

OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

XII. — Instruments de précision, électricité.

N° 570.941

6. — TRANSPORT ET MESURE DE L'ÉLECTRICITÉ, APPAREILS DIVERS.

Systeme de commutation automatique.

M. ANTOINE BARNAY résidant en France (Seine-et-Oise).

Demandé le 18 mai 1923, à 16^h 50^m, à Paris.

Délivré le 24 janvier 1924. — Publié le 9 mai 1924.

La présente invention est relative à un système de commutation automatique, du genre dit « pas à pas » plus particulièrement applicable à la téléphonie, ou en général, à tout dispositif d'intercommunication électrique ou électro-magnétique.

La caractéristique essentielle de ce système réside dans le fait que les séries successives d'impulsions émises par le poste demandeur sont reçues par les divers organes sélecteurs qui entrent dans l'établissement de la communication, mais n'agissent dans chaque sélecteur que sur un ou plusieurs organes auxiliaires de faible inertie, qui contrôlent le mouvement de l'organe de connexion du circuit de conversation.

Cette disposition présente de nombreux avantages qui apparaîtront plus clairement au cours de la description d'une forme de réalisation de l'invention, représentée, à titre d'exemple seulement, sur le dessin annexé. On peut toutefois faire, dès maintenant, les remarques suivantes :

a) Les impulsions émises par le cadran du poste demandeur n'ayant qu'une faible inertie à vaincre, d'une part, et d'autre part le mécanisme principal de chaque sélecteur n'étant mis en jeu que par l'organe auxiliaire de commutation à faible inertie, dénommé dans ce qui suit « commutateur de contrôle », le fonctionnement des divers organes est peu

influencé par les variations de forme des impulsions émises, et par les variations de voltage de la source d'énergie.

b) La capacité du système est illimitée, et la liaison, dans chaque sélecteur, du commutateur de contrôle avec les commutateurs principaux des sélecteurs peut être réalisée par un câblage facilement modifiable, permettant ainsi de faire varier le groupement; en d'autres termes, le système faisant l'objet de l'invention permet de réaliser des groupements de lignes auxiliaires s'adaptant économiquement à chaque cas particulier d'installation.

c) En conséquence de ce qui précède, la disposition des sélecteurs permet d'avoir des groupes de lignes auxiliaires d'importances différentes suivant les besoins du trafic dans les divers groupes. En outre, la disposition des sélecteurs de ligne permettra d'avoir, pour un même groupe, plus de lignes que de numéros d'appel; il en résulte qu'une installation comprenant des abonnés à plusieurs lignes, avec même numéro d'appel, ne comportera pas plus de chiffres ou de séries d'organes que ne le nécessite le nombre de numéros d'appel.

d) Enfin, le système faisant l'objet de l'invention permet de grouper simplement les lignes d'un même abonné sous un même numéro, sans adjonction d'organes spéciaux, dans des limites très étendues.

Sur le dessin annexé :

La fig. 1 est un ensemble schématique des organes entrant dans une communication.

Les fig. 2, 3 et 4 sont des schémas détaillés, qui se complètent mutuellement et se raccordent suivant les lignes A-A et B-B.

Les fig. 5, 6 et 7 sont des schémas de diverses liaisons d'un commutateur de contrôle aux commutateurs principaux.

10 Les fig. 8 à 16 sont relatives à une forme de réalisation plus particulièrement avantageuse de l'appareil émetteur d'impulsions électriques et représentent :

La fig. 8, une vue de face;

15 La fig. 9, une coupe axiale;

La fig. 10, une vue arrière;

La fig. 11, un plan du tambour interrupteur;

20 La fig. 12, une coupe à plus grande échelle de ce tambour;

La fig. 13, un plan à plus grande échelle d'un régulateur;

La fig. 14, une coupe à plus grande échelle de ce régulateur;

25 La fig. 15 est un plan d'une pièce détachée;

La fig. 16 est un schéma de montage.

L'ensemble des organes entrant dans l'établissement d'une communication, représenté par la fig. 1, se compose essentiellement du 30 poste demandeur P, de son relais d'appel et de coupure R, du chercheur de ligne appelante A, du présélecteur B, du sélecteur de centaine D et du sélecteur de ligne E, du relais d'appel et de coupure R' et du poste 35 demandé P'. L'installation figurée est à trois chiffres, pour quatre chiffres il y aurait un sélecteur de mille en plus, semblable au sélecteur D, pour cinq chiffres il y aurait deux sélecteurs de plus, etc., enfin pour deux chiffres 40 il n'y aurait pas de sélecteur de centaines. Il est figuré également un chercheur A et un présélecteur B; suivant l'importance du trafic, il peut y avoir intérêt à ne mettre que l'un ou 45 même (sauf en ce qui concerne la transmission mécanique et électrique des impulsions émises par le cadran d'appel) que dans les systèmes « pas à pas », les mieux connus.

50 Le poste demandeur P peut évidemment être d'un type quelconque, le cadran ayant pour effet de produire des interruptions dans la ligne en nombre égal au chiffre à trans-

mettre. Toutefois, l'invention s'étend à un dispositif émetteur d'impulsions qui sera décrit plus loin et qui peut être employé soit dans 55 le système faisant l'objet de l'invention, soit dans toute autre application.

Le groupe de relais, d'appel et de coupure R est individuel à chaque ligne d'abonné. Chacune de ces lignes aboutit dans le groupe 60 des chercheurs A où elle est multipliée sur leurs bancs et aussi sur les sélecteurs de lignes de la centaine à laquelle elle appartient.

Le chercheur A et le présélecteur B comprennent un groupe de relais associé à des 65 commutateurs principaux K^1 et K^2 à mouvement de rotation; le sélecteur D comprend aussi un groupe de relais et un commutateur principal K^3 , semblable à ceux du chercheur et du présélecteur, mais de plus il possède un 70 commutateur de contrôle C^1 .

Les commutateurs principaux, appelés souvent, dans d'autres systèmes commutateurs rotatifs, comprennent :

1° Un banc fixe portant disposés radiale- 75 ment sur une portion de circonférence un certain nombre de contacts et un nombre variable de ces rangées de contacts. Il existe en outre sur les bancs des sélecteurs une ou deux rangées auxiliaires de contacts pour 80 commander la rotation.

2° Un ensemble de balais tournants dans un seul sens entraînés par un électro aimant grâce à une transmission par cliquet et roue 85 à rochet. Ces balais peuvent frotter par leurs deux extrémités ou par une seule de leurs extrémités sur les contacts du banc. Dans le premier cas l'une des extrémités des balais pénètre dans la demi-couronne de contacts en même temps que l'autre en sort, dans le 90 deuxième cas la moitié des balais est calée à 180 degrés de l'autre moitié de sorte que les deux séries de balais ne sont jamais ensemble dans la couronne des contacts. Le nombre des balais est le même que celui des 95 rangées de contacts.

Pour un commutateur à 50 lignes il y aurait trois balais à deux parties frottantes, pour un à 100 lignes il y aurait soit six balais à une partie frottante soit de préférence 100 six balais à deux parties frottantes avec relais de commutation permettant d'associer telle ou telle série de balais à l'organe considéré. Cette dernière disposition réduit de moitié le

temps de rotation. Enfin, pour un commutateur à 200 lignes il y aurait 12 balais à une partie frottante avec relais de commutation. Pour les sélecteurs, il y a en plus un balai 5 ou une paire de balais pour la commande de la rotation.

3° Un jeu de ressorts actionnés par l'électro de rotation et d'autres par une came ou levier lorsque les balais sont sur une position bien 10 déterminée notamment sur la position de repos.

Dans la fig. 2 le sélecteur A est à 100 lignes avec six balais doubles, le présélecteur est à 50 lignes (150 contacts) avec trois balais 15 doubles et le sélecteur D à 100 lignes (300 contacts plus 50 pour la rotation) avec six balais doubles plus un balais pour la rotation.

Les commutateurs de contrôle sont aussi 20 des commutateurs rotatifs et constitués de la même manière mais beaucoup plus petits :

1° Leur banc porte deux ou plusieurs rangées de onze contacts disposés radialement sur une portion de circonférence.

25 2° Les frotteurs mus par l'électro, cliquet et roue à rochet sont à trois branches et ont trois positions de repos, ils ne sont pas reliés à un circuit électrique comme les balais du commutateur principal mais ont pour but de 30 relier électriquement deux contacts appartenant à deux rangées différentes mais placées dans la même position par rapport à celle de repos. Les frotteurs ne tournent que dans un seul sens de rotation.

35 3° Des ressorts actionnés aussi par l'électro de rotation et d'autres par came ou levier sur une position déterminée généralement sur la position de repos.

Le commutateur C qui fait partie du sélec- 40 teur D a deux séries de onze contacts qui sont reliés ensemble lors du passage du frotteur.

La disposition mécanique de ces organes n'entre pas dans le présent brevet.

La fig. 5 représente le sélecteur de ligne E 45 avec ses deux commutateurs de contrôle C² et C³ et son commutateur principal K⁴. Tous ces organes sont semblables à ceux du sélecteur D. Le relais d'appel et de coupure R¹ et le poste demandé P¹ sont les mêmes que ceux 50 de la ligne appelante.

La fig. 4 représente un sélecteur de ligne F pour abonnés à plusieurs lignes; il ne diffère

du sélecteur E que par la disposition des circuits électriques, le choix d'une ligne libre étant automatique parmi les lignes d'un même 55 abonné. Un groupe de lignes est caractérisé par la résistance du relais de coupure de chacune de ces lignes, la dernière ligne d'un groupe ayant une plus faible résistance que les autres. A cet effet les relais de coupure R², 60 R³ et R⁴ possèdent une borne de sortie supplémentaire raccordée au milieu de l'enroulement de coupure. On connecte le fil de test soit sur la sortie normale soit sur cette sortie supplémentaire suivant la nature de la ligne. 65

La fig. 5 représente un sélecteur de centaine, de mille, etc., normal, pouvant desservir dix centaines, dix mille, etc., et ayant accès dans chacun de ces groupes à dix lignes 70 auxiliaires.

Si l'on suppose par exemple que le sélecteur 70 représente soit un sélecteur de centaines, on trouve, raccordés ensemble sur le banc du commutateur de contrôle C¹, les fils qui commandent respectivement les centaines 1 et 2, 75 3 et 4, 5 et 6, 7 et 8, 9 et 0. Ces cinq fils aboutissent sur la couronne des 50 contacts auxiliaires du banc du commutateur principal K, sur le premier contact de chacune des cinq séries de dix contacts et sont multipliés 80 sur ces dix contacts de telle sorte que le sélecteur ne tournera pas lorsqu'on fera le chiffre 1 ou 2, tournera de 10 contacts pour le chiffre 3 ou 4, etc. La sélection du chiffre pair ou impair est obtenue au moyen d'un 85 relais de commutation des frotteurs. Enfin, lorsque les balais du commutateur atteignent, sous l'effet du commutateur de contrôle, la première ligne d'un groupe de lignes auxiliaires ils peuvent ensuite choisir par rotation 90 une ligne libre dans ce groupe, le fil de commande correspondant étant multiplié sur les dix contacts du groupe.

La fig. 6 représente une application du groupement variable à un sélecteur de dizaines 95 de mille dans un système à plusieurs bureaux. On a supposé une installation de 60000 lignes réparties dans six bureaux différents de 10000 lignes chacun et dans lequel tous les abonnés sont compris entre 20000 et 79999. 100 Les dizaines de mille 2 et 3 sont raccordées à des bureaux avec lesquels le trafic du bureau considéré est très élevé et a nécessité l'usage de commutateurs secondaires. Si l'on trouve

par exemple qu'il est nécessaire d'avoir 750 lignes auxiliaires entre bureaux en un seul groupe de lignes, on pourra, avec des commutateurs secondaires à 50 lignes et 15 lignes auxiliaires dans les bancs de sélecteurs avoir toutes lignes en un seul groupe. (S'il en fallait 700 ou 650 lignes, on mettrait 14 ou 13 lignes). Avec d'autres systèmes on serait conduit à faire des groupes de 10×50 lignes ou 20×50 lignes suivant le cas. Dans le premier cas 500 lignes n'étant pas suffisantes il faudrait deux groupes de lignes, ce qui demanderait plus de lignes auxiliaires; dans le deuxième cas 1000 lignes serait trop et les bancs des sélecteurs seraient mal utilisés.

Les dizaines 4 et 5 sont raccordées à des bureaux avec lesquels le trafic n'est pas bien grand; avec la plupart des systèmes connus, le nombre de lignes, très faible, sortant des bancs des sélecteurs raccordées directement aux autres bureaux conduirait à un trop grand nombre de lignes auxiliaires et l'on serait contraint de mettre des commutateurs secondaires de lignes, dont le rendement serait forcément faible. Dans le cas considéré, au contraire, les lignes ont été groupées à raison de 25 sur les sélecteurs, nombre suffisant pour ne pas justifier l'emploi de commutateurs secondaires, tout en ne nécessitant qu'un nombre raisonnable de lignes auxiliaires.

Enfin la dizaine 6 est celle qui dessert le bureau considéré et la dizaine 7 celle qui dessert un bureau placé dans le même immeuble. Pour ces dizaines il n'est pas nécessaire, vu la faible importance des lignes auxiliaires, de les constituer en grands groupes et on les a câblés par 10.

Cet exemple simple a été choisi pour faire voir facilement les avantages qu'on peut retirer d'un tel mode de groupement lorsque celui-ci est facilement réalisable, ce qui est le cas de ce système, mais toutes sortes de groupement sont possibles. Il n'est pas, par exemple, nécessaire d'avoir un nombre de lignes égal par deux groupements on peut en utilisant deux rangées de contacts auxiliaires avoir dix groupements différents.

