



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
20.09.95 Bulletin 95/38

⑤① Int. Cl.⁶ : **H01H 33/06, H01H 19/40,
H05G 1/56**

②① Numéro de dépôt : **92400332.0**

②② Date de dépôt : **07.02.92**

⑤④ **Dispositif interrupteur haute tension et commutateur haute tension.**

③① Priorité : **08.02.91 FR 9101442**

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

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
20.09.95 Bulletin 95/38

⑥④ Etats contractants désignés :
DE IT NL

⑤⑥ Documents cités :
**DD-A- 126 781
DD-A- 756 019
FR-A- 1 282 733
FR-A- 2 556 496
US-A- 2 714 144**

⑦③ Titulaire : **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)

EP 0 498 739 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

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 brevet US-A-2 714 144 décrit un dispositif interrupteur conforme au préambule de la revendication 1 dans lequel un contact mobile, monté sur un bras élastique est écarté d'un contact fixe par la rotation d'un élément isolant qui vient glisser contre la face du contact mobile de manière à déplacer ce dernier et à s'intercaler entre les deux contacts.

Un tel dispositif interrupteur de l'art antérieur présente l'inconvénient majeur que l'écartement et le rapprochement des contacts est obtenu par contact et frottement de l'élément isolant contre le contact mobile, ce qui provoque une usure rapide de ce contact mobile et de l'élément isolant.

Le but de la présente invention est donc de réaliser un dispositif interrupteur haute tension dans lequel l'écartement et le rapprochement du contact mobile par rapport au contact fixe s'effectue sans frottement sur le contact mobile ou fixe.

L'invention concerne donc un dispositif interrupteur haute tension comprenant un plot fixe et un plot mobile qui sont disposés en regard l'un de l'autre, le plot mobile étant monté à une extrémité d'une lame courbe élastique qui est mobile en direction du plot fixe tandis que l'autre extrémité est fixe, et des moyens d'isolation et de déplacement de l'extrémité mobile de la lame de manière que, dans une première position, le plot mobile vienne en contact avec le plot fixe tandis que, dans une deuxième position, le plot

mobile soit éloigné du plot fixe et soit séparé de ce dernier par un élément de matériau isolant, caractérisé en ce que les moyens d'isolation et de déplacement comprennent des moyens pour déplacer de manière coordonnée, d'une part, l'extrémité mobile de la lame courbe dans une direction longitudinale par rapport à la lame et, d'autre part, l'élément de matériau isolant entre le plot fixe et le plot mobile, sans contact avec lesdits plots.

L'élément de matériau isolant comprend un manchon en matériau isolant dont la paroi présente un orifice, pour le passage du plot mobile, ledit manchon étant monté tournant autour d'un élément circulaire fixe. Le manchon est relié à la lame conductrice et élastique par un bras articulé dont l'extrémité est guidée par une fente dudit élément circulaire qui est disposée parallèlement à la lame conductrice et élastique, de sorte que la rotation du manchon dans un sens déplace longitudinalement le plot mobile pour venir en contact avec le plot fixe en traversant la paroi du manchon par l'orifice de la paroi tandis que la rotation dans le sens inverse éloigne le contact mobile du contact fixe et interpose la paroi du manchon entre les deux plots.

Un commutateur haute tension pour appliquer ou non une haute tension (+HT, -HT) à un appareil d'utilisation tel qu'un tube à rayons X est caractérisé en ce qu'il comprend deux dispositifs interrupteurs décrits ci-dessus dont les plots de même type sont connectés l'un à la haute tension +HT et l'autre à la haute tension -HT tandis que les plots de l'autre type sont connectés à l'appareil d'utilisation et un dispositif de commande de la rotation en synchronisme des moyens d'isolation et de déplacement.

Un commutateur haute tension pour appliquer une haute tension (+HT, -HT) soit à un premier dispositif d'utilisation tel qu'un premier tube à rayons X, soit à un deuxième dispositif d'utilisation tel qu'un deuxième tube à la haute tension -HT et dont les plots mobiles sont connectés deux à deux aux premier et deuxième dispositifs d'utilisation et un dispositif de commande de la rotation en synchronisme des moyens d'isolation et de déplacement pour, dans une première position, établir le contact entre les plots des dispositifs interrupteurs associés au premier dispositif d'utilisation tandis que les plots des dispositifs interrupteurs associés au deuxième dispositif d'utilisation sont ouverts et, dans une deuxième position, établir le contact entre les plots des dispositifs interrupteurs associés au deuxième dispositif d'utilisation tandis que les plots des dispositifs interrupteurs associés au premier dispositif d'utilisation sont ouverts.

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 une vue en perspective, en partie écorchée, du commutateur haute tension selon l'invention tel qu'il est monté dans son boîtier,
- la figure 4 est une vue de côté du commutateur de la figure 3, boîtier enlevé,
- les figures 5-a et 5-b sont des vues en coupe montrant deux positions du dispositif de contact selon l'invention,
- les figures 6-a et 6-b sont des vues de face du dispositif de contact selon l'invention correspondant respectivement aux figures 5-a et 5-b tandis que la figure 6-c est une vue montrant les deux positions du contact, et
- la figure 7 est une vue de face schématique montrant un commutateur complet selon l'invention.

Un commutateur selon l'invention comprend (figure 3) un boîtier 31 qui sert de support aux différents éléments de commutation proprement dits et aux différents connecteurs électriques d'entrée et de sortie de la haute tension. Les connecteurs électriques 32 à 37 comportent deux connecteurs d'entrée 32 et 33 qui sont connectés respectivement aux deux pôles +HT et -HT du générateur haute tension 15 (figure 1) et quatre connecteurs de sortie 34 à 37 qui sont connectés aux bornes d'entrée haute tension des tubes A et B à rayons X. De manière connue, chaque connecteur est constitué par une partie femelle, montrée sur les figures 3 et 4, dans laquelle s'emboîte une partie mâle, non représentée, qui est connectée par un câble soit au générateur haute tension, soit aux tubes à rayons X.

