

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: **90100360.8**

51 Int. Cl.⁵: **H01H 33/10**

22 Date de dépôt: **09.01.90**

30 Priorité: **10.01.89 FR 8900215**

43 Date de publication de la demande:
18.07.90 Bulletin 90/29

64 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Demandeur: **GEC ALSTHOM SA**
38, avenue Kléber
F-75116 Paris(FR)

72 Inventeur: **Maineult, Jean**
Revonnas
F-01250 Ceyzeriat(FR)
Inventeur: **Pluveau, Raymond**
Le Coteau de la Grisière, SANCE
F-71000 Macon(FR)

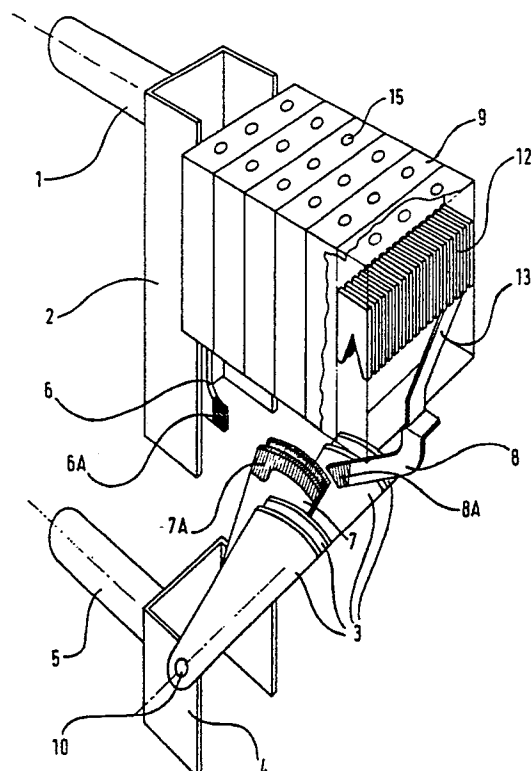
74 Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**
Lennéstrasse 9 Postfach 24
D-8133 Feldafing(DE)

54 **Disjoncteur à haute ou moyenne tension.**

57 L'invention concerne un disjoncteur à haute ou moyenne tension.

Elle a pour objet un disjoncteur à moyenne ou haute tension comprenant, dans une enveloppe remplie de gaz diélectrique sous pression, un contact principal fixe (2), et un contact principal mobile (3), ainsi qu'un contact fixe d'arc (6) et un contact mobile d'arc (7) entre lesquels s'établit un arc lors de leur séparation, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour fractionner l'arc en un grand nombre d'arc élémentaires, chaque arc élémentaire s'établissant entre deux plaques métalliques (12).

FIG.1



Disjoncteur à haute ou moyenne tension.

La présente invention concerne un disjoncteur à haute ou moyenne tension.

La coupure des courants à moyenne et haute tension s'effectue communément au moyen de disjoncteurs dans lesquels la chambre de coupure est remplie de gaz diélectrique tel que l'héxafluorure de soufre (SF6).

Au moment de l'ouverture des contacts, l'arc qui se développe entre les contacts est soumis à un violent soufflage de gaz comprimé ; ceci assure son extinction au moment du passage par zéro du courant.

Ces disjoncteurs sont de construction onéreuse car ils doivent comporter des moyens pour comprimer le gaz de soufflage et des moyens pour emmagasiner une énergie de commande parfois importante.

Un but de l'invention est de réaliser un disjoncteur qui ne nécessite pas de dispositif de compression de gaz et dont l'énergie de manoeuvre est très faible.

Le principe de coupure utilisé dans le disjoncteur de l'invention, consiste à créer une tension d'arc supérieure à la tension du réseau.

Le principe est utilisé en basse tension avec des chambres de coupure dans l'air. Mais ce principe n'est pas directement applicable en moyenne et haute tension, car la tenue diélectrique de l'air est trop faible et sa constante de temps de désionisation trop importante pour assurer une tension de rétablissement, et l'arc se rallume après chaque passage par zéro du courant à couper.

On a donc songé à utiliser le gaz SF6 dont la tenue diélectrique élevée et la constante de temps de désionisation faible peuvent permettre d'assurer un rétablissement facile de la tension après coupure.

Une difficulté de mise en oeuvre de SF6 résulte toutefois du fait que les tensions d'arc dans le SF6 sont très inférieures aux tensions d'arc dans l'air et qu'il est difficile et industriellement impossible de créer, en moyenne et haute tension, une tension d'arc suffisante dans le SF6 par simple étirement de l'arc.

Cette difficulté est résolue par l'invention en fractionnant sur des plaques métalliques l'arc initial en un nombre très élevé d'arcs élémentaires. La tension d'arc de chaque arc élémentaire est due aux chutes de tension des racines de l'arc et est comprise entre 20 et 40 Volts suivant la nature du métal

Un autre but de l'invention est de réaliser un disjoncteur limiteur à moyenne ou haute tension, s'ouvrant automatiquement sous l'action d'un courant de court-circuit, et permettant de limiter la

valeur crête du courant de court-circuit à des valeurs équivalentes ou inférieures à celles obtenues avec des fusibles limiteurs.

L'invention a pour objet un disjoncteur à moyenne ou haute tension comprenant, dans une enveloppe remplie de gaz diélectrique, un contact principal fixe et un contact principal mobile ainsi qu'un contact fixe d'arc et un contact mobile d'arc entre lesquels s'établit un arc lors de leur séparation caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour fractionner l'arc en un grand nombre d'arcs élémentaires, chaque arc élémentaire s'établissant entre deux plaques métalliques.

Selon une caractéristique de l'invention, le disjoncteur comprend :

pour une tension nominale de 12 kV de 300 à 900 plaques,

pour une tension nominale de 24 kV, de 600 à 1400 plaques,

pour une tension nominale de 36kV, de 900 à 1800 plaques.

Dans un mode particulier de réalisation de l'invention, le disjoncteur comprend des moyens pour déplacer l'arc et lui donner la forme d'un solénoïde.

L'invention sera bien comprise par la description donnée ci-après d'un mode préféré de réalisation de l'invention, en référence au dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective de la partie active d'un disjoncteur selon un mode préféré de réalisation de l'invention.

- la figure 2 est une vue en coupe transversale de la chambre de coupure du disjoncteur.

- la figure 3A et 3B représentent respectivement de face et de côté une électrode reliant deux compartiments de la chambre.

- la figure 4 est un schéma illustrant le déplacement de l'arc au cours d'une manoeuvre de coupure.

- la figure 5 est une vue en coupe longitudinale.

- la figure 6 est une vue schématique de la partie centrale d'un disjoncteur limiteur selon le principe de l'invention.

- la figure 7 est une vue schématique en coupe du disjoncteur limiteur de la figure 6.

- la figure 8 est une vue en coupe transversale d'un disjoncteur selon une variante.

- la figure 9 est une représentation d'une des plaques équipant la chambre de coupure.

- la figure 10 est une vue en coupe transversale d'un étage accélérateur.

- la figure 11 est une vue du dispositif de manoeuvre du disjoncteur.

Dans la figure 1, on distingue l'intérieur d'un disjoncteur en vue schématique.

L'enveloppe extérieure du disjoncteur n'a pas été représentée. Cette enveloppe est remplie de gaz diélectrique tel que l'héxafluorure de soufre, sous une pression de quelques bars.

Le disjoncteur comprend un circuit de courant permanent et un circuit de coupure.

Le circuit de courant permanent comprend des traversées 1 et 5 amenant le courant à travers l'enveloppe (non représentée), un contact fixe supérieur 2 formé d'un profilé conducteur et un contact fixe inférieur 4 formé d'un profilé conducteur. Des couteaux mobiles 3 autour d'un axe 10 sont entraînés en rotation par un dispositif connu, tel que bielle-manivelle, non représenté.

Les couteaux sont associés à des moyens non représentés, de type connu, pour assurer une pression de contact suffisante.

