



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
24.01.1996 Bulletin 1996/04

(51) Int Cl.⁶: H01H 77/10, H01H 77/06

(21) Numéro de dépôt: 95410062.4

(22) Date de dépôt: 06.07.1995

(84) Etats contractants désignés:
AT BE DE ES GB IT NL SE

(30) Priorité: 18.07.1994 FR 9409066

(71) Demandeur: SCHNEIDER ELECTRIC SA
F-92100 Boulogne-Billancourt (FR)

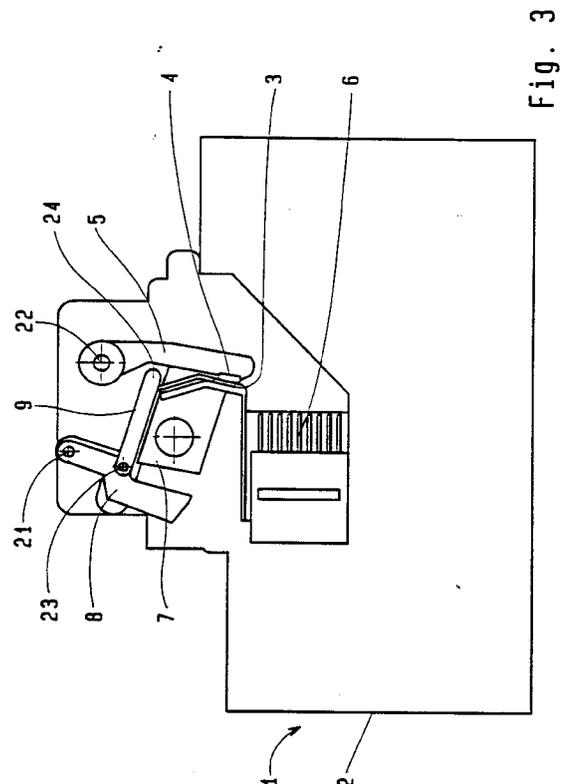
(72) Inventeurs:
• Amblard, Jean-Yves
F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

- Hannequin, Pascal
F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
- Delcambre, Philippe
F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
- Dufrene, Daniel
F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
- Menier, Alain
F-38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(74) Mandataire: Hecke, Gérard et al
F-38050 Grenoble Cédex 09 (FR)

(54) Propulseur électromagnétique de disjoncteur basse tension

(57) Propulseur électromagnétique pour disjoncteur basse tension, comprenant : un corps électromagnétique (7), une palette (8) montée de façon pivotante autour d'une articulation (21), un contact fixe (3), un bras de support de contact mobile (5) monté de façon pivotante autour d'une articulation (22), et un percuteur (9) constitué par une pièce allongée interposée entre la palette (8) et le bras de support de contact mobile (5). L'articulation (21) de la palette (8) et l'articulation (22) du bras de contact mobile (5) sont situées d'un même côté par rapport au corps électromagnétique (7) et le percuteur (9) est relié à la palette (8) en un point intermédiaire entre l'articulation (21) de la palette (8) et une zone d'extrémité de la palette (8) au niveau de laquelle elle est attirable magnétiquement vers le corps électromagnétique (7).



Description

La présente invention concerne de façon générale un propulseur électromagnétique de disjoncteur basse tension.

Dans les disjoncteurs basse tension (par exemple une tension de secteur 220 V et 50 Hz) conçus pour laisser passer un courant relativement intense (par exemple un courant nominal de 125 A), il a été constaté depuis très longtemps qu'il existait un problème relatif à la difficulté pour faire décoller les contacts électriques d'une façon fiable lors du déclenchement du disjoncteur.

Le déclenchement du disjoncteur s'effectue de manière automatique, en écartant un contact mobile d'un contact fixe lorsque l'intensité du courant électrique qui traverse le disjoncteur dépasse une valeur de seuil prédéterminée.

La fiabilité du déclenchement du disjoncteur est appréciée en général de la façon suivante.

(a) Le déclenchement doit s'effectuer toutes les fois où l'intensité dépasse la valeur de seuil.

(b) Le déclenchement doit s'effectuer toujours très rapidement après que l'intensité a dépassé la valeur de seuil,

(c) Le déclenchement doit s'effectuer indépendamment de l'intensité du courant de défaut, après dépassement dudit seuil.

