

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 79 25907

⑤4 Appareil et procédé pour vérifier les câbles téléphoniques après leur pose et leur raccordement.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl. ³). H 04 B 3/46; H 02 G 1/00.

⑫ Date de dépôt..... 18 octobre 1979.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④1 Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 18 du 30-4-1981.

⑦1 Déposant : SOCIÉTÉ MINITEP, résidant en France.

⑦2 Invention de : Michel Morice.

⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4 Mandataire : Cabinet Boettcher,
23, rue La Boétie, 75008 Paris.

L'invention a pour objet un appareil et un procédé pour la vérification des câbles téléphoniques quand ceux-ci ont été posés et que les raccordements ont été faits entre, par exemple des abonnés, et un poste central de
5 commutation. Par commodité, on appellera ci-après côté abonnés l'extrémité du câble où sont raccordés ces derniers et côté origine l'extrémité opposée du câble téléphonique.

Ainsi qu'on le sait, un câble téléphonique comprend un nombre élevé de fils qui constituent un nombre de
10 paires et celles-ci sont elles-mêmes groupées en quarts. Du côté de l'origine, les fils sont réunis par soudure aux bornes d'un élément de raccordement appelé répartiteur et du côté des abonnés, les fils sont réunis par soudure aux bornes d'un élément de raccordement appelé sous-
15 -répartiteur.

Après la pose et le raccordement d'un câble téléphonique qui peut, en cas de grande longueur, être composé de plusieurs tronçons successifs eux-mêmes raccordés entre eux, il est nécessaire de vérifier que le
20 câble posé ne présente pas l'un des défauts suivants : contact indésirable ou isolement insuffisant entre les deux fils d'une paire, coupure ou interruption de continuité d'un fil, défaut d'isolement d'un fil par rapport à la terre, croisement de deux fils entre deux paires d'une
25 quarte, etc....

Actuellement, les vérifications des câbles téléphoniques posés se font de la façon suivante. On essaie matériellement toutes les paires les unes après les autres successivement grâce à deux opérateurs qui se placent l'un
30 du côté abonnés, l'autre du côté origine. Ces opérateurs communiquent entre eux, en se servant de certaines paires du câble, avant et après l'essai de chaque paire afin de coordonner leur action et de transmettre les résultats. Ceci implique que l'on fasse successivement à chaque
35 extrémité des fils essayés un branchement momentané suivi d'un débranchement, par exemple par desserrage et resserrage de vis à chaque opération.

Cette manière de faire est lente.

L'invention a pour premier but d'accélérer considérablement les opérations matérielles de branchement et de débranchement qui doivent être effectués à chacune des extrémités d'un câble à vérifier, entre les fils de
5 ce dernier et un appareil de mesures.

De plus, la méthode actuellement pratiquée ne comprend pas la recherche de certains défauts comme la diaphonie résultant d'une inversion, corrigée plus loin par une inversion opposée, entre les fils des paires dans
10 une quarte, ce qui rend celle-ci totalement inutilisable. Bien entendu, des appareils analyseurs existent qui permettent de détecter ce genre de défauts. Mais ils ne sont utilisables que quarte par quarte; la durée du temps de mesure est assez longue. On ne s'en sert donc pas au
15 moment de la mise en service d'un câble mais occasionnellement, coup par coup, quand les utilisateurs signalent un défaut de diaphonie.

Un autre but de l'invention est d'apporter un appareil perfectionné et un procédé amélioré grâce auxquels il est possible de rechercher et de détecter très
20 rapidement la totalité des défauts pouvant se trouver sur un câble téléphonique en service. Un autre but encore de l'invention est de parvenir à faire toutes les opérations de vérification à partir d'une extrémité seulement du
25 câble téléphonique posé, par exemple à partir du côté origine, l'opérateur qui se tient du côté abonnés ayant juste à mettre en place un connecteur général au début et à le retirer à la fin des vérifications.