Le circuit de coupure comprend :

- une corne d'amorçage d'arc fixe 6 terminée par un plot de contact 6A en matériau à haut point de fusion tel qu'un alliage de tungstène,
- deux couteaux de coupure 7 protégés par une pastille 7A en matériau à haut point de fusion ; ces couteaux, articulés autour de l'axe 10, sont entraînés simultanément avec les couteaux 3. Ils sont légèrement décalés angulairement de telle sorte que la séparation des contacts 7 et 6 s'effectue avec un retard par rapport à la séparation des contacts 2 et 3.
- Une corne d'amorçage 8 protégée par une pastille 8A.
- Une chambre de coupure 9.

La chambre de coupure est décrite en regard des figures 1 (perspective), 2 (coupe selon un plan perpendiculaire à l'axe 10) et 5 (coupe transversale).

La chambre de coupure comprend un boîtier 11 en matière plastique.

Ce boîtier comprend des cloisons 11A séparant la chambre en divers compartiments. Ce boîtier peut être :

- soit réalisé en une seule pièce,
- soit constitué d'un empilage de pièces identiques si cette construction facilite le montage des pièces internes.

Ce boîtier porte à sa partie supérieure des trous 15 d'évacuation des gaz dégagés par l'arc.

A l'intérieur de chacun des compartiments est placée une pluralité de plaques métalliques 12, disposées parallèlement entre elles et parallèlement à la ligne passant par les contacts.

Les plaques métalliques 12 ont une encoche 12a augmentant la vitesse de montée de l'arc en concentrant le champ magnétique du courant.

Elles sont en matériau magnétique d'une épaisseur comprise entre 0,8 et 2 mm et distantes

d'une longueur de 0,8 à 1,5 mm.

Des électrodes 13 (figure 3A, 3B) métalliques, comprennent une partie 13A en U venant chevaucher la cloison 11A séparant deux compartiments adjacents.

Ces électrodes comprennent deux ailes 13B et 13C, qui viennent se placer respectivement dans l'un ou l'autre des compartiments voisins.

Les ailes font entre elles un angle voisin de 90 degrés. Les ailes sont planes et leur plan est perpendiculaire à celui des plaques de leur compartiment respectif.

Des cloisons en céramique réfractaire 14 à l'arc peuvent être éventuellement montées pour les disjoncteurs de grande puissance pour protéger le boîtier 11.

Une manoeuvre d'ouverture s'effectue de la façon suivante : sous l'action d'un mécanisme extérieur les couteaux 3 pivotent et se séparent du contact fixe 2 ; le courant passe alors dans le plot 6 et le couteau 7.

En continuant sa course de pivotement le couteau 7 se sépare du plot 6.

L'arc s'amorce en a1 (figure 4) sur les éléments 6a, 7a. Sous l'action du champ magnétique créé par la boucle de courant l'arc se déplace en a2 et s'amorce sur les cornes 6 et 8.

Des dispositifs connus tels que des bobines de soufflage (non représentées) parcourues par le courant de court-circuit, ou des tôles magnétiques telles qu 8b placées autour des électrodes 6 et 8, peuvent être mis en oeuvre pour augmenter le champ magnétique agissant sur l'arc.

Celui-ci s'étire et vient en a3 à l'entrée de la chambre de coupure. Sur les électrodes intercloisons 13 il se divise en arcs élémentaires a4.

Chacune des racines de l'arc a4 se déplace sur une électrode 13. L'arc a4 s'allonge et pivote de 90° créant avec les deux cornes des électrodes 13 une nouvelle boucle de courant. Chacun des arcs a4 se déplaçant de façon identique l'ensemble des boucles de courant mis en série crée un solénoïde. Le champ magnétique produit par ce solénoïde force les arcs a4 à s'insérer dans les plaques métalliques 12, chaque arc a4 se subdivise en un grand nombre d'arcs entraînant un brusque accroissement de la tension d'arc, la limitation du courant de coupure, et l'extinction du courant.

L'arc est stabilisé à l'intérieur des plaques du fait :

- . De la faible distance entre les plaques métalliques 12.
- . Du matelas de gaz créé en haut de chaque compartiment de la chambre 9 par l'énergie fournie par l'arc lui-même.

La décompression s'effectue à l'aide de trous calibrés 15.

Éventuellement la partie supérieure des pla-

ques peut être rendue isolante empêchant le déplacement des racines de l'arc soit par un dépôt de matière isolante plastique, soit par un dépôt de céramique (alumine par exemple).

L'ensemble des couteaux 3 et 7 continue sa rotation et arrive en position disjoncteur ouvert nécessaire à la tenue de la tension.

Pour la fermeture, le couteau 7 vient en contact avec 6 assurant l'établissement du courant sur les éléments 6a 7a ; les couteaux 3 arrivent ensuite en contact sur 2.

Il est possible de réaliser selon le principe décrit ci-dessus un disjoncteur limiteur, à haute ou moyenne tension, limitant la crête de courant de court-circuit à des valeurs équivalentes ou inférieures à celles obtenues avec des fusibles limiteurs.

Un tel disjoncteur limiteur est représenté, sans son enveloppe remplie de gaz diélectrique, dans la figure 6.

Le contact mobile décrit précédemment est remplacé par un contact de type répulsif ; les autres éléments du disjoncteur : les traversées 1 et 5, les contacts 6 et 4, la chambre de coupure 9 avec l'électrode 8, la transmission mécanique et l'enveloppe, sont inchangés.

Ce contact mobile répulsif comprend :

- un contact 15 fixé sur le contact 2 et présentant une partie rectiligne 15a ;
- un porte-contact 19 en matière isolante moulé, entraîné en rotation autour de l'axe 10 par une bielle 20 ;
- un contact 16, situé dans le porte-contact 19, et mobile autour d'un axe 22, il est relié au contact 4 par une tresse déformable 18.
- un ressort 17 prenant appui sur les éléments 19 et 16 et donnant une pression de contact suffisante pour le passage du courant permanent.

Des plaques magnétiques 21 sont fixées sur le porte-contact 19. Elles ont pour but d'augmenter le champ magnétique sur le contact 16 pour accroître l'effort de répulsion. Lors de l'apparition d'un courant de court-circuit d'intensité importante des forces électrodynamiques très importantes apparaissent entre le doigt 16 et le contact 15.

Le doigt 16 est violemment repoussé.

L'arc apparaissant entre 15 et 16 commute de manière quasi instantanée sur les électrodes 6 et 8. Le reste du processus de coupure se déroule alors conformément à ce qui a été décrit. précédemment.

La figure 7 montre en coupe le disjoncteur limiteur dans son ensemble avec son enveloppe isolante 30.

Des tores basse tension 23 (figure 7) situés sur les traversées de l'enveloppe ont enregistré la brusque variation du courant, et par l'intermédiaire d'un relais électronique 24 et d'un percuteur à bas niveau d'énergie 25 (éléments connus) ont donné

un ordre d'ouverture à la commande 26. Celle-ci entraîne, par l'arbre 31, la manivelle 32 et la bielle 20, les doigts 16 ainsi que les portes-contacts 19 en position d'ouverture avant que le doigt 16 sous l'action du ressort 17 revienne en contact de l'élément 15. Le doigt 16 vient en arrêt sur une butée 19a solidaire du porte-contact 19.

L'ensemble du disjoncteur, des tores basse tension, du relais électronique et de la commande, constituent un ensemble de protection autonome. Le relais électronique permet également de détecter les courants de défaut intermédiaires, et de créer une image thermique de l'appareil à protéger.

Cet ensemble est donc particulièrement bien adapté à la protection des transformateurs moyenne tension de distribution publique, et à la protection des moteurs de forte puissance.

La figure 8 représente en coupe transversale la chambre de coupure d'un disjoncteur selon une variante de réalisation de l'invention.

