



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92400331.2**

(51) Int. Cl.⁵ : **H01H 33/06, H01H 21/58,
H05G 1/08**

(22) Date de dépôt : **07.02.92**

(30) Priorité : **08.02.91 FR 9101441**

(43) Date de publication de la demande :
12.08.92 Bulletin 92/33

(84) Etats contractants désignés :
DE IT NL

(71) Demandeur : **GENERAL ELECTRIC CGR S.A.**
100, rue Camille-Desmoulins
F-92130 Issy les Moulineaux (FR)

(72) Inventeur : **Jedlitschka, Hans**
Cabinet BALLOT-SCHMIT, 7 rue Le Sueur
F-75116 Paris (FR)
Inventeur : **Sireul, Jacques**
Cabinet BALLOT-SCHMIT, 7 rue Le Sueur
F-75116 Paris (FR)

(74) Mandataire : **Ballot, Paul Denis Jacques et al**
Cabinet Ballot-Schmit, 7, rue le Sueur
F-75116 Paris (FR)

(54) **Commutateur haute tension à mouvement linéaire.**

(57) L'invention concerne les commutateurs haute tension pour alimenter alternativement au moins deux tubes à rayons X.

L'invention réside dans le fait que le commutateur 31 comprend quatre bornes d'entrée 33, 33', 34, 34' connectées par paire à un des deux pôles +HT et -HT de la haute tension et quatre bornes de sortie 35 à 38 connectées par paire à un des deux tubes A et B à rayons X. Le commutateur 31 comprend deux demi-commutateurs 30, 32 identiques à commande couplée, chaque demi-commutateur comportant deux dispositifs de contact constitués chacun d'un plot fixe f et d'un plot mobile m entre lesquels est interposé un dispositif d'isolation (43, 44) lorsque le contact électrique est ouvert; les plots mobiles m et le dispositif d'isolation (43, 44) de chaque demi-commutateur sont reliés entre eux pour avoir des mouvements combinés.

L'invention est applicable aux installations de radiologie comportant plusieurs tubes à rayons X alimentés par un seul générateur haute tension.

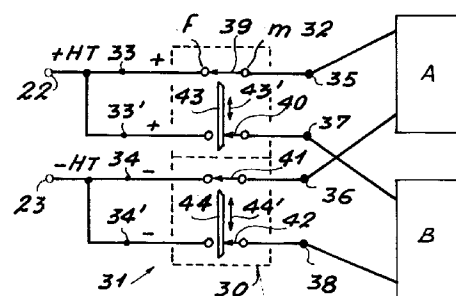


FIG. 3

L'invention concerne les commutateurs haute tension et, plus particulièrement, ceux qui sont utilisés pour alimenter alternativement au moins deux tubes à rayons X à partir d'un générateur haute tension unique.

Les tubes à rayons X, pour diagnostic médical par exemple, sont généralement constitués (figure 1) comme une diode, c'est-à-dire avec une cathode 11 et une anode 12 ou anti-cathode, ces deux électrodes étant enfermées dans une enveloppe 14 étanche au vide et qui permet de réaliser l'isolement électrique entre ces deux électrodes. La cathode 11 produit un faisceau d'électrons 13 et l'anode reçoit ces électrons sur une petite surface qui constitue un foyer d'où sont émis les rayons X.

Quand la haute tension d'alimentation est appliquée par un générateur 15 aux bornes de la cathode 11 et de l'anode 12 de façon que la cathode soit au potentiel négatif -HT et l'anode au potentiel +HT, un courant dit courant anodique s'établit dans le circuit au travers du générateur 15 produisant la haute tension; le courant anodique traverse l'espace entre la cathode et l'anode sous la forme du faisceau d'électrons 13 qui bombardent le foyer.

Une faible proportion de l'énergie dépensée à produire le faisceau d'électrons 13 est transformée en rayons X, le reste de cette énergie étant transformé en chaleur. Aussi, compte tenu également des puissances instantanées importantes mises en jeu (de l'ordre de 100 KW) et des petites dimensions du foyer (de l'ordre du millimètre), les constructeurs ont depuis longtemps réalisé des tubes à rayons X à anode tournante où l'anode est mise en rotation pour répartir le flux thermique sur une couronne appelée couronne focale, d'aire beaucoup plus grande que le foyer, l'intérêt étant d'autant plus grand que la vitesse de rotation est élevée (en général entre 3.000 et 12.000 tours par minute).

L'anode tournante de type classique a la forme générale d'un disque ayant un axe de symétrie 16 autour duquel elle est mise en rotation à l'aide d'un moteur électrique 17; le moteur électrique a un stator 18 situé à l'extérieur de l'enveloppe 14 et un rotor 19 monté dans l'enveloppe 14 du tube à rayons X et disposé selon l'axe de symétrie 16, le rotor étant mécaniquement solidarisé à l'anode par l'intermédiaire d'un arbre support 20.

Le générateur haute tension 15, qui fournit entre les bornes -HT et +HT une tension comprise entre 50 et 160 kilovolts, est un élément important, volumineux et coûteux d'un appareil radiologique. Aussi, dans les installations de radiologie comportant plusieurs tubes à rayons X, il est prévu de n'utiliser qu'un seul générateur haute tension que l'on connecte aux différents tubes à rayons X par l'intermédiaire d'un commutateur haute tension dont le schéma de principe est donné par la figure 2 dans le cas d'un commutateur 21 d'alimentation de deux tubes A et B. Il comprend

deux bornes d'entrée 22 et 23 connectées respectivement aux bornes +HT et -HT du générateur haute tension et deux paires de bornes de sortie 24, 25 et 26, 27 connectées respectivement aux tubes A et B. La commutation est réalisée grâce à deux bras rotatifs 28 et 29 connectés d'un côté (plots 22' et 23') respectivement aux bornes d'entrée 22 et 23 et de l'autre soit aux bornes de sortie 24 et 25 (plots 24' et 25') pour une première position des bras (alimentation du tube A), soit aux bornes de sortie 26 et 27 (plots 26' et 27') pour une deuxième position des bras (alimentation du tube B). Avec un tel mécanisme, il est nécessaire que les distances séparant les différents plots soient suffisamment grandes pour éviter une conduction par arc électrique. Ainsi, dans l'air sec, les distances devront être de l'ordre de plusieurs centimètres, par exemple 15 centimètres pour 150 kilovolts, ce qui conduit à des commutateurs de grandes dimensions et donc très encombrants. Aussi, pour réduire cet encombrement, il est habituel de disposer le ou les commutateurs dans une enceinte remplie d'huile isolante dont la tension de claquage est égale ou supérieure à 10 kilovolts par millimètre au lieu d'un kilovolt par millimètre dans l'air sec. Ceci conduit, bien entendu, à un encombrement réduit mais avec la sujétion de l'utilisation d'une enceinte remplie d'huile.