On atteint ces buts selon l'invention à l'aide
30 d'un appareil comprenant : - un premier connecteur pour côté abonnés composé d'un bloc isolant percé de logements disposés en correspondance avec les bornes de raccordement des abonnés sur les sous-répartiteurs du côté des abonnés d'un câble téléphonique, chaque logement contenant un piston
35 mobile de contact repoussé élastiquement et le bloc étant muni latéralement de moyens d'agrafage sur le sous-répartiteur ,

- un second connecteur pour côté origine composé d'une plaque isolante allongée munie

sur ces deux faces principales opposées de lamelles métalliques de contact disposées en correspondance avec les bornes espacées en deux rangées parallèles des répartiteurs de raccordement du côté de l'origine, cette plaque ayant
5 l'épaisseur voulue pour être introduite entre les deux rangées et pour établir le contact simultanément avec toutes les bornes de ces deux rangées ,

- un appareil de vérification à fonctionnement programmé muni d'un tableau lumineux de
10 signalisation des paires défectueuses; cet appareil possède aussi des circuits internes et des bornes pour le branchement d'un appareil de mesure externe permettant de mettre celui-ci en liaison avec toute paire reconnue défectueuse. De préférence, il possède également deux bornes de sortie
15 permettant de connecter en permanence un appareil supplémentaire de mesure pour la localisation d'un défaut (échomètre, pont de Wheatstone, etc...). Quand une paire défectueuse est rencontrée, l'appareil principal s'arrête automatiquement et, sans manoeuvre supplémentaire, la
20 mesure de localisation peut être effectuée immédiatement.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le premier connecteur est équipé, à l'opposé des pistons mobiles de contact, de diodes électroluminescentes disposées pour se trouver branchées chacune respectivement
25 entre les deux fils de chaque paire. Selon une variante de réalisation de ce premier connecteur, celui-ci comprend un bloc isolant de contact muni des pistons mobiles et un tableau auxiliaire portant les diodes électroluminescentes ainsi que d'autres composants s'il y a lieu, le
30 bloc isolant et le tableau auxiliaire étant réunis l'un à l'autre par un jeu de fils de connexion à l'aide de connecteurs rapides.

De préférence, selon l'invention, le premier connecteur ou, en variante, le tableau auxiliaire qui lui
35 est associé, d'une part et l'appareil de vérification d'autre part présentent respectivement des bornes de branchement, en série chacune avec un condensateur, pour le branchement d'un interphone de communication des opérateurs, ces bornes étant réunies respectivement à l'une

et à l'autre de deux paires déterminées d'une quarte quand le premier et le second connecteurs sont mis en position d'utilisation. L'interphone peut être d'un type quelconque connu et il peut rester branché sans perturber le fonctionnement de l'appareil.

De préférence encore, l'appareil de vérification comprend un générateur d'impulsions à 10 kHz et un ensemble de détection pour chaque essai équipé de circuits intégrés M.O.S. qui sont commutés successivement sur les 28 paires du câble à analyser.

L'appareil de l'invention sert à effectuer les opérations habituelles jusqu'à présent de vérification des câbles téléphoniques posés et raccordés. Toutefois, l'invention prévoit l'exécution d'opérations nouvelles.

Après la mise en place et l'agrafage en position de connexion des deux connecteurs, on explore d'abord successivement chacune des paires en établissant le contact avec un mini-relais. Si une tension est rencontrée, l'analyse s'arrête et le numéro de repérage de la paire est mis en mémoire afin que cette paire soit éliminée des opérations suivantes de vérification. On évite ainsi, soit d'interrompre une communication entre abonnés, soit la détérioration d'un appareil de mesure ne pouvant supporter sans dommage cette tension.

Pour constater l'inexistence de croisements entre paires, on envoie successivement un courant dans chacune des paires selon un ordre préétabli, dans le sens de conduction des diodes du premier connecteur monté côté abonnés. Ces diodes doivent s'allumer successivement dans l'ordre, ce qu'un opérateur constate facilement et rapidement.