Cette variante s'applique plus particulièrement aux disjoncteurs de faible intensité nominale tel que :

- les disjoncteurs utilisés pour la commande et la protection des moteurs pour des tensions inférieures à 12 kV et des intensités nominales inférieures à 250 A, fonction assurée actuellement par des associations contacteurs plus fusibles,
- les disjoncteurs utilisés pour la commande et la protection des transformateurs de distribution publique pour des tensions inférieures à 36 kV et des courants nominaux inférieurs à 150 A, fonction assurée actuellement par des associations interrupteurs plus fusibles.

La chambre de coupure représentée dans la figure 8 est placée dans une enceinte métallique ou isolante unipolaire ou tripolaire, non représentée, remplie d'un gaz de haute tenue diélectrique tel que l'hexafluorure de soufre.

La chambre de coupure comporte un arbre isolant 41 mobile en rotation entraînant simultanément une série de barrettes de contact 42 ; chaque barrette porte à ses extrémités un plot de contact 42a.

La chambre de coupure comprend un boîtier isolant comprenant une pluralité de boîtiers élémentaires 43 assemblés par des tirants 43A. Chaque boîtier élémentaire est formé de deux éléments moulés assemblés par des fixations 43B.

Un boîtier comprend des trous calibrés 43C pour la mise en communication de l'intérieur du boîtier avec l'extérieur.

Le boîtier représenté dans la figure 8 a une section en forme de deux rectangles symétriques par rapport à l'arbre ; chaque boîtier possède une ouverture côté barrette ; à l'intérieur de chacune des parties de ce boîtier sont placées des plaques

métalliques 49, disposées radialement en éventail, le plan des plaques passant par l'arbre 41. Les plaques des deux boîtiers adjacents sont coplanaires deux à deux.

Chaque plaque (figure 9) possède deux pattes 49A, 49C séparées par une intervalle 49B pour permettre le passage de la barrette 42.

Pour augmenter le nombre des plaques on alterne une plaque courte et une plaque longue. Les plaques sont fixées par des joues latérales 49D.

Le contact fixe comprend des plots de contact 44, équipés d'un ressort 45 assurant la pression de contact et guidé par un guide 46, une liaison conductrice déformable 47 et une barrette de liaison 48 avec le boîtier voisin.

On se réfère à la figure 11.

A des intervalles réguliers définis par la tenue en torsion de l'arbre 41 se trouve intercalé entre les boîtiers de coupure un étage d'entraînement mécanique comprenant :

- un levier 50 solidaire de l'arbre 41, et un ressort 51 attaché sur le levier 50 et le boîtier 43.

L'effort donné par l'ensemble des ressorts 51 est légèrement supérieur à la somme des efforts de contact définis par les ressorts 44 et maintient de ce fait l'arbre 41 en position butée sur le boîtier 43.

Le point de fixation de ce ressort 51 sur le boîtier 43 peut en outre être disposé d'une façon telle qu'en position ouverte il maintienne l'arbre 41 dans cette position par passage d'un point mort.

L'étage mécanique comprend en outre :

- un levier 52 solidaire de l'arbre 41,
- une bielle 54 avec une lumière 54A de dimension telle que le mouvement d'ouverture de l'arbre 41 soit possible même si la bielle 54 reste immobile.
- un levier 56 articulé en 55 à la bielle 54 et solidaire d'un arbre 57 relié à une commande mécanique.

Pour accélérer la vitesse de rotation de l'arbre 41 on peut également insérer un ou plusieurs étages accélérateurs.

Un tel étage accélérateur est représenté dans la figure 10. Sur une barrette 42 de l'arbre 41 les pastilles de contact sont remplacées par des éléments de haute tenue au choc 42B.

Deux bobines 58 munies de noyaux 59, sont alimentées par le courant, les noyaux 59 viennent percuter les pastilles 42B assurant une mise en mouvement rapide de l'arbre 41.

Une chambre de coupure complète comprend donc une juxtaposition ou empilage de trois types de compartiments cités plus haut :

- des étages de coupure,
- des étages accélérateurs,
- des étages d'entraînement mécanique.

Le fonctionnement de ce disjoncteur est le

suivant.

L'appareil est représenté en position fermé dans les figures 8, 10 et 11.

Un ordre d'ouverture donné à la commande mécanique entraîne l'arbre 57 en rotation suivant la flèche 0.

Par l'intermédiaire de la bielle 54 l'arbre 41 est entraîné suivant la flèche 0. L'arc apparaissant entre les plots 42a et 44 est étiré devant les lames 49. Sous l'action du champ magnétique créé par le conducteur 47, l'arc lui-même et la barrette 42, et renforcé par les cornes 42B, l'arc se déplace dans les plaques 49, se fragmente en arcs élémentaires ; la tension d'arc croît rapidement entraînant la limitation du courant, le symphasage du courant et de la tension et finalement l'extinction du courant.

Un ordre de fermeture donné à la commande mécanique entraîne l'arbre 57 en rotation suivant la flèche F.

Sous l'action des ressorts 51 l'arbre 41 est entraîné vers la position fermé.

Si un courant de court-circuit important apparaît l'appareil étant fermé ou en cours de fermeture, sous l'action des forces électrodynamique agissant entre les conducteurs 47 et les barrettes 42 l'arbre 41 tourne suivant le sens 0. Ce mouvement étant possible quelque soit la position ou le mouvement de 57 grâce à la lumière 54A de la bielle 54. L'extinction de l'arc se produit alors de façon identique à celle observée lors d'une ouverture volontaire.

Un ordre donné sur la commande entraîne l'arbre 57 en position d'ouverture et maintient l'arbre 41 en position ouverte.

Cet ordre peut être donné par les éléments suivants :

- des capteurs constitués de tores basse tension placés autour des traversées de courant ou des câbles de départ de l'élément à protéger.

- d'un relais électronique recevant une information des capteurs et délivrant un signal à un percuteur à bas niveau d'énergie qui libère l'accrochage de la commande.

Ce relais peut en outre simuler une image thermique de l'appareil à protéger.

L'invention s'applique aux disjoncteurs à moyenne et haute tension.

50 Revendications

1/ Disjoncteur à moyenne ou haute tension comprenant, dans une enveloppe remplie de gaz diélectrique sous pression, un contact principal fixe (2), et un contact principal mobile (3), ainsi qu'un contact fixe d'arc (6) et un contact mobile d'arc (7) entre lesquels s'établit un arc lors de leur séparation, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens

pour fractionner l'arc en un grand nombre d'arc élémentaires, chaque arc élémentaire s'établissant entre deux plaques métalliques (12).

2/ Disjoncteur selon la revendication 1 caractérisé en ce que le disjoncteur a une tension nominale égale à 12 kVolts et que le nombre de plaques (12) est compris entre 300 et 900.

3/ Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le disjoncteur a une tension nominale de 24 kVolts et que le nombre de plaques (12) est compris entre 600 et 1400.

4/ Disjoncteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le disjoncteur a une tension nominale de 36 kV et que le nombre de plaques (12) est compris entre 900 et 1800.

5/ Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les plaques (12) sont en matériau magnétique.

6/ Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les plaques (12) ont une épaisseur comprise entre 0,8 et 2 mm.

7/ Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les plaques (12) sont distantes d'une longueur comprise entre 0,8 et 1,5 mm.

8/ Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (13) pour déplacer l'arc et lui donner la forme d'un solénoïde.

9/ Disjoncteur selon la revendication 8, caractérisé en ce que les plaques (12) sont disposés parallèlement entre elles dans une pluralité de compartiments (9) adjacents, les plaques étant parallèle à la ligne passant par les contacts, lesdits compartiments étant ouverts sur la zone d'arc.

10/ Disjoncteur selon la revendication 9, caractérisé en ce que la cloison commune à deux compartiments adjacents est équipée d'une électrode métallique (13) dont une partie (13A) chevauche ladite cloison et ayant deux ailes (13B, 13C) s'étendant respectivement dans chacun desdits compartiments adjacents, lesdites électrodes constituant, avec les plaques, lesdits moyens pour donner à l'arc la forme d'un solénoïde.