Chaque partie femelle 32' à 37' a la forme d'un manchon à section circulaire, réalisé en matériau isolant, comportant une extrémité ouverte pour l'emboîtement de la partie mâle et une extrémité fermée qui porte des plots électriques 39. Au niveau de l'extrémité ouverte, chaque manchon présente une collerette externe, référencée 33c et 37c pour les connecteurs 33 et 37, qui vient s'appuyer sur le bord d'un orifice circulaire percé dans le couvercle 38 du boîtier 31 de sorte que les plots électriques sont situés à l'intérieur du boîtier.

Un plot électrique 39 du connecteur d'entrée 32 est connecté, par exemple, à deux contacts fixes 34f et 35f (Figure 7) associés respectivement aux connecteurs de sortie 34 et 35 tandis qu'un plot électrique 39 du connecteur d'entrée 33 est connecté aux deux autres contacts fixes 36f et 37f (Figure 7) associés respectivement aux connecteurs de sortie 36 et 37. Les contacts fixes 34f, 35f, 36f et 37f sont portés par une barrette rigide 40 solidaire d'une des parois

du boîtier 31.

Chaque contact fixe 34f à 37f est disposé respectivement en regard d'un contact mobile 34m à 37m porté par un dispositif de contact 34d à 37d qui est monté sur les plots électriques 39 de chaque partie femelle 34' à 37'd'un connecteur de sortie 34 à 37.

Comme le montrent les figures 5, 6 et 7, chaque dispositif de contact mobile 34d à 37d comprend un manchon 41, en matériau isolant, à section transversale circulaire dont la paroi intérieure présente deux épaulements 50 et 51 séparés par une distance b contre lesquels s'appuient deux pastilles circulaires en matériau isolant 42 et 43. La pastille 42 est fixée à la partie femelle par des écrous 44 et 45 vissés sur les extrémités filetées des plots électriques 46 et 47, respectivement. La pastille 43 est fixée à la pastille 42 par l'intermédiaire d'entretoises et de vis telles que celles référencées 48 et 49 sur la figure 5-a. La longueur des entretoises est égale à la distance b entre les épaulements 50 et 51, ce qui permet au manchon 41 de tourner autour des pastilles 42 et 43.

Le contact mobile m est disposé entre les deux pastilles 42 et 43 et est porté par une lame 52 à une extrémité, l'autre extrémité de ladite lame étant fixée au plot électrique 47 qui doit appliquer la haute tension au tube. Cette lame 52, réalisée en métal conducteur, présente une partie rectiligne 53 qui longe la pastille 43 et une partie courbe 54, à proximité du plot 47, qui est flexible en direction du contact mobile m et inversement.

Le déplacement du contact mobile m est obtenu par un bras 55 dont une extrémité est fixée à la lame 52 et dont l'autre extrémité est fixée au manchon 41. La fixation à la lame 52 est réalisée par l'intermédiaire d'une encoche 56 qui est parallèle à la lame de manière à servir de guide et la fixation au manchon 41 est réalisée par une vis 57 traversant une encoche pratiquée dans la paroi du manchon.

Ainsi, par ce montage, lorsque le manchon est dans la position des figures 5-a et 6-a, le bras 55 est parallèle à la lame 52 et éloigne le contact mobile m du contact fixe f; par contre, lorsque le manchon a une position différente de celle des figures 5-a et 6-a, le bras 55 est disposé obliquement par rapport à la lame 52 et déplace le contact mobile m en direction du contact fixe f.

Pour que le contact mobile m vienne en contact avec le contact fixe f, la paroi du manchon 41 présente une encoche 58 au niveau de l'espace séparant les deux pastilles 42 et 43. La position de cette encoche 58 sur le pourtour du manchon et sa longueur sont telles qu'elles permettent le passage de la lame 52 pour que le contact m vienne abuter sur le contact fixe f pour la position du manchon et du bras 55 représentée sur les figures 5-b et 6-b; dans cette position, l'extrémité de la lame 52, côté contact mobile m, vient en butée sur le bord de l'encoche, ce qui arrête la rotation du manchon 41 et, par voie de conséquence le mou-

vement du contact mobile en direction du contact fixe.

La position de l'autre bord de l'encoche est déterminée par la longueur du déplacement effectué par le contact mobile dans son mouvement de retrait vis-à-vis de la longueur de la distance qui sépare diamétralement le contact fixe de l'intérieur de la paroi du manchon: lorsque ces deux longueurs sont égales, la paroi du manchon peut s'interposer entre le contact mobile et le contact fixe et constitue une isolation très efficace. Dans la position du contact mobile la plus éloignée du contact fixe (figures 5-a et 6-a), la paroi du manchon doit séparer les deux contacts; si l'on continue le mouvement de rotation du manchon au-delà, le contact mobile se rapproche du contact fixe et vient en butée contre la paroi interne du manchon, ce qui arrête son mouvement.

Cette position en butée n'est pas souhaitable car la partie métallique du contact mobile pourrait se polluer, ce qui nuirait à l'obtention d'un bon contact électrique entre les deux plots en regard. Pour cette raison le dispositif de commande de rotation présente un débattement limité pour éviter que les contacts ne touchent les parois des manchons. D'une manière générale, l'insertion du manchon isolant 41 entre les contacts doit se faire sans frottement.

La figure 7 montre les positions respectives des manchons et des contacts du commutateur selon l'invention dans le cas de l'alimentation alternative de deux tubes A et B à rayons X ainsi que la position du dispositif de commande de la rotation des manchons. Les dispositifs de contact 35d et 37d sont représentés en position fermée tandis que les dispositifs de contact 34d et 36d sont représentés en position ouverte telle que la paroi du manchon 41 s'interpose entre les deux contacts.