Pour constater l'inexistence de diaphonie, on envoie le courant à 10 kHz dans l'ensemble des paires dans le sens de la conduction des diodes sauf dans la paire vérifiée que l'on raccorde au détecteur à diode. Si un courant induit assez fort s'établit dans cette paire, le relais associé au détecteur se ferme et la paire défectueuse est identifiée.

Pour mieux faire comprendre l'invention, on

donnera maintenant une description détaillée d'un exemple de réalisation. On se reportera au dessin annexé dans lequel :

5 - la figure 1 est une représentation générale schématique de l'appareil de l'invention supposé raccordé à un câble téléphonique à vérifier ,

10 - les figures 2 et 3 sont respectivement des vues d'une face principale et de la face principale opposée du second connecteur à lamelles, pour côté origine faisant partie de l'appareil de l'invention, mais représenté en trait mixte seulement sur la figure 1 pour la clarté du dessin ,

15 - la figure 4 est une vue de face du premier connecteur côté abonnés faisant partie de l'appareil de la figure 1, également représenté en trait mixte sur la figure 1 pour la même raison ,

- la figure 5 est une vue partielle agrandie en coupe selon V-V de la figure 4.

20 Bien entendu, l'appareil de l'invention est indépendant du nombre de paires du câble à vérifier. Il est toujours possible et facile d'adapter les dimensions du premier connecteur et du second connecteur de l'invention à celles du sous-répartiteur côté abonnés et à celles du répartiteur côté origine qui sont toujours du même type. Pour fixer les idées, on se référera dans ce qui suit à

25 un câble à 28 paires, sans intention limitative.

Pour vérifier un câble téléphonique 1 déjà posé et raccordé, on doit, à l'extrémité située du côté des abonnés, établir le contact avec tous les fils des 28 paires et relier ensemble ces fils. Les abonnés sont raccordés au

30 câble 1 par l'intermédiaire d'un sous-répartiteur 2 se présentant comme un bloc à 56 bornes ayant d'un côté 56 broches à souder B et de l'autre 56 vis dont les têtes sont accessibles à l'opposé des broches à souder. Selon l'invention, on établit simultanément le contact avec

35 les 56 têtes des vis à l'aide d'un premier connecteur 3. Celui-ci est un bloc en matière isolante percé de 56 logements en correspondance avec les 56 têtes de vis. Chaque logement 4 contient un piston 5 saillant sur une face du bloc, repoussé par un ressort intérieur 6. De plus, sur

deux côtés opposés au moins du connecteur 3 deux agrafes 7 du type à genouillère permettent d'accrocher le bloc au sous-répartiteur en exerçant une force d'appui qui applique l'extrémité libre de chaque piston mobile 5 contre la tête d'une vis correspondante.

Selon une disposition avantageuse, les pistons 5 se terminent à leur extrémité opposée par une tige filetée 8 munie de deux écrous 9. Il serait possible de serrer une fois pour toutes un fil entre les écrous de chaque paire d'écrous 9 et de réunir ainsi tous les pistons 5, dont tous les fils aboutissent aux 56 têtes de vis du sous-répartiteur. Il est préférable, selon une autre caractéristique de l'invention, de réunir la tige filetée 8 et les deux écrous 9, appartenant aux pistons 5 destinés à venir en contact avec les fils d'une paire, à une diode électroluminescente. Il peut donc y avoir, sur un premier connecteur 3 pour 28 paires, 28 diodes électroluminescentes, susceptibles d'être montées pendant la fabrication du connecteur 3 dans 28 logements prévus dans le bloc isolant sur la face opposée à celle où se trouvent les pistons mobiles 5, au-delà des tiges 8.

Selon une variante de réalisation visible sur la figure 1, afin de diminuer l'encombrement du premier connecteur 3 proprement dit, on peut monter les 28 diodes sur un tableau auxiliaire distinct 10 et réunir par un jeu de fils 11 équipés d'un connecteur rapide les diodes 12 de ce tableau à partir des tiges filetées 8.

De plus, le premier connecteur 3, ou le tableau auxiliaire 10 selon le cas, présente sur une face une prise 13A pour le branchement d'un interphone.