11/ Disjoncteur selon la revendication 10, caractérisé en ce que lesdites ailes (13B, 13C) sont planes et que leur plan est perpendiculaire au plan des plaques du compartiment où elles se trouvent.

12/ Disjoncteur selon la revendication 11, caractérisé en ce que lesdites ailes (13B, 13C) font entre elles un angle voisin de 90 degrés.

13/ Disjoncteur selon l'une des revendications 9 à 12, caractérisé en ce que les parois des compartiments sont au moins partiellement revêtus d'une cloison (14) en matériau réfractaire.

14/ Disjoncteur selon l'une des revendications 9 à 13, caractérisé en ce que les compartiments sont munis d'orifices (15) mettant en communica-

tion l'intérieur et l'extérieur.

15/ Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que lesdits contacts principaux (2, 16) sont montés en répulsion.

16/ Disjoncteur selon la revendication 15 caractérisé en ce que ledit contact principal mobile (16) comprend une partie rectiligne parcouru par le courant et coopérant pour la répulsion avec une partie rectiligne (15A) du contact principal fixe (2).

17/ Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce qu'il est associé à des tores basse tension (23) disposés sur les traversées de l'enveloppe (30) et alimentant un circuit électronique (24) commandant un percuteur (25) agissant sur une commande mécanique (31, 32, 20).

18/ Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que les plaques sont disposés en éventail selon des plans radiaux, le contact d'arc mobile étant une barrette se déplaçant autour d'un axe par lequel passent le plan desdites plaques.

19/ Disjoncteur selon la revendication 18, caractérisé en ce que lesdites plaques sont placées dans un boîtier isolant présentant une ouverture en face de ladite barrette.

20/ Disjoncteur selon la revendication 19, caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité de boîtiers adjacents, les plaques de deux boîtiers adjacents étant coplanaires deux à deux.

21/ Disjoncteur selon l'une des revendications 19 et 20, caractérisé en ce que le boîtier a en section, la forme de deux rectangles symétriques par rapport à l'arbre.

22/ Disjoncteur selon l'une des revendications 19 à 21, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un étage d'entraînement mécanique de l'arbre (41) comprenant un levier (52) solidaire de l'arbre (41), une bielle (54) avec une lumière (54A) et un levier articulé à ladite bielle et solidaire d'un arbre (57) relié à une commande mécanique.

23/ Disjoncteur selon l'une des revendications 19 à 22, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un étage accélérateur comprenant au moins une bobine (58) traversé par le courant à couper et muni d'un percuteur (59) agissant sur ladite barrette (42).

24/ Disjoncteur selon l'une des revendications 18 à 23, caractérisé en ce qu'il comprend des tores basse tension disposés sur les traversées de l'enveloppe alimentant un circuit électronique commandant un percuteur agissant sur une commande mécanique.

25/ Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 24, caractérisé en ce que les plaques (12, 49) présentent une échancrure axiale.

26/ Disjoncteur selon l'une des revendications 18 à 25, caractérisé en ce que les plaques (49) ont

une épaisseur comprise entre 0,8 et 2 millimètres.

27/ Disjoncteur selon l'une des revendications 18 à 26, caractérisé en ce que les plaques (49) sont distantes d'une longueur comprise entre 0,8 et 1,5 millimètres.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