En un mot on peut disposer dans un banc de sélecteur de 50, 100, 150 ou 200 lignes et ces lignes peuvent être groupées de toutes les façons possibles; le nombre de groupes étant compris entre 1 et 20. Lorsque le nombre

de groupes dépasse 10, le premier chiffre transmis agit sur un relais de commutation de frotteurs. 55

Ainsi dans un autre bureau du système supposé le trafic peut être réparti d'une toute autre manière, et le groupement serait à établir en conséquence pour donner la solution la plus économique. 60

Le fait de pouvoir obtenir 20 groupes de lignes permet aussi d'éviter une catégorie d'organes dans les systèmes à 200, 2000, 20000 lignes, etc.

Le groupement irrégulier permet aussi de donner plus de lignes auxiliaires dans les groupes qui desservent les abonnés à plusieurs lignes. 65

On peut aussi changer le numérotage de certains groupes par le déplacement des fils de liaison sans avoir de profondes transformations de câblage à effectuer comme c'est le cas dans les systèmes sans enregistreurs. 70

La fig. 7 représente le câblage d'un sélecteur de ligne normal: le commutateur de contrôle des dizaines C^2 est raccordé par cinq fils (un pour deux dizaines consécutives) sur les premiers contacts de chacun des cinq groupes respectifs de dix contacts, que porte la rangée auxiliaire du banc du commutateur principal K , la sélection de la dizaine paire ou impaire étant obtenue par un relais de commutation de frotteurs. 75

Le commutateur des unités C^3 est raccordé par neuf fils (le 1 n'est pas raccordé car il ne demande pas de rotation du sélecteur) sur les neuf contacts restants de chacun des cinq groupes de dix contacts sur lesquels ils sont multipliés cinq fois. 80

Le sélecteur de ligne est normalement à 100 lignes mais peut être à 200 pour desservir les abonnés à plusieurs lignes. Il n'y aurait toujours dans ce cas que 100 numéros d'appel. Les avantages de cette disposition sont donnés plus haut. Dans ce cas il y aurait deux rangées de contacts auxiliaires sur le commutateur principal. 85

Le fonctionnement du système est dans ses grandes lignes le suivant :

Avant que l'abonné demandeur commence à numérotter et dès qu'il décroche son appareil, il est mis en relation avec un sélecteur (sélecteur de ligne dans une installation à deux chiffres, de centaines pour trois chiffres, de

mille pour quatre chiffres, etc.) par l'intermédiaire d'un chercheur ou d'un présélecteur ou des deux appareils suivant le cas.

Le premier chiffre a pour effet de faire passer le commutateur de contrôle du sélecteur sur les contacts correspondants à ce chiffre, ce commutateur met alors un certain potentiel sur le contact de contrôle correspondant dans le banc du commutateur principal. Celui-ci tourne alors jusqu'à trouver ce contact, puis continue ensuite à tourner mais cette fois pour trouver une ligne libre parmi celles qui aboutissent sur le banc dans le groupe correspondant au chiffre transmis.

L'opération est la même sur tous les sélecteurs sauf sur les sélecteurs de lignes, qui reçoivent deux chiffres. Le chiffre de dizaines est reçu par un premier commutateur de contrôle qui fait tourner le sélecteur jusqu'à la dizaine correspondante et le chiffre des unités, reçu par un deuxième commutateur de contrôle, fait tourner le sélecteur jusqu'à l'unité correspondante. Dans le cas d'abonné à plusieurs lignes le sélecteur tourne ensuite jusqu'à ce qu'il trouve une ligne libre, parmi les lignes du même abonné.

Dans ce système une ligne libre est caractérisée par la présence sur le contact de test correspondant, du potentiel du pôle libre de la batterie, une ligne est portée occupée si le contact de test n'est pas au potentiel de la batterie ce qui revient à dire que les lignes non raccordées sont automatiquement portées occupées.

Les autres détails de fonctionnement, appel, signal d'occupation, tonalité de numérotage, signal de libération, etc., n'offrent pas de particularités et peuvent d'ailleurs être adaptés au mode d'exploitation demandé.

On supposera par exemple qu'un abonné veuille appeler le numéro 903. En se référant à la fig. 2 lorsque l'abonné demandeur décroche le récepteur de son poste P, le circuit du relais de ligne 2 se ferme du pôle libre de la batterie à travers l'enroulement du relais 2, le contact 7; un fil de ligne, les contacts du cadran d'appel du poste, la bobine d'induction, le microphone, le contact 1 du crochet commutateur, l'autre fil de ligne, à la terre, à travers le contact 6 du relais de coupure 5. Le relais 2 met une terre par son contact 4 à travers le contact 9 du relais 5 sur le fil de

mis en marche des chercheurs, et par le contact 3 relie un enroulement à faible résistance du relais 5 sur le contact de test dans les bancs des chercheurs de lignes.

Le torse sur le fil de mise en marche provoque l'excitation du relais 33 du chercheur A, à travers le contact 45 du relais 42. Le relais 33, par le contact 41 ferme le circuit suivant: terre, contacts 41, 30, 21, 58, enroulement de l'électro 59, pôle libre de la batterie. Par le contact 37, le relais 33 met une terre sur le frotteur de test 10 à travers le contact 25 et l'enroulement du relais 16 qui contrôle le contact 21 du circuit de l'électro 59. Par le contact 36 une terre est mise sur le frotteur de test 13 à travers le contact 18 et l'enroulement du relais 24 qui contrôle le contact 30 du circuit de l'électro 59. Si les frotteurs du chercheur de ligne ne se trouvent pas sur les contacts du banc de la ligne en instance d'appel, ni le relais 16 ni le relais 24 ne sont excités, de telle sorte que l'électro 59 du chercheur de ligne s'excite par le circuit décrit plus haut; cet électro 59 coupe alors son propre circuit au contact 58 et en retombant avance les frotteurs 10 à 15 sur les contacts suivants. Ce mouvement de rotation continue jusqu'à ce qu'un frotteur de test vienne sur le contact de la ligne appelante.

Si l'on suppose que le frotteur de test 10 arrive sur le contact de test de la ligne appelante, le circuit des relais 5 et 16 est fermé comme suit: pôle libre de la batterie, enroulement de faible résistance du relais 5, contact 3, contact du banc, frotteur 10, enroulement du relais 16, contact 25, contact 37, la terre. Les relais 5 et 16 s'excitent donc en série. Aux contacts 6 et 7 du relais 5 le circuit du relais 2 est ouvert; en outre, par le contact 8, le relais 5 établit son circuit de maintien sur ses deux enroulements en série. La résistance du deuxième enroulement du relais 5 est assez grande pour empêcher les relais de test, tels que 16 ou 24, d'un autre chercheur d'arrêter un deuxième chercheur sur cette ligne.

Le fonctionnement du relais 16 a pour effet d'arrêter le chercheur sur la ligne appelante par la rupture du circuit de l'électro de rotation 59 au contact 21. Au contact 17, le relais prépare un circuit de maintien par les contacts 26 et 44, ce dernier n'entrant en

jeu que lorsque le relais 42 sera excité. Au contact 18 le circuit du relais 24 est coupé, et aux contacts 22 et 23 les frotteurs de ligne 11 et 12 sont reliés sur les contacts 50 et 52 du relais 42.

En même temps que le chercheur K¹ part à la recherche de la ligne appelante, le pré-sélecteur B commence la recherche d'un sélecteur de centaine libre. En effet, l'excitation du relais 33 ferme le circuit suivant : la terre, contacts 43, 38, 56, électro de rotation 57 ; d'autre part, au contact 40, l'enroulement supérieur à faible résistance du relais 42 est relié au frotteur de test 53. L'électro de rotation 57 étant excité fonctionne d'une manière identique à celle de l'électro 59 pour avancer ses frotteurs. Lorsque les frotteurs 53 à 55 du pré-sélecteur se trouvent sur les contacts d'un sélecteur de centaine libre (c'est-à-dire trouvent le potentiel du pôle libre) le relais 42 s'excite par le circuit suivant : pôle libre de la batterie, enroulement de l'électro 98 du commutateur de contrôle C¹, du sélecteur, le premier contact du banc du commutateur de contrôle, qui est au repos, contacts 80 et 71, contact du banc de K², frotteur 53, contact 40, enroulement supérieur du relais 42 et la terre. Le relais 42 coupe au contact 43 le circuit de l'électro 57 ; puis il relie par le contact 47 son enroulement inférieur, à grande résistance, sur le frotteur de test 53 ; enfin il relie les fils de lignes par les contacts 49 et 51 aux frotteurs 54 et 55. A ce moment, le relais 65 du sélecteur de centaine s'excite en série avec le poste de l'abonné. Par les contacts 64 et 66, la terre est fermée sur le relais 68 qui s'excite, supprime au contact 71 le potentiel du pôle libre de la batterie sur le fil de test, et y met une terre par le contact 72 pour maintenir le relais 42, excité par le circuit : la terre, contact 72, frotteur 53, contact 47 enroulement inférieur du relais 42, pôle libre de la batterie. En outre, la terre en 72 porte le sélecteur occupé aux autres pré-sélecteurs.

Le chercheur et le pré-sélecteur fonctionnent donc simultanément. Si le pré-sélecteur trouve un sélecteur de centaine libre avant que le chercheur ait trouvé la ligne appelante, le circuit décrit du relais 33 est rompu au contact 45 par suite de l'excitation du re-

lais 42, mais il est rétabli immédiatement par le circuit : contact 46, contact 35, et contacts 19 (car 16 n'est pas encore excité) et 28 en série. Le relais 33 étant un relais retardé, ne retombe pas pendant l'instant très court où son circuit est coupé au contact 45. Aussitôt que le chercheur trouve la ligne appelante, un des deux relais 16 ou 24 s'excite et le circuit du relais 33 est coupé en permanence.

Si le chercheur trouve la ligne appelante avant que le pré-sélecteur ait trouvé un sélecteur libre, s'il n'y a pas d'autres appels en attente, lorsque le relais 5 s'excite la terre est supprimée sur le fil de mise en marche. A ce moment un des deux relais 16 ou 24 est excité et le relais 33 est fermé en série avec le poste demandeur par le circuit : la terre, contact 52, contact 23 ou 32, frotteur 15 ou 12, le poste appelant, frotteur 11 ou 14, contact 22 ou 31, contact 50 (car 42 n'est pas encore excité) enroulement du relais 33, pôle libre de la batterie. Le relais 33 reste au collage par ce circuit jusqu'à ce que le pré-sélecteur ait trouvé un sélecteur libre et que le relais 42 soit excité.

On voit donc que dans tous les cas, le relais 33 ne peut retomber que lorsque la ligne de l'abonné demandeur est reliée à un sélecteur libre. Le relais 33 étant retardé garde le circuit du relais 42 jusqu'à ce qu'une terre soit renvoyée sur le fil de test par le relais 63 du sélecteur. A ce moment, le relais 42 est excité par son second circuit.

Par le contact 44, ce relais 42 met une terre sur le relais 5 en série avec le relais 16 et ces deux relais restent dans leur position de travail, même après ouverture du contact 37, lorsque le relais 33 retombe ; le fil de mise en marche est en outre renvoyé sur le chercheur suivant en passant par le contact 46 et le contact 34.

Dans le sélecteur de centaines, à l'excitation du relais 68, une terre est mise par le contact 75 sur les contacts 2, 4, 6, 8, 10 de la première rangée du banc de commutateur de contrôle, et, en série avec l'enroulement supérieur du relais 90, sur les contacts 3, 5, 7, 9 et 11 de la même rangée.

Lorsque le poste d'abonné est relié sur le sélecteur de centaines, un bruit caractéristique est envoyé sur la ligne pour avertir

l'abonné demandeur qu'il peut commencer à manœuvrer son cadran d'appel. Ce bruit est causé par un courant vibré induit sur le secondaire de la bobine d'induction 109, qui se trouve dans le circuit d'alimentation du relais 65.

L'abonné manœuvre alors son cadran d'appel, pour envoyer le premier chiffre du numéro de l'abonné désiré, c'est-à-dire dans l'exemple choisi, le chiffre 9, ce qui a pour effet de faire neuf coupures dans la ligne de l'abonné. A chaque coupure le relais 65 retombe et s'excite à nouveau, mais le relais 68 étant retardé, reste au collage pendant ces coupures. Le circuit de l'électro 98 est fermé neuf fois; la première fois par le circuit : la terre, contacts 64 et 67, enroulement du relais retardé 77 (qui, étant retardé, reste au collage pendant toute la série d'impulsion) 73, le premier contact du banc de commutateur de contrôle C¹, qui est fermé par le frotteur 100, électro 98, pôle libre de la batterie. Le relais 77 est de faible résistance et s'excite en série avec l'électro 98. Après la première impulsion, l'électro 98, retombe et avance le frotteur 100 sur le deuxième contact du banc. Le circuit de l'électro 98 et du relais 77 est coupé sur le banc du commutateur de contrôle, mais par le contact 81, le relais 77 a établi un nouveau circuit, et les huit impulsions suivantes sont transmises par ce nouveau circuit. Pour chaque impulsion, l'électro 98 avance son frotteur 100, d'un contact, de telle sorte qu'à la fin de la neuvième impulsion le frotteur 100 se trouve sur le dixième contact de son banc.

Dans cette position une terre est placée comme montré ci-après sur les contacts de contrôle du banc de l'électro 115 d'où partent les lignes vers les sélecteurs de lignes de la neuvième centaine.