Du côté de l'origine, les fils du câble 1 sont fixés à un répartiteur 14, plus exactement les deux fils de chaque paire sont soudés respectivement à une paire de bornes comprenant une borne BV et une borne oblique Bo espacées l'une de l'autre et légèrement déportées l'une par rapport à l'autre. Il y a une rangée de 28 bornes BV et une rangée de 28 bornes obliques Bo avec un intervalle entre elles. En avant de ces deux rangées, du côté du

câble 1, une plaque isolante P présente une rangée de 28 trous extérieurs TE et une rangée de 28 trous intérieurs TI. Un fil d'une paire passe par un trou TE pour aboutir directement à une borne BV et le fil de l'autre paire
5 passe par le trou TI correspondant pour se poursuivre au pied de la borne oblique Bo avant de remonter pour être soudé à l'extrémité libre de cette borne Bo.

Selon l'invention, on établit simultanément le contact avec tous les fils des 28 paires en introdui-
10 sant dans l'intervalle qui sépare les deux rangées de bornes BV et Bo un second connecteur 15 qui comprend une plaque isolante allongée 16 portant sur ses deux faces principales opposées (visibles l'une sur la figure 2 et l'autre sur la figure 3) des lamelles 17 et 18. Il y a
15 sur une face 28 lamelles 17 destinées à venir en contact avec les bornes BV et sur l'autre face 28 lamelles 18 destinées à venir en contact avec les bornes obliques Bo. Chaque lamelle 17 ou 18 est légèrement bombée vers l'exté-
rieur afin d'avoir la souplesse voulue pour assurer à
20 coup sûr un bon contact, compte tenu de l'intervalle existant entre les bornes BV et Bo et de l'épaisseur de la plaque isolante 16.

En outre, sur chaque face, à chaque lamelle 17 ou 18 est soudé un fil 19 qui s'étend jusqu'à une
25 tranche longitudinale de la plaque 16. Tous ces fils 19 sont coiffés par une gaine fendue 20 et sont rassemblés en un câble 21.

Pendant l'utilisation de l'appareil de l'in-
vention, après mise en place du côté origine du câble 1
30 du second connecteur 15, le câble 21 aboutit à un appareil de vérification 22.

Il ne paraît pas utile de décrire en détail cet appareil de vérification 22 qui contient des circuits connus en soi pour l'exécution des opérations habituelles en
35 pareil cas. Toutefois, on décrira les organes qu'il possède et que l'on ne trouve pas jusqu'à présent sur les appareils classiques de même usage.

Sur une face, l'appareil 22 présente un tableau lumineux 23 ayant vingt et une fenêtres s'allumant pour

faire apparaître des inscriptions lisibles qui indiquent les manoeuvres possibles, la nature de l'essai en cours d'exécution, l'état de charge de la batterie interne, la longueur du câble analysé et, s'il y a lieu, le numéro de la paire en défaut.

L'appareil 22 a aussi une prise 13 B pour le branchement d'un interphone. A l'opposé de la pratique habituelle, selon l'invention on fait communiquer les interphones branchés en 13 A et 13 B par deux paires déterminées, conventionnellement fixées, par exemple la 27ème et la 28ème. En outre l'appareil 22 est équipé de moyens, connus en soi, de renvoi automatique sur deux paires déterminées, soit la 6ème et la 7ème, soit la 13ème et la 14ème si les premières ne sont pas disponibles. Sur chacun des fils aboutissant à la prise 13 B est branché un condensateur, ce qui rend possible l'échange de communications par l'interphone et l'exécution des essais en courant continu.

Une autre prise 24 prévue sur l'appareil 22 permet le branchement d'un appareil de mesures extérieur; des circuits internes permettent de mettre cet appareil en liaison avec une quelconque des paires du câble 1.