Le but de la présente invention est donc de réaliser un commutateur haute tension d'encombrement réduit avec ou sans utilisation d'huile isolante en mettant en oeuvre une barrière de potentiel en matériau isolant à haute rigidité diélectrique, tel qu'un polymère du type polypropylène ou polyéthylène dont la tension de claquage est égale ou supérieure à 80 kilovolts par millimètre.

L'invention concerne un commutateur haute tension à mouvement linéaire pour appliquer alternativement une haute tension soit à un premier tube à rayons X, soit à un deuxième tube à rayons X, caractérisé en ce qu'il comprend deux demi-commutateurs identiques, chaque demi-commutateur comportant deux bornes d'entrée et deux bornes de sortie et chaque borne d'entrée étant connectée à une seule borne de sortie par l'intermédiaire d'un dispositif de contact qui comprend un plot fixe et un plot mobile se déplaçant selon un mouvement linéaire de manière à venir en contact avec ledit plot fixe ou à s'en éloigner, ledit mouvement linéaire des deux plots mobiles d'un demi-commutateur étant obtenu par le déplacement linéaire d'un dispositif d'isolation selon une direction perpendiculaire au mouvement des plots mobiles, ledit dispositif d'isolation coopérant avec les deux plots mobiles de manière que, dans une première position du dispositif d'isolation, un premier dispositif de contact soit ouvert tandis que le deuxième est fermé et que, dans une deuxième position du dispositif d'isolation, le premier dispositif de contact soit fermé tandis que le deuxième est ouvert, les plots en regard de chaque dispositif de contact ouvert étant

séparés par une plaquette en matériau isolant qui constitue le dispositif d'isolation.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un exemple particulier de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints dans lesquels:

- la figure 1 est un schéma de principe d'un tube à rayons X à anode tournante alimenté par un générateur haute tension,
- la figure 2 est un schéma de principe d'un commutateur haute tension du type à bras rotatifs selon l'art antérieur,
- la figure 3 est un schéma de principe d'un commutateur haute tension selon la présente invention,
- les figures 4-a et 4-b sont des vues en coupe d'un des dispositifs de contact du commutateur selon l'invention montrant les deux positions "fermée" ou "ouverte" du contact,
- les figures 5-a et 5-b sont des vues en coupe d'un des dispositifs de contact du commutateur selon l'invention montrant deux dispositifs de commande du mouvement du contact,
- la figure 6 est une vue en perspective, partiellement en coupe, d'une partie d'un commutateur selon la présente invention,
- la figure 7 est une vue en coupe suivant l'axe VII-VII de la figure 6,
- la figure 8 est une vue de dessus, partiellement en écorché, d'une moitié de commutateur tel qu'il est représenté sur la figure 6,
- la figure 9 est une vue d'ensemble en perspective, en partie écorchée, d'un commutateur selon l'invention, et
- la figure 10 est une vue de côté du commutateur représenté sur la figure 10, boîtier enlevé.

Conformément à la figure 3, le commutateur 31 selon l'invention est prévu pour appliquer une haute tension prise, par exemple, entre les bornes +HT et -HT d'un générateur 15 (figure 1), soit à un tube A, soit à un tube B. Il comprend deux demi-commutateurs 32 et 30 qui comportent chacun respectivement deux bornes d'entrée 33, 33' et 34, 34' et deux bornes de sortie 35, 37 et 36, 38. Les bornes d'entrée 33 et 33' sont, par exemple, connectées à la borne de sortie +HT du générateur 15 tandis que les bornes d'entrée 34 et 34' connectées à la borne de sortie -HT du même générateur. Avec de telles connexions aux bornes d'entrée, les connexions sur les bornes de sortie sont telles que les bornes 35 et 36 sont connectées au tube A tandis que les bornes 37 et 38 sont connectées au tube B. Chaque demi-commutateur 32 ou 30 est constitué de deux dispositifs de contact comportant chacun (figures 3, 4 et 5) un plot fixe f connecté, par exemple, à une borne d'entrée et un plot mobile m, connecté à une borne de sortie, qui se déplace linéairement suivant la double-flèche 39 (ou 40, 41,

42) et d'un dispositif d'isolation 43 (ou 44) mobile, en polymère à haute rigidité diélectrique, qui se déplace linéairement suivant la double-flèche 43' (ou 44') de manière à s'interposer (figure 4-b) ou non (figure 4-a) entre les plots m ou f d'un dispositif de contact. Le mouvement linéaire du dispositif d'isolation est perpendiculaire à celui des plots mobiles et ces deux mouvements linéaires sont combinés entre eux par l'intermédiaire de mécanismes du type à bielle (figure 5-a) ou à rampe (figure 5-b).

La combinaison des mouvements est telle qu'à aucun moment lors de l'insertion du dispositif d'isolation entre les contacts m et f, ce dernier ne touche les contacts afin d'éviter toute pollution due au frottement.