Le dispositif de commande de la rotation des quatre manchons est constitué par une barrette rigide 60 en matériau isolant qui est prévue pour se déplacer longitudinalement de gauche à droite (flèche 61) et de droite à gauche sous l'action d'une tige 62 en matériau isolant à mouvement rotatif qui porte un ergot 64 coopérant avec une rainure 63 de la barrette 60. La barrette 60 présente des rainures ou encoches 65 à 68 de direction parallèle aux lames flexibles 52 qui coopèrent respectivement avec des ergots 69 à 71 portés respectivement par le pourtour des manchons 34d à 37d.

La rotation de la tige 62 dans le sens de la flèche 73 provoque le déplacement linéaire de la barrette 60 dans le sens de la flèche 61; ce déplacement entraîne la rotation des quatre manchons 41 dans le sens des flèches 74 de sorte que les bras 55 prennent les positions indiquées en pointillés à l'extrémité des flèches 74.

Dans cette deuxième position, les contacts 34m et 36m abutent respectivement sur les contacts 34f et 36f tandis que les contacts 35m et 37m sont séparés respectivement des contacts 35f et 37f par la paroi

des manchons 41.

On comprend que la rotation inverse de la tige 62 provoque le retour des dispositifs de contact aux positions indiquées sur la figure 7.

La description qui vient d'être faite du commutateur haute tension montre qu'il est constitué de quatre dispositifs interrupteurs haute tension qui réalisent chacun de manière indépendante la fermeture ou l'ouverture des contacts en regard, l'espace séparant les contacts en position d'ouverture étant occupé par la paroi isolante du manchon.

On peut alors réaliser un commutateur bipolaire en utilisant deux dispositifs interrupteurs, un dispositif interrupteur par pôle.

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, rigidité qui correspond à une tension de claquage de plusieurs dizaines de kilovolts par millimètre. Ce matériau isolant est, de préférence un polymère tel qu'un polyéthylène ou un polypropylène.

Sur les figures 5-a et 5-b, les éléments référencés 80 et 81 sont des conducteurs électriques qui servent à l'alimentation électrique du filament de la cathode du tube à rayons X.

Revendications

1. Dispositif interrupteur haute tension, comprenant un plot fixe (f) et un plot mobile (m) qui sont disposés en regard l'un de l'autre, le plot mobile (m) étant monté à une extrémité d'une lame courbe conductrice et élastique (52) qui est mobile en direction du plot fixe (f) tandis que l'autre extrémité est fixe, et des moyens (41, 42, 43, 55) d'isolation et de déplacement de l'extrémité mobile de la lame (52) de manière que, dans une première position, le plot mobile (m) vienne en contact avec le plot fixe (f) tandis que, dans une deuxième position, le plot mobile (m) soit éloigné du plot fixe (f) et soit séparé de ce dernier par un élément de matériau isolant, caractérisé en ce que les moyens d'isolation et de déplacement comprennent des moyens pour déplacer de manière coordonnée, d'une part, l'extrémité mobile de la lame courbe (52), dans une direction longitudinale par rapport à la lame et, d'autre part, l'élément de matériau isolant entre le plot fixe (f) et le plot mobile (m), sans contact avec lesdits plots.
2. Dispositif interrupteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que :
 - l'élément de matériau isolant comprend un manchon (41) en matériau isolant dont la paroi présente un orifice (58), pour le passage du plot mobile (m), ledit manchon (41)

étant monté tournant autour d'un élément circulaire fixe (42, 43),

- ledit manchon (41) est relié à la lame conductrice et élastique (52) par un bras (55) articulé dont l'extrémité est guidée par une fente (56) dudit élément circulaire qui est disposée parallèlement à la lame conductrice et élastique (52), de sorte que la rotation du manchon (41) dans un sens déplace longitudinalement le plot mobile (m) pour venir en contact avec le plot fixe (f) en traversant la paroi du manchon (41) par l'orifice (58) de la paroi tandis que la rotation dans le sens inverse éloigne le contact mobile (m) du contact fixe (f) et interpose la paroi du manchon entre les deux plots.

3. Dispositif interrupteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que tous les éléments, à l'exception de ceux participant à la conduction électrique, sont en matériau isolant à grande rigidité diélectrique.
4. Dispositif interrupteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le matériau isolant est un polymère.
5. Dispositif interrupteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que le polymère est un polyéthylène ou un polypropylène.
6. Commutateur haute tension pour appliquer ou non une haute tension (+HT, -HT) à un appareil d'utilisation tel qu'un tube à rayons X, caractérisé en ce qu'il comprend deux dispositifs interrupteurs selon l'une des revendications 1 à 5 dont les plots de même type (m ou f) sont connectés l'un à la haute tension +HT et l'autre à la haute tension -HT tandis que les plots de l'autre type (f ou m) sont connectés à l'appareil d'utilisation et un dispositif (60, 62) de commande de la rotation en synchronisme des moyens d'isolation et de déplacement.
7. Commutateur haute tension pour appliquer une haute tension (+HT, -HT) soit à un premier dispositif d'utilisation tel qu'un premier tube à rayons X, soit à un deuxième dispositif d'utilisation tel qu'un deuxième tube à rayons X, caractérisé en ce qu'il comprend quatre dispositifs interrupteurs selon l'une des revendications 1 à 4 dont les plots fixes (f) sont connectés deux à deux à la haute tension +HT et à la haute tension -HT et dont les plots mobiles (m) sont connectés deux à deux aux premier et deuxième dispositifs d'utilisation et un dispositif (60, 62) de commande de la rotation en synchronisme des moyens d'isolation et de déplacement pour, dans une première posi-

tion, établir le contact entre les plots des dispositifs interrupteurs associés au premier dispositif d'utilisation tandis que les plots des dispositifs interrupteurs associés au deuxième dispositif d'utilisation sont ouverts et, dans une deuxième position, établir le contact entre les plots des dispositifs interrupteurs associés au deuxième dispositif d'utilisation tandis que les plots des dispositifs interrupteurs associés au premier dispositif d'utilisation sont ouverts.

