

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 566 570

②① N° d'enregistrement national :

84 09773

⑤① Int Cl^e : H 01 C 10/16, 10/23.

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 21 juin 1984.

③③ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 52 du 27 décembre 1985.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : *INSTITUT KIBERNETIKI AKADEMII
NAUK GRUZINSKOI SSR. — SU.*

⑦② Inventeur(s) : G. Levanovich Kharatishvili, K. Ilinichna
Gaprindashvili, K. Konstantinovich Evstropiev, V. Efimo-
vich Kogan, D. Ivanovich Kekelia, A. Alexeevich Pronkin,
N. Artemovna Salukvadze et G. Valerianovich Bakuradze.

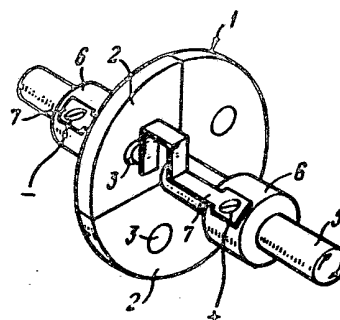
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet Z. Weinstein.

⑤④ Diviseur de signaux électriques.

⑤⑦ Diviseur de signaux électriques comportant un jeu d'élé-
ments résistants munis de sorties de courant 3, 4 et une prise
de courant 7 destinée à coopérer avec n'importe laquelle des
sorties de courant 3, 4 où les éléments résistants sont réalisés
sous forme de blocs de verre 2 solidarisés entre eux de façon
à former une construction rigide.

Application à la réalisation de résistances pas à pas.



FR 2 566 570 - A1

D

La présente invention concerne le domaine des appareils électriques et plus particulièrement les diviseurs de signaux électriques et les analogues des résistances pas à pas ou des "boîtes" de résistances étalonnées.

L'invention peut être intégrée à tout dispositif dont le fonctionnement nécessite la division d'un signal d'une tension ou d'une intensité électrique à son passage par différents circuits, et employé, par exemple, comme diviseur de signaux électriques dans les ohmmètres, les enregistreurs en deux coordonnées, les ponts de résistances à courant continu ou alternatif, les mesureurs à large bande ou numériques, les oscillographes, les électrocardiographes et les encéphalographes, en micro-informatique médicale, dans les microprocesseurs tout comme dans les commutateurs employés en électronique quantique.

Il existe un diviseur de tension, destiné aux photomultiplicateurs, comportant un jeu d'éléments résistants de même valeur nominale, reliés en série entre eux et soudés à des sorties de courant en forme d'alvéoles métalliques, se trouvant dans les trous d'un panneau diélectrique, équidistants d'un trou central et entre eux, des prises de courant en forme de broches liées au photomultiplicateur coopérant avec les alvéoles. Ces diviseurs sont généralisés dans le Monde; ainsi, on les utilise dans les spectrophotomètres japonais MPS-50 produits par la "SHimadzu". Ce diviseur est pénalisé par une mauvaise fiabilité en présence de vibrations à cause de la multiplicité des contacts soudés et nécessite pour sa fabrication une grande diversité de procédés technologiques.

Il existe également un diviseur de signaux électriques comportant un jeu d'éléments résistants, soudés à des sorties de courant en forme de contacts ponctuels disposés symétriquement sur les deux faces opposées

d'un panneau diélectrique ou isolant conformé en un parallélépipède rectangle creux à l'intérieur duquel est disposé un autre panneau diélectrique, également conformé en parallélépipède rectangle et portant sur ses faces des lames métalliques qui viennent ponter tel ou tel groupe de sorties de courant grâce à un mouvement, selon une direction ou son opposée, contrôlé par un ressort (cf. "Amplificateur de mesure à courant continu U 37", Notice technique, URSS, ZIP, Krasnodar).

5

10 Ce diviseur a, lui aussi, une mauvaise fiabilité (à cause d'un grand nombre de contacts soudés, d'éléments à ressort et de touches en matière plastique) et impose pour sa fabrication des technologies multiples.

Il existe, enfin, un diviseur de signaux électriques comportant un jeu d'éléments résistants, de différentes valeurs nominales, munis de sorties de courant et de prises de courant destinées à coopérer avec lesdites sorties de courant par leurs déplacements relatifs. Ce diviseur est réalisable en pratique par soudage aux sorties d'un commutateur à étages (à deux ou plusieurs galettes dans la majorité des appareils) des éléments résistants de valeur nominale désirée. Ces diviseurs sont bien connus. Ils sont utilisés pratiquement dans tous les appareils du type ohmètres, électromètres, ponts de résistances à courant continu ou alternatif, etc. (par exemple, téraohmètre soviétique E6-3 produit par l'usine "Pounane RET", à Tallin; Electrometer Model TR-8651 de la firme japonaise "Takeda Riken"; Twenty Million Megohmmeter Model 29A de la firme anglaise "Electronic Instruments").