Un phénomène bien connu qui est susceptible d'affecter la fiabilité du déclenchement du disjoncteur réside dans le fait que divers phénomènes physiques ou chimiques peuvent subvenir au niveau du point de contact entre le contact électrique mobile et le contact électrique fixe et peuvent entraîner un effet de "collage" des contacts électriques.

Pour augmenter la fiabilité du déclenchement du disjoncteur, il a été proposé depuis longtemps d'agencer dans le disjoncteur un organe propulseur électromagnétique. Il existe un grand nombre de propulseurs électromagnétiques pour des disjoncteurs basse tension et forte intensité. Un tel propulseur électromagnétique est par exemple décrit dans le brevet DE-A-942 455 ou le brevet EPA-0 410 257.

Un tel propulseur électromagnétique connu comprend:

un corps électromagnétique incluant un noyau entouré par une bobine et deux flancs parallèles conduisant le flux magnétique et présentant chacun des première et deuxième extrémités opposées;

une palette montée de façon pivotante afin de pouvoir prendre une position de repos dans laquelle elle est écartée par rapport auxdites premières extrémités des deux flancs et une position d'actionnement dans laquelle elle est attirée magnétiquement jusqu'à venir en contact avec lesdites premières extrémités des deux flancs;

un contact fixe situé dans ou au voisinage d'un entrefer formé entre lesdites secondes extrémités des deux flancs ;

5 un bras de support de contact mobile monté de façon pivotante afin de se déplacer dans l'entrefer en déplaçant le contact mobile lié à lui entre ladite position de repos dans laquelle le contact mobile est en contact avec le contact fixe, et ladite position d'actionnement dans laquelle le contact mobile est écarté du contact fixe ; et

10 un percuteur constitué par une pièce allongée interposée entre la palette et le bras de support de contact mobile.

Plus précisément, dans le document DE-A-942 455, comme cela est représenté ici sur les figures 1A et 1B qui illustrent schématiquement l'art antérieur, on voit que la palette (v) comprend une zone centrale dans laquelle se produit l'effet d'attraction électromagnétique, une extrémité au niveau de laquelle est agencée une articulation (w) servant à faire pivoter la palette et une autre extrémité opposée au niveau de laquelle est fixée un percuteur (f). Un bras de contact mobile (d) est agencé d'une façon sensiblement parallèle et il comprend au niveau d'une extrémité une articulation (p) et au voisinage de son autre extrémité opposée un contact mobile. Si 25 l'on considère un plan médian longitudinal (25) passant par le corps électromagnétique (e), on voit que l'articulation (p) est située à l'opposé de l'articulation (w) par rapport à ce plan médian longitudinal (25). En outre, l'extrémité libre du percuteur (f) est destinée à venir en contact avec une zone centrale du bras de contact mobile (d), c'est-à-dire que le percuteur (f) vient pousser le bras de contact mobile (d) en un point situé entre l'articulation (p) et le contact mobile. En outre, le percuteur (f) est situé à l'opposé de l'articulation (w) par rapport à ce plan médian longitudinal (25). 30

Il résulte de cela que le déplacement du percuteur (f) est plus grand que le déplacement de la zone centrale de la palette (v) au niveau de laquelle s'effectue l'effet d'attraction électromagnétique. La palette (v) constitue donc un bras de levier qui amplifie le mouvement au niveau du percuteur (f). Par conséquent, la force au niveau du percuteur (f) est inférieure à la force d'attraction électromagnétique au niveau de la zone centrale de la palette (v). En outre, le percuteur (f) vient pousser le bras de contact mobile (v) en une zone centrale, ce qui fait que le déplacement au niveau du contact mobile est plus grand que le mouvement du percuteur (f) du fait que le bras de contact mobile (d) se comporte comme un bras de levier qui amplifie le mouvement du percuteur (f). Il résulte de ces deux phénomènes conjugués de bras de levier amplificateur de mouvement au niveau de la palette (v) et au niveau du bras de contact mobile (d) qu'un très petit déplacement au niveau de la zone d'attraction électromagnétique de la palette (v) produit un déplacement relativement important au niveau du contact mobile. Bien entendu, il se produit aussi une réduction de la force de décollement au niveau du contact mobile qui est dans le même rapport que le rapport d'amplification 55

du mouvement.