8. Commutateur selon la revendication 7, caractérisé en ce que chaque plot mobile (m) est connecté à une borne de sortie reliée à l'appareil d'utilisation sur laquelle est monté le dispositif d'isolation et de déplacement.

Patentansprüche

1. Unterbrecheranordnung für Hochspannung, mit einem feststehenden Kontaktstück (f) und einem beweglichen Kontaktstück (m), die einander gegenüberliegend angeordnet sind, wobei das bewegliche Kontaktstück (m) an einem Ende einer gebogenen, leitenden und elastischen Lamelle (52) angeordnet ist, die in Richtung des feststehenden Kontaktstücks (f) beweglich ist, während ihr anderes Ende feststeht, mit einer Anordnung (41, 42, 43, 55) zur Isolierung und zur Verschiebung des beweglichen Endes der Lamelle (52), derart, daß in einer ersten Stellung das bewegliche Kontaktstück (m) das feststehende Kontaktstück (f) berührt und daß in einer zweiten Stellung das bewegliche Kontaktstück (m) vom feststehenden Kontaktstück (f) entfernt ist und von diesem durch ein Teil aus isolierendem Material getrennt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung zur Isolierung und zur Verschiebung eine Anordnung aufweist, um in koordinierender Weise einerseits das bewegliche Ende der gebogenen Lamelle (52) in eine Längsrichtung bezüglich der Lamelle zu verschieben und, andererseits, das Teil aus isolierendem Material zwischen das feststehende Kontaktstück (f) und das bewegliche Kontaktstück (m) zu verschieben, ohne diese beiden Kontaktstücke zu berühren.
2. Unterbrecheranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
 - das Teil aus isolierendem Material eine Buchse (41) aus einem isolierenden Material aufweist, deren Wand eine Öffnung (58) zur Aufnahme des beweglichen Kontaktstückes aufweist, wobei die Buchse (41) drehbar um ein feststehendes kreisförmiges Teil (42, 43) angeordnet ist,
 - die Buchse (41) mit der leitenden und ela-

stischen Lamelle (52) über einen angelenkten Arm (55) verbunden ist, dessen Ende in einem Spalt (56) des kreisförmigen Teils geführt wird, der parallel zur leitenden und elastischen Lamelle (52) derart angeordnet ist, daß die Verdrehung der Buchse (41) in einer Richtung das bewegliche Kontaktstück (m) in Längsrichtung verschiebt, so daß es das feststehende Kontaktstück (f) berührt, indem es die Öffnung (58) in der Wand der Buchse durchsetzt und daß die Verdrehung in entgegengesetzter Richtung das bewegliche Kontaktstück (m) vom feststehenden Kontaktstück (f) entfernt und die Wand der Buchse zwischen die beiden Kontaktstücke bringt.

3. Unterbrecheranordnung nach Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß alle Teile mit Ausnahme derjenigen, die zur elektrischen Leitung beitragen, aus einem isolierenden Material mit einem hohen dielektrischen Wert bestehen.
4. Unterbrecheranordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das isolierende Material ein Polymer ist.
5. Unterbrecheranordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymer ein Polyethylen oder ein Polypropylen ist.
6. Umschalter für Hochspannung zum Anlegen oder nicht einer Hochspannung +HT, -HT an einen Verbraucher, wie z.B. eine Röntgenröhre, dadurch gekennzeichnet, daß er zwei Unterbrecheranordnungen nach einem der Ansprüche 1 bis 5 aufweist, von deren Kontaktstücken des einen Typs (m oder f) eines mit der Hochspannung +HT und das andere mit der Hochspannung -HT verbunden sind, während die Kontaktstücke des anderen Typs (f oder m) mit dem Verbraucher und mit einer Steueranordnung (60, 62) für die synchrone Verdrehung der Anordnung für die Isolierung und die Verschiebung verbunden sind.
7. Umschalter für Hochspannung zum Anlegen einer Hochspannung +HT, -HT entweder an einen ersten Verbraucher, wie z.B. eine erste Röntgenröhre oder einen zweiten Verbraucher, wie z.B. eine zweite Röntgenröhre, dadurch gekennzeichnet, daß er vier Unterbrecheranordnungen nach einem der Ansprüche 1 bis 4 aufweist, deren feststehende Kontaktstücke (f) paarweise mit der Hochspannung +HT und mit der Hochspannung -HT verbunden sind und deren bewegliche Kontaktstücke (m) paarweise mit dem ersten und dem zweiten Verbraucher und mit einer Anordnung (60, 62) zur synchronen Steuerung der Ver-

drehung der Anordnung zur Isolierung und zur Verschiebung verbunden sind, um in einer ersten Stellung den Kontakt zwischen den Kontaktstücken der dem ersten Verbraucher zugeordneten Unterbrecheranordnungen herzustellen, während die Kontaktstücke der dem zweiten Verbraucher zugeordneten Unterbrecheranordnungen geöffnet sind und um in einer zweiten Stellung den Kontakt zwischen den Kontaktstücken der dem zweiten Verbraucher zugeordneten Unterbrecheranordnungen herzustellen, während die Kontaktstücke der dem ersten Verbraucher zugeordneten Unterbrecheranordnungen geöffnet sind.

8. Umschalter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß jedes bewegliche Kontaktstück (m) mit einem Ausgangsanschluß verbunden ist, der mit einem Verbraucher verbunden ist, an dem die Anordnung zur Isolierung und zur Verschiebung vorgesehen ist.