Ainsi qu'on l'a dit plus haut, l'appareil 22 contient dans son équipement interne les dispositifs suivants lui conférant des possibilités nouvelles : un générateur de courant à 10.000 Hz et des moyens de branchement successifs de la sortie de ce générateur à l'ensemble des paires moins une; un circuit de détection de courant induit résultant d'une diaphonie parasite et des moyens de branchement à la paire isolée des autres; un circuit de détection de la tension qui s'établit à la suite du raccordement d'un abonné et des moyens de débranchement des paires occupées.

L'appareil 22 comprend encore des circuits de logique programmés composant un macro-programme qui commande le déroulement automatique des opérations de vérification. Après la mise en place du premier connecteur 3 du côté abonnés sur le sous-répartiteur 2 et la

mise en place du second connecteur 15 du côté origine sur le répartiteur 14, le branchement de l'interphone est fait sur les prises 13 A et 13 B et les opérations se déroulent dans l'ordre que l'on expliquera maintenant.

5 Selon le procédé de l'invention, on met, à l'aide du macro-programme, chaque paire successivement en contact avec le circuit de détection de tension; on détecte ainsi celles qui sont utilisées par des abonnés et les paires qui sont mêlées aux paires occupées. On écarte
10 provisoirement ces paires des essais qui suivent grâce à des circuits de mémorisation.

 Ensuite, on effectue des vérifications qui sont: la recherche d'un défaut d'isolement, ou bouclage entre les deux fils d'une paire; la recherche d'une
15 coupure dans chacune des paires; la recherche d'un défaut d'isolement par rapport à la terre jusqu'à 30 mégohms ; la recherche d'un mélange entre deux paires quelconques. Il n'est pas nécessaire de décrire ces opérations cou-
rantes.

20 Puis on vérifie la diaphonie entre les paires en recherchant le défaut de deux croisements successifs inverses des fils dans une même quarte. Selon l'invention, on réunit dans le sens de conduction des diodes le générateur d'impulsions à 10 kHz à l'ensemble des paires sauf
25 une seule et on réunit le détecteur à cette dernière paire. On recueille un courant qui, s'il atteint une certaine intensité, décèle la diaphonie.

 Pendant l'exécution, le macro-programme s'arrête à chaque anomalie rencontrée et une lampe clignote
30 sur le tableau 23; l'opérateur peut lire la nature du défaut et le numéro de la paire défectueuse.

 Pour la dernière opération, selon le procédé de l'invention, on envoie du courant successivement dans
35 chacune des paires, dans le sens de l'allumage des diodes électroluminescentes 12 du premier connecteur 3 ou du tableau auxiliaire 10. Ceci est exécuté dans l'ordre normal de disposition des paires. L'opérateur qui surveille les allumages successifs des diodes 12 est en

mesure de détecter les interversions ou les croisements de paires. La liaison par interphone est utilisée pour et pendant l'exécution de cette vérification.

5 L'appareil de l'invention avec ses connecteurs et les opérations nouvelles qu'il permet d'effectuer selon le procédé de l'invention rendent la vérification des câbles téléphoniques beaucoup plus rapide, ainsi qu'on l'a montré, plus complète et plus sûre dans son déroulement.

10 On remarquera, en particulier, qu'à partir d'un unique bouton de commande, l'appareil est apte, après son branchement aux paires d'un câble à vérifier, à effectuer sept essais différents, grâce à son macro-programme, aux circuits de mémorisation qui isolent
15 électriquement les paires occupées par des abonnés, et aux circuits de détection équipés de circuits intégrés M.O.S..

REVENDICATIONS

1°/ Appareil pour la vérification des câbles télé-
phoniques en service entre un répartiteur de branchement
côté origine et un sous-répartiteur de branchement côté
5 abonnés, comprenant un appareil de vérification à bornes
de raccordement d'un appareil de mesures externe et à
moyens de mise en liaison de ce dernier avec l'une quelcon-
que des paires du câble essayé, caractérisé en ce qu'il
comprend aussi un premier connecteur pour côté abonnés
10 composé d'un bloc isolant percé de logements en correspon-
dance avec les bornes de raccordement du sous-répartiteur,
chaque logement contenant un piston mobile de contact
repoussé élastiquement, ce bloc étant muni latéralement
de moyens d'agrafage sur le sous-répartiteur, un second
15 connecteur pour côté origine composé d'une plaque isolante
allongée pourvue sur ces deux faces principales de lamelles
de contact disposées en correspondance avec les bornes
espacées en deux rangées parallèles du répartiteur, la
plaque isolante ayant l'épaisseur voulue pour être intro-
20 duite entre les deux rangées, chaque lamelle étant en contact
avec la borne correspondante.