FIG.1

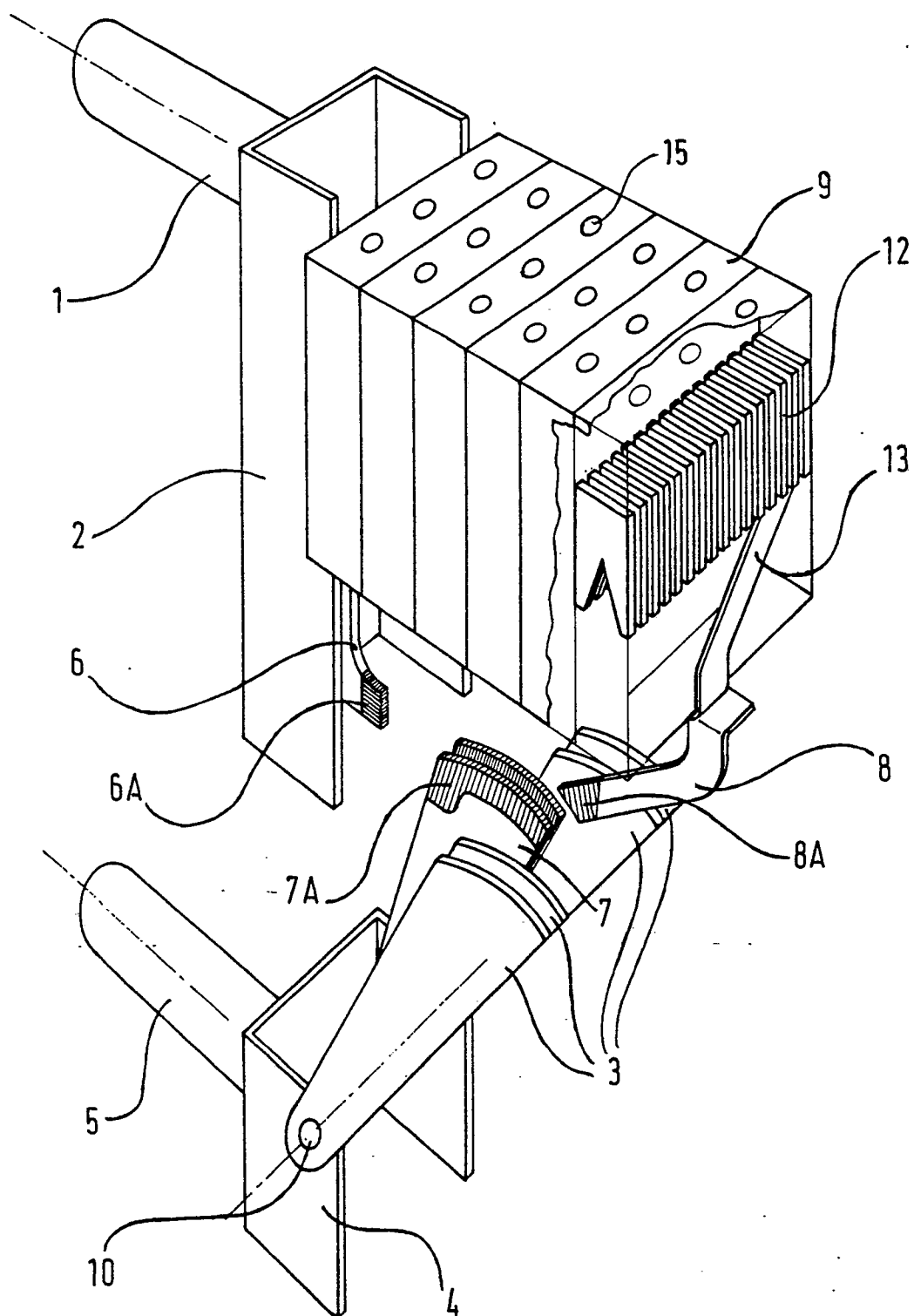


FIG.2

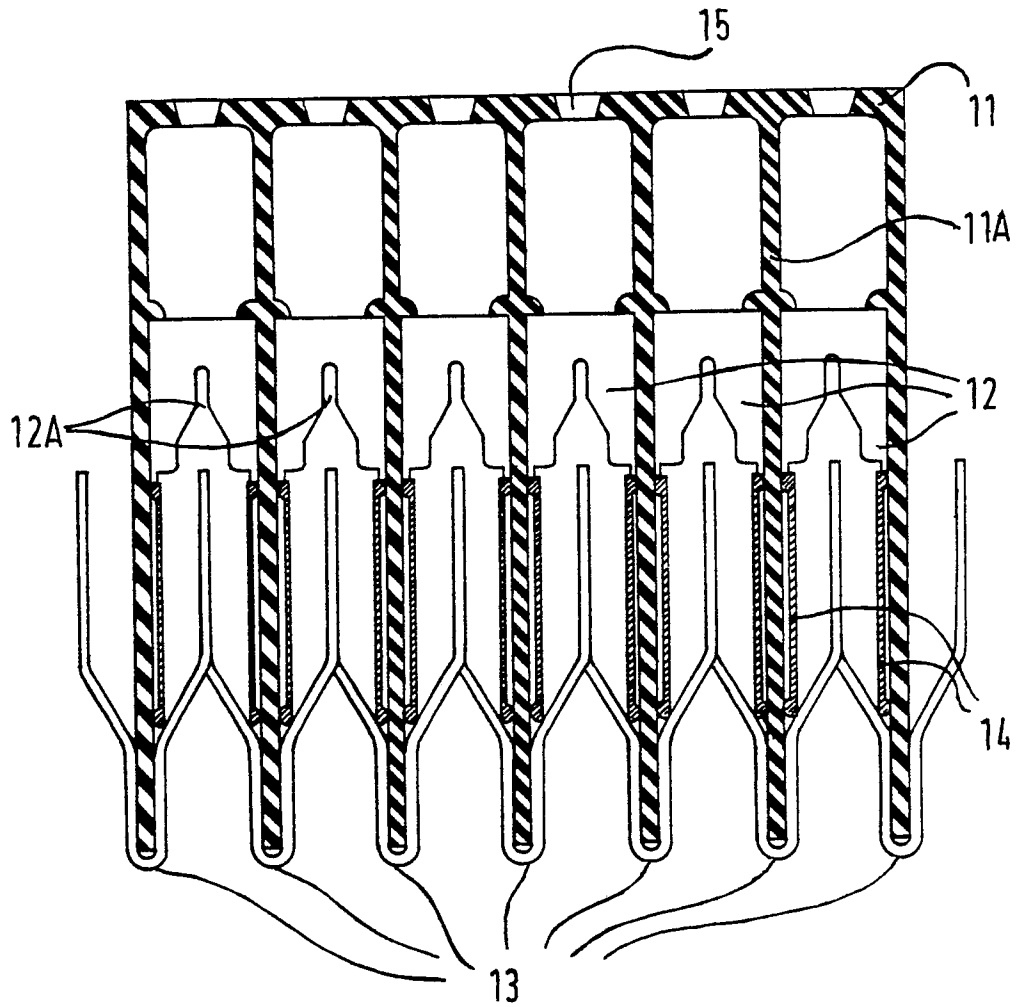


FIG.3A

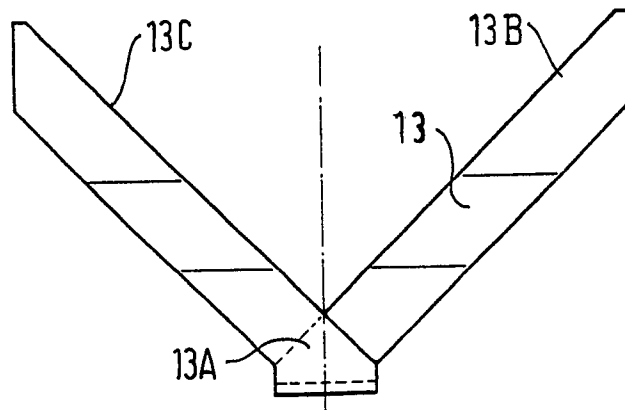


FIG.3B

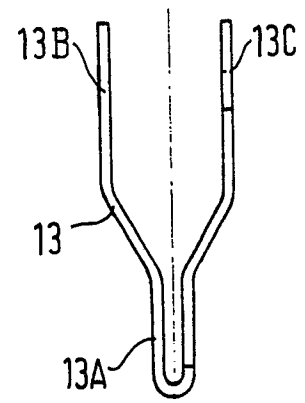


FIG. 4

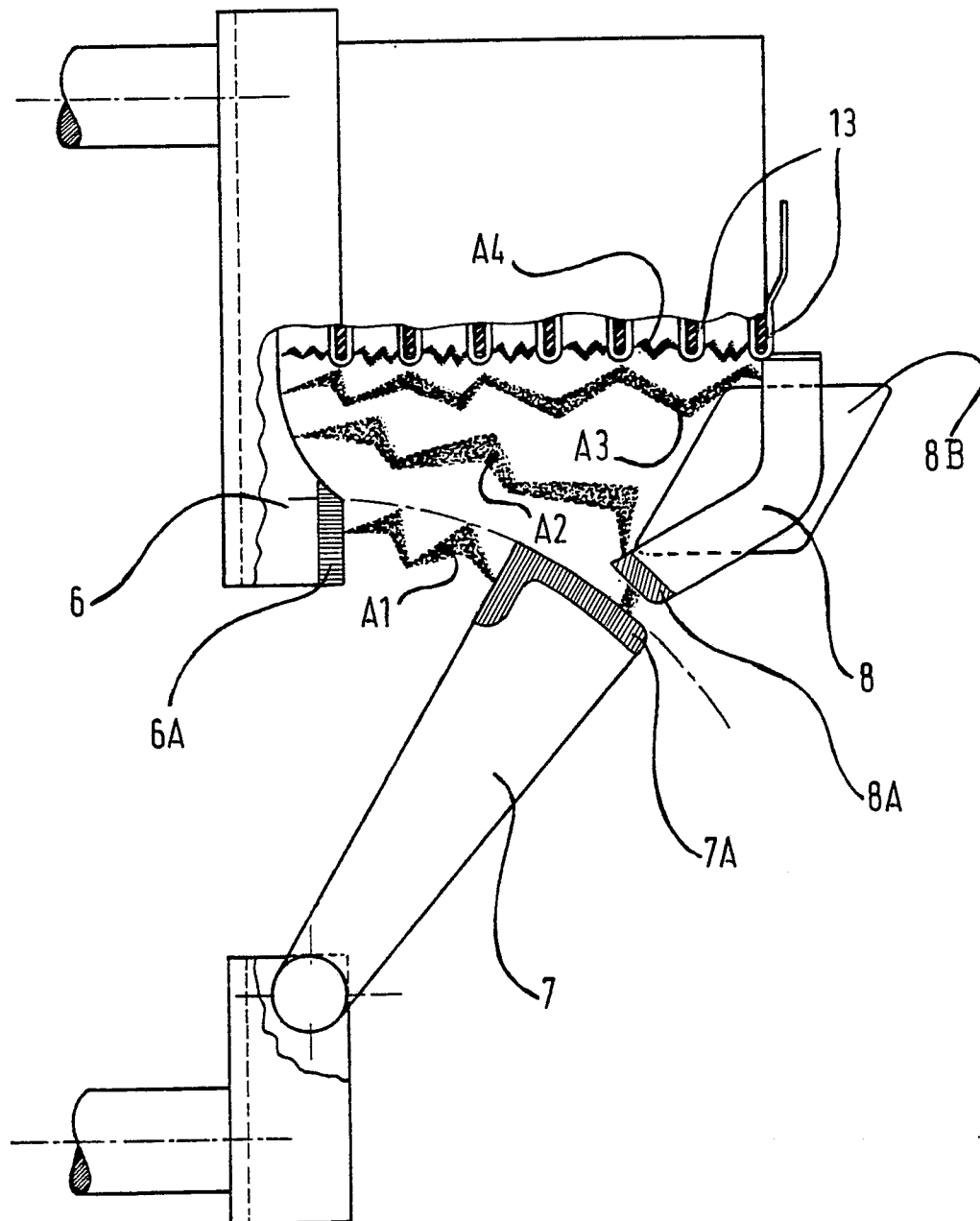


FIG. 5