Après le premier pas de l'électro 98, le contact 108 est coupé, mais le circuit du relais 65 est rétabli par les contacts 107 et 86 sur la bobine d'induction 110. D'autre part, le contact 106 ferme la terre sur l'électro 115 par le circuit : contacts 64, 106, 70, 89, 76, 83 et 116. Comme le frotteur de contrôle 125 se trouve en repos sur le premier contact de la première série des deux contacts de contrôle, reliées au deuxième et troisième contacts du banc de commutateur

de contrôle (voir fig. 5), le relais 84 s'excite avant que l'électro 115 ait pu fonctionner par le circuit : terre, contact 79, contact numéro deux de la première rangée du banc du commutateur de contrôle, frotteur 100, le deuxième contact de la deuxième rangée du banc du commutateur de contrôle, contact de contrôle du banc de l'électro 115, frotteur 125, relais 84 et pôle libre de la batterie. Le relais 84 coupe le circuit de l'électro 115 au contact 89. A la fin de la deuxième impulsion le frotteur 100 met la terre sur les mêmes contacts de contrôle du banc de l'électro 115, mais en série avec l'enroulement supérieur du relais 90; cependant ce relais 90 est court-circuité par une terre à travers le contact 75 et ne s'excite pas. Après la troisième impulsion, le frotteur 100 se trouve sur le quatrième contact de son banc; la terre est donc supprimée sur la première série de dix contacts de contrôle du banc de l'électro 115, et elle est mise sur la deuxième série de dix contacts. A ce moment le relais 84 retombe, et le circuit de l'électro 115 se ferme en 89, en s'excitant, cet électro coupe son propre circuit en 116, et en retombant avance les frotteurs 125 à 131 sur les contacts suivants. Ce mouvement se répète jusqu'à ce que le frotteur 125 se trouve sur un contact mis à la terre, ce qui provoque à nouveau l'excitation du relais 84, une nouvelle ouverture du circuit de l'électro 115 au contact 89, et l'arrêt de cet électro. Par suite de la vitesse de l'électro 115, les frotteurs 125 à 131 se trouvent sur le premier contact de la neuvième série de contacts du banc, un temps extrêmement court après que le neuvième pas du commutateur de contrôle est effectué. Le relais 84 reste excité par le circuit : frotteur 125, premier contact de contrôle de la cinquième série du banc de l'électro 115, le dixième contact du banc du commutateur de contrôle, le contact 75 à la terre.

Le relais 84 met au contact 85 une terre franche sur l'enroulement inférieur du relais 65 (qui reste donc excité après la neuvième coupure) et rompt le circuit à travers la bobine d'induction 110 au contact 86, en 89 il coupe le premier circuit de l'électro 115 et en 88 prépare un deuxième circuit qui se ferme sur la terre, après que le relais 77 est retombé, par les contacts 64, 82 et 88. A 87 le relais 84 prépare un circuit pour le relais

de test et de commutation 61. En effet, après la neuvième coupure, le relais retardé 77 retombe et met une terre sur l'enroulement inférieur à faible résistance du relais 61 par les contacts 78 et 87. Si le premier sélecteur de ligne de la neuvième centaine n'est pas libre le frotteur de test 129 ne trouve pas le potentiel du pôle libre de la batterie, et le relais 61 qui contrôle le contact 64 du circuit de l'électro 115 ne s'excite pas. L'électro 115 s'excite donc et avance les frotteurs 125 à 131 sur les contacts de la ligne suivante. Ce mouvement continue jusqu'à ce que le frotteur se trouve sur la ligne d'un sélecteur libre. Lorsqu'une ligne libre est trouvée, c'est-à-dire que le frotteur 129 trouve le potentiel du pôle libre de la batterie, le relais 61 s'excite sur le circuit: terre, contacts 78, 87, enroulement inférieur du relais 61, contact 91, frotteur de test 129, fil 134, contact 155 et 152 (fig. 3), résistance 204, pôle libre de la batterie.

Le circuit de l'électro 115 est donc interrompu à 64; le relais 61 relie en 62 son enroulement supérieur à grande résistance sur le fil de test; à 63 il met une terre sur le fil de test du chercheur; aux contacts 112 et 114 il coupe le circuit du relais 65 et aux contacts 111 et 113 relie les fils de ligne sur le relais de ligne du sélecteur de ligne 145 à travers les frotteurs 130 et 131 et les fils 132 et 133.

Le relais 145 du sélecteur de ligne s'excite en série avec le poste de l'abonné demandeur et provoque par le contact 146 l'excitation du relais 153, fermé sur la terre en 182. Ce relais, en s'excitant, coupe la batterie sur le fil de test 134 au contact 155 et par le contact 156 y met une terre pour maintenir au collage le relais 61 du sélecteur de centaines.

On a vu qu'à l'excitation du relais 61, le relais 65 retombe suivi un instant après par le relais retardé 68, qui a gardé fermé le circuit de maintien du relais 61 et la terre sur le fil de test du chercheur assez longtemps pour permettre le fonctionnement des relais 145 et 153 du sélecteur de ligne.

Lorsque le relais 68 retombe, il supprime la terre sur le banc du commutateur de contrôle, et le relais 84 retombe, en ouvrant le circuit de l'enroulement inférieur du relais 61; mais celui-ci reste excité par son enroulement à grande résistance.

Si tous les sélecteurs dans la neuvième centaine sont occupés l'électro 115 fait passer ses frotteurs sur le premier contact de la série 55 suivante et puisque le commutateur de contrôle ne met pas de terre sur les contacts de contrôle de cette série, le relais 84 retombe et le circuit de l'électro 115 est fermé par le circuit: terre, contacts 64, 106, 70, 89, le contact 117 (qui est fermé tant que l'électro 115 n'est pas dans sa position de repos), contact 116, enroulement de l'électro 115, pôle libre de la batterie. L'électro 115 fonctionne jusqu'à ce que les frotteurs 125 à 131 soient dans la position de repos. Dans cette position, le contact 117 est coupé et l'électro 115 cesse de fonctionner. Depuis le moment où les frotteurs 125 à 131 ont quitté la neuvième série de contacts le relais 84 est au repos, c'est-à-dire que la bobine 110 est remise en série avec le poste appelant et un signal d'occupation induit dans ladite bobine d'induction 110 est envoyé à ce poste pour indiquer à l'abonné l'impossibilité de communication.

Lorsque l'abonné raccroche le récepteur de son poste la libération des organes utilisés se fait comme il sera décrit plus loin.

Le relais 153, en s'excitant, met une terre sur le fil de test 134, comme déjà indiqué, en outre, au contact 157, il prépare le circuit d'impulsions des commutateurs de contrôle, et par le contact 159 ferme le circuit du relais 161 à travers le premier contact du commutateur de contrôle C² de dizaines. Le relais 161, au contact 163, prépare un circuit d'impulsions sur l'électro 205, et au contact 164 prépare un circuit de maintien, lorsque l'électro 205 aura quitté sa position de repos. Par le contact 159 une terre est mise sur tous les contacts de la première rangée du banc du commutateur de contrôle C³ des unités à travers le contact 186. A travers le premier contact de ce banc, la terre est mise sur les contacts 2, 4, 6, 8 et 10 de la première rangée du banc du commutateur de contrôle des dizaines, et sur les contacts 3, 5, 7, 9 et 11 en série avec l'enroulement inférieur du relais 196.

Lorsque l'abonné fait le deuxième chiffre du numéro désiré, dans ce cas le zéro, il y a dix coupures dans le circuit du relais 145 et celui-ci ferme le contact 147 pour chaque coupure. Avec la première impulsion, le re-

lais 148 s'excite en série avec l'électro 205 par le circuit : terre, contacts 182, 147, enroulement du relais 148, contacts 157 (car le relais 153 est retardé), 170, 163, électro 205, pôle libre de la batterie. Le relais 148, au contact 151, court-circuite l'enroulement inférieur du relais 196, et au contact 150 ferme le circuit de maintien du relais 161 à la terre à travers les contacts 159, 186, 150 et 164. Après la première impulsion, l'électro 205 avance son frotteur 207 sur le deuxième contact de son banc et le premier circuit d'excitation du relais 161 est coupé, mais le relais retardé 148 restant excité pendant toute la série d'impulsions, maintient le relais 161 excité par le contact 150. Le contact 209 se ferme avec le premier pas de l'électro 205, et met une terre sur l'électro 215 à travers les contacts 216, 179, 209, 186 et 159. Mais le relais 177 s'excite par la terre mise sur le premier contact du banc de contrôle par l'électro 205 dans sa deuxième position, avant que l'électro 215 ait fonctionné et ouvre en 179 le circuit de cet électro. L'électro 205 en réponse aux impulsions envoyées par le relais 145 avance le frotteur 207 sur le onzième contact de son banc. Pendant que le frotteur 207 avance, il met successivement la terre sur les contacts de 2 à 11 de son banc. Lorsqu'il n'y a plus de terre sur les contacts 2 ou 3 le relais 177 retombe et l'électro 215 avance les frotteurs 224 à 230 sur la deuxième série de dix contacts de son banc. Par suite de la vitesse de l'électro 215 et du fait que le frotteur 207 doit avancer deux contacts pour faire avancer les frotteurs 224 à 230 de dix contacts, l'électro 215 fonctionne par saccades, chaque fois que les frotteurs de l'électro 215 se trouvent sur les contacts correspondants à la position de frotteur 207, le relais 177 s'excite et arrête l'électro 215. Lorsque le frotteur 207 s'arrête sur le contact 11 de son banc l'électro 215 a avancé ses frotteurs sur le premier contact de la cinquième série de dix contacts et le relais 177 est excité. Un instant après la fin des dix impulsions le relais retardé 148 retombe, coupe en 150 le circuit de maintien du relais 161 et celui-ci en retombant ferme en 162 le circuit d'impulsions sur l'électro 210 du commutateur de contrôle C³ des unités. Au contact 151

le court-circuit sur l'enroulement inférieur du relais 196 est supprimé et celui-ci s'excite en série avec le relais 177 par le circuit : pôle libre de la batterie, enroulement du relais 177, frotteur de contrôle 224, premier contact de contrôle de la cinquième série de dix contacts, contact 11 de la rangée 2, frotteur 207, et contact 11 de la rangée 1 du commutateur de contrôle des dizaines, enroulement inférieur du relais 196, contact 1 de la rangée 1, frotteur 214 et contact 1 de la rangée 2 du commutateur de contrôle des unités, contacts 186 et 159 et enfin la terre.

Le relais 196 en s'excitant ferme le circuit de son enroulement à la terre par les contacts 199 et 159. Par les contacts 200 et 202 les frotteurs 226 et 227 sont reliés aux contacts 194 et 195, et au contact 198 le frotteur de test 225 est relié en circuit de test.

L'abonné envoie le dernier chiffre, qui est le 3. Ceci provoque trois coupures dans le circuit du relais 145 et il envoie trois impulsions à l'électro 210 par le circuit : terre, contacts 182 et 147, enroulement du relais 148, les contacts 157, 170, 162 et l'électro 210 au pôle libre de la batterie. Le relais 148 s'excite à nouveau et reste au collage pendant les trois impulsions. Pour chaque impulsion l'électro 210 avance son frotteur 214 d'un contact de telle façon qu'à la fin des trois impulsions le frotteur 214 se trouve sur le quatrième contact de son banc. Comme les contacts 3 à 11 de la deuxième rangée du banc de l'électro 210 sont reliés sur les contacts 2 à 10 dans chacune de série de 10 contacts (voir la fig. 7), une terre est mise sur le troisième contact de chacune des cinq séries de contacts de contrôle. Tant que le frotteur 214 se trouve sur le contact 1 ou 2 de son banc, le circuit du relais 177 reste fermé, mais en quittant le contact 2 le relais 177 retombe et le circuit de l'électro 215 est fermé de nouveau. Celui-ci s'excite et avance ses frotteurs jusqu'à ce que le frotteur 224 se trouve sur un contact à la terre, c'est-à-dire dans ce cas-ci sur le troisième contact de la série. A ce moment le relais 177 s'excite à nouveau et arrête l'électro 215. Après la première impulsion le contact 213 se ferme et un instant après la fin des trois impulsions le relais 148 revient au

repos. Dans cette position il ferme le circuit du relais 169 par le circuit : terre, contacts 159, 186, 149, 180, 213, enroulement supérieur du relais 169 au pôle libre de la batterie.

Le relais 169 établit son circuit de maintien au contact 172 et met une terre par les contacts 159, 186 et 171 sur le contact 164. Par le contact 174 il connecte en série les relais 189 et 161, et en même temps, par le contact 175, il relie le frotteur de test 225 à un point entre les deux relais 189 et 161 en passant par les contacts 167 et 185 et enfin au contact 170 il ouvre le circuit d'impulsions.

Si l'abonné demandé est occupé le frotteur 225 trouve une terre sur le contact de test à travers une faible résistance et le relais 161 s'excite. Par le contact 164, qui se ferme avant que les autres contacts du relais soient actionnés, il établit un circuit de maintien et il coupe le circuit allant vers le relais 189 en 165. Au contact 167 le circuit de frotteur de test sur le relais 189 est coupé; au contact 166 une terre est mise sur l'électro 215 à travers le contact 217 qui est fermé après le premier pas de l'électro 215. L'électro 215 fonctionne et ramène ses frotteurs dans la position de repos, c'est-à-dire sur le premier contact de la première série de dix contacts. Dans cette position le contact 217 est coupé et l'électro 215 s'arrête.

Par le contact 168, le relais 161 ferme le circuit du signal d'occupation qui vient à travers le contact 176 sur un fil de ligne pour avvertir l'abonné demandeur que la ligne qu'il a demandée n'est pas libre. L'abonné demandeur raccroche le récepteur de son poste et la communication est libérée comme il sera décrit plus loin.