Plus précisément, le plot mobile m de chaque dispositif de contact est réalisé en quatre parties 45, 46, 47 et 48 :

- un doigt creux 46, en matériau isolant par exemple, qui coulisse dans un alésage 49 d'un support qui sera décrit ci-après,
- un premier élément métallique 45 porté par l'extrémité du doigt creux 46 qui est prévu pour venir en contact avec le plot fixe f,
- un deuxième élément métallique 48 qui est fixe et est connecté à une borne de sortie, et
- un ressort 47 en métal conducteur dont une extrémité vient s'appuyer sur le premier élément métallique 45 à l'intérieur du doigt creux 46 et dont l'autre extrémité vient s'appuyer sur le deuxième élément métallique 48 dans un trou borgne de ce dernier.

Le doigt creux 46 est articulé avec le dispositif d'isolation 43 (ou 44) soit par l'intermédiaire d'une manivelle 51 (Figure 5-a), soit par l'intermédiaire d'un élément 52 (Figure 5-b) solidaire du dispositif d'isolation 43 et présentant une rampe 53 qui coopère avec un ergot 54 solidaire du doigt creux 46.

Les figures 6, 7 et 8 montrent, de manière détaillée, une réalisation pratique du demi-commutateur 30 selon l'invention, la figure 6 montrant en plus une partie du deuxième demi-commutateur 32 ainsi qu'un dispositif de commande 54 de l'ensemble des deux demi-commutateurs. Le support des deux dispositifs de contact et du dispositif d'isolation comprend deux plaques extérieures 55 et 56 qui prennent en sandwich différents éléments intérieurs qui sont conformés pour réaliser les alésages 49 de coulissement des dispositifs de contact ainsi que le chemin 57 de déplacement du dispositif d'isolation 43. Ce chemin de déplacement 57 s'étend suivant l'épaisseur des plaques 55 et 56 par une encoche 58 dans chaque plaque. Le dispositif d'isolation 43 a la forme d'une plaquette allongée dont les extrémités sont biseautées du côté de chaque plot mobile m de manière à engager progressivement l'espace interplots lors de l'ouverture du contact électrique. Un tel biseautage a pour but d'éviter que les contacts tou-

chent le dispositif d'isolation et d'augmenter le chemin de contournement d'un arc électrique éventuel.

La largeur de la plaquette est légèrement plus grande que l'épaisseur du demi-contacteur de manière à réaliser l'assemblage de la plaquette avec les deux dispositifs de contact par l'intermédiaire de quatre bras dont trois référencés 51, 51' et 51'' peuvent être vus sur les figures, le quatrième étant le bras symétrique du bras 51'' par rapport à un plan médian parallèle aux plaques 55 et 56. Les bras de chaque paire, 51 et 51' par exemple, sont articulés, d'une part, sur les côtés latéraux de la plaquette 43 du dispositif d'isolation et, d'autre part, sur le doigt creux 46 du dispositif de contact mobile m par l'intermédiaire d'un élément transversal 59 qui est solidaire du doigt et qui a la même largeur que la plaquette d'isolation. Les articulations sont par exemple réalisés par des vis 60 qui sont vissés dans la plaquette et l'élément transversal 59 et qui présentent une partie lisse pour permettre la rotation des bras.

Pour permettre le déplacement de l'élément transversal 59, les plaques 55 et 56 présentent des encoches 61 et 62 qui ont une direction perpendiculaire à celle du chemin de déplacement 57 du dispositif d'isolation 43. Il en est de même des éléments qui sont pris en sandwich entre les deux plaques 55 et 56 et qui n'ont pas été représentés sur les figures. Ils peuvent être réalisés par trois plaques rectangulaires isolantes, l'une interne séparant les deux dispositifs de contact et les deux autres externes bordant, à l'extérieur, les deux dispositifs de contact. Les plaques extérieures 55 et 56 ainsi que les plaques intérieures sont maintenues entre elles par des boulons et écrous tels que ceux référencés 63, 64.

Les plots fixes f sont portés par une barrette 65 qui est insérée entre les plaques 55 et 56 et qui est fixée sur les deux plaques intérieures de bordure. De même, les plots 48 sont portés par une barrette 66 qui est insérée entre les plaques 55 et 56 et qui est fixée sur les deux plaques intérieures de bordure.

L'ensemble constitué par les plaques 55 et 56, les éléments pris en sandwich entre lesdites plaques, les deux dispositifs de contact et le dispositif d'isolation est porté par quatre pattes 67 à 70 qui sont, par exemple, fixées audit ensemble par l'intermédiaire de têtes filetées prolongeant vers l'extérieur les plots fixes f et les éléments métalliques 48 et d'écrous 71. Ces pattes peuvent être métalliques et être alors utilisées pour réaliser les connexions électriques 72 et 73 avec respectivement le générateur haute tension et les tubes à rayons X comme cela sera décrit ci-après en relation avec les figures 9 et 10. Ces pattes peuvent aussi être en matériau isolant, les connexions électriques étant alors réalisées directement sur les têtes filetées des plots fixes f et des éléments métalliques 48.

Le dispositif de commande 54 des deux demi-commutateurs 30 et 32 comprend, par exemple, une languette rigide 74 qui porte deux ergots 75 et 76 et

une rainure transversale 77 et une tige tournante 78 qui coopère avec la rainure 77 par un ergot excentré 79, cette tige étant terminée par une manivelle 83. L'ergot 75 vient s'enclencher, par exemple, dans un trou borgne 81 de la plaquette du dispositif d'isolation 44 tandis que l'ergot 76 vient s'enclencher dans un trou borgne 82 de la plaquette du dispositif d'isolation 43.

Comme le montre les figures 9 et 10, les deux demi-commutateurs 30 et 32 et leur dispositif de commande 54 sont placés dans une boîte 84 et fixés, par exemple, sur le fond 85 par l'intermédiaire des pattes 67 à 70. Cette boîte est fermée à son ouverture supérieure par un couvercle 86 qui sert de support à la tige tournante 78, la manivelle 83 étant à l'extérieur de la boîte, et à des parties femelles de connecteurs dont les parties mâles, non représentées sur les figures 9 et 10, sont connectées au générateur haute tension 15 et aux tubes A et B à rayons X. Les parties femelles des connecteurs sont référencées 87 et 88 pour celles connectées au générateur haute tension et 89 à 92 pour celles connectées aux tubes à rayons X et ont la forme de manchons dans lesquels viennent s'emmancher les parties mâles. Ces manchons se terminent à l'intérieur de la boîte 84 par des plots métalliques 93 sur lesquels sont connectés les conducteurs de liaison (99) avec les plots fixes f pour la haute tension provenant du générateur haute tension et avec les éléments métalliques 48 pour la haute tension appliquée aux tubes à rayons X.