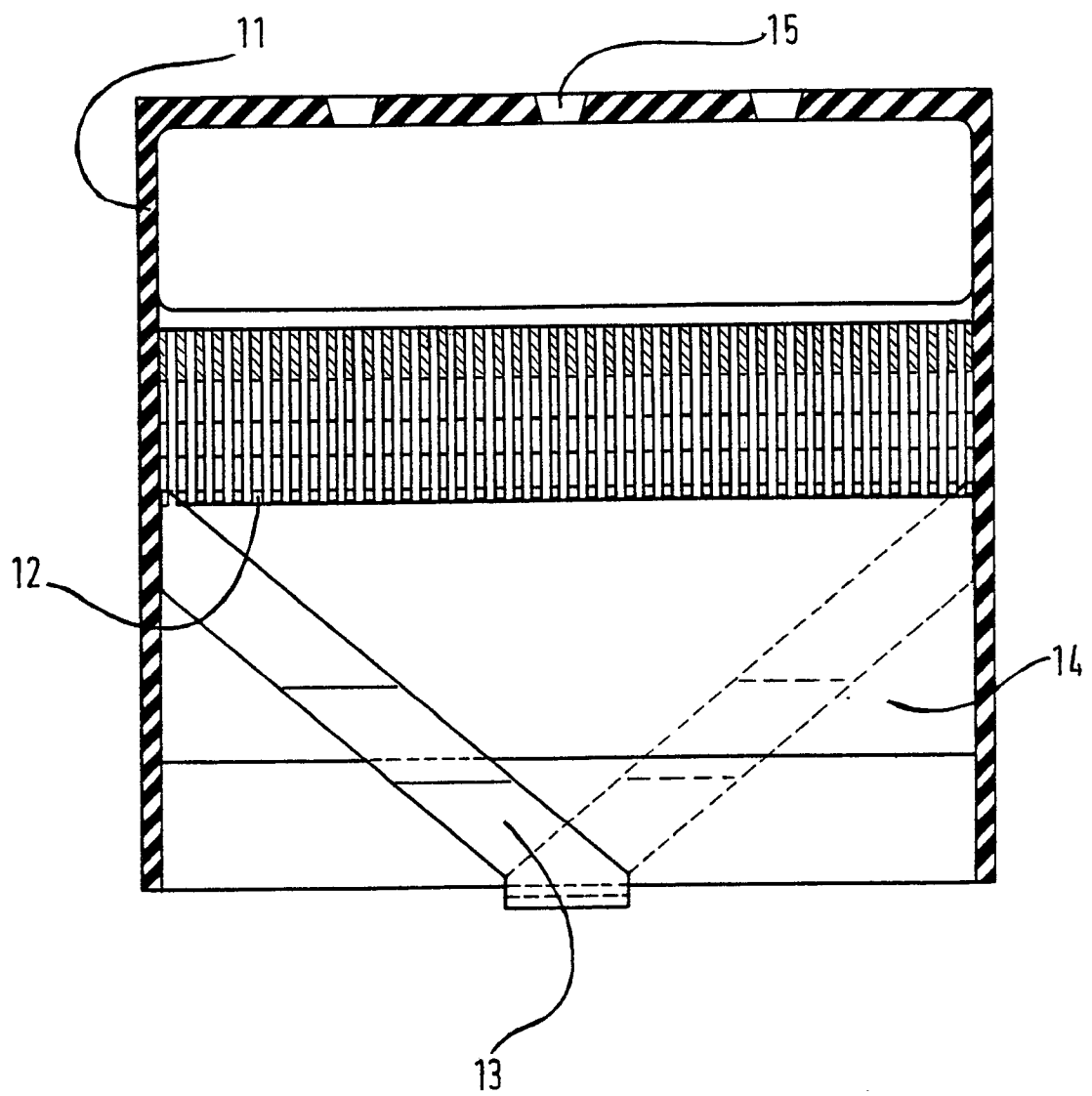


FIG.6

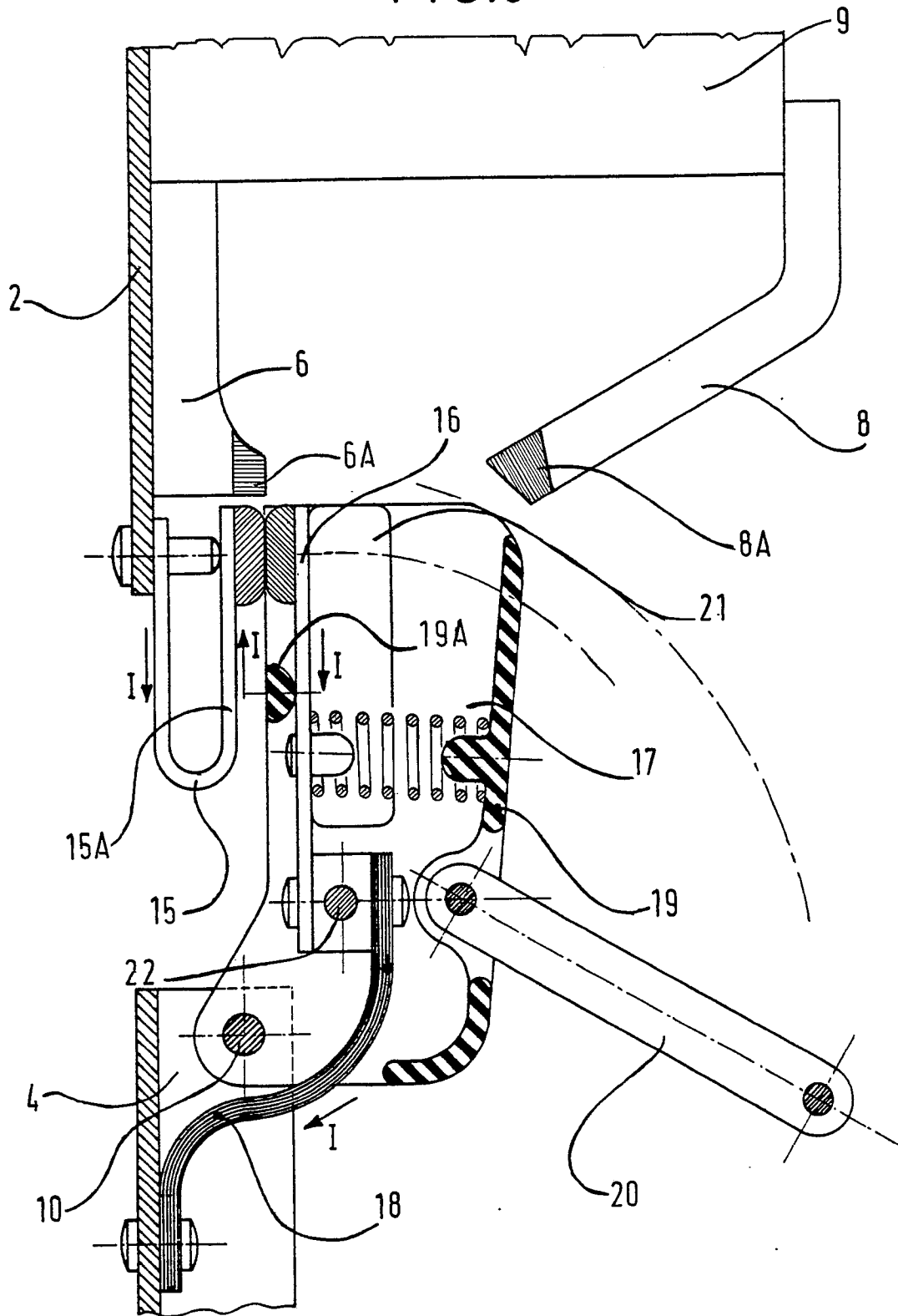


FIG.7

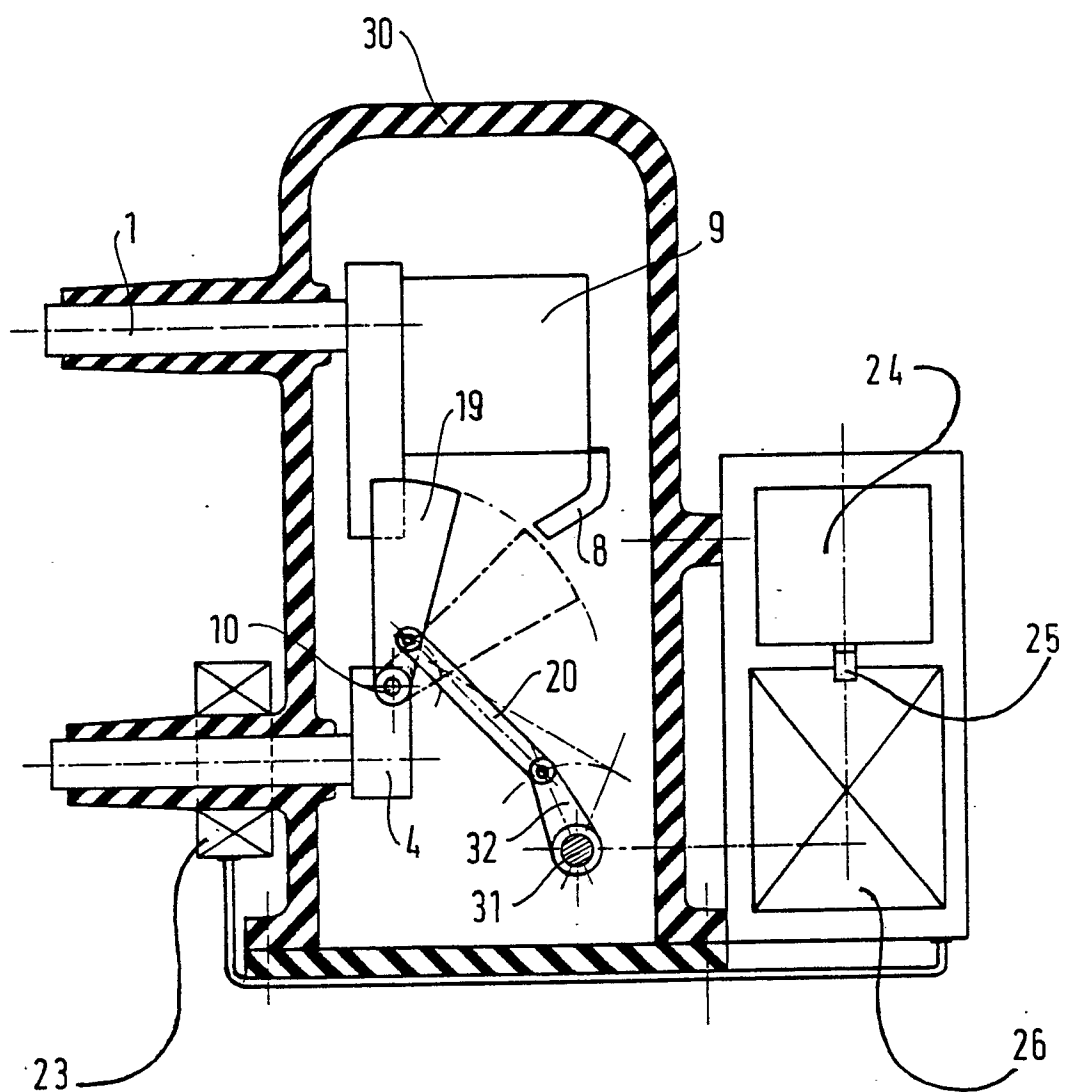


FIG. 8

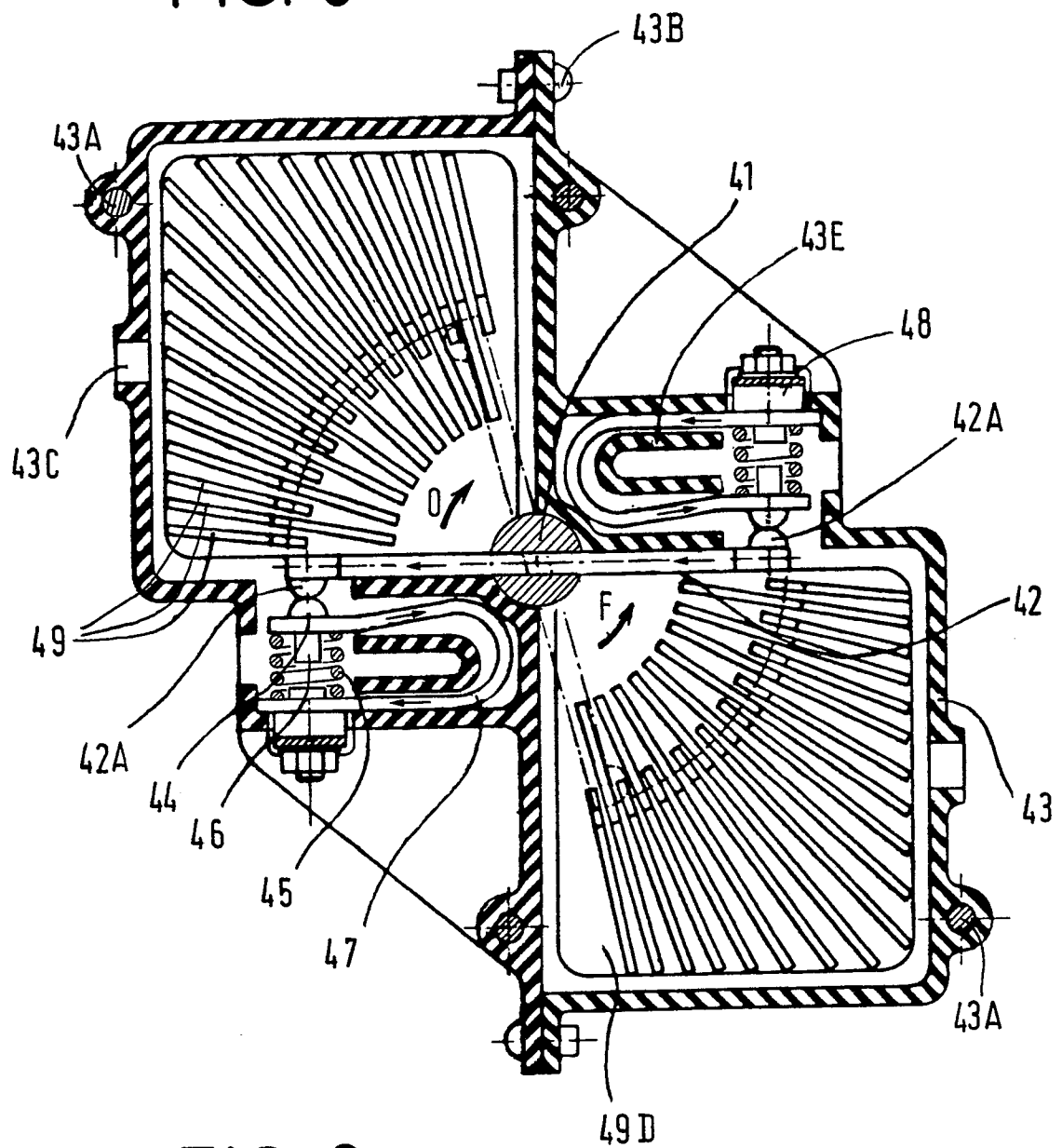


FIG. 9

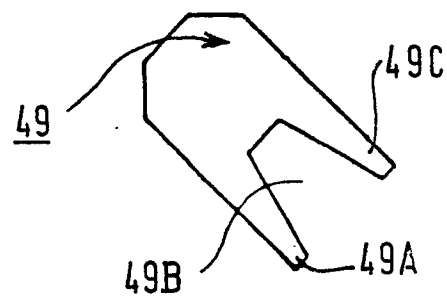


FIG. 10

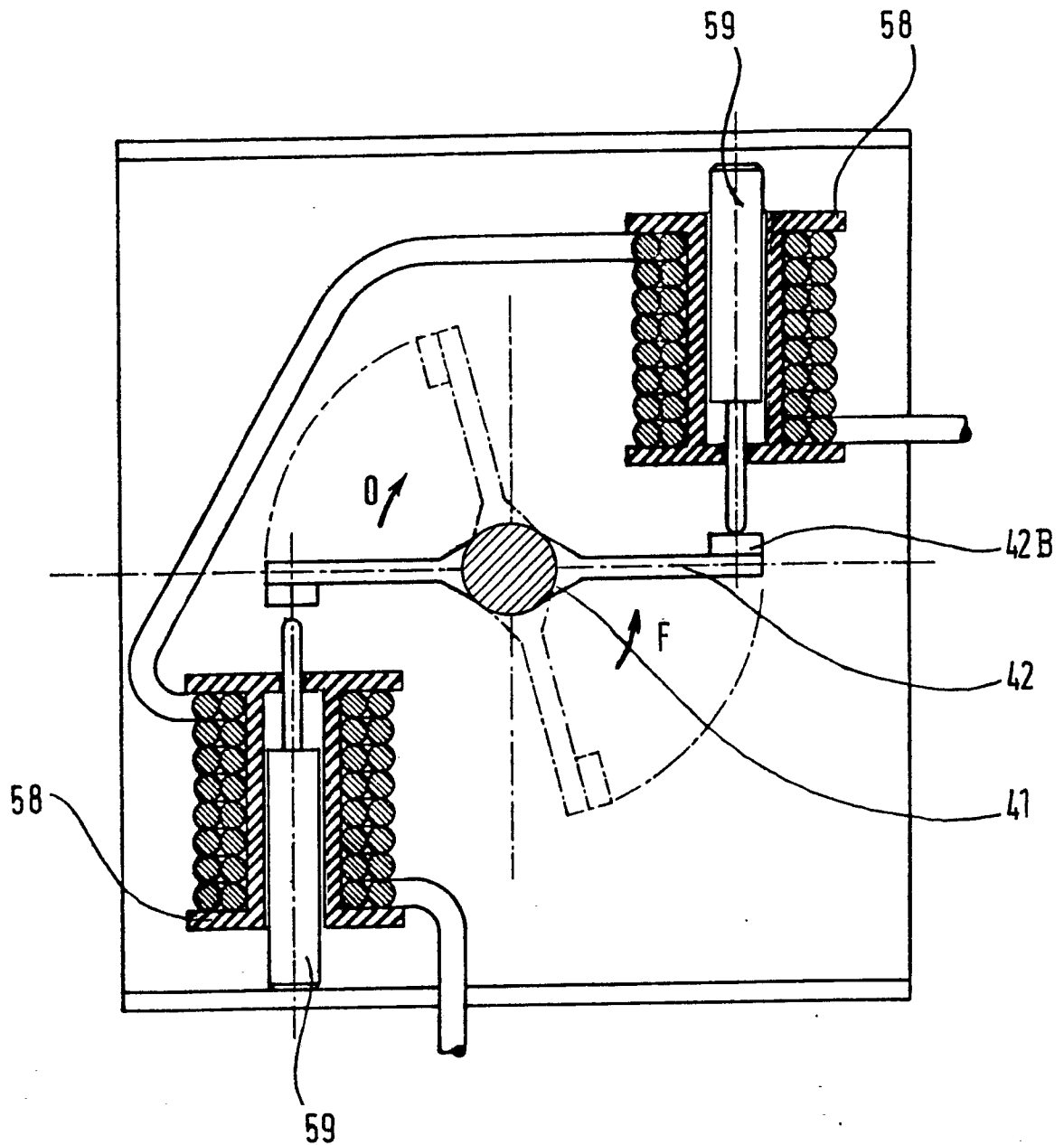