Claims

1. High voltage switching device comprising a fixed contact (f) and a mobile contact (m) arranged opposite each other, the mobile contact (m) being at one end of a curved, elastic, conductive strip (52) which is mobile in the direction of the fixed contact (f) whilst the other end is fixed, and means (41, 42, 43, 55) for insulating and displacing the mobile end of the strip (52) so that in a first position the mobile contact (m) comes into contact with the fixed contact (f) whilst in a second position the mobile contact (m) is moved apart from the fixed contact (f) and separated therefrom by an element of insulating material, characterised in that the insulating and displacement means comprise means for displacing in coordination the mobile end of the curved strip (52) in a longitudinal direction relative to the strip on the one hand and the element of insulating material between the fixed contact (f) and the mobile contact (m) on the other without making contact with these contacts.
2. Switching device as claimed in claim 1, characterised in that:
 - the element of insulating material comprises a sleeve (41) in insulating material, whose wall has an orifice (58) through which the mobile contact (m) passes, this sleeve (41) being mounted around a fixed circular element (42, 43),
 - this sleeve (41) is joined to the elastic conductive strip (52) by an articulated arm (55), the end of which is guided by a slot (56) of

the circular element which is arranged parallel to the elastic conductive strip (52) so that the rotation of the sleeve (41) in one direction displaces the mobile contact (m) longitudinally so as to come into contact with the fixed contact (f) by passing through the wall of the sleeve (41) via the orifice (58) in the wall whilst the rotation in the opposite direction moves the mobile contact (m) apart from the fixed contact (f) interposing the wall of the sleeve between the two contacts.

3. Switching device as claimed in claim 1 or 2, characterised in that all the elements with the exception of those used for the conduction of electricity are made from an insulating material with a high dielectric strength.
4. Switching device as claimed in claim 3, characterised in that the insulating material is a polymer.
5. Switching device as claimed in claim 4, characterised in that the polymer is a polyethylene or a polypropylene.
6. High voltage switch for applying or not applying a high voltage (+HT, -HT) to a utility apparatus such as an X-ray tube, characterised in that it comprises two switching devices as claimed in one of claims 1 to 5 whose contacts of the same type (m or f) are arranged so that one is connected to the high voltage +HT and the other to the high voltage -HT whilst the contacts of the other type (f or m) are connected to the utility apparatus and a device (60, 62) for controlling the rotation in synchronisation of the insulating and displacement means.
7. High voltage switch for applying or not applying a high voltage (+HT, -HT) either to a first utility device such as a first X-ray tube or to a second utility device such as a second X-ray tube, characterised in that it has four switching devices as claimed in one of claims 1 to 4, whose fixed contacts (f) are connected in pairs to the high voltage +HT and the high voltage -HT and whose mobile contacts (m) are connected in pairs to the first and second utility devices and a device (60, 62) for controlling the rotation in synchronisation of the insulating and displacement means so as to establish contact in a first position between the contacts of the switching devices connected to the first utility device whilst the contacts of the switching devices connected to the second utility device are open and, in a second position, establish contact between the contacts of the switching devices connected to the second utility device

whilst the contacts of the switching devices connected to the first utility device are open.

8. Switch as claimed in claim 7, characterised in that each mobile contact (m) is connected to an output terminal linked to the utility apparatus on which the insulating and displacement device is mounted.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