15

20

25

30

Ce dernier diviseur est compliqué, encombrant, peu fiable du fait de ses contacts soudés et demande pour sa fabrication des technologies multiples.

La présente invention vise à fournir un diviseur de signaux, de tensions ou d'intensités électriques dépourvu de contacts soudés entre les éléments résistants

35

et les sorties de courant et jouissant de ce fait d'une meilleure fiabilité, d'une conception moins sophistiquée, d'un encombrement moindre et d'une technologie moins disparate.

5 Le but visé est atteint, selon l'invention, dans un diviseur de signaux électriques comportant un jeu d'éléments résistants munis de sorties de courant et de prises de courant destinées à coopérer avec n'importe laquelle des sorties de courant, les éléments résistants étant réalisés
10 en blocs de verre solidaires entre eux et formant une structure rigide.

 Selon une variante de l'invention le diviseur de signaux électriques a la forme d'un disque calé sur un arbre central porteur de prises de courant, les blocs de verre
15 sont des secteurs circulaires portant chacun sur l'une de leurs surfaces une sortie de courant ponctuelle et sur leur surface opposée une sortie de courant annulaire, commune à tous les blocs, les blocs étant constitués en verres différents.

20 Par verres différents, ici et dans ce qui suit, on entend les verres de systèmes différents ou les verres d'un système unique, c'est-à-dire ayant une même composition qualitative mais dont les ingrédients ne sont pas dans la même proportion.

25 L'assemblage des blocs en une structure rigide peut résulter d'un frittage ou d'un collage, d'un contact de qualité optique ou de l'effort d'une frette périphérique ajustée.

30 Cette frette peut être constituée d'un matériau conducteur de courant et mise à la terre ou au neutre d'un circuit électrique.

 Les éléments résistants du diviseur peuvent être réalisés sous la forme d'un bloc monolithique d'une épaisseur constante, en un verre de composition fixe,
35 comportant des alvéoles munis de sorties de courant réparties

conformément à la dispositif des broches d'un photomultiplicateur, destinées à coopérer avec lesdits alvéoles et faisant fonction de prises de courant, le bloc entourant la source du photomultiplicateur.

5 Les éléments résistants du diviseur peuvent également se présenter comme un bloc monolithique en forme de coin, en un verre de composition constante, dont une surface délimitant l'angle du coin porte des sorties de courant, ponctuelles, la surface opposée du coin étant
10 munie d'une sortie de courant commune, disposée en regard de l'ensemble des sorties de courant ponctuelles.

Les éléments résistants du diviseur sont encore réalisables en un verre de composition homogène sous la forme d'un escalier monolithique dont chaque gradin porte,
15 sur l'une de ses surfaces, une sortie de courant ponctuelle, la surface opposée à la surface en escalier présentant, en face de l'ensemble des sorties de courant ponctuelles, une sortie de courant commune.

Les éléments résistants du diviseur peuvent selon
20 une autre variante de l'invention se présenter en un bloc monolithique, en un verre de composition uniforme, ayant la forme d'un parallélépipède rectangle dont l'une des surfaces porte une sortie de courant commune et une multitude de sorties de courant ponctuelles inégalement
25 distantes de la sortie de courant commune.

Selon encore une autre variante, le diviseur de signaux électriques apparaît comme un parallélépipède rectangle composé de blocs individuels constitués de verres différents, solidaires entre eux, chaque bloc représentant un
30 élément résistant individualisé muni chacun, sur l'une de ses surfaces, d'une paire de sorties de courant ponctuelles.

Le diviseur de signaux électriques selon l'invention s'accommode de toute conception du circuit où il est inséré,
35 il est simple, dépourvu de contacts soudés entre les éléments résistants et les sorties de courant, réalisé

pratiquement avec un seul matériau, le verre, ce qui supprime la diversité technologique et réduit les coûts de fabrication, son jeu d'éléments résistants acceptant une large gamme de valeurs nominales, très étalée du côté des fortes résistances.