Un tel agencement ne permet pas dans la pratique d'obtenir un déclenchement fiable du disjoncteur étant donné que la force de décollement n'est pas suffisante au niveau du contact mobile lors de l'action de déclenchement. En outre, du fait de cette amplification du mouvement, pour obtenir une force de décollement du contact mobile suffisante, il est nécessaire que la force d'attraction de la palette (v) soit relativement grande. Pour obtenir une force d'attraction de la palette relativement grande, il faut soit augmenter l'intensité du flux magnétique soit diminuer la distance séparant la palette (v) du corps électromagnétique (e). La fabrication d'un tel propulseur électromagnétique est compliquée, et présente un encombrement important incompatible avec le volume du boîtier du disjoncteur.

Un objet de la présente invention consiste à proposer un propulseur électromagnétique pour un disjoncteur basse tension présentant une plus grande fiabilité du fonctionnement de son déclenchement.

Un autre objet de la présente invention consiste à proposer un tel propulseur électromagnétique offrant une plus grande précision du seuil d'intensité de courant électrique qui provoque son déclenchement.

Un autre objet de la présente invention consiste à proposer un tel propulseur électromagnétique pouvant être agencé d'une façon plus compacte.

Selon une caractéristique de l'invention, il est proposé un propulseur électromagnétique pour disjoncteur basse tension, ce propulseur électromagnétique comprenant : un corps électromagnétique incluant un noyau entouré par une bobine et deux flancs parallèles conduisant le flux magnétique et présentant chacun des première et deuxième extrémités opposées ; une palette montée de façon pivotante autour d'une articulation afin de pouvoir prendre une position de repos dans laquelle elle est écartée par rapport auxdites premières extrémités des deux flancs et une position d'actionnement dans laquelle elle est attirée magnétiquement jusqu'à venir en contact avec lesdites premières extrémités des deux flancs ; un contact fixe situé dans ou au voisinage d'un entrefer formé entre lesdites secondes extrémités des deux flancs ; un bras de support de contact mobile monté de façon pivotante autour d'une articulation afin de se déplacer dans l'entrefer en déplaçant le contact mobile lié à lui entre ladite position de repos dans laquelle le contact mobile est en contact avec le contact fixe et ladite position d'actionnement dans laquelle le contact mobile est écarté du contact fixe ; et un percuteur constitué par une pièce allongée interposée entre la palette et le bras de support de contact mobile ; dans lequel l'articulation de la palette et l'articulation du bras de contact mobile sont situées d'un même côté par rapport au corps électromagnétique et dans lequel le percuteur est relié à la palette en un point de liaison situé dans une zone intermédiaire entre l'articulation de la palette et une zone d'extrémité opposée de la palette au niveau de laquelle elle est attirée magnétiquement vers lesdites première

res extrémités des deux flancs.

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le percuteur est disposé de façon à ce que sa direction longitudinale fait un angle de $90^\circ \pm 30^\circ$ avec la direction longitudinale de la palette et également fait un angle de $90^\circ \pm 30^\circ$ avec la direction longitudinale du bras de contact mobile.

Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention seront mieux compris lors de la description détaillée d'un exemple de réalisation qui va suivre, illustrée par les figures annexées parmi lesquelles :

les figures 1A et 1B sont des mêmes vues schématiques d'un propulseur électromagnétique de disjoncteur basse tension de l'art antérieur tel qu'il a été décrit et commenté précédemment, la figure 1A représentant le dispositif dans une position de repos et la figure 1B représentant le même dispositif dans une position d'actionnement;

les figures 2A et 2B sont des mêmes vues schématiques d'un percuteur électromagnétique de disjoncteur basse tension selon la présente invention, la figure 2A représentant le dispositif dans une position de repos et la figure 2B représentant le dispositif dans une position d'actionnement;

la figure 3 est une vue de côté simplifiée d'un mode de réalisation particulier d'un propulseur électromagnétique selon la présente invention et du disjoncteur basse tension dans lequel il est monté, certaines parties ayant été ôtées par souci de clarté;

la figure 4 est une vue en perspective des pièces essentielles du propulseur électromagnétique représenté sur la figure 3 ;

la figure 5 est une vue de côté du propulseur électromagnétique de la figure 4 ; et

la figure 6 est une vue de dessus du propulseur électromagnétique de la figure 4.