8

FIG. 1

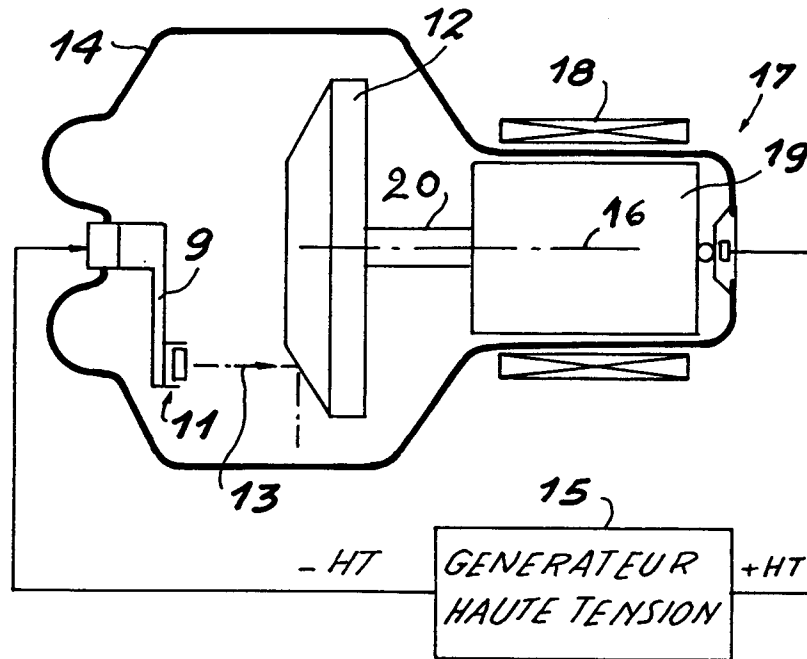
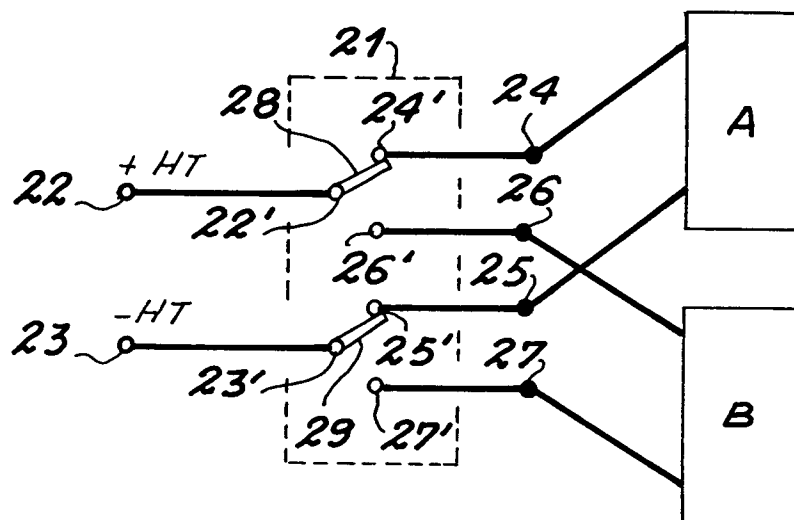
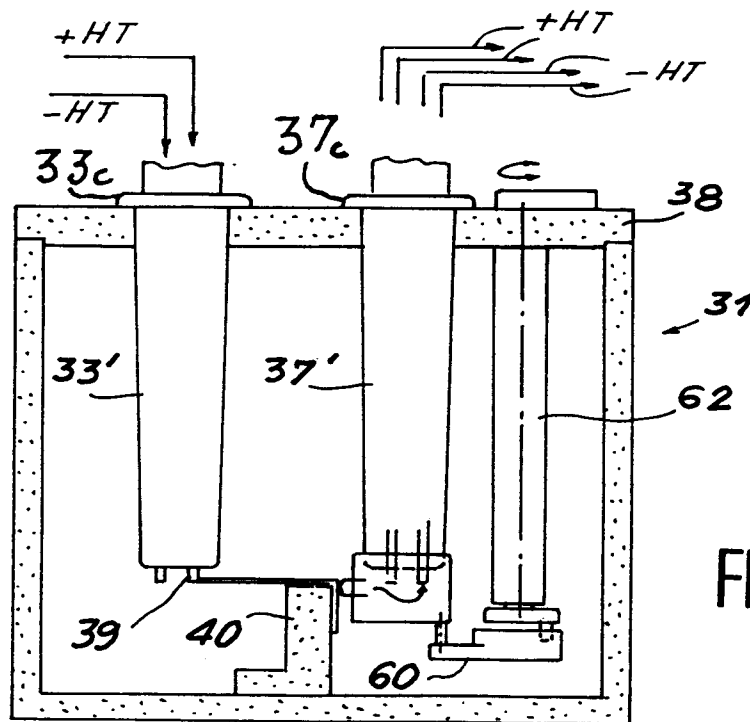