Si la ligne de l'abonné demandé est libre, le frotteur de test 225 trouve le potentiel du pôle libre de la batterie sur le fil de test à travers l'enroulement à droite de faible résistance du relais 234 et le relais 189 s'excite assez pour fermer le contact 187. Dans cette position l'enroulement inférieur du relais 189 est court-circuité et les relais 189 et 234 s'excitent en série, sur leurs enroulements à faible résistance. Le relais 234 coupe le relais 239 qui est en dérivation sur la ligne du demandé, et au contact 236 met l'enroule-

ment de gauche à grande résistance en série avec l'enroulement à faible résistance. Quoique le relais 189 ne puisse s'exciter en série avec les deux enroulements du relais 234, il est maintenu au collage dans ce circuit.

Lorsque le relais 189 s'excite à fond, il coupe en 188 le circuit du relais 161, en 186 il supprime la terre qui maintient les relais 169 et 177 et par les contacts 194 et 195 relie la ligne demandée sur le relais d'appel 181. Le relais 177 en retombant ferme au contact 178 le courant d'appel sur un fil de ligne à travers le contact 193.

La sonnerie du poste demandé est actionnée par intermittence sur le circuit : terre, la machine d'appel 221, l'interrupteur 219, 220, les contacts 178, 193, 195, 202, le frotteur 227, un fil de ligne, le crochet commutateur, la sonnerie 243, et condensateur 242, l'autre fil de ligne, le frotteur 226, les contacts 200, 194, 191, l'enroulement inférieur du relais 181 au pôle libre de la batterie. Un condensateur de faible capacité est placé en dérivation sur le contact 190 pour permettre à une faible partie du courant d'appel de passer sur la ligne du demandeur pour lui indiquer que le courant d'appel est envoyé sur la ligne demandée. Le relais 181 étant retardé n'est pas actionné par le courant d'appel, mais lorsque l'abonné décroche son récepteur le circuit pour le courant continu est fermé et le relais 182 s'excite. Au contact 184, il établit son circuit de maintien; par les contacts 190 et 192 la ligne demandée est reliée sur le relais d'alimentation 135. Celui-ci s'excite en série avec le poste du demandé et aux contacts 140-141 et 138-139 inverse la ligne vers le poste demandeur pour obtenir soit une supervision soit un comptage de la communication. Au contact 182 la terre est coupée sur le relais 153 mais elle est rétablie par le contact 136 lorsque le relais 135 s'excite. Par le contact 137 le relais 135 ferme le circuit du relais 169 et celui-ci en s'excitant ferme son circuit de maintien par les contacts 173 et 183.

Le circuit de conversation est indiqué par les gros traits.

A la fin de la communication lorsque un des deux abonnés raccroche le récepteur de son poste, le relais 153 revient au repos. Si l'abonné demandeur raccroche, le premier, le

relais 145 en revenant au repos rompt le circuit du relais 153 au contact 146; si c'est l'abonné demandé, le circuit du relais 153 est rompu au contact 136. Dans les deux cas, le 5 relais 153 retombe et au contact 156 supprime la terre sur le fil de test 134 ce qui remet au repos le relais 61 dans le sélecteur de centaines. Le relai 61 étant au repos la ligne du demandeur n'est plus reliée sur le 10 relais 145 et le sélecteur de ligne revient au repos. Au contact 159 le circuit de maintien des relais 181, 189 et 196 est coupé et ces relais reviennent au repos, de telle sorte que le circuit de la ligne de l'abonné demandé est 15 coupé. Lorsque le relais 181 est au repos, par le contact 182 la terre est remise sur l'électro 215 à travers le contact 147, l'enroulement du relais 148, les contacts 158, 217 et 216. L'électro 215 ramène alors ses 20 frotteurs dans sa position de repos, pour laquelle le contact 217 s'ouvre, ce qui produit l'arrêt de l'électro 215. Pendant la rotation, le relais 148 est excité et, par le contact 152 supprime la batterie à travers la résistance 25 204 sur le fil de test du sélecteur, de telle façon qu'un sélecteur de centaines ne puisse s'arrêter sur le sélecteur de ligne avant que ses frotteurs soient au repos. Lorsque l'électro 215 s'arrête, le relais 148 retombe et le 30 sélecteur de ligne peut être employé pour une autre communication. Au contact 154 du relais 153, la terre est mise sur l'électro 205 à travers les contacts 208 et 206, et par le contact 160 le circuit de l'électro 210 est 35 fermé à la terre à travers les contacts 212 et 211. L'électro 205 ramène son frotteur au repos et s'arrête car le contact 208 est coupé dans cette position. L'électro 210 revient au repos et coupe son circuit au contact 212.

40 Dans le sélecteur de centaines, figure 2, lorsque le relais 61 rebombe, par le contact 64 la terre est mise sur l'électro 98 à travers les contacts 106, 69 et 99. L'électro 98 ramène le frotteur 100 dans sa position de repos; à 45 cet instant le contact 106 est coupé, et l'électro 98 s'arrête. Par le contact 64 à travers le contact 67, l'enroulement du relais 77, les contacts 74, 117 et 116, la terre est mise sur l'électro 115. Celui-ci fonctionne en série 50 avec le relais 77 et ramène ses frotteurs au repos. Dans cette position, le contact 117 est coupé, et l'électro s'arrête. Pendant le retour

au repos des frotteurs le relais 77 reste excité, et supprime en 80 la liaison entre le premier contact du banc du commutateur de contrôle 55 et le fil de test, de telle façon que si celui-ci est revenu dans sa position de repos, le sélecteur soit porté occupé jusqu'au retour des frotteurs 125 à 131 au repos. Si l'électro 115 arrive au repos avant l'électro 98, le sélecteur 60 est porté occupé jusqu'à ce que le frotteur 100 arrive sur le premier contact de son banc, parce que le potentiel du pôle libre de la batterie n'est mis sur le fil de test du pré-sélecteur que dans cette position. Tous les 65 relais du sélecteur sont au repos, ainsi que les frotteurs de l'électro 115 et le commutateur de contrôle.

Au contact 63 le relais 61 supprime la terre sur le fil de test du présélecteur, et le 70 relais 42 revient au repos. Comme l'électro 57 du présélecteur n'a pas de position de repos, les frotteurs 53 à 55 restent sur les contacts où ils se trouvent mais ils sont déconnectés par les contacts du relais 42. Au contact 45 75 le relai 33 est connecté de nouveau dans le circuit de mise en marche, et le chercheur présélecteur est prêt à être utilisé pour une autre communication. Au contact 44, la terre qui se trouvait sur le relais de coupure 5, en 80 série avec le relais 16, est supprimée, et ces deux relais reviennent au repos. La ligne de l'abonné devient libre. Les frotteurs 10 à 15 du chercheur n'ayant pas de position de repos restent sur les contacts de la ligne dernière- 85 ment trouvée.

Ayant donné la description du fonctionnement des organes lorsque l'appel est destiné pour un abonné avec une ligne unique, il convient d'expliquer le fonctionnement du sys- 90 tème lorsque l'appel a lieu pour un abonné qui a plusieurs lignes, avec un seul numéro d'appel. On supposera par exemple que le numéro d'appel de l'abonné soit le 016 et que cet abonné ait trois lignes. 95

Lorsque l'abonné demandeur décroche son poste sa ligne est trouvée par un chercheur et reliée par un présélecteur sur un sélecteur de centaines comme décrit précédemment. Quand l'abonné fait le chiffre 0 le sélecteur de cen- 100 taines fonctionne comme déjà expliqué, mais comme le premier chiffre est le 0 le commutateur de contrôle se trouve sur le contact 11 de son banc et le relais 90 s'excite en série

avec le relais 84 lorsque le relais 68 retombe à la fin de la première série d'impulsions. Par le contact 93 le relais 90 ferme un circuit de maintien par son enroulement inférieur sur le fil de test du sélecteur, et par les contacts 92, 94 et 96, les frotteurs 126 à 128 sont mis en circuit. Le sélecteur choisit un sélecteur de ligne libre dans la dixième centaine comme il a fait pour la neuvième centaine.

On peut supposer que ce sélecteur soit celui de la fig. 4. Lorsque le sélecteur est pris, le relais 258 s'excite en série avec le poste du demandeur et par son contact 259 ferme le circuit du relais 266. Celui-ci en s'excitant met une terre sur le fil de test 247, pour maintenir le sélecteur de centaines dans sa position de travail. Au contact 270 il prépare le circuit d'impulsions; par le contact 272, il met une terre sur tous les contacts de la première rangée du banc du commutateur de contrôle des unités C3 à travers le contact 312; à travers le premier contact de ce banc, la terre est mise sur les contacts 2, 4, 6, 8 et 10 de la première rangée du banc du commutateur de contrôle de dizaines C2 et sur les contacts 3, 5, 7, 9 et 11 de ce même banc, en série avec l'enroulement supérieur du relais 318. Par le premier contact du banc du commutateur de contrôle des dizaines C2, le relais 274 est excité à travers le contact 272. Le relais 274, au contact 276, relie le circuit d'impulsions à l'électro 326; et, au contact 277, prépare un circuit de maintien lorsque l'électro 326 aura quitté sa position de repos.

Lorsque l'abonné fait le chiffre 1, il se produit une seule coupure dans le circuit du relais 258 et le circuit de l'électro 326 est fermé une fois par le circuit: terre, contacts 302 et 260, enroulement du relais 261, contacts 270, 315, 283 et 276, enroulement de 326, pôle libre de la batterie. L'électro 326 avance son frotteur 328 sur le deuxième contact de son banc. Le relais 261 complète le circuit de maintien du relais 274 au contact 263 à la terre, à travers les contacts 312 et 272. Après la première impulsion, le circuit de l'électro 346 est fermé à travers les contacts 347, 292, 330, 312 et 272. En même temps, une terre est mise sur le premier contact de contrôle, dans la première dizaine, par le commutateur de contrôle sur son deuxième contact

du banc, et le relais 289 s'excite avant que l'électro 346 ait le temps de fonctionner. Le circuit d'excitation du relais 289 est le suivant: 55 la terre, contacts 272 et 312, le premier contact du banc du commutateur de contrôle des unités, le deuxième contact du banc du commutateur de contrôle de dizaines, le premier contact de contrôle de la première dizaine, 60 frotteur 338, enroulement du relais 289, pôle libre de la batterie.

Un instant après l'envoi de l'impulsion, le relais 261 retombe, et coupe le circuit de maintien du relais 274. Celui-ci, en retombant, établit le circuit d'impulsions sur l'électro 331 au contact 275.

L'abonné fait alors le dernier chiffre (qui est le 6), ce qui provoque six coupures dans le circuit du relais 258. Celui-ci envoie six impulsions à l'électro 331, en série avec le relais 261, à travers les contacts 302, 260, 270, 315, 283 et 275. Le relais 261 s'excite à nouveau, et reste au collage pendant la série d'impulsions. Pour chaque impulsion, l'électro 331 avance son frotteur 335 d'un contact, et à la fin des six impulsions le frotteur 335 se trouve sur le septième contact de son banc. Comme les contacts 3 à 11 de la deuxième rangée du commutateur de contrôle des unités sont reliés aux contacts 2 à 10 dans chacune des cinq séries de 10 contacts de contrôle que comporte le banc de contrôle de l'électro 346, une terre est mise sur le sixième contact de chacune des séries de contacts. Tant que le frotteur 335 se trouve sur le contact 1 ou 2 de son banc, le relais 289 reste excité; mais lorsque le frotteur quitte le contact 2 son circuit est coupé et il retombe. Au repos, il ferme à nouveau le circuit de l'électro 346, celui-ci s'excite, et avance les frotteurs 338 à 344, jusqu'à ce que le frotteur 338 se trouve sur un contact à la terre. A ce moment, le relais 289 s'excite à nouveau, et coupe le circuit de l'électro 346. Ce mouvement de rotation se fait pendant que le frotteur 335 avance à la suite des impulsions envoyées par le relais 258, de telle façon que les frotteurs 338 à 344 se trouvent sur le sixième contact de la première dizaine de lignes dans un temps très court après la fin des six impulsions. Au premier pas de l'électro 331, le contact 334 se ferme, et lorsque le relais 261 retombe à la fin des impulsions, le

circuit du relais 282 est fermé lors de l'excitation du relais 289 par le circuit: la terre, contacts 272, 312, 262, 290, 334, enroulement du relais 282, pôle libre de la batterie.

5 Au contact 283, le relais 282 coupe le circuit d'impulsions, en 285 il établit un circuit de maintien à la terre à travers les contacts 312 et 272; au contact 284, il prépare un circuit de maintien pour le relais 274, et à travers

10 les contacts 279 et 305 il met une terre sur l'enroulement inférieur du relais 289, d'une part et sur les relais 294 et 297 en série, en passant par le contact 348 et l'électro 346, d'autre part, en même temps que ce dernier

15 circuit est fermé, le frotteur de test 342 est connecté à un point entre les relais 294 et 297 en passant par les contacts 319, 313, 291, 286 et la sortie de l'enroulement du relais 294. Si la première ligne est occupée,

20 il y a une terre sur le fil de test de cette ligne à travers une faible résistance, telle que la résistance 363 ou celle du relais 16 ou 24 du chercheur, et le relais 294 est assez shunté par cette résistance pour ne pas fonctionner

25 lorsqu'une résistance telle que 360, 361 ou 362 est connectée en série avec le relais de coupure 357. Mais le relais 297 s'excite en série avec la résistance à la terre, et par le contact 300, ferme la terre sur l'électro 346

30 à travers le contact 296. Celui-ci, en s'excitant coupe la liaison entre le relais 297 et le frotteur de test 342 en 348. Le relais 297, en retombant, supprime la terre sur l'électro 346, et celui-ci, en revenant au repos, avance

35 ses frotteurs 338 à 344 sur les contacts de la ligne suivante. A ce moment, le relais 289 retomberait, puisque le frotteur de contrôle 338 a dépassé le contact à la terre, s'il n'était pas retenu par le circuit de son enroulement

40 inférieur. Si la deuxième ligne n'est pas libre, les frotteurs 338 à 344 passent sur la ligne suivante de la même manière que pour la première ligne. Si la troisième et dernière ligne est occupée, les deux relais 294 et 297, s'excitent, car sur la dernière ligne d'un groupe

45 le fil de test est connecté directement sur l'enroulement du relais de coupure, et dans ces conditions, il passe assez de courant dans le relais 294 pour l'actionner. Avec les relais 294 et

50 297 excités, le circuit du relais 274 est fermé par le circuit: la terre, contacts 272, 312, 295, 298, enroulement inférieur du relais

274, pôle libre de la batterie. Le relais 274 en s'excitant ferme un circuit de maintien au contact 278, et, au contact 279, coupe le circuit des relais 294 et 289 et 297. Au contact 281, le circuit du signal d'occupation est fermé sur la ligne du demandeur à travers le condensateur 257. Au contact 280, le circuit de l'électro 346 est fermé à la terre à travers

60 les contacts 347 et 349, et il ramène les frotteurs 338 à 344 dans leur position de repos. Dans cette position le contact 349 est coupé, et l'électro 346 s'arrête. L'abonné demandeur, en entendant le signal d'occupation, raccroche

65 son poste et la libération se produit comme il a été expliqué dans le cas précédent.