2°/ Appareil selon la revendication 1 caractérisé
en ce que le premier connecteur est équipé, en correspon-
dance avec chaque paire de pistons mobiles de contact qui
25 sont prolongés chacun par une tige de branchement d'un
ensemble de diodes électroluminescentes branchées chacune
respectivement entre les deux fils de chaque paire.

3°/ Appareil selon la revendication 2 caractérisé
en ce que les tiges de branchement des pistons mobiles sont
30 réunies par un jeu de fils de connexion aux diodes électro-
luminescentes qui sont portées par un tableau auxiliaire
distinct du bloc isolant du premier connecteur.

4°/ Appareil selon l'une quelconque des revendi-
cations 1 à 3 caractérisé en ce que l'appareil de vérifi-
35 cation comprend des bornes de branchement d'un interphone
ainsi que le premier connecteur, ces bornes étant chacune
en série avec un condensateur permettant les communications
pendant l'exécution des essais en courant continu, un dis-

positif assurant la liaison par l'intermédiaire de deux paires prédéterminées du câble essayé et le renvoi automatique en cas de besoin sur deux autres paires prédéterminées.

- 5 5°/ Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que l'appareil de vérification est équipé d'un générateur d'impulsions à 10 kHz, d'un détecteur du courant induit à cette fréquence, de moyens de branchement successivement du générateur à
10 l'ensemble des paires moins une et du détecteur aux fils de la paire isolée des autres paires.

- 6°/ Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que l'appareil de vérification est équipé d'un circuit de détection de
15 tension, de moyens de connexion avec l'une quelconque des paires du câble à vérifier, de moyens de mise en mémoire du numéro de repérage des paires ayant un potentiel de 48 V et d'élimination de ces paires des opérations d'essais.

- 20 7°/ Procédé de vérification d'un câble téléphonique en service à l'aide de l'appareil selon les revendications 1 à 6 réunies caractérisé en ce que :
- après mise en place du premier et du second connecteur, on établit successivement le contact entre chaque paire
25 et le détecteur de tension et on écarte des essais qui suivent les paires qui sont à ce potentiel,
- pour chercher le défaut de diaphonie, on relie dans le sens de conduction des diodes l'ensemble des paires moins une au générateur d'impulsions à 10 kHz et on relie la
30 paire isolée au détecteur à diode,
- pour chercher le défaut de croisement entre paires, on envoie du courant successivement dans chaque paire dans le sens de l'allumage des diodes électroluminescentes et on observe l'ordre d'allumage de ces dernières.