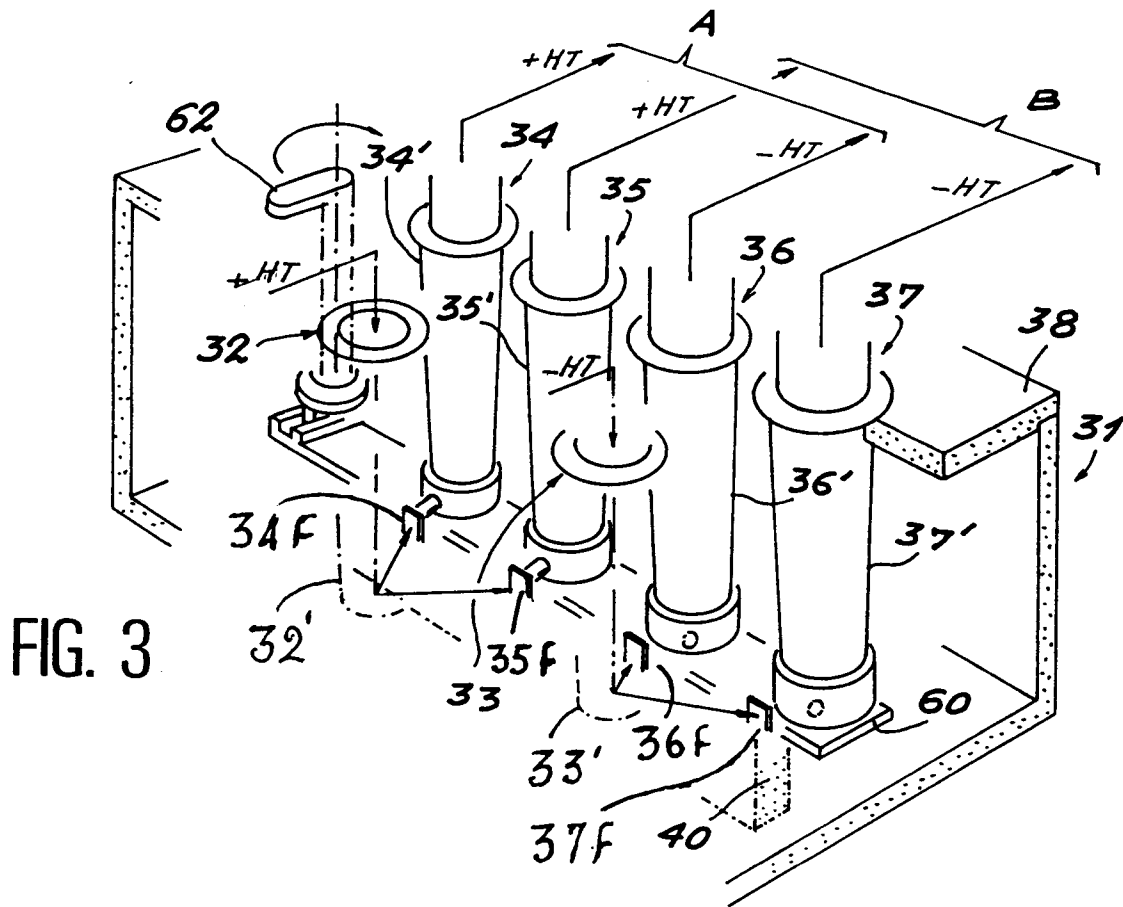
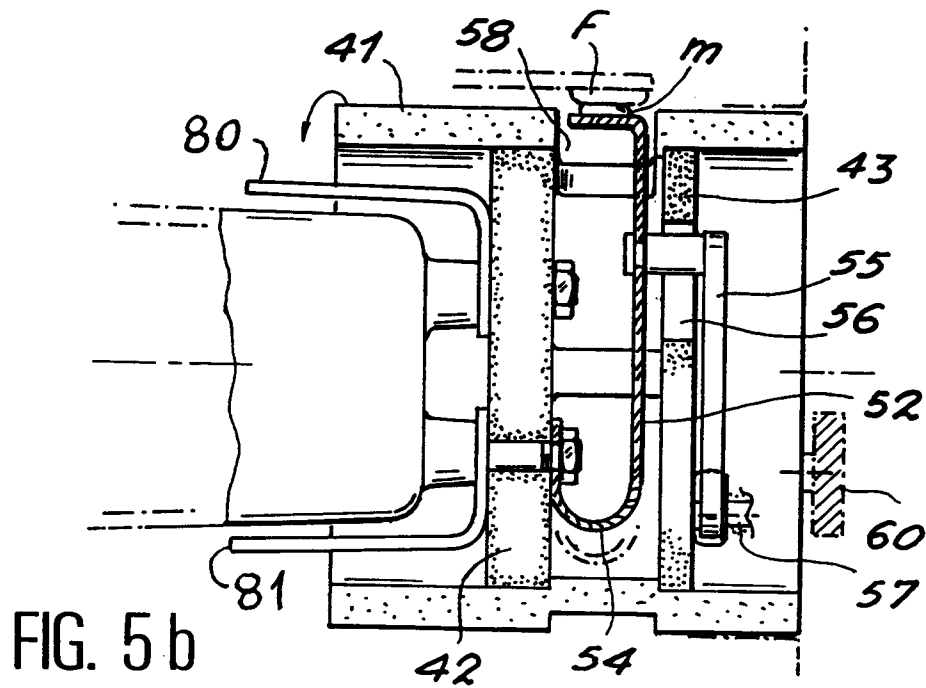
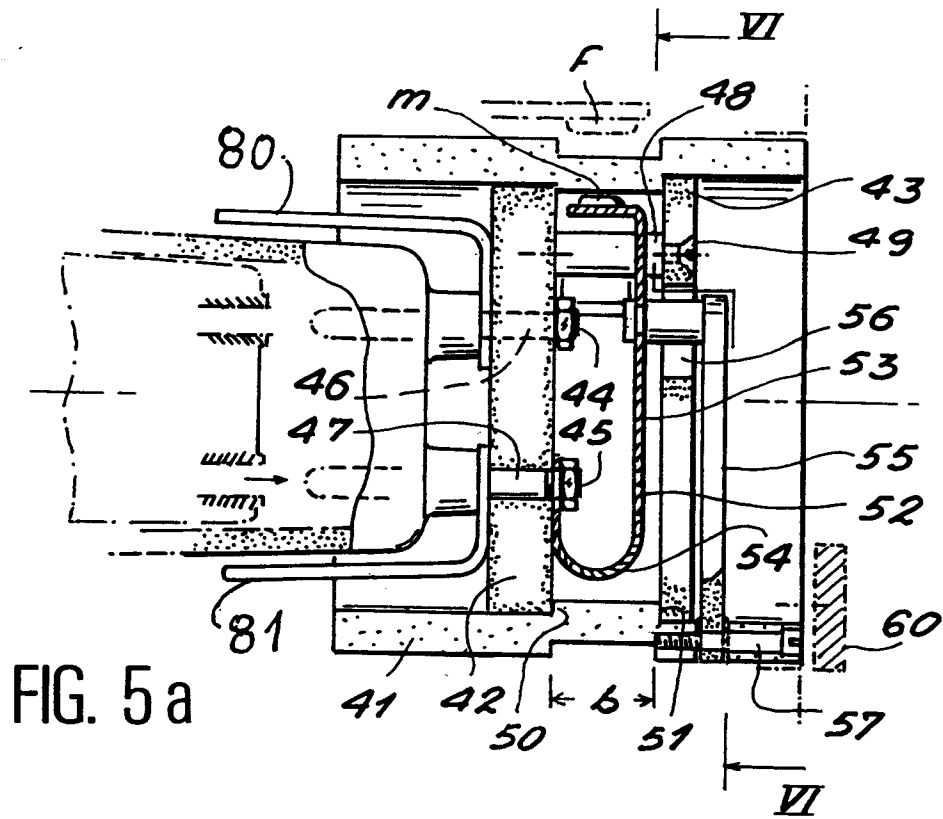