L'invention sera mieux comprise par la description qui suit de ses formes de réalisation particulières faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente, en vue axonométrique, un diviseur de signaux électriques comportant un disque composé de blocs de verres différents;
- la figure 2 représente le diviseur de la figure 1 vu du côté des sorties de courant ponctuelles;
- la figure 3 est analogue à la figure 2, les blocs étant liés par une frette mise à la terre;
- la figure 4 montre, vu par dessous, un diviseur de signaux électriques pour un photomultiplicateur, formé d'un disque en un seul verre;
- la figure 5 représente, en vue axonométrique, un diviseur de signaux électriques pour un photomultiplicateur, en forme de parallélépipède rectangle, dont les sorties de courant s'effectuent dans des trous percés de part en part;
- la figure 6 est une vue par dessus du diviseur de la figure 5, avec ses sorties de courant ponctuelles;
- la figure 7 montre en perspective axonométrique un diviseur de signaux électriques en forme de coin;
- la figure 8 est une vue analogue à la figure 7 pour un diviseur de signaux électriques disposé en esaclier;
- la figure 9 représente un diviseur de signaux électriques en forme de parallélépipède rectangle muni, sur l'une de ses faces, à la fois de sorties de courant ponctuelles et d'une sortie générale;
- la figure 10 montre un diviseur de signaux électriques en forme de parallélépipède rectangle composé d'un assemblage de blocs de verres différents.

Le diviseur de signaux électriques représenté dans les figures 1 et 2 comporte un disque 1 composé de plusieurs blocs de verres différents 2 en forme de secteurs cylindriques circulaires de mêmes rayons rendus solidaires entre eux par frittage, collage ou en réalisant un contact de qualité optique. Chaque bloc 2 a, sur l'un de ses côtés perpendiculaire à l'axe du disque sensiblement plan une sortie de courant ponctuelle 3, le côté opposé de la totalité des blocs 2 portant une sortie de courant annulaire commune 4. Le disque 1 est calé sur un arbre central 5 portant des prises de courant 7 fixées sur lui, par exemple au moyen de douilles 6. Les prises 7 assurent, par exemple, un contact électrique, élastiqué pour l'une avec la sortie 4, pour l'autre avec chacune des sorties 3. Dans l'exemple de la figure 1 l'élasticité vient d'une configuration en U.

Selon la forme de réalisation particulière de l'invention représentée à la figure 3, les blocs 2 sont réunis en une structure rigide formant le disque 1 par une frette 8 entourant le disque 1 suivant sa surface périphérique cylindrique. Entre la frette 8 et le disque 1 est déposée une couche conductrice de l'électricité 9 servant à améliorer le contact électrique entre eux, en particulier lorsque la frette 8 est faite en un matériau conducteur de courant et qu'elle est mise à la terre (par un conducteur 10) ou reliée à un neutre (disposition non figurée). Dans ce dernier cas, avant d'être monté dans un appareil, le diviseur est entouré d'une frette ou garniture isolante 11.

Dans la forme de réalisation particulière de la figure 4, le diviseur de signaux électriques se présente comme un disque monolithique 12 en un verre de composition uniforme ayant en son centre un alvéole 13, destiné à recevoir la source d'un photomultiplicateur (non figuré). Le disque 12 d'épaisseur constante est muni d'une fente radiale 14 qui empêche le court-circuitage des bornes d'alimentation. Le disque 12 présente, à la même

distance du trou central 13, uniformément répartis sur un cercle, des alvéoles avec, chacun, une sortie de courant 15 qui coopère avec les broches du photomultiplicateur servant de prises de courant 16. Les sorties de courant 5 15 sont par exemple, constituées par une couche conductrice de courant déposée à l'intérieur de chacun des trous.

Selon la forme de réalisation montrée à la figure 5, le diviseur de signaux électriques est, sous la forme d'un parallélépipède rectangle 17, un bloc monolithique d'un 10 verre unique. Le parallélépipède 17 est percé de part en part d'un certain nombre de trous 18, équidistants, munis de sorties de courant. Les axes des trous percés de part en part sont coplanaires. Les sorties de courant 18 sont reliées aux broches, formant prises de courant 19, 15 d'un photomultiplicateur.

A l'encontre du diviseur de signaux électriques de la figure 5, celui de la figure 6 possède un certain nombre de sorties de courant ponctuelles 20, disposées, sans pénétration sensible, sur la surface du parallélépipède 20 17 et destinées à coopérer avec les broches constituant des prises de courant 19 d'un photomultiplicateur.

Le diviseur de la figure 7 est un coin 21 dont le dièdre est formé des surfaces 50 et 51 d'un verre monolithique de composition uniforme. Le long de sa surface 50, représentée inclinée, sont ménagées des sorties de courant 25 22 ponctuelles, superficielles sur lesquelles peut coulisser une prise de courant mobile 23, la surface 51 du coin 21 opposée à la surface 50 portant, en face des sorties de courant ponctuelles 22, une sortie de courant 24, coopérant avec l'une quelconque des sorties 22, à laquelle est 30 reliée une prise de courant fixe 25. La prise de courant 23 peut être une broche.