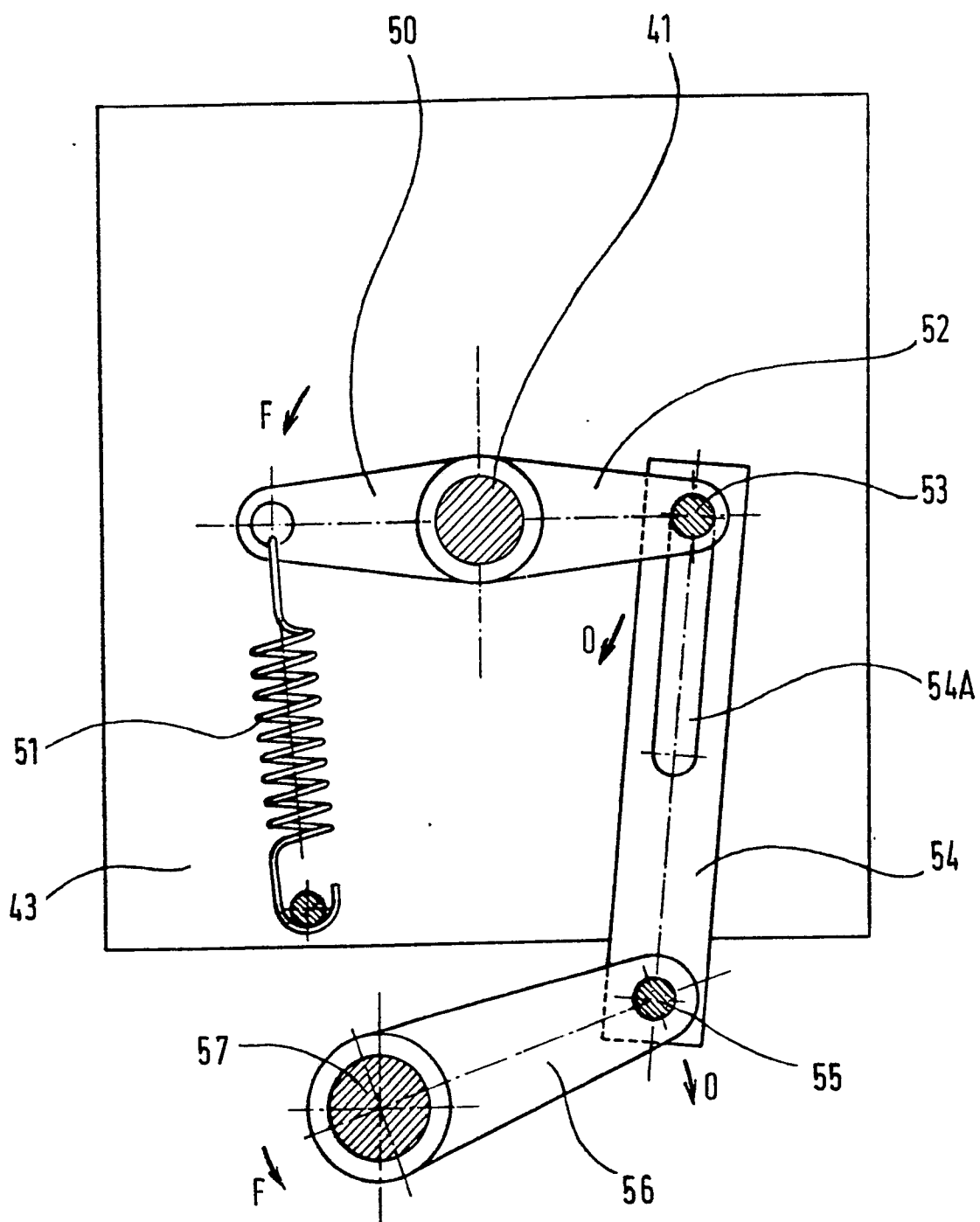


FIG. 11





EP 90 10 0360

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)
A	US-A-3728503 (ITE IMPERIAL CORP.) * colonne 1, lignes 39 - 50; figure 1 * ---	1	H01H33/10
A	US-A-1940120 (CONDIT ELECTRICAL MFG. CORP.) * colonne 1, lignes 14 - 21; figure 1 * ---	1	
A	US-A-4229630 (WESTINGHOUSE ELECTRIC) * figures 1, 2, 20 * ---	1	
A	GB-A-2090067 (WHIPP & BOURNE LTD.) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 FEVRIER 1990	Examineur JANSSENS DE VROOM P
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			