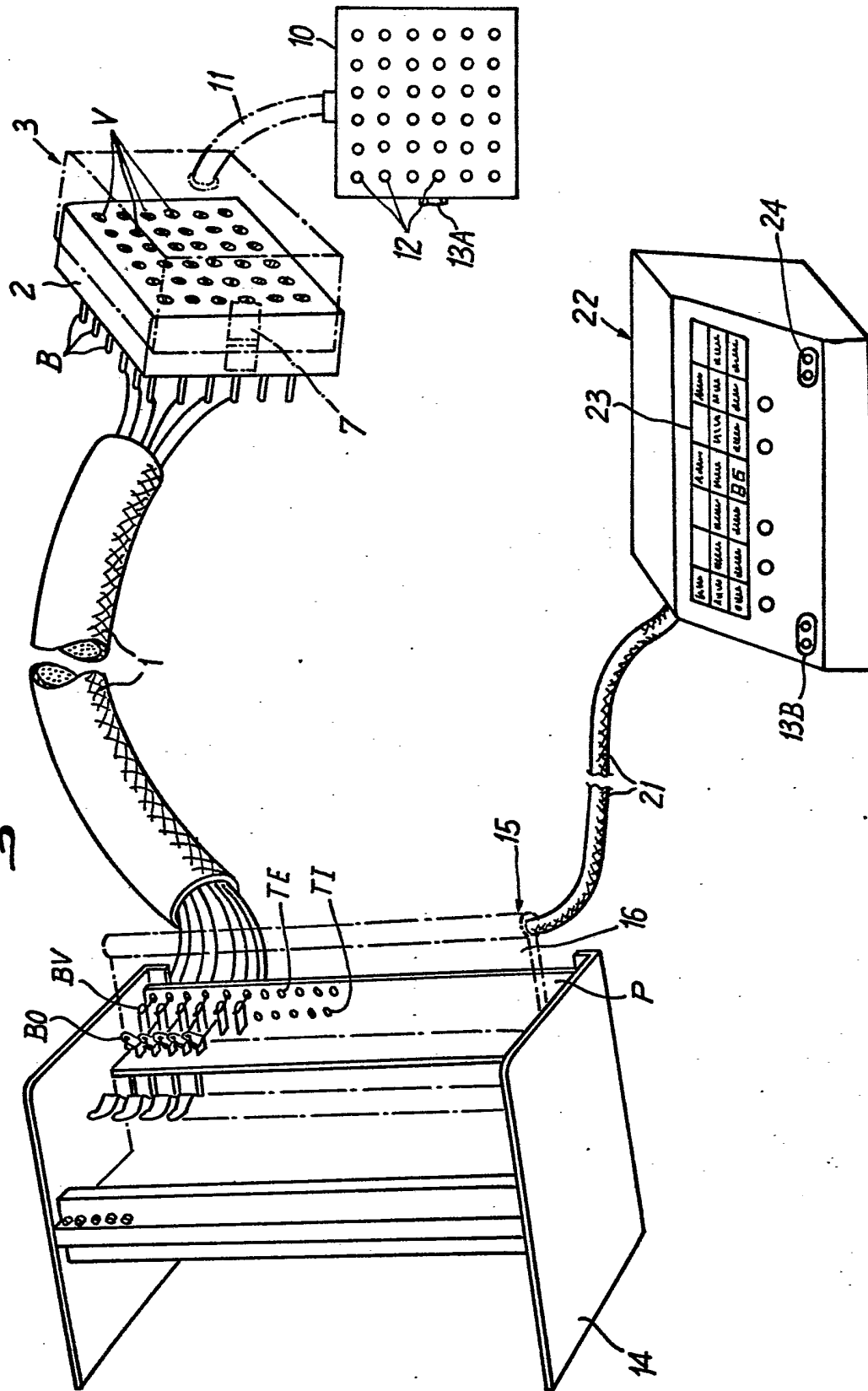
- 35 8°/ Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que l'appareil de vérification est équipé de circuits de logique composant un macro-programme apte à commander l'exécution de sept essais successifs, de circuits de mémorisation permettant d'isoler

électriquement les paires occupées par des abonnés et de circuits de détection équipés de circuits intégrée M.O.S.