Dans le diviseur de signaux électriques de la figure 8, la surface 50 de la figure 7 est remplacée par un escalier 26 35 dont chaque gradin 27 comporte, sur l'une de ses surfaces,

une sortie de courant 28 ponctuelle superficielle. La surface opposée à la surface en escalier porte, en face des sorties de courant ponctuelles 28, une sortie de courant 29. La sortie 29 est reliée à une prise de courant fixe 30; les sorties 28 peuvent être individuellement mises en contact avec une prise de courant 31, par exemple une broche.

Le diviseur de signaux électriques de la figure 9 est un parallélépipède rectangle monolithique 32 en un verre uniforme portant, sur l'une de ses faces, d'une part, une sortie de courant commune 33 et d'autre part, une multiplicité de sorties de courant ponctuelles 34, superficielles, dont les distances à la sortie de courant commune 33 sont régulièrement croissantes. La sortie du courant commune 33 est reliée à une prise de courant fixe 35, tandis que les sorties de courant ponctuelles 34 peuvent prendre contact avec une prise de courant mobile 36. La prise de courant 36 peut être une broche.

Le diviseur de signaux électriques de la figure 10 se présente comme un parallélépipède rectangle 37 composé de blocs individuels 38 constitués de verres différents, solidaires entre eux, portant chacun, sur l'une de ses surfaces, une paire de sorties de courant 39 ponctuelles, superficielles, dont l'écartement est le même pour toutes, auxquelles sont reliées des prises de courant mobiles 40. Ces dernières peuvent être d'un type à broche. Chaque bloc 38 constitue un élément résistant individualisé du diviseur.

Le diviseur de signaux électriques fonctionne de la façon suivante.

Un élément résistant à mesurer est relié, au moyen de prises de courant 7 (figure 1 et 2), à l'un des blocs 2 de résistance, étalonnée, connue, de façon à former un diviseur de tension. Le raccordement à tel ou tel bloc 2 est assuré par la rotation de l'arbre 5 qui fait tourner les prises de courant 7; la prise 7 qui coopère avec les formes 3 vient donc toucher celle de ces bornes qui est montrée sur le bloc 2 considéré.

En vue d'empêcher celle des prises de courant 7 qui coopère avec les bornes 3 de venir en contact avec le disque 1 au moment de la commutation du diviseur d'un bloc 2 sur un autre, ou bien pour mettre en position de repos le diviseur, on peut, par exemple, rendre la prise 7 considérée, 5 mobile ou escamotable.

Pour que la construction soit le moins sensible possible aux chocs thermiques, on peut réussir par frittage des blocs 2 réalisés en verres dont la dilatabilité varie, 10 d'un verre à l'autre, d'au plus $10 \cdot 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$, par exemple en verres du système $\text{PbO-B}_2\text{O}_3\text{-F}$ qui sont tels qu'avec une variation de deux ordres de grandeur décimaux de leur résistivité volumique, la dilatabilité est constante à 5.10-7/ $^{\circ}\text{C}$ près. Pourtant dans ce cas il est impossible 15 d'avoir une gamme étendue de variation des valeurs nominales des éléments résistants, le nombre de ces systèmes vitreux étant faible. Notons de plus que la nécessité du frittage des éléments de verre individuels apporte certaines complications non seulement dans la sélection des valeurs nominales désirées, mais aussi dans la technologie. Quand 20 l'assemblage des blocs 2 s'opère par collage, par réalisation d'un contact de qualité optique ou par frettage, on a la latitude d'utiliser des verres de pratiquement n'importe quelle composition. Par exemple, en associant les verres 25 du système ci-dessus à des verres de systèmes $\text{Na}_2\text{O-K}_2\text{O-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ et $\text{Li}_2\text{O-WO}_3\text{-P}_2\text{O}_5$ on obtient un gradient de résistivité volumique dans la gamme comprise entre $10^{16} \Omega/\text{cm}$ et $10^7 \Omega/\text{cm}$, soit une différence de neuf ordres de grandeur décimaux.

La forme de réalisation particulière de l'invention 30 avec la frette 8 (figure 3) est intéressante aussi parce qu'elle permet d'utiliser des verres ayant une résistance superficielle très inférieure à leur résistance volumique, étant donné que la frette 8, faite en matière conductrice et mise à la terre ou au neutre, supprime tout l'effet 35 d'amortissement ou de shuntage qu'a la résistance superficielle sur la résistance volumique.