Si la première ligne est libre, le frotteur 342 trouve le potentiel du pôle libre de la batterie sur le contact de test, et le relais 294

70 s'excite en série avec l'enroulement de droite, à faible résistance, du relais 357. Le relais 297, en étant shunté sur l'enroulement à faible résistance du relais 357, ne fonctionne pas. Par le contact 295, à travers le contact

75 299, la terre est mise sur l'enroulement du relais 310. Celui-ci, en s'excitant, ferme son circuit de maintien au contact 311, et au contact 312 coupe la terre sur les bancs des commutateurs de contrôle, et sur les contacts des

80 relais 294 et 282. Au contact 314 le relais 310 met une terre sur le frotteur de test et le relais de coupure à travers la résistance 363, et coupe le circuit du frotteur de test sur les

85 relais 294 et 297, au contact 313. Le relais de coupure fonctionne en série avec la résistance 363, coupe le relais d'appel qui est en dérivation sur la ligne demandée, et décourcircuit son enroulement de gauche et la résistance 360, ce qui porte la ligne occupée à

90 toute autre communication. Au contact 315, le circuit d'impulsion est coupé, et les contacts 316 et 317 relient les frotteurs en 343 et 344 au circuit d'appel.

Lorsque le contact 312 est coupé, le

95 relais 289 retombe et, par le contact 293 le courant d'appel est envoyé sur la ligne demandée. La coupure du courant d'appel se fait comme dans le sélecteur de ligne normal, et le circuit de conversation est iden-

100 tique.

A la fin de la communication, la libération se fait comme déjà expliqué pour le cas d'une d'une communication normale.

Lorsque tous les sélecteurs de certaines
auxquels un groupe de présélecteur a accès,
sont occupés, les présélecteurs sont automa-
tiquement portés « occupés ». En effet, en
5 se rapportant à la fig. 2, on voit que pour
chaque sélecteur il existe un relais de chaîne
tel que le relais 118, 118', 118'', qui s'excite
lorsque le sélecteur est occupé. Lorsque tous
les sélecteurs d'un groupe sont occupés,
10 tous les relais de chaînes sont excités et le
circuit du relais d'occupation 120 est fermé.
Ce relais, en s'excitant, remplace le pôle
libre de la batterie sur les électros des pré-
sélecteurs par la terre. Dans ces conditions,
15 les relais 42 de tous les présélecteurs libres
dans le groupe s'excitent par le circuit : la
terre, les contacts 121, l'électrode 57, les
contacts 56 et 39, la résistance, le contact 48
l'enroulement inférieur du relais 42 au pôle
20 libre de la batterie. Au contact 45, le circuit
du relais 33 est coupé et le fil de mise en
marche est renvoyé sur le présélecteur sui-
vant, par le contact 46. Lorsqu'un sélecteur
du groupe devient libre, un des relais de
25 chaîne retombe ce qui provoque la remise
au repos au relais 120 et les présélecteurs
sont remis en service.

Pour les chercheurs, un compteur de
trafic 60 qui est commun pour un certain
30 nombre d'entre eux, est prévu. Chaque fois
qu'un chercheur, tel que le chercheur A trouve
une ligne appelante, un des deux relais 16 ou
24 est excité en même temps que le relais 33
et le circuit du compteur est fermé par le
35 circuit : la terre, contact 41, contact 20 ou 29,
le compteur, pôle libre de la batterie. Lorsque
le relais 33 retombe, le compteur retombe
après avoir enregistré un appel.

Comme il a été indiqué précédemment; le
40 système ci-dessus décrit est utilisable avec des
émetteurs d'impulsions de type quelconque,
toutefois, l'invention s'étend à un émetteur
d'impulsions, employé de préférence dans le
système précédent, mais qui peut aussi être
45 utilisé dans un autre système, et en général,
recevoir toutes autres applications.

Dans le cas particulier de la téléphonie
automatique, il arrive qu'avec la plupart des
appareils de ce genre utilisés à l'heure
50 actuelle (appelés cadrans ou disques d'appel)
lorsque le chiffre à transmettre est le 1, ce
chiffre peut être envoyé avant que la sélec-

tion de l'organe qui doit le recevoir soit
terminée, et l'appel peut être perdu. Dans
le cadran ci-après décrit, grâce à une dispo- 55
sition particulière des organes constitutifs, la
dernière coupure d'une série d'impulsions se
produit un temps suffisant avant que le disque
revienne au repos pour permettre la sélection
de l'organe recherché. 60

Dans les cadrans existants, la constance
de la vitesse est obtenue au moyen d'un
régulateur dont on fait varier la tension des
ressorts de rappel des masses pour obtenir 65
des vitesses différentes, par cambrage de ces
ressorts à la main ou par leur déplacement.
Dans le présent brevet ce réglage est obtenu
par changement de la course des masses du
régulateur, celles-ci venant frotter à l'inté-
rieur d'un cône dont on peut faire varier la 70
position au moyen d'une vis.

Enfin la transmission du mouvement au
régulateur se fait par l'intermédiaire d'un
cliquet de telle sorte que le régulateur continue 75
à tourner après le retour au repos du cadran
par suite de la vitesse acquise et n'est pas
arrêté brusquement, évitant ainsi des efforts
nuisibles.

En se référant à la fig. 8, l'appareil repré-
senté comporte le socle 398, fixe, le cadran 80
indicateur 365 solidaire du socle, portant
dans le cas de la figure dix chiffres, mais
pouvant porter un nombre quelconque de
chiffres, lettres ou signes; le disque trans-
metteur 399 tournant autour du centre de 85
l'appareil et portant autant de trous qu'il
y a de chiffres sur le cadran; on engage le
doigt dans ces trous pour faire tourner
le disque jusqu'à ce qu'on atteigne la butée
d'arrêt 372. fixée au socle 398, le disque 90
399 a été coupé en partie sur la fig. 8 pour
montrer le ressort d'encliquetage 374 qui
est maintenu solidaire du corps du tam-
bour 367 par une languette rabattue et
pénétrant dans une fente de ce tambour. Le 95
ressort 374 dont on ne voit qu'une partie,
l'autre étant symétrique, a son extrémité
recourbée pour pouvoir s'engager dans les
dents d'un rochet taillé sur la couronne du
socle 398. Le ressort spiral 373 qui rappelle 100
la pièce 367 au repos, est engagé dans une
fente portée par cette pièce, et vient à l'autre
bout d'accrocher dans une des encoches 396
portées par la couronne du socle; ces en-

coches, en nombre convenable, permettent de modifier la tension du ressort 373 suivant qu'il est engagé dans l'une ou l'autre de ces encoches.

5 Le disque 399 est solidaire de l'axe 366 dans lequel il s'encastre par une partie carrée ou méplate et maintenu par une vis 392.

L'axe 366 tourne à l'intérieur de la pièce 367 et est guidé par l'étrier 368. Il porte à son extrémité un poussoir isolant agissant sur le ressort 377; il est maintenu par une goupille 388 glissant sur deux rampes 397 portées par la pièce 367 et poussé par l'action des ressorts 374 et 377. La pièce 367 10 qui tourne dans le socle 363 porte le tambour interrupteur, composé de deux pièces l'une métallique 370, l'autre isolante 369; cet ensemble peut être exécuté en isolant moulé dans lequel la pièce 370 est noyée. Cette 20 pièce 370 porte un nombre d'encoches égal au nombre de chiffres portés par le cadran; d'autre part, la pièce 367 est dentée sur sa périphérie pour entraîner le pignon 371 du régulateur; ce dernier, qui tourne dans la 25 pièce 381, est entraîné par le ressort cliquet 375. La pièce 381 supporte la pièce 382 et est maintenue dans l'étrier 368 par l'écrou 383. Les ressorts 376 à 380 sont maintenus par des plaquettes isolantes 395 assemblées 30 par les vis 393.

Dans la fig. 10, donnant la vue arrière de l'appareil, on voit également le levier 384 qui est poussé lorsque le cadran est au repos, par le doigt 387 solidaire du tambour 367 35 contre la butée fixe 386, qui arrête le cadran à sa position de repos; le levier écarte également le ressort 379.

Le régulateur est constitué par deux masses 389 et 389' formées par deux moitiés d'un 40 tronc de cône. Ces masses sont articulées autour de deux axes 390 et 390' fixés sur la douille support 394. Le contour intérieur des deux masses est établi de façon à permettre leur mise en place et leur déplacement 45 facile. Le ressort 391 formé par un mince fil d'acier est passé sous une collerette qui porte la pièce 394 pour maintenir les masses 389 et 389' en place (voir fig. 14) et tend à rappeler les masses vers le centre; il peut 50 glisser dans deux traits de scie portés par les masses.

La bague 382 conique intérieurement,

peut glisser le long de la pièce 368 grâce à deux rainures, vues sur la fig. 15, et se vissant sur la pièce 381 qui, en tournant, permet de 55 faire monter ou descendre la pièce 382 et par suite de faire varier l'espace entre les masses 389, 389' et le cône de la pièce 382. La pièce 381 qui porte une fente pour introduire un tourne-vis sert de pivot à l'axe 60 371 et est maintenue bloquée sur l'étrier 368 par l'écrou 383.

La fig. 16 donne un exemple d'application de l'appareil au montage le plus communément employé d'un poste téléphonique dans 65 un système automatique. Bien entendu, cet appareil peut être employé dans d'autres circuits avec des combinaisons de ressorts différentes.

Avant d'entrer dans les détails de fonc- 70 tionnement de l'appareil lui-même, il sera donné quelques explications sur le schéma de la fig. 16 pour permettre de se rendre mieux compte des explications suivantes :

Au repos du cadran d'appel, le circuit de 75 ligne se ferme à travers le fil 401, le poste P², le frotteur 380, la partie métallique 369 du tambour interrupteur, le frotteur 376, et l'autre fil de ligne 400. Dès que le cadran 80 quitte sa position de repos pour la transmission d'un chiffre quelconque, le tambour est entraîné, mais les ressorts 376 et 380 sont court-circuités par les ressorts 377 et 378 qui viennent en contact. De plus le 85 ressort 379 libéré de l'action de son poussoir dès que le cadran abandonne sa position de repos, touche le ressort 380, et court-circuite le poste P².

Lorsque le cadran revient au repos les 90 ressorts 377 et 378 sont ouverts, les ressorts 379 et 380 restent en contact pour court-circuiter le poste P² et le courant, qui passe par la partie métallique du tambour est coupé chaque fois que les frotteurs passent sur une touche isolante. Quand le cadran 95 revient au repos, le ressort 379 est écarté et le poste est remis en circuit.

L'appareil décrit fonctionne comme il est décrit ci-dessous :

Quand le cadran est au repos, le courant 100 s'écoule à travers le ressort 376 qui frotte constamment sur la partie métallique du tambour, et le ressort 380 qui se trouve sur le grand secteur métallique de la pièce 370

(le tambour est figuré comme si le cadran avait été tourné pour envoyer le chiffre 1). Le levier 384 est poussé par le doigt 387 solidaire du tambour 367 sous l'action du ressort 373 contre la butée fixe 386. Le tambour est immobilisé et le ressort 379 écarté du frotteur 380.

Lorsqu'on transmet un chiffre quelconque, le disque 399 est tourné depuis le nombre 10 indiqué sur le cadran 365 jusqu'au doigt d'arrêt 372. Dans ce mouvement, le disque entraîne la pièce 367 mais par l'intermédiaire de l'axe 366 et de la goupille 388. Le tambour 367 soumis à l'effort résistant du ressort 15 spiral 373 n'est pas immédiatement entraîné, mais seulement après que la goupille 388 a glissé sur les rampes 397 de la pièce 367. Ce mouvement préalable a pour effet de provoquer l'enfoncement de l'axe et du disque 20 d'une quantité suffisante pour pousser le ressort 377 contre le ressort 378 et court-circuiter les ressorts interrupteurs 376 et 380. Le levier 384, libéré de l'action du doigt 387 laisse le ressort 379 venir en contact avec 25 le ressort 380 pour court-circuiter le poste ou agir sur d'autres circuits. Grâce au grand secteur sans touches isolantes qui se trouve sur le disque 370 le cadran parcourt un espace assez grand sans provoquer des coupures en quittant sa position de repos. Il n'en 30 résulte aucun effet quand le cadran part de sa position de repos, mais donne un temps suffisant pour la sélection après la dernière coupure quand il y revient. De plus l'enfoncement du disque 399 agit contre la poussée 35 du ressort 374 d'encliquetage qui tend alors à pénétrer dans les dents du rochet taillées dans le socle 398, mais, pendant cette première rotation, le ressort 374 qui est 40 entraîné par la pièce 367 glisse sur les dents du rochet qui sont orientées dans le sens convenable à cet effet.