La boîte 84 est étanche et contient de l'air sec, mais peut être remplie d'un fluide isolant de manière à améliorer l'isolation de contournement, l'isolation directe étant obtenue par les polymères à forte rigidité diélectrique qui constituent les différents éléments isolants du commutateur. Ces éléments isolants sont réalisés en des matériaux du type polymères tels que le polyéthylène, le polypropylène ou autres. Les seuls éléments métalliques sont les pattes telles que celle référencée 67, les plots fixes f et les écrous 71, les plots mobiles m, les ressorts 47 et les éléments métalliques 48 avec les écrous 71.

Le fonctionnement du commutateur selon l'invention est le suivant; la rotation de la manivelle 83 dans le sens de la flèche 94 fait tourner la tige 78 et l'ergot 79 dans le même sens (flèche 95) de sorte que la languette 74 se déplace vers la droite (flèche 96) et il en est de même des plaquettes des dispositifs d'isolation 43 et 44. Les bras tels que ceux référencés 51, 51' et 51'' tournent dans le sens indiqué par les flèches 97 de sorte que le dispositif de contact mobile m de droite de chaque demi-commutateur s'écarte progressivement du plot fixe f tandis que le dispositif de contact mobile m de gauche vient en contact progressivement avec le plot fixe f. En même temps, la plaquette isolante de chaque dispositif d'isolation vient s'interposer entre les deux plots qui s'écartent mais quittent l'espace des deux plots qui viennent en contact. Cha-

que plaquette assure ainsi l'isolation entre les deux plots qui s'éloignent tout en permettant le contact électrique entre les deux plots qui se rapprochent.

L'invention a été décrite avec des plots fixes f connectés au générateur haute tension et des plots mobiles m connectés aux tubes à rayons X à alimenter mais le commutateur peut être utilisé de manière inverse, c'est-à-dire les plots fixes f connectés aux tubes et les plots mobiles m connectés au générateur. Comme on l'a indiqué dans la description, tous les éléments, à l'exception de ceux participant à la conduction électrique, sont en matériau isolant à grande rigidité électrique qui correspond à une tension de claquage de l'ordre de plusieurs dizaines de kilovolts par millimètre. Ce matériau isolant est, de préférence, un polymère tel qu'une polyéthylène ou un polypropylène.

Revendications

1. Commutateur haute tension à mouvement linéaire pour appliquer alternativement une haute tension soit à un premier tube (A) à rayons X, soit à un deuxième tube (B) à rayons X, comprenant deux demi-commutateurs identiques (32, 30), chaque demi-commutateur comportant deux bornes d'entrée et deux bornes de sortie et chaque borne d'entrée étant connectée à une seule borne de sortie par l'intermédiaire d'un dispositif de contact qui comprend un plot fixe (f) et un plot mobile (m) qui se déplace selon un mouvement linéaire de manière à venir en contact avec ledit plot fixe (f) ou à s'en éloigner, ledit mouvement linéaire des deux plots mobiles (m) d'un demi-commutateur étant obtenu par le déplacement linéaire d'un dispositif d'isolation (43, 44) selon une direction perpendiculaire au mouvement des plots mobiles (m), chaque demi-commutateur étant caractérisé en ce que ledit dispositif d'isolation (43, 44) coopère avec les deux plots mobiles (m) de manière que, dans une première position du dispositif d'isolation, un premier dispositif de contact soit ouvert tandis que le deuxième est fermé et que, dans une deuxième position du dispositif d'isolation, le premier dispositif de contact soit fermé tandis que le deuxième est ouvert, les plots en regard de chaque dispositif de contact ouvert étant séparés par une plaquette en matériau isolant qui constitue le dispositif d'isolation.
2. Commutateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque dispositif d'isolation est constitué d'une plaquette isolante dont les extrémités longitudinales sont biseautées de manière à engager sans frottement l'espace entre le plot fixe et le plot mobile.

3. Commutateur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les deux dispositifs d'isolation (43, 44) d'un commutateur sont déplacés en synchronisme par un dispositif de commande (54).
4. Commutateur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif de commande (54) comprend une languette (74) rigide ou tringle qui est fixée aux deux dispositifs d'isolation (43, 44), ladite tringle (74) étant déplacée dans un sens ou dans l'autre selon le tube à rayons X à alimenter.
5. Commutateur selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, caractérisé en ce que le plot mobile (m) de chaque dispositif de contact d'un demi-commutateur (30 ou 32) est relié au dispositif d'isolation (44 ou 43) par au moins un bras dont les extrémités pivotent chacune autour d'un axe porté l'un par le plot mobile et l'autre par le dispositif d'isolation.
6. Commutateur selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, caractérisé en ce que le plot mobile (m) de chaque dispositif de contact d'un demi-commutateur (30 ou 32) coopère avec le dispositif d'isolation (44 ou 43) par l'intermédiaire d'un ergot (54) solidaire dudit plot mobile (m) et d'un élément (52) solidaire dudit dispositif d'isolation qui présente une rampe (53) engageant ledit ergot.
7. Commutateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le plot mobile (m) de chaque dispositif de contact comprend un doigt (46) qui coulisse dans un alésage (49), l'extrémité du doigt portant le plot métallique (45) de contact avec le plot fixe (f) tandis que la base du doigt coopère avec un élément métallique (48) connecté à une borne de sortie par l'intermédiaire d'un ressort métallique (47) qui assure, d'une part, la poussée du doigt (46) en direction du plot fixe et, d'autre part, la liaison électrique entre le plot de contact et l'élément métallique.
8. Commutateur selon la revendication 7, caractérisé en ce que le doigt (46) est en un matériau isolant et est creux pour servir de logement audit ressort (47) qui vient en contact, à l'intérieur du doigt, avec le plot (45) de contact.
9. Commutateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux dispositifs de contact de chaque demi-commutateur (30 ou 32) sont maintenus par deux plaques rigides (55, 56) isolantes qui définissent entre elles un espace intérieur rempli d'un matériau isolant.