Les formes de réalisation particulières du diviseur de signaux électriques des figures 4, 5 et 6 sont prévues pour être associées à un photomultiplicateur. Dans la forme de réalisation particulière de l'invention de la figure 4 le rôle d'éléments résistants est tenu par la résistance électrique du verre entre deux sorties de courant voisines 15 dont la valeur est la même pour toute paire de sorties de courant 15 consécutives puisque l'écartement entre deux sorties consécutives est constant et que le verre est uniforme. La tension électrique appliquée aux deux sorties de courant 15 encadrant la fente 14 est fournie par des prises de courant 16 qui peuvent être des broches du photomultiplicateur. Etant donné l'identité des résistances électriques entre les sorties de courant voisines 15, la tension électrique se répartit uniformément sur l'ensemble de ces sorties.

Le principe de fonctionnement du diviseur de signaux électriques de la figure 5 est identique à celui du diviseur représenté à la figure 4.

Le principe de fonctionnement du diviseur de signaux électriques de la figure 6 est le même que celui des diviseurs des figures 4 et 5, à cela près que le rôle du facteur de résistance électrique γ est tenu par la résistance électrique superficielle.

S'il s'agit d'accroître l'intensité du signal provenant du photomultiplicateur, la résistance entre les paires de sorties de courant 15, 18 et 20 (figures 4 à 6) qui fournissent ce signal (résistance de charge) peut être augmentée en augmentant leur écartement.

Le cas échéant, les trous munis de sorties de courant 15 et 18 des diviseurs de signaux électriques des figures 4 et 5 peuvent être borgnes et avoir une section de forme quelconque, par exemple rectangulaire. Les sorties de courant ponctuelles 20 du diviseur de la figure 6 peuvent être, elles aussi, rectangulaires.

Le diviseur de signaux électriques de la figure 7 fonctionne par analogie avec les diviseurs représentés aux figures 1, 2 et 3. En l'occurrence, le jeu d'éléments résistants s'obtient par la variation de la distance entre les sorties de courant ponctuelles 22 et la sortie de courant commune 24. On a dans ce cas une variation suffisamment continue de valeurs nominales des éléments résistants avec le déplacement de la prise de courant mobile 23 sur la surface 50; pourtant la plage de variation de la résistance électrique est peu importante, environ un dixième d'ordre de grandeur décimal par centimètre de variation de la distance entre les sorties de courant 22 et 24.

Le principe de fonctionnement du diviseur de signaux électriques de la figure 8 est le même que celui du diviseur représenté à la figure 7.

Le principe de fonctionnement du diviseur de signaux électriques de la figure 9 repose sur l'utilisation comme élément résistant de la résistance électrique superficielle du verre, variable suivant l'écartement entre les sorties de courant ponctuelles 34 et la sortie de courant commune 35. Il en résulte une variation relativement continue des valeurs nominales des éléments résistants.

Un avantage technologique important des diviseurs de signaux électriques des figures 4, 5, 6, 7, 8 et 9 est qu'ils utilisent un bloc monolithique uniforme de verre ce qui permet de réduire notablement la complication et le coût de leur fabrication.

Le principe de fonctionnement du diviseur de la figure 10, tout comme de celui de la figure 9, repose sur l'emploi comme élément résistant de la résistance électrique superficielle à cela près qu'en l'occurrence les blocs 38 sont faits avec des verres différents, solidarisés entre eux. Cette forme de réalisation particulière du diviseur est préférée quand les contrain-

tes technologiques s'opposent à la présence de prises de courant de part et d'autre du diviseur et s'il faut utiliser des résistances de faible valeur ce qui est possible avec les couches superficielles des verres à
5 éléments polyvalents et les surfaces conductrices de courant des verres plombifères, obtenues, par exemple, par un traitement thermique en atmosphère réductrice.

A côté des formes de réalisation particulières de l'invention examinées, le diviseur selon l'invention
10 offre la possibilité de régler les valeurs nominales des éléments résistants par modifications des dimensions géométriques et de la forme des sorties de courant.

Ainsi conçu, le diviseur de signaux électriques selon l'invention permet d'utiliser simultanément, dans
15 le cadre d'une même structure, la résistance électrique tant superficielle que volumique.

L'un des plus grands avantages du dispositif selon l'invention consiste dans les économies très importantes des matériaux technologiques, le verre remplissant
20 deux fonctions : celle d'élément électriquement résistant et celle de pièce de construction; un disque peut être, par exemple, la galette d'un commutateur à étages dans le cas des formes de réalisation particulières représentées aux figures 1, 2 et 3.

Il est non moins important de noter que la réduction
25 très significative de la taille des diviseurs de signaux électriques selon l'invention par rapport à leurs homologues plus anciens permet de les placer, au cours de leur service, dans une enceinte thermostatée pour les
30 mettre à l'abri des variations de conditions climatiques.

Les diviseurs de signaux électriques selon l'invention offrent la possibilité de mesurer les résistances dans la gamme de $10^{17} \Omega$ et au-delà.