Si l'on se reporte à la figure 3, un mode de réalisation particulier d'un propulseur électromagnétique de disjoncteur basse tension selon l'invention est représenté. Le disjoncteur 1 comprend un boîtier 2 qui renferme un contact fixe 3, un contact mobile 4 qui est monté à l'extrémité d'un bras de contact mobile 5, une chambre de coupure 6 et divers éléments de connexions électriques (non représentés) permettant de relier les contacts fixe et mobile à des bornes (non représentées). Tous ces éléments sont bien connus de l'art antérieur et ne nécessitent pas ici de description plus étendue. L'objet de la présente invention concerne plus particulièrement le sous-ensemble du disjoncteur qui constitue ce que l'on appelle communément "un propulseur électromagnéti-

que". Le propulseur électromagnétique sert à provoquer le déclenchement du disjoncteur, c'est-à-dire l'ouverture du contact électrique lorsque l'intensité de courant électrique dépasse un seuil prédéterminé. Le propulseur électromagnétique sert à provoquer ce déclenchement d'une façon brutale, c'est-à-dire à provoquer une séparation très rapide des contacts fixe et mobile 3, 4.

Le propulseur électromagnétique selon la présente invention est constitué essentiellement par un corps électromagnétique 7, une palette 8 montée de façon pivotante, et un percuteur 9.

Si l'on se reporte en particulier aux figures 4, 5 et 6, on voit que le corps électromagnétique 7 inclut de façon générale un noyau 10 de forme cylindrique entouré par une bobine (non représentée) ou au moins une spire, et deux flancs 11, 12 qui sont disposés parallèlement entre eux, qui s'étendent perpendiculairement à l'axe longitudinal du noyau 10 et qui sont disposés sensiblement respectivement à l'une et l'autre des extrémités du noyau 10. Le flanc 11 présente une première extrémité 13 dirigée vers la palette 8 et une seconde extrémité opposée 14 et de la même façon le flanc 12 présente une première extrémité 15 dirigée vers la palette 8 et une seconde extrémité opposée 16. Les premières extrémités 13 et 15 forment des faces planes qui sont coplanaires et qui sont dirigées vers la palette 8. Les secondes extrémités 14 et 16 forment des faces planes qui se font face l'une l'autre en étant séparées l'une de l'autre d'une certaine distance afin de constituer entre elles un entrefer 17. La palette 8 présente une face plane 18 qui fait face aux extrémités 13 et 15 du corps électromagnétique 7.

Lorsque le propulseur électromagnétique est au repos, la palette 8 est située à une certaine distance par rapport au corps électromagnétique 7, c'est-à-dire que sa face 18 est située à une certaine distance des faces des extrémités 13 et 15 en formant ainsi respectivement un entrefer 19 et un entrefer 20. Lorsqu'un courant électrique circule dans la bobine (non représentée) qui entoure la partie centrale du noyau 10, un premier flux magnétique s'instaure en boucle fermée en traversant successivement le noyau 10, une partie de flanc 11, l'entrefer 19, la palette 8, l'entrefer 20 et une partie du flanc 12. De façon simultanée, un second flux magnétique s'instaure en traversant successivement le noyau 10, l'autre partie du flanc 11, l'entrefer 17 et l'autre partie du flanc 12.

La palette 8 est montée de façon oscillante grâce à une articulation 21 et le bras de contact mobile 5 est également monté de façon oscillante grâce à une articulation 22. Comme on peut le voir en particulier sur les figures 3 et 5, le contact fixe 3 est monté dans l'entrefer 17 ou à proximité de celui-ci et au moins une partie du bras de contact mobile 5 s'étend au travers de l'entrefer 17. Le percuteur 9 se présente sous la forme d'une pièce allongée dont une extrémité est reliée par l'intermédiaire d'une articulation 23 à la palette 8 et dont l'autre extrémité libre 24 est située à proximité du bras de contact mobile 5.