10. Commutateur selon la revendication 9, caractérisé en ce que les plaques de support isolantes (55, 56) présentent des encoches (58, 61) pour le passage et le déplacement du dispositif d'isolation (43, 44) et pour le passage et le déplacement d'une patte de raccordement (59) du plot mobile m au dispositif d'isolation (43, 44). 5
11. Commutateur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les plots fixes (f) sont connectés aux bornes d'entrée de la haute tension tandis que les plots mobiles (m) sont connectés aux bornes d'entrée des premier et deuxième tubes à rayons X. 10 15
12. Commutateur selon l'une des revendications précédentes 1 à 9, caractérisé en ce que les plots mobiles (m) sont connectés aux bornes haute tension tandis que les plots d'entrée fixes (f) sont connectés aux bornes d'entrée des premier et deuxième tubes à rayons X. 20
13. Commutateur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les différents éléments à l'exception de ceux constituant les contacts sont en polymère. 25
14. Commutateur selon la revendication 13, caractérisé en ce que le polymère est un polyéthylène ou un polypropylène. 30

35

40

45

50

55

FIG. 1

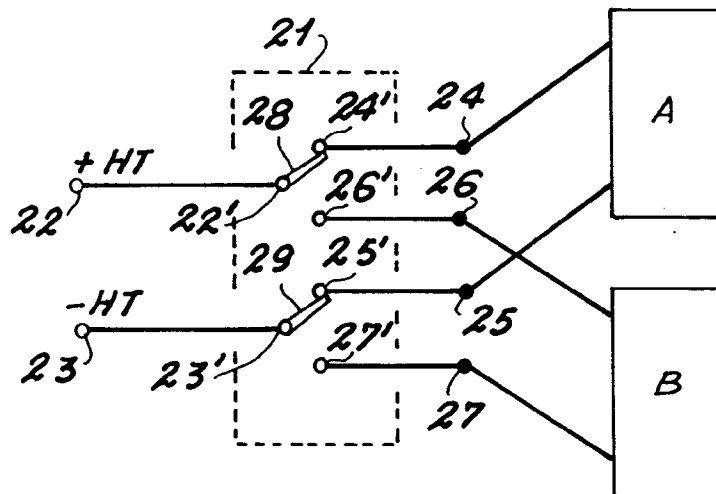
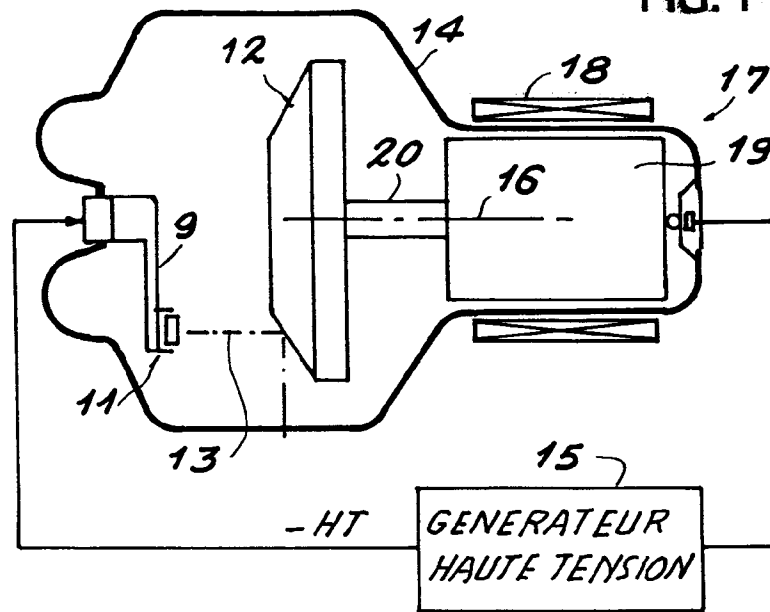