La pièce 367 entraîne par sa partie dentée le pignon 371, mais, grâce au ressort d'encliquetage, le régulateur n'oppose pas son 45 action à l'effort moteur exercé par le doigt de l'opérateur.

Lorsque le cadran est abandonné à lui-même, le disque 399 tend à remonter sous 50 l'action du ressort 374 puisqu'il n'est plus exercé d'effort moteur sur lui et dans ce mouvement, il permet au ressort 377 de

s'écarter du ressort 378 pour décourt-circuiter les ressorts interrupteurs. Le tambour 367 ne peut cependant revenir au repos sous l'effort 55 du ressort spiral 373 que lorsque le disque est remonté et par suite que lorsque le contact 377-378 est ouvert, le ressort 374 restant engagé dans le rochet du socle 398 et bloquant de ce fait le tambour jusqu'à ce 60 que le disque soit remonté, le ressort 374 étant à ce moment dégagé du rochet.

Dans le mouvement de retour au repos, le tambour 367 fait tourner le pignon 371 en sens contraire du sens précédent et le ressort 65 cliquet 375 entraîne le régulateur. Sous l'effet de la force centrifuge des deux masses 389 et 389' tendent à s'écarter et venir frotteur sur le cône 382 qui freine et régularise le mouvement du tambour. La variation 70 de l'espace entre le cône femelle 382 et les deux masses permet d'obtenir des vitesses différentes.

Quand le tambour 367 vient buter par son doigt 387 sur le levier 384 celui-ci 75 écarte le ressort 379 du ressort 380 pour décourt-circuiter le poste et, venant buter contre le doigt 386 arrête le disque et le tambour 367.

Bien entendu, les dispositifs décrits sont 80 susceptibles de nombreuses variantes qui, ne changeant rien au principe ni au mode de fonctionnement de l'ensemble sont comprises dans le cadre de l'invention.

RÉSUMÉ :

85

1° Système de commutation automatique, du genre dit « pas à pas », plus particulièrement applicable à la téléphonie automatique, caractérisé principalement par le fait que :

a) Les séries successives d'impulsions 90 émises par le poste demandeur sont reçues par les divers organes sélecteurs qui entrent dans l'établissement de la communication, mais n'agissent dans chaque sélecteur que sur un ou plusieurs organes auxiliaires de faible 95 inertie, qui contrôlent le mouvement de l'organe de connexion du circuit de conversation.

b) L'organe de connexion est mis en marche en même temps que l'organe auxiliaire de contrôle, et se déplace par saccades à mesure que le dit organe auxiliaire avance sous l'effet des impulsions, l'organe de con-

nexion atteignant la ligne recherchée presque au même moment que l'organe de contrôle atteint la position qui correspond au chiffre transmis.

5 c) La liaison entre l'organe de connexion et l'organe auxiliaire de contrôle est obtenue au moyen de fils dont la disposition permet de faire varier le groupement des lignes auxiliaires entre sélecteurs.

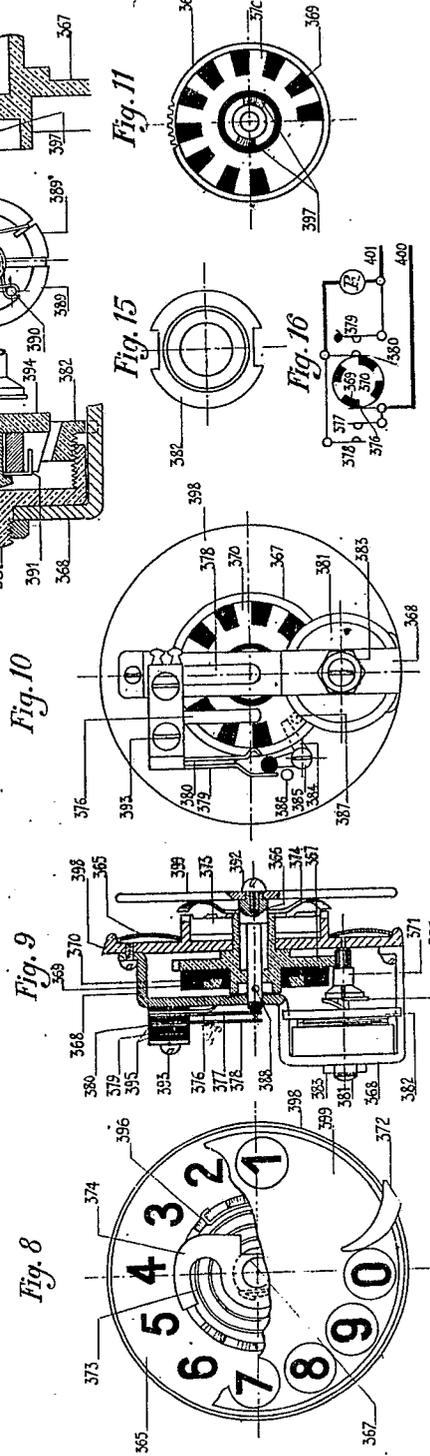
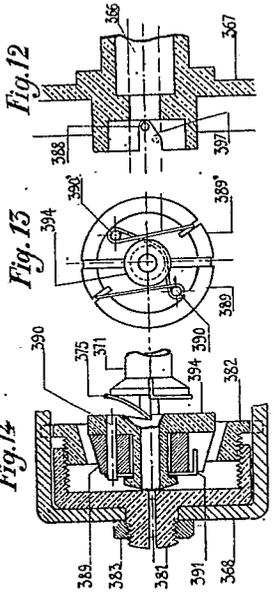
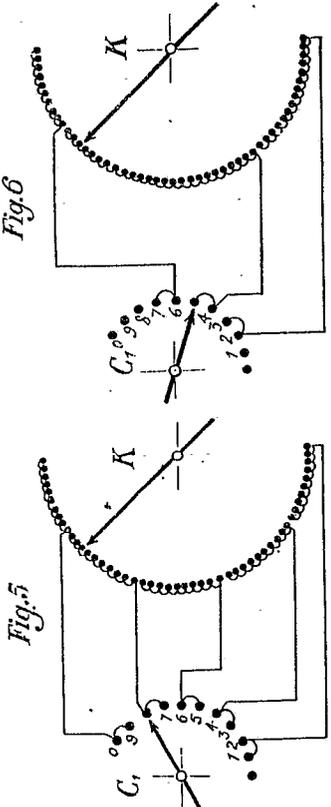
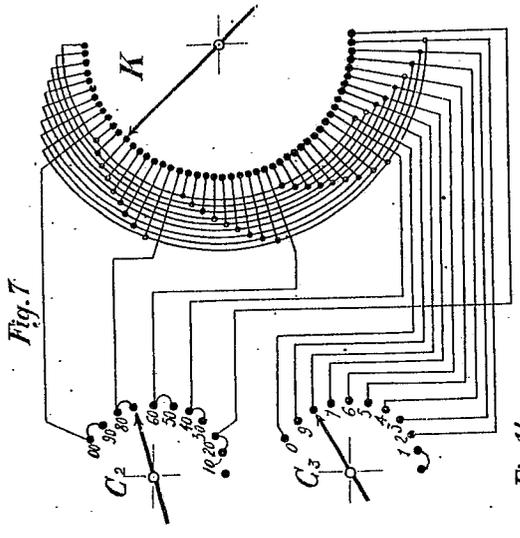
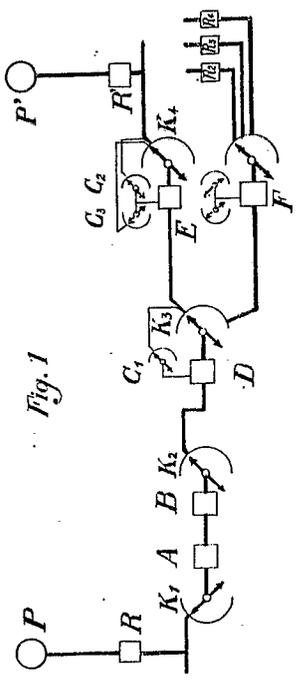
10 2° Appareil émetteur d'impulsions utilisable dans le système suivant 1°, ou dans toute autre application, caractérisé en ce qu'il est établi pour donner des coupures

dans un circuit électrique au moyen d'un tambour ou dispositif interrupteur, solidaire 15 du disque transmetteur et donnant un temps suffisant pour la sélection des organes automatiques entre chaque chiffre d'appel, cet appareil étant muni en outre d'un régulateur qui limite la vitesse de rappel à une 20 valeur susceptible d'être réglée à volonté.

ANTOINE BARNAY.

Par procuration :

Henri ELLUIN.



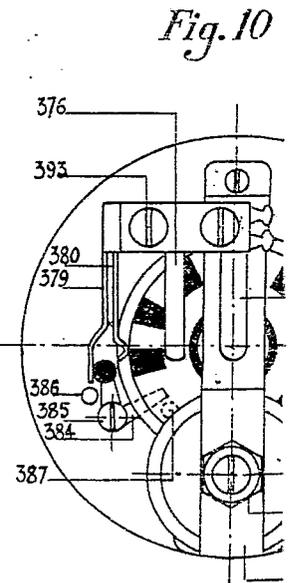
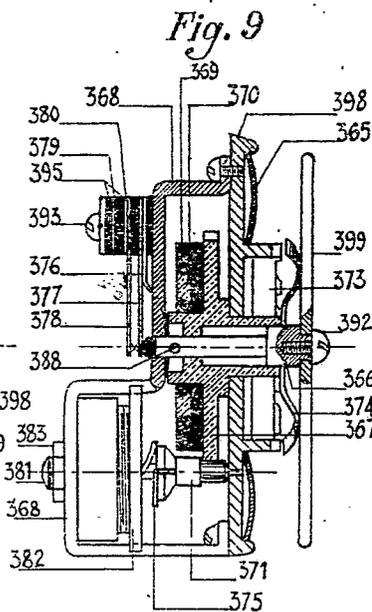
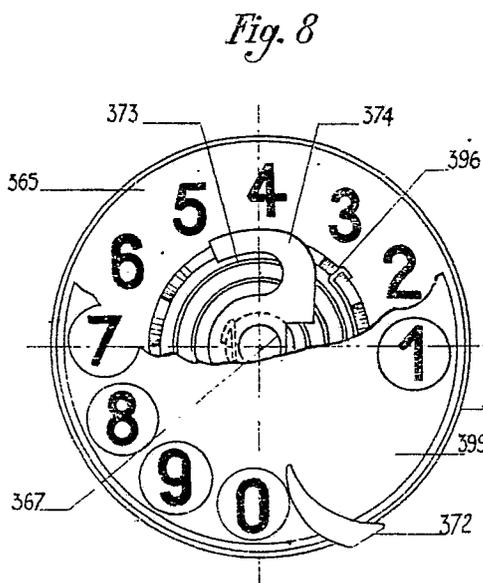
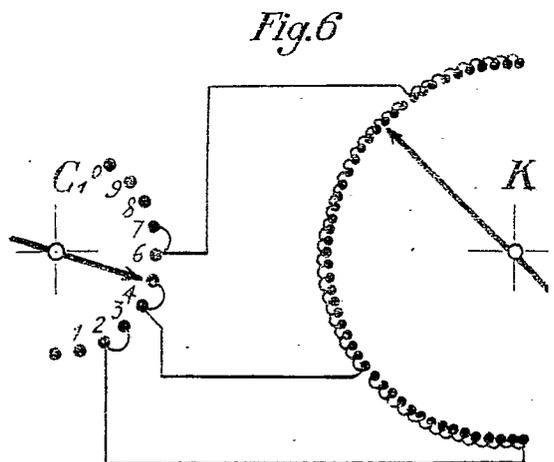
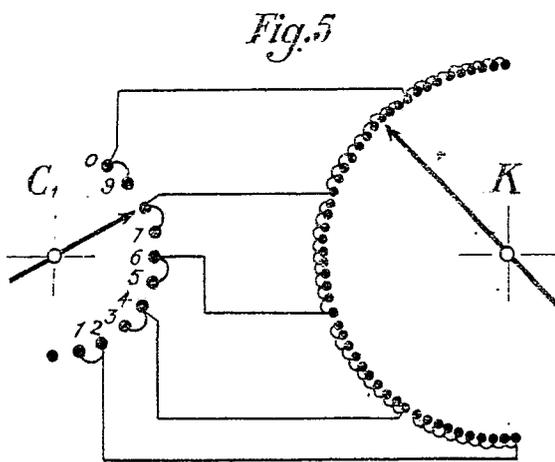
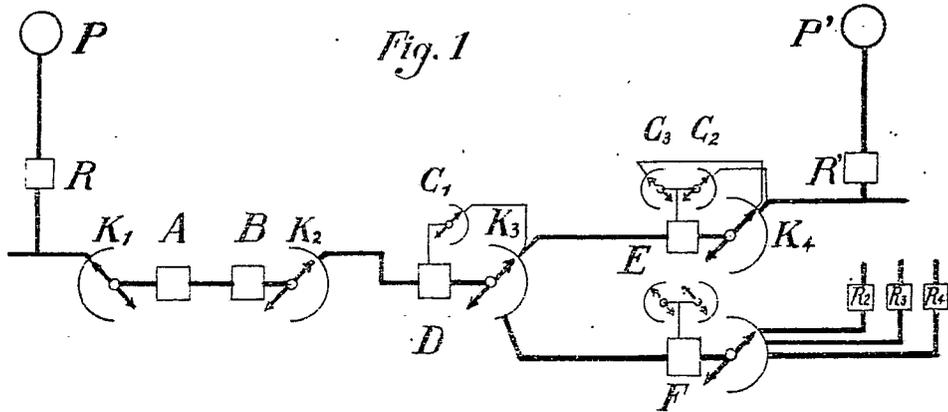