FIG. 2 ART ANTERIEUR







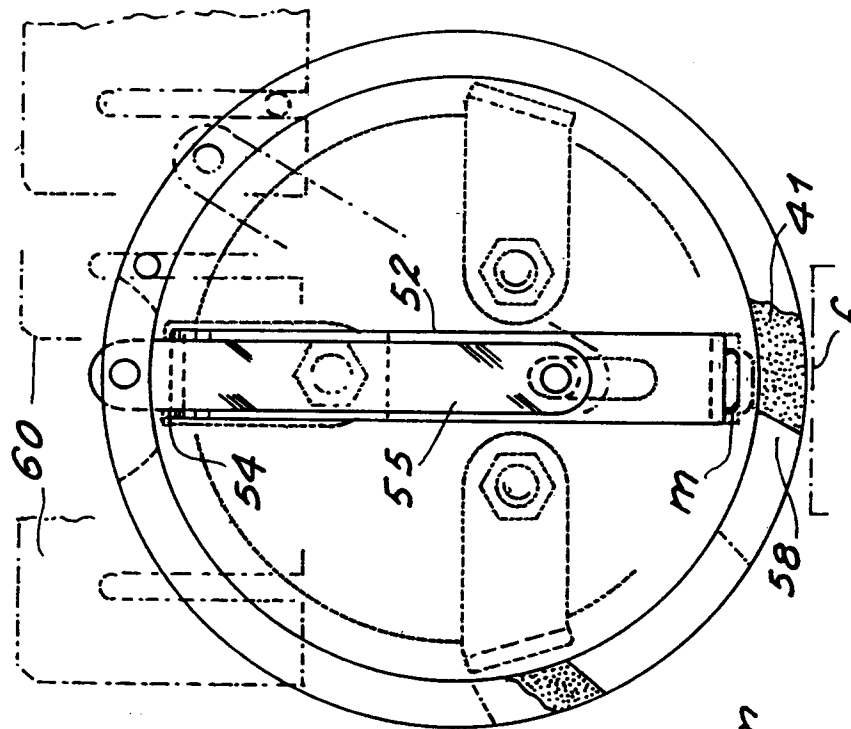


FIG. 6 a

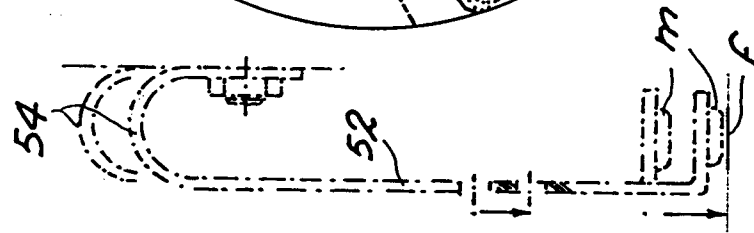


FIG. 6 c

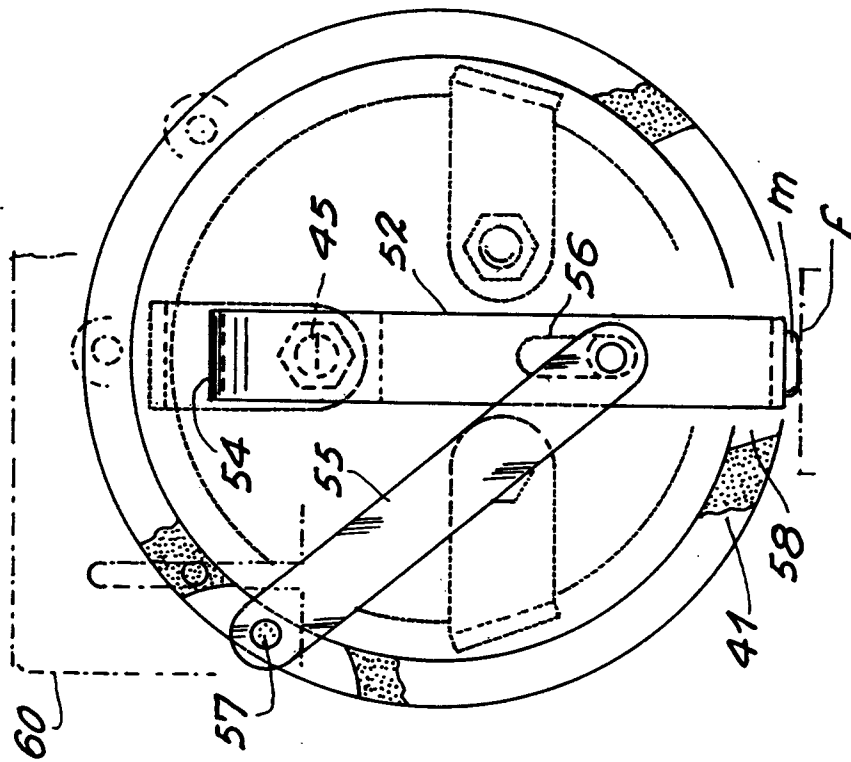


FIG. 6 b

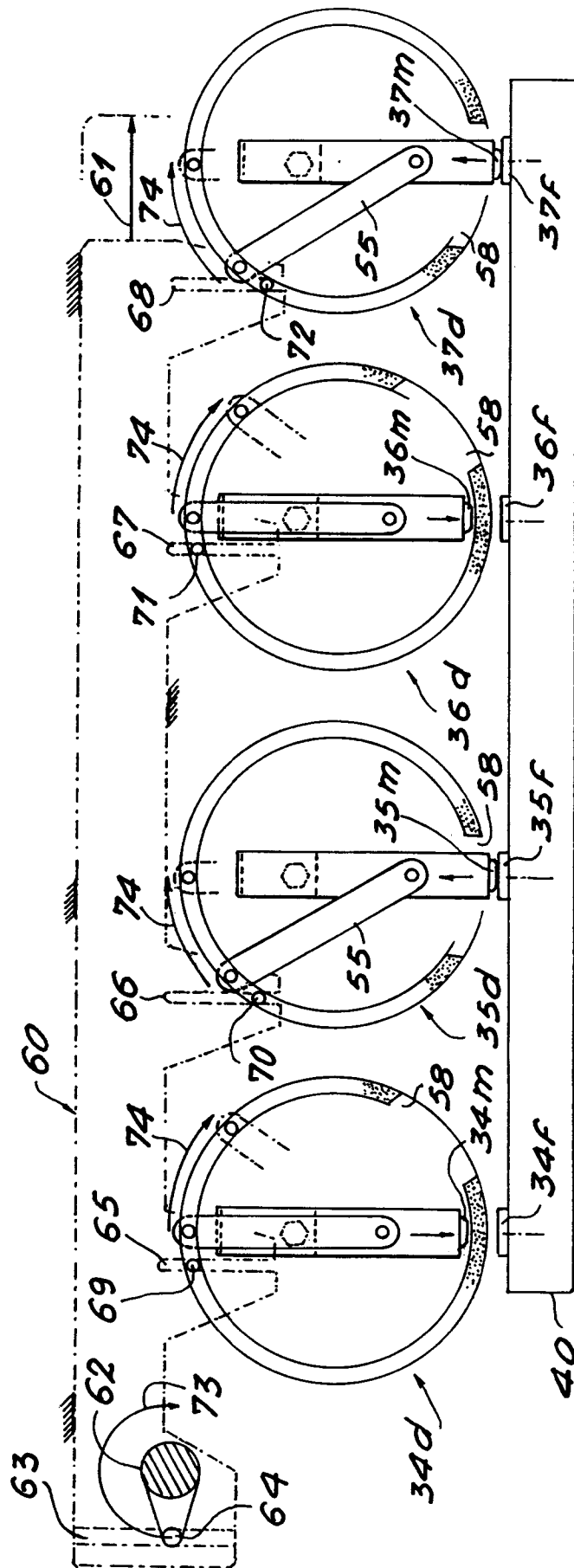


FIG. 7