Ils peuvent être utilisés comme des résistances
35 variables pas à pas ou dans des " boîtes " de résistances étalonnées.

R E V E N D I C A T I O N S

=====

1. Diviseur de signaux électriques comportant un jeu d'éléments résistants munis de sorties de courant (3, 4) et de prises de courant (7) destinées à co-
opérer avec les sorties de courant (3,4) caractérisé
5 en ce que les éléments résistants sont réalisés sous forme de blocs de verre (2) solidarisés entre eux de façon à former une structure rigide.

2. Diviseur de signaux électriques selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il se présente comme un
10 disque (1) calé sur un arbre central (5) portant des prises de courant (7), que les blocs (2) sont réalisés sous forme de secteurs cylindriques circulaires de même rayon portant, chacun, sur l'une de ses surfaces perpendi-
culaire à l'axe du disque (1), une sortie de courant
15 ponctuelle (3), les surfaces opposées des secteurs (2) présentant une sortie de courant annulaire (4) unique pour tous les blocs, les blocs (2) étant réalisés en verres différents.

3. Diviseur de signaux électriques selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'assemblage des blocs
20 (2) s'effectue par frittage.

4. Diviseur de signaux électriques selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'assemblage des blocs
(2) s'effectue par collage.

25 5. Diviseur de signaux électriques selon la revendication 2, caractérisé en ce que les blocs (2) sont rendus solidaires entre eux en réalisant un contact de qualité optique.

30 6. Diviseur de signaux électriques selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les blocs (2) sont rendus solidaires entre eux au moyen d'une frette (8) entourant le disque (1) suivant sa surface cylindrique.

7. Diviseur de signaux électriques selon la revendication 6, caractérisé en ce que la frette (8) est réalisée en un matériau conducteur de l'électricité et est reliée à la terre ou à un neutre.

5 8. Diviseur de signaux électriques selon la revendication 1, caractérisé en ce que ses éléments résistants se présentent comme un disque monolithique d'une épaisseur constante en verre de composition uniforme, muni d'alvéoles périphériques comportant des sorties
10 de courant (15) et espacés entre eux en conformité avec les broches respectives d'un photomultiplicateur destinées à coopérer avec lesdits alvéoles et faisant fonction de prises de courant (16), et un alvéole central (13) recevant la source du photomultiplicateur.

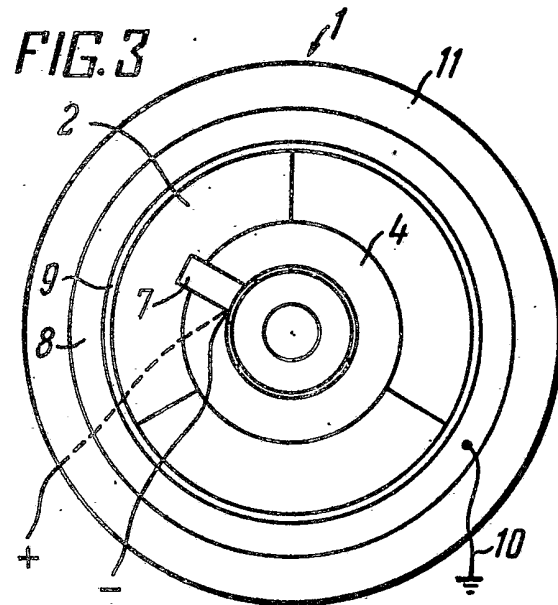
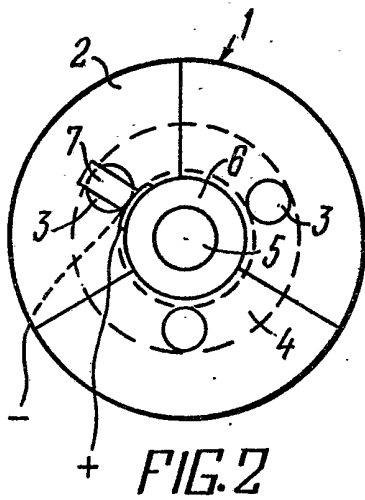
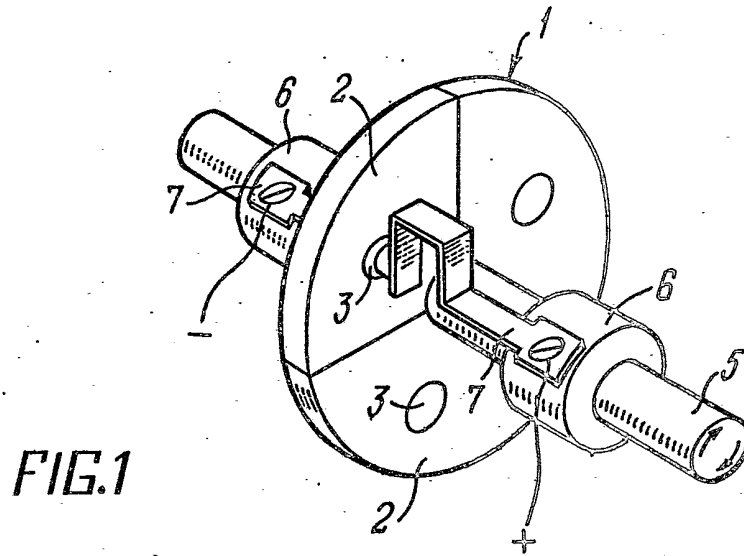
15 9. Diviseur de signaux électriques selon la revendication 1, caractérisé en ce que ses éléments résistants se présentent comme un bloc monolithique ayant la forme d'un coin (21) en verre de composition uniforme, que sa surface (50) comporte des sorties de courant
20 ponctuelles (22), la surface (21) portant, en regard des sorties ponctuelles (22), une sortie de courant commune (24).