FIG. 2

ART
ANTERIEUR

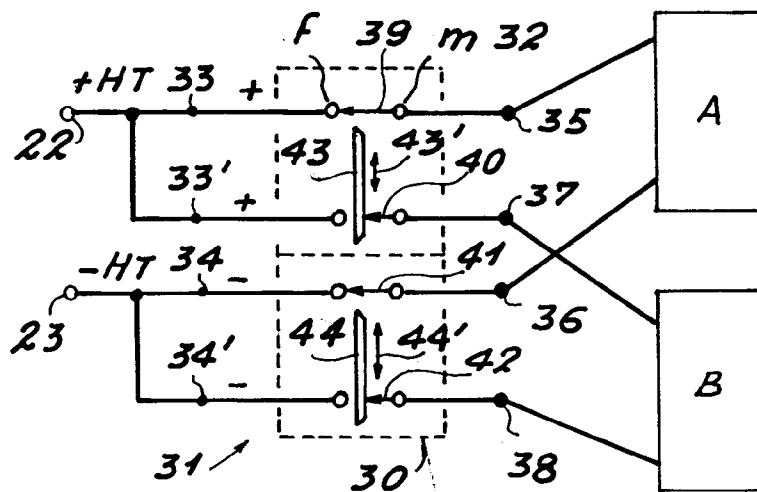


FIG. 3

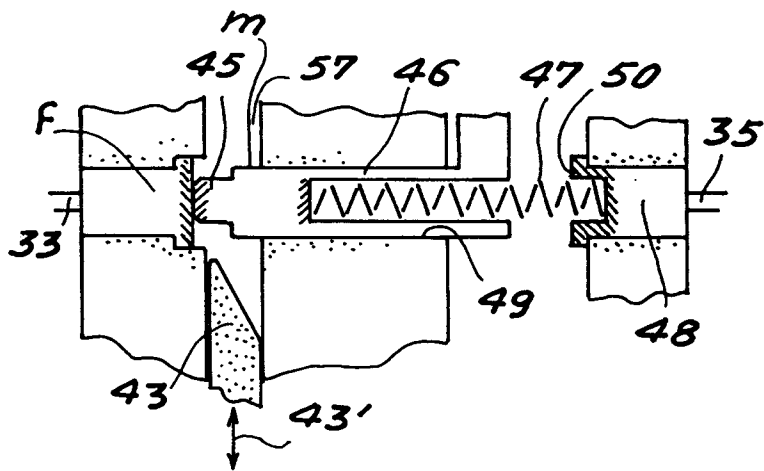


FIG. 4 a

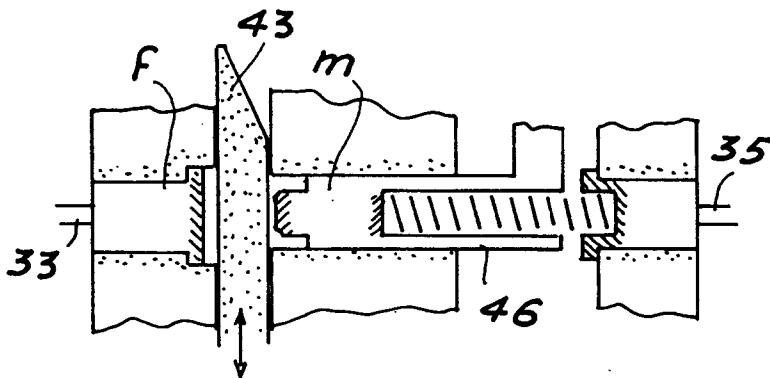


FIG. 4 b

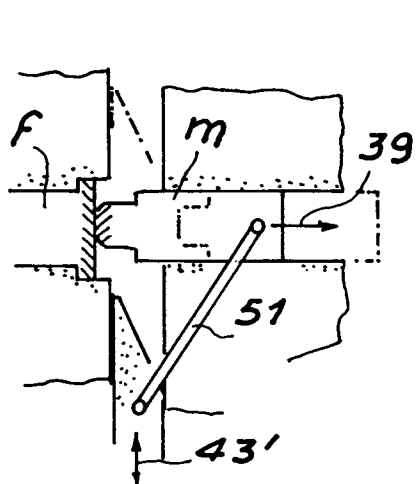


FIG. 5 a

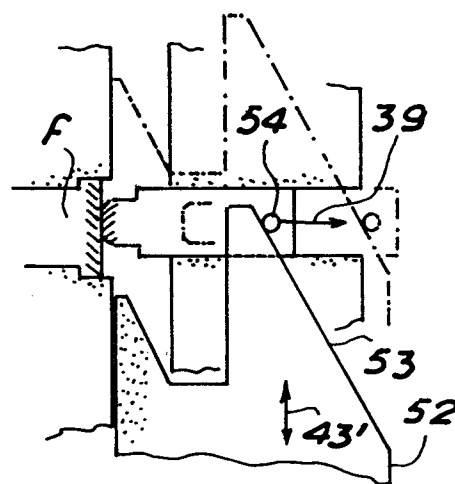
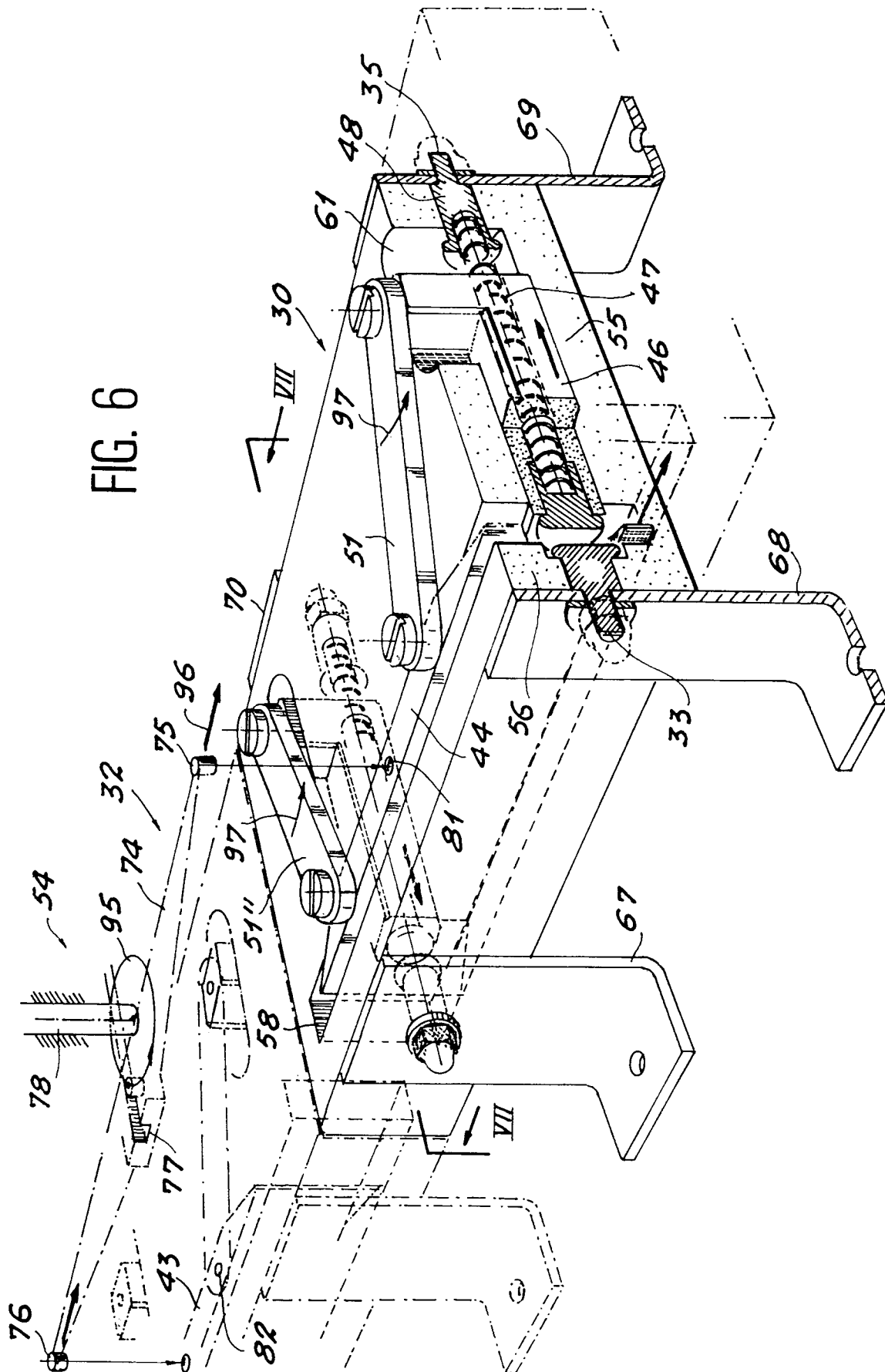