Fig. 7

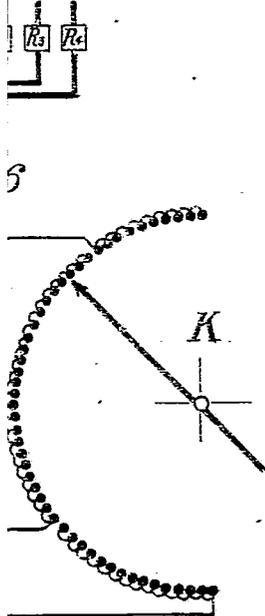
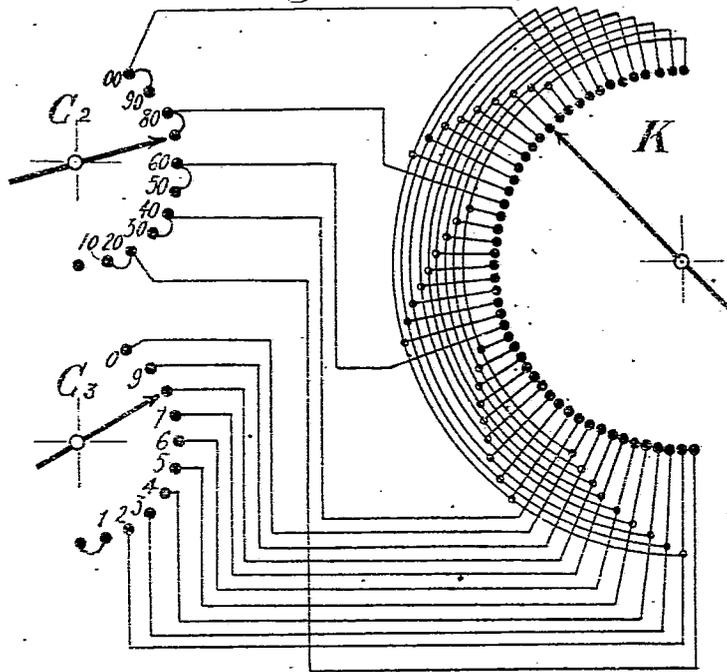


Fig. 10

Fig. 14

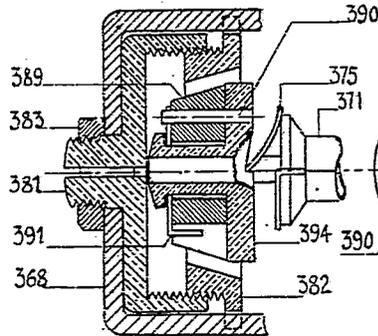


Fig. 13

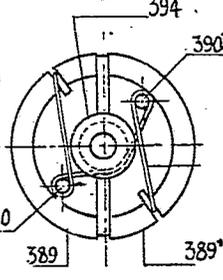


Fig. 12

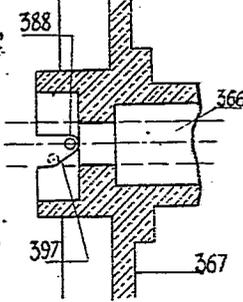


Fig. 15

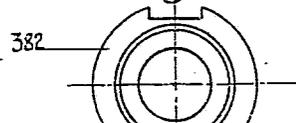


Fig. 11

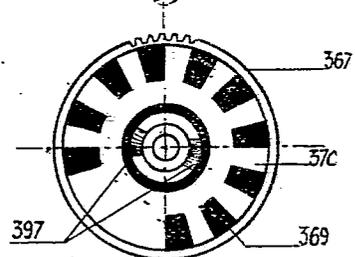
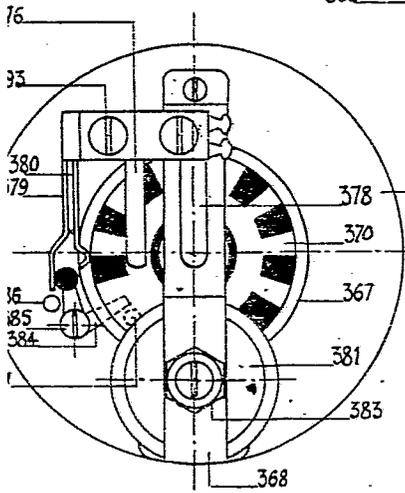
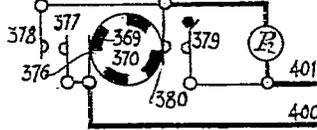


Fig. 16



F₁
e

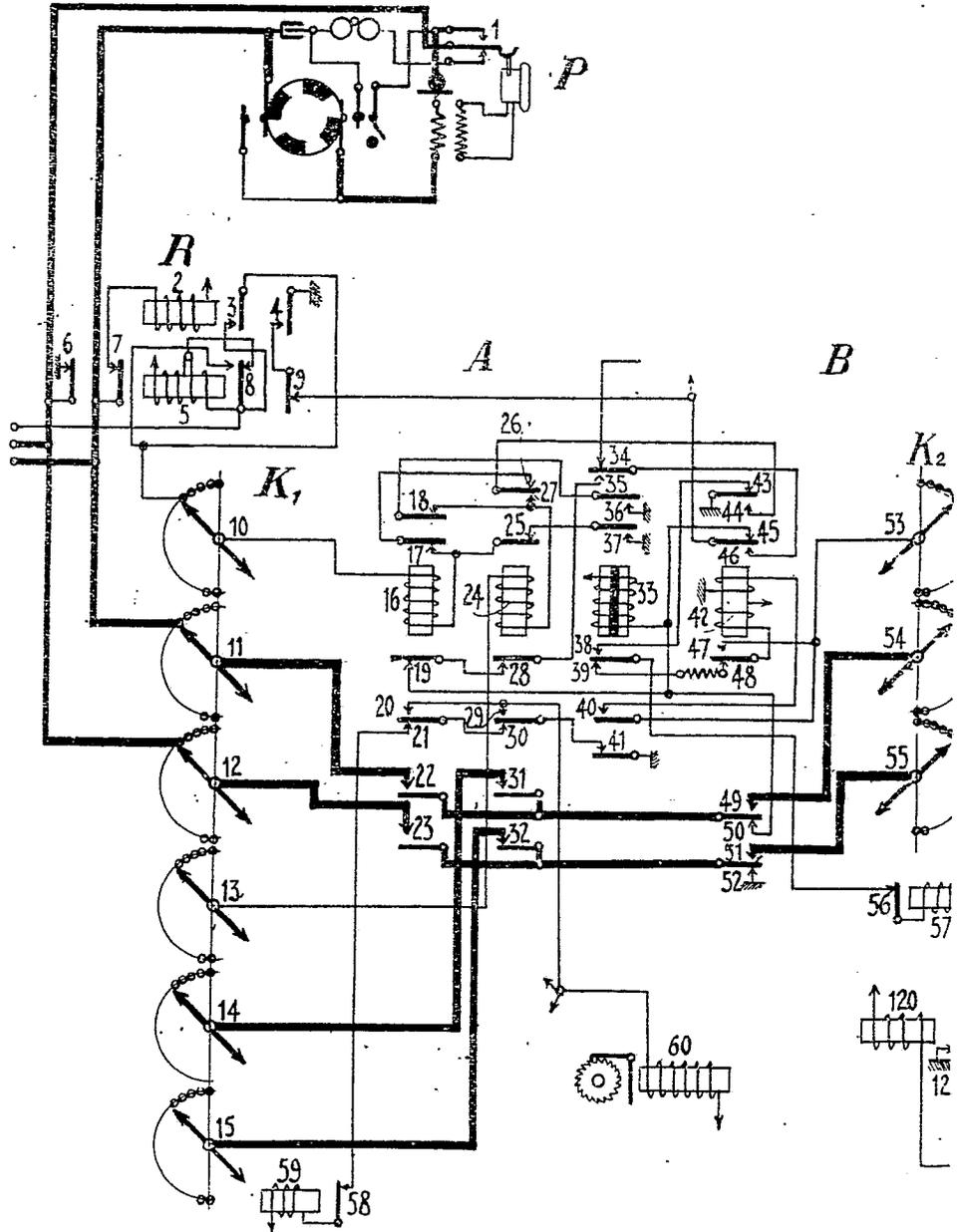
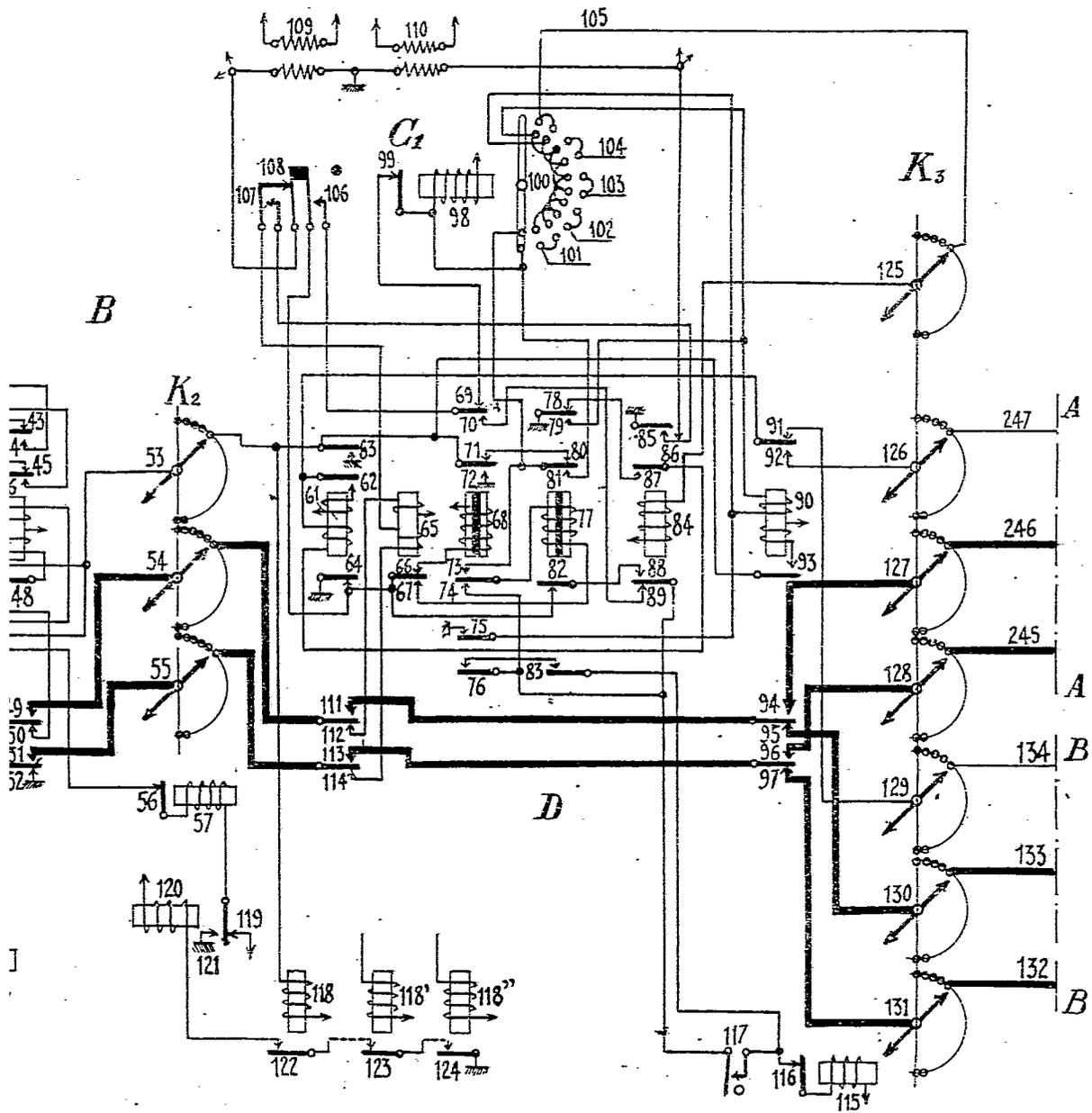
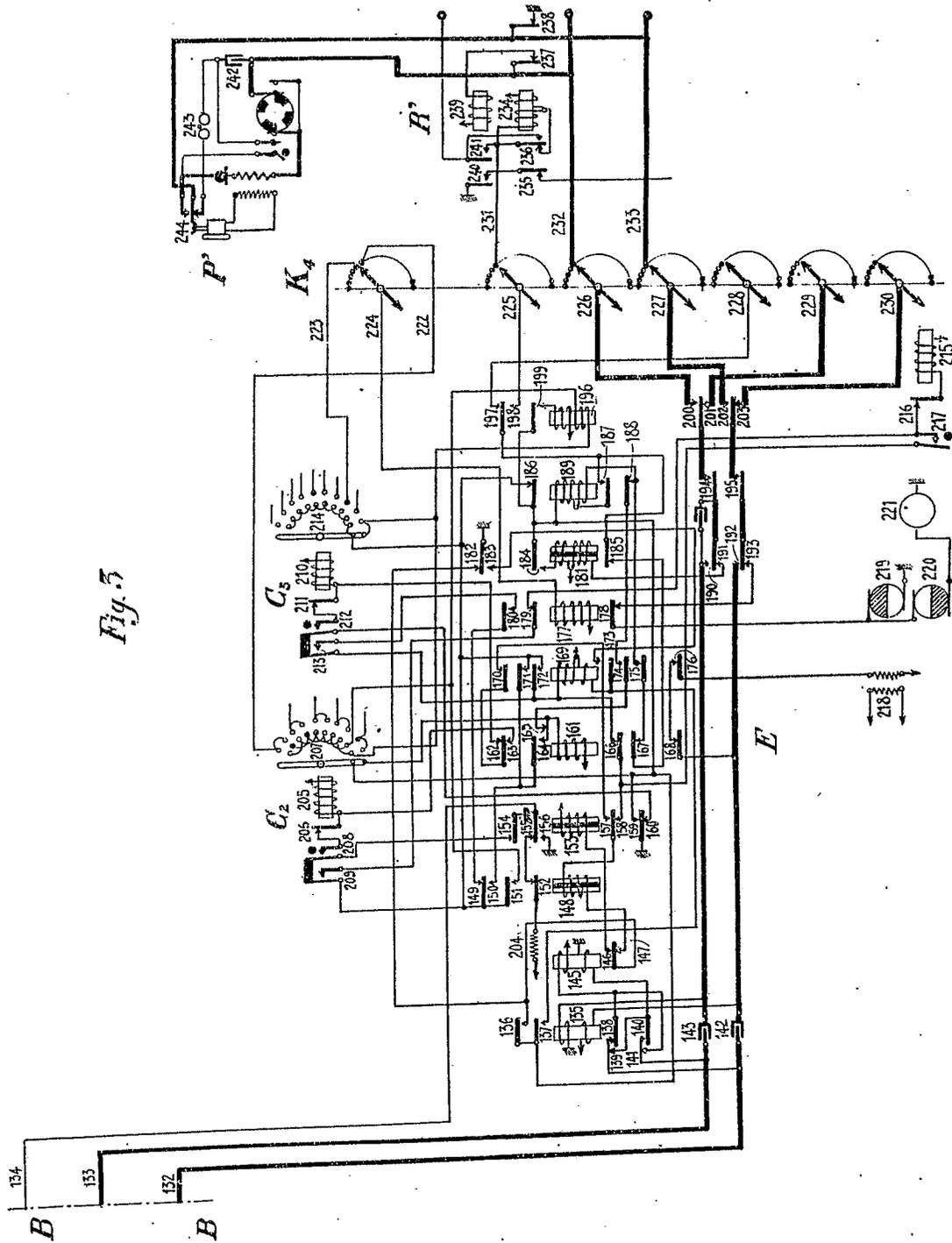