 10. Diviseur de signaux électriques selon la revendication 1, caractérisé en ce que ses éléments
25 résistants sont réalisés sous forme d'un escalier monolithique (26) en verre de composition uniforme, que chaque gradin (27) porte, sur l'une de ses surfaces, une sortie de courant ponctuelle (28), la surface opposée à la surface en escalier présentant, en face des sorties
30 de courant ponctuelles (28), une sortie de courant commune (30).

 11. Diviseur de signaux électriques selon la revendication 1, caractérisé en ce que ses éléments résistants
35 se présentent comme un bloc monolithique en forme de parallélépipède rectangle (32) en verre de composition uniforme, que sur l'une de ses faces il y a d'une part,

une sortie de courant commune (33) et d'autre part, une multiplicité de sorties de courant ponctuelles (34), inégalement distantes de la sortie de courant commune (33).

- 5 12. Diviseur de signaux électriques selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est réalisé sous la forme d'un parallélépipède rectangle (37) composé de blocs individuels en verres différents (38), solidarisés entre eux et constituant chacun un élément résistant
- 10 particulier, l'une des surfaces de chaque bloc (38) étant munie d'une paire de sorties de courant ponctuelles (39), dont l'écartement est le même pour toutes les paires de sortie du courant.



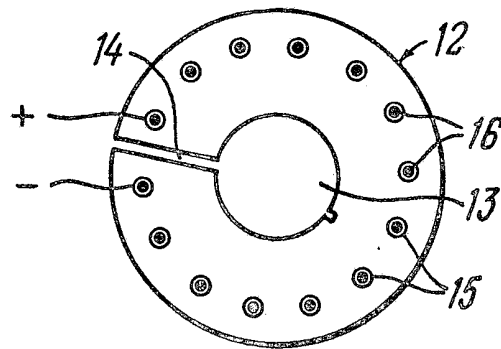


FIG. 4

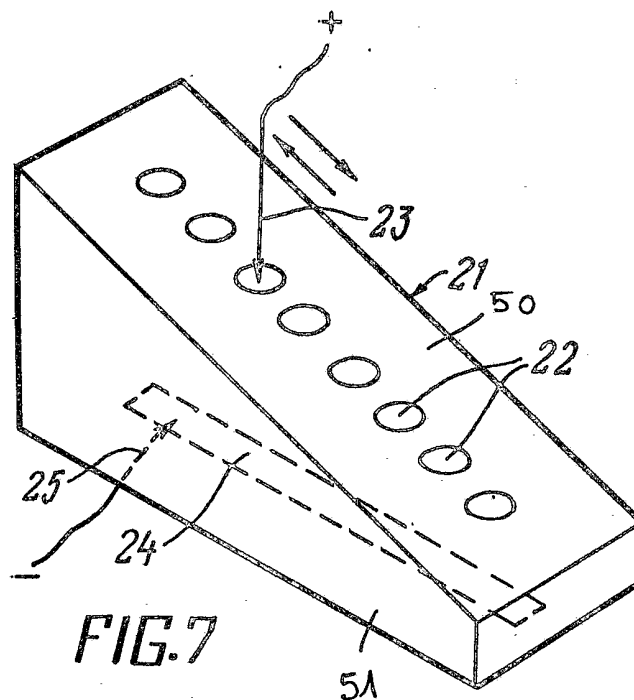
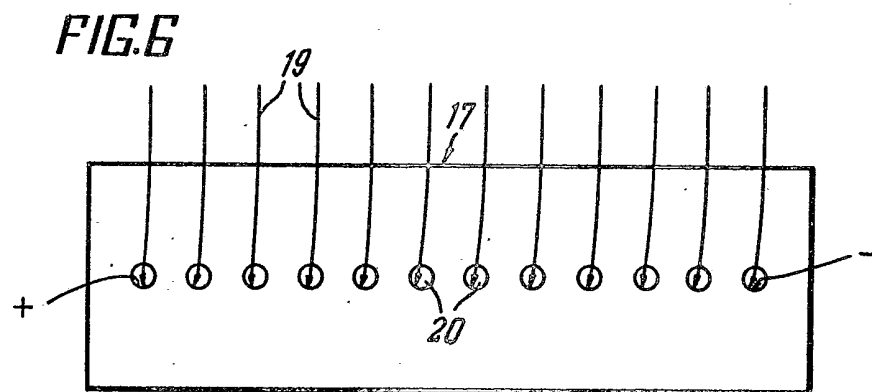
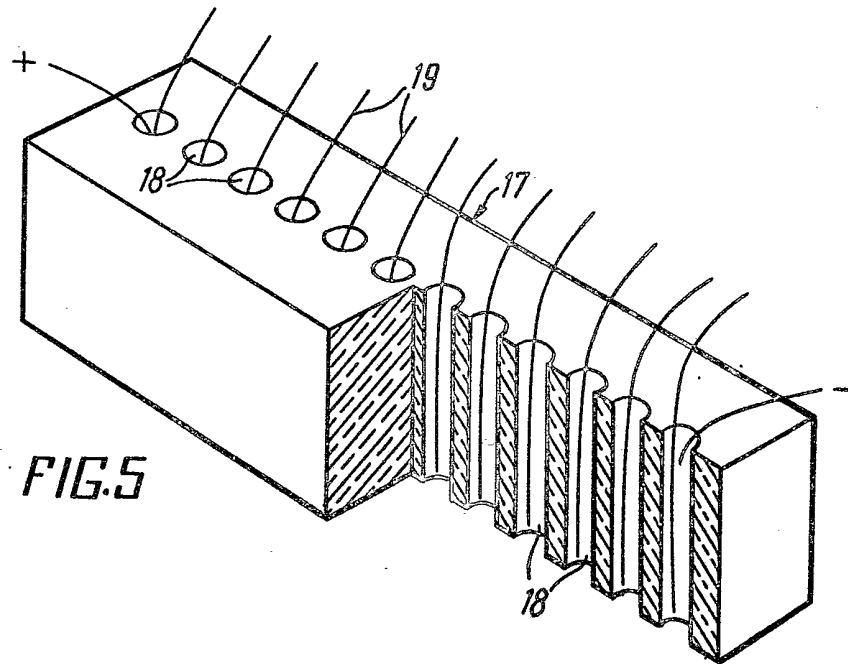
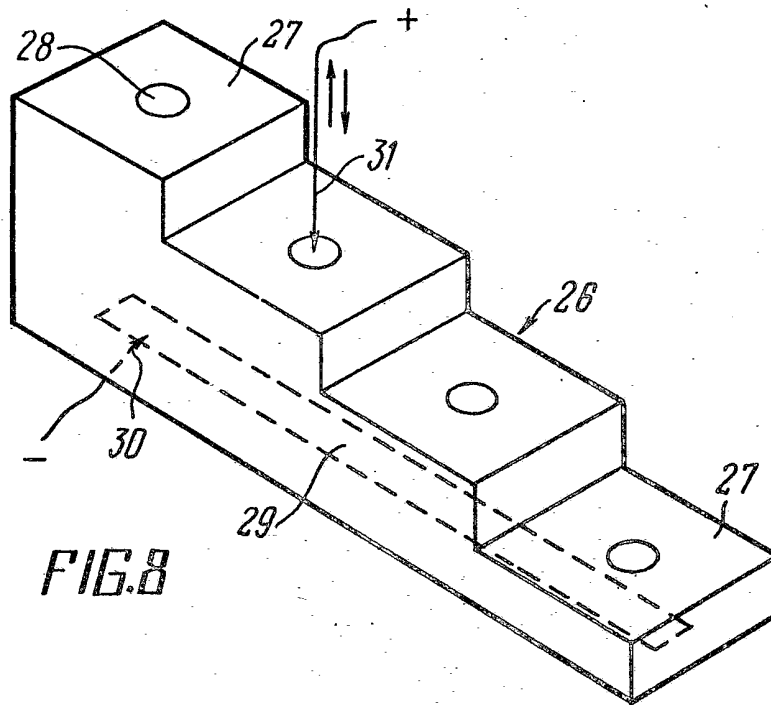


FIG. 7



**FIG. 9**