FIG. 5 b

FIG. 6



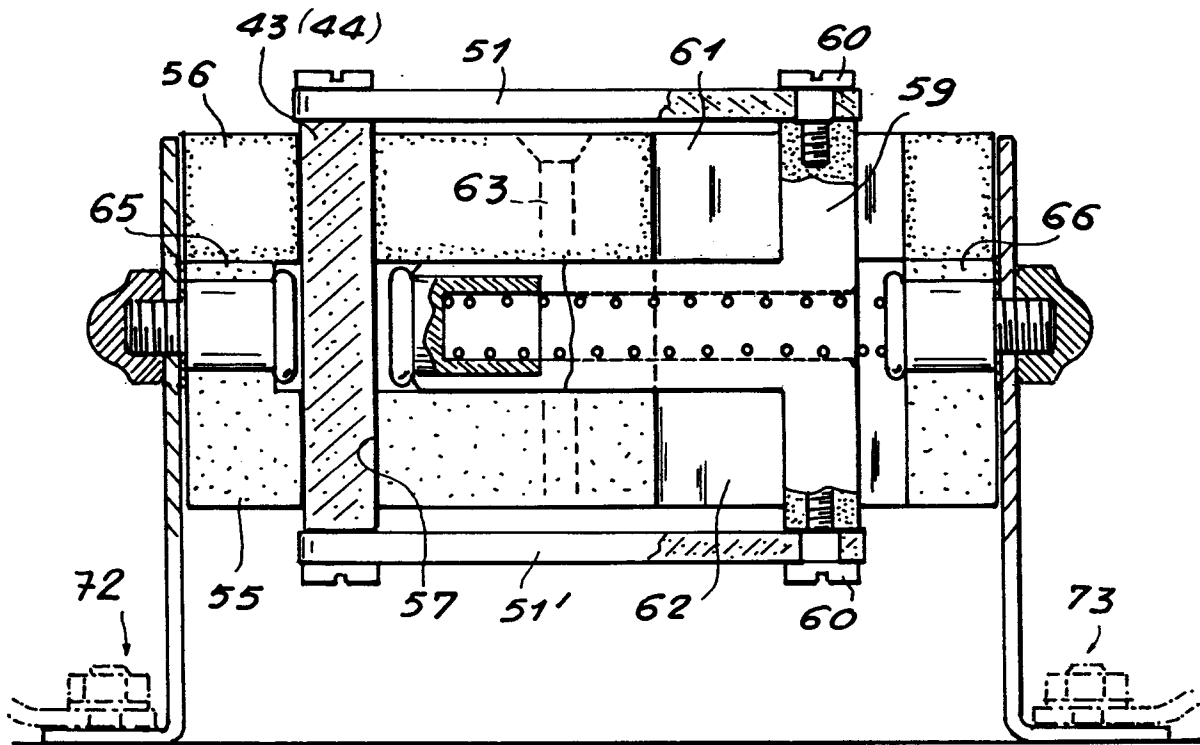


FIG. 7

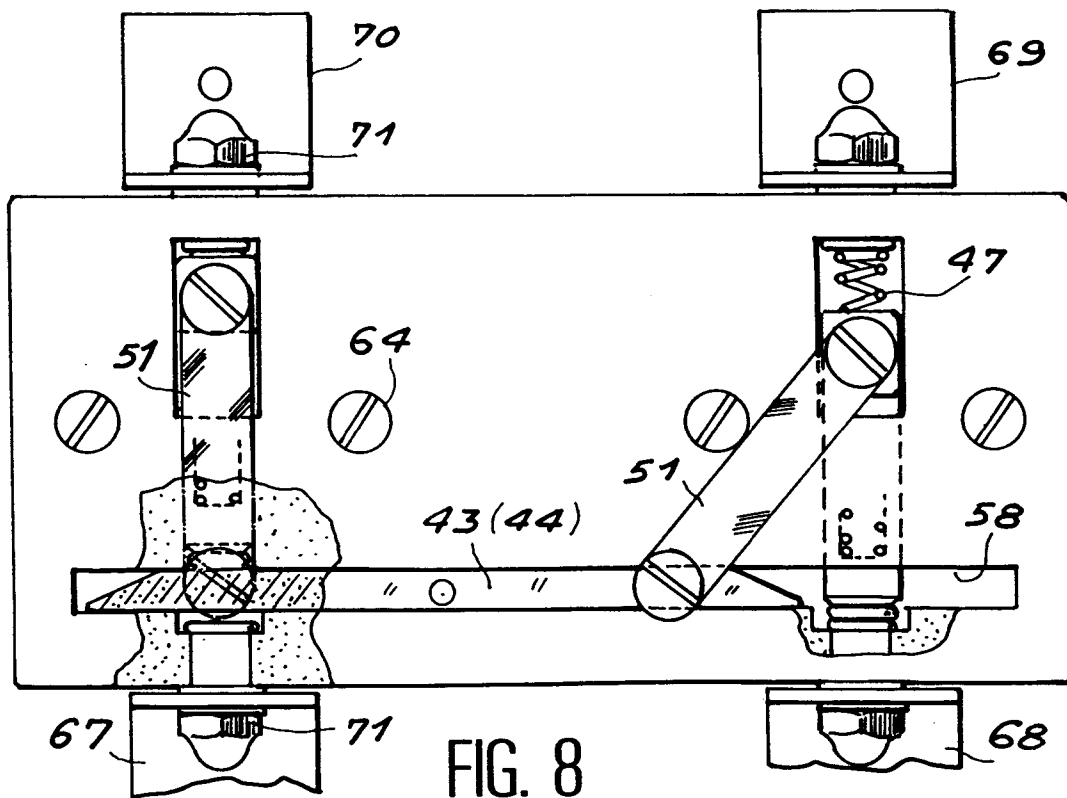


FIG. 8

FIG. 9

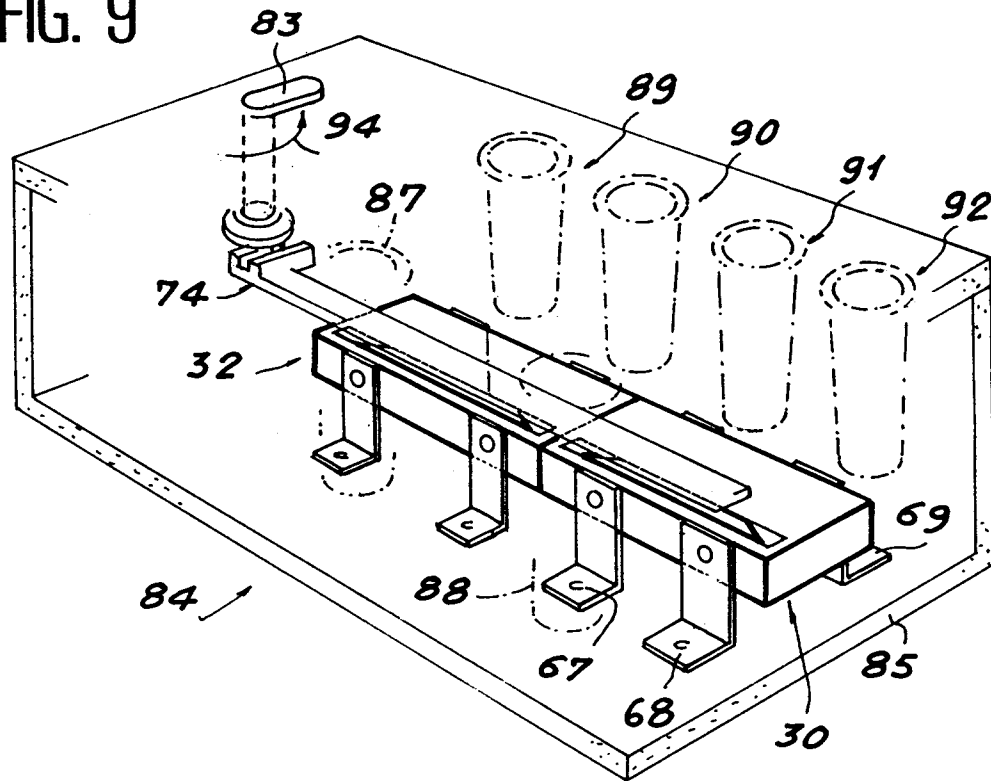
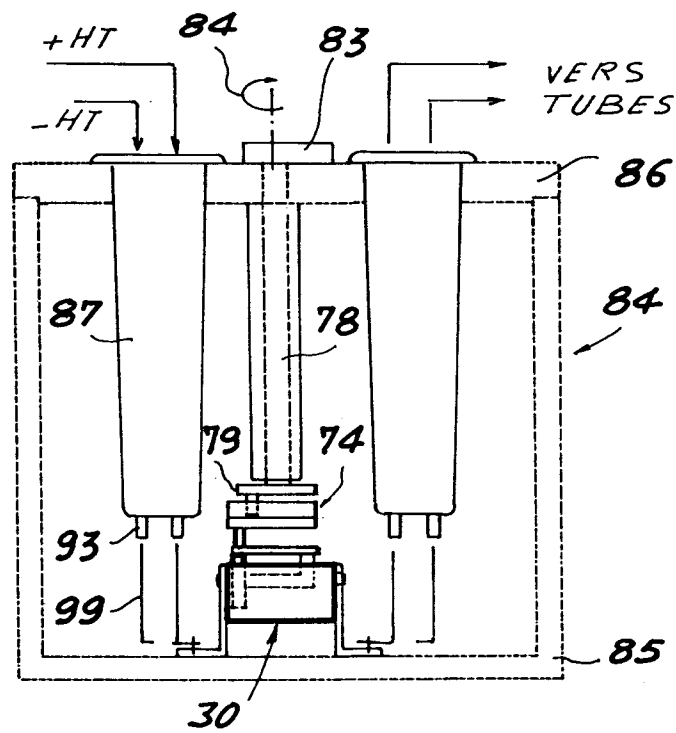


FIG. 10





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 0331

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y	DE-A-3 802 623 (GENERAL ELECTRIC CGR DEUTSCHLAND GMBH & CO KG.) * colonne 1, ligne 43 - colonne 2, ligne 64; figure 1 *	1-4, 11	H01H33/06 H01H21/58 H05G1/08
Y	US-A-1 833 173 (T.E. MURRAY) * page 1, ligne 61 - page 3, ligne 26 *	1-4, 11	
A	DE-A-2 829 860 (HARTMANN & BRAUN) * page 5, dernier alinéa - page 6, alinéa 1; figures 2,3 *	1	
A	DE-A-3 041 634 (FRITZ DRIESCHER SPEZIALFABRIK FÜR ELEKTRIZITÄTWERKBEDARF)	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H01H H05G H01J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15 MAI 1992	Examineur OVERDIJK J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.92 (P0402)