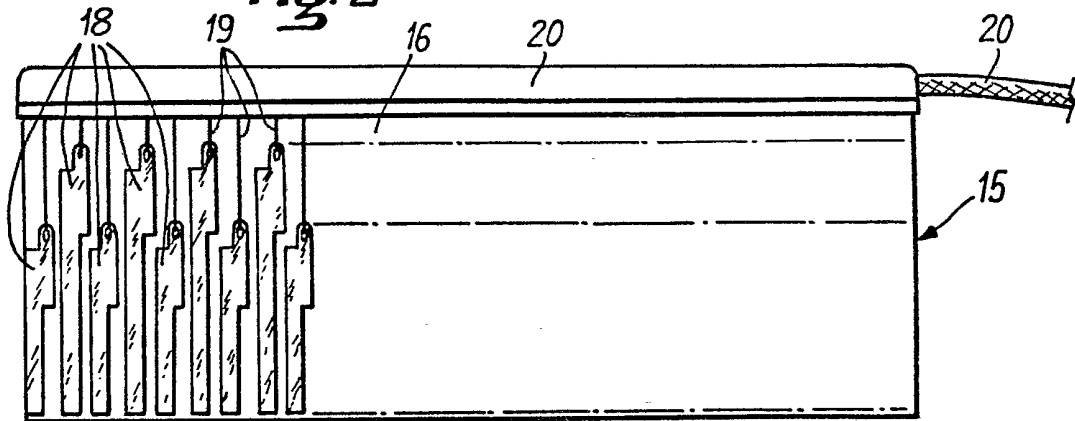
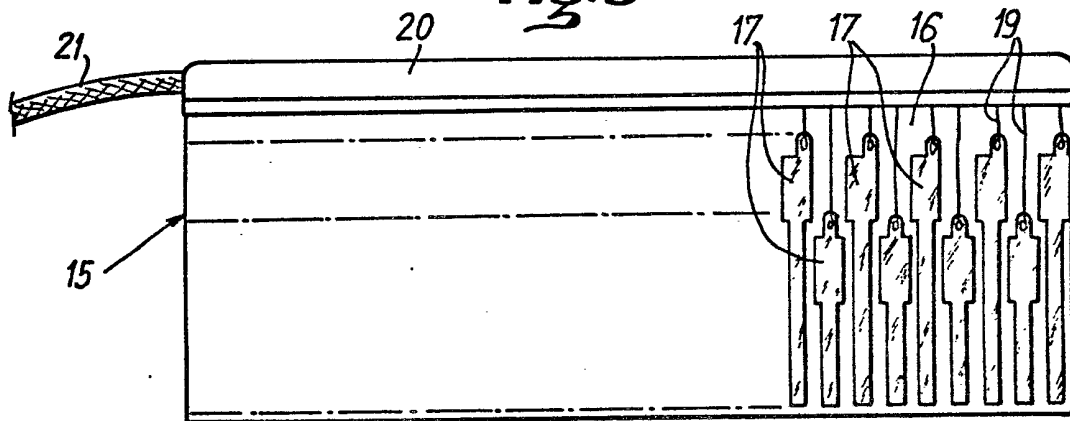
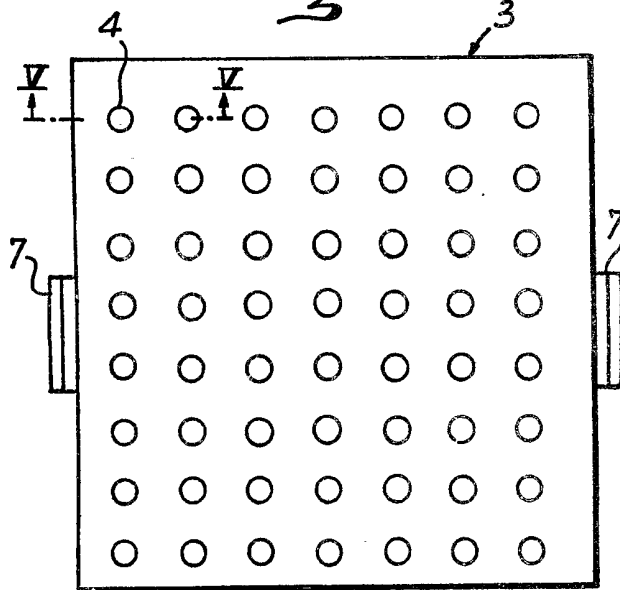
5 9°/ Appareil selon la revendication 8 caractérisé en ce que l'appareil de vérification est apte, après une seule opération de branchement, à effectuer sept essais différents sur 28 paires d'un câble, à partir d'un seul bouton de commande.

Pl. 1/2

Fig. 1



Pl. 2/2

Fig. 2*Fig. 3**Fig. 4**Fig. 5*