Fig. 2





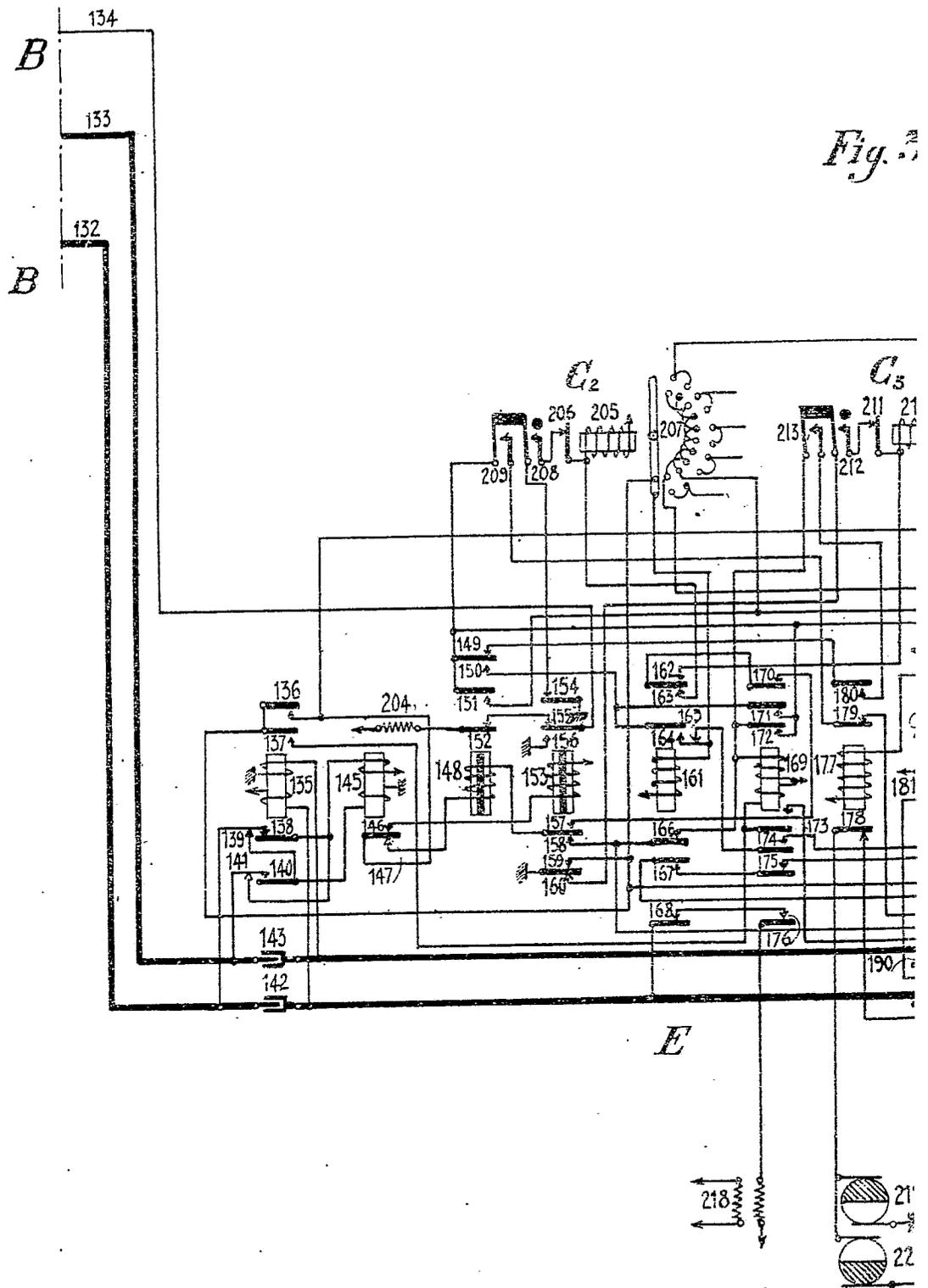


Fig. 3

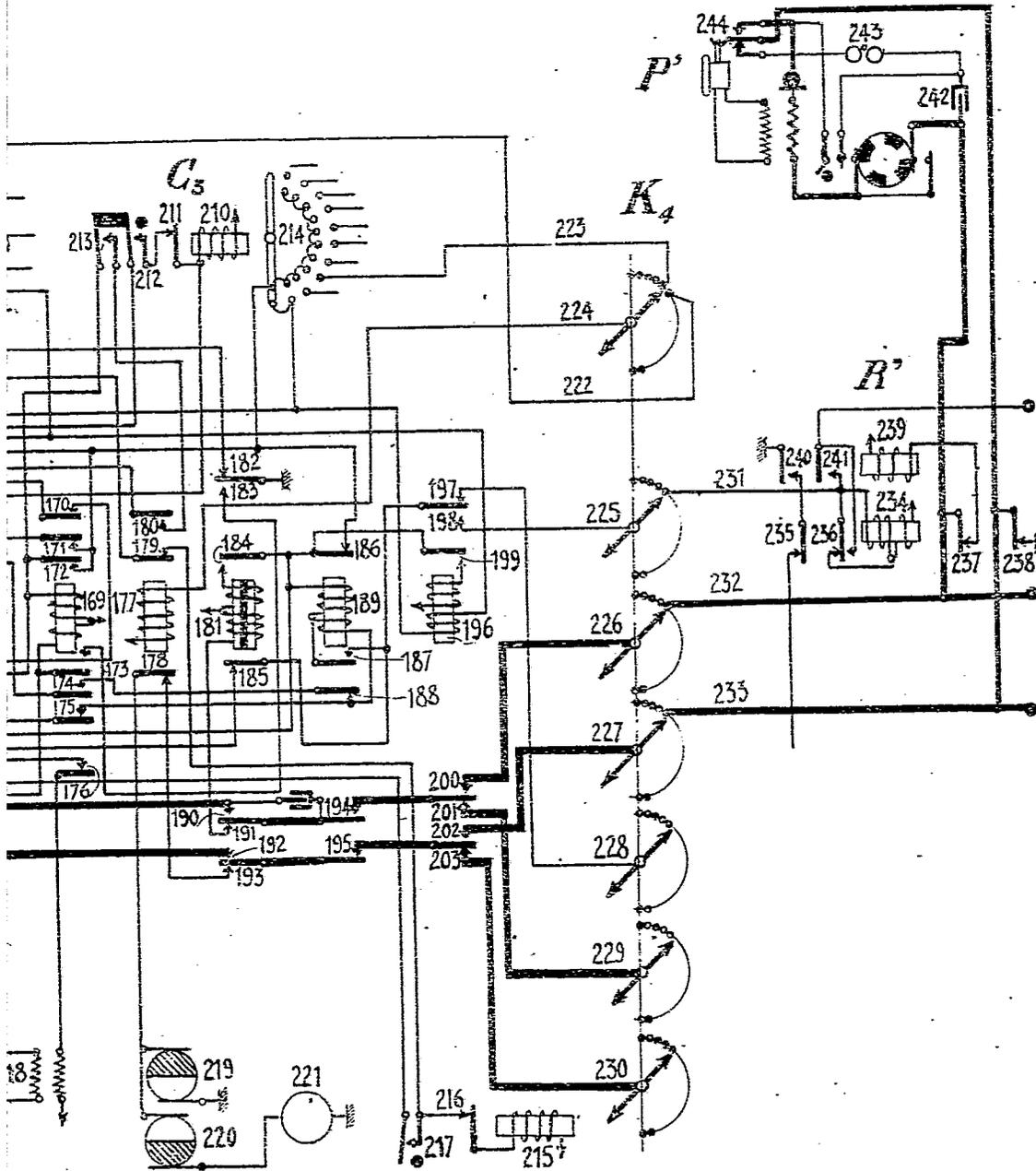
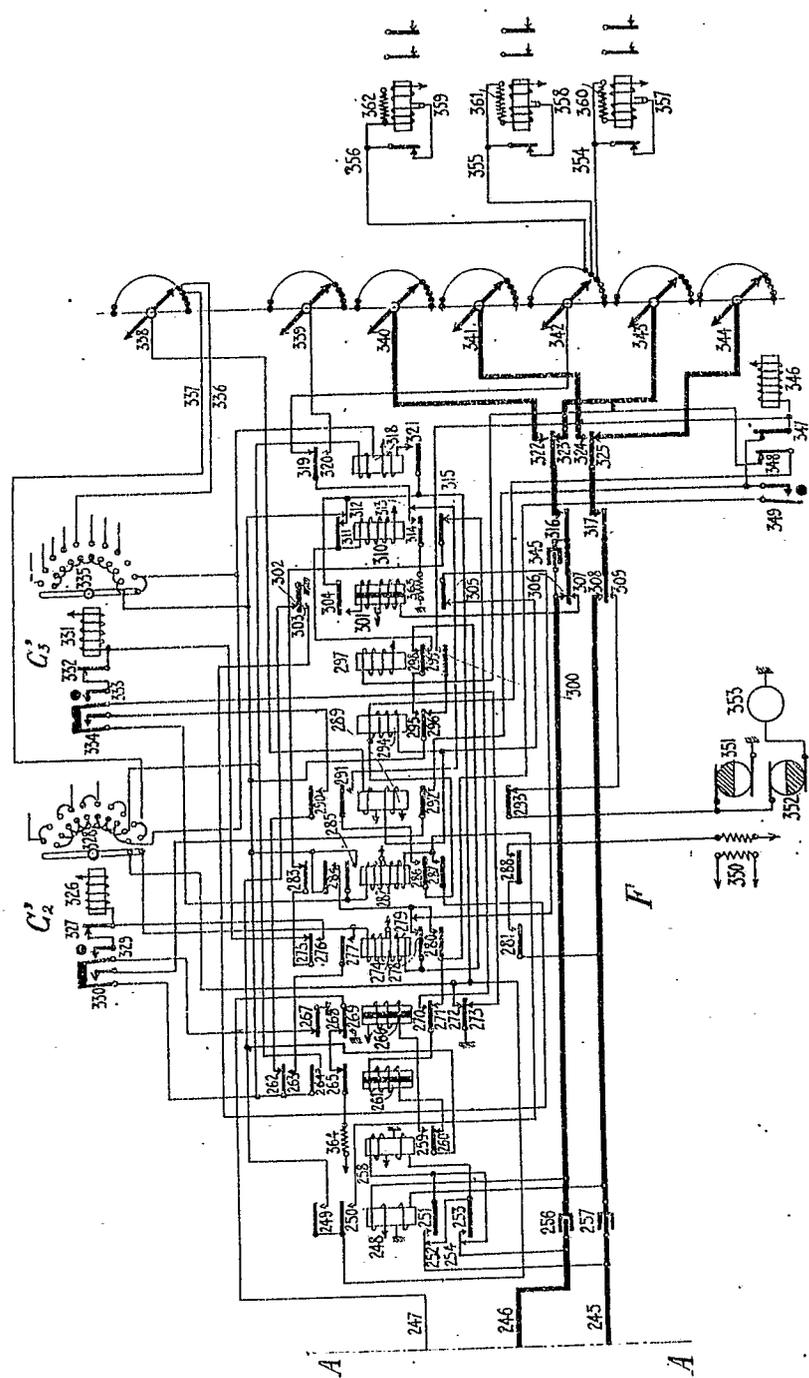


Fig 4



F₁