Le percuteur électromagnétique selon la présente invention tel que décrit précédemment en relation avec les figures 3 à 6 fonctionne d'une manière qui va être expliquée maintenant en se reportant aux figures 2A et 2B. Sur la figure 2A, on distingue de façon schématique les mêmes éléments essentiels que ceux qui ont été décrits précédemment. Pour cette raison, les mêmes index de références ont été utilisés sur les figures 2A et 2B par rapport aux figures 3 à 6 du mode de réalisation particulier, ceci afin de faciliter la compréhension du fonctionnement du dispositif. Sur la figure 2A, on a représenté par une ligne en traits mixtes 25 la trace d'un plan médian longitudinal du corps électromagnétique 7. Ce plan médian 25 est orienté de façon à correspondre à un plan incluant les boucles des flux magnétiques qui ont été décrits précédemment. (On a reporté de la même façon un même plan médian 25 sur les figures 1A et 1B qui représentent l'art antérieur et qui ont été décrites précédemment). Sur la figure 2A, on voit que l'articulation 21 de la palette 8 est située à une certaine distance du plan 25 et que l'articulation 22 du bras de contact mobile 5 est située à une autre distance du plan 25 mais du même côté que celui de l'articulation 21 par rapport à ce plan 25. On peut dire aussi que l'articulation 21 de la palette 8 et l'articulation 22 du bras de contact mobile 5 sont situées d'un même côté par rapport au corps électromagnétique 7. On voit aussi que la surface 18 de la palette 8 qui fait face aux surfaces 13 et 15 des extrémités des flancs 11 et 12 du corps électromagnétique 7 est une surface qui est située dans une zone d'extrémité 26 de la palette 8. En outre, on voit que l'articulation 23 qui relie le percuteur 9 à la palette 8 est située dans une zone centrale de la palette 8, c'est-à-dire est située entre la zone d'extrémité 26 et l'articulation 21. D'autre part, on voit que l'extrémité libre 24 du percuteur 9 est située à proximité du bras de contact mobile 5 de façon à venir s'appuyer contre ce bras de contact mobile 5 en un point de contact 27 situé dans une zone centrale du bras de contact mobile 5, c'est-à-dire dans une zone située entre une extrémité libre 28 du bras de contact mobile 5 qui supporte le contact mobile 4 et l'articulation 22 du bras de contact mobile 5. En outre, le percuteur 9 est disposé de façon à ce que sa direction longitudinale soit sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale de la palette 8 et également sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du bras de contact mobile 5. L'expression "sensiblement perpendiculaire" est utilisée ici pour désigner un angle compris entre 60° et 120°, c'est-à-dire un angle de $90^\circ \pm 30^\circ$. Pour résumer, on peut dire par ailleurs que la forme générale telle que vue latéralement de l'ensemble constitué par la palette 8, le percuteur 9 et le bras de contact mobile 5 est une forme qui ressemble à celle d'un H.

Lorsqu'un courant circulant dans la bobine qui entoure le noyau 10 est inférieur à une valeur de seuil prédéterminée, le percuteur électromagnétique reste dans une condition de repos telle que représentée sur la figure 2A, c'est-à-dire une condition dans laquelle la palette 8

est écartée du corps électromagnétique 7 et dans laquelle simultanément le bras de contact mobile 5 est rapproché du corps électromagnétique 7 de façon à ce que le contact mobile 4 soit en contact avec le contact fixe 3. Bien entendu, comme cela est déjà connu, il est en général prévu un moyen élastique (non représenté) qui pousse en permanence la palette 8 dans un sens qui éloigne la partie d'extrémité 26 de la palette 8 du corps électromagnétique 7, c'est-à-dire dans un sens qui éloigne la face 18 des faces 13 et 15 pour délimiter ledit entrefer 19, 20.

Si le courant électrique dépasse la valeur de seuil prédéterminée, la force d'attraction qui s'exerce entre la palette 8 et le corps électromagnétique 7 dépasse la force de poussée élastique du moyen élastique et il en résulte que la palette 8 se rapproche brusquement du corps électromagnétique 7 et ce mouvement de pivotement provoque un déplacement du percuteur 9 dont l'extrémité 24 vient s'appuyer sur le bras de contact mobile 5, puis pousse ce bras de contact mobile 5 de façon à le faire pivoter pour l'amener dans une condition dans laquelle le contact mobile 4 est écarté du contact fixe 3. Le percuteur électromagnétique est alors amené dans une condition de déclenchement telle que représentée sur la figure 2B. Dans la condition de repos représentée dans la figure 2A, on voit qu'il est prévu un léger espace entre l'extrémité 24 du percuteur 9 et la zone de contact 27 du bras de contact mobile 5.

Le fait que le percuteur 9 soit relié à la palette 8 au niveau d'une zone centrale de la palette 8 a pour conséquence que son mouvement est réduit par rapport au mouvement de la zone d'extrémité 26 de la palette 8, par un effet bien connu de bras de levier, ce qui entraîne que la force de poussée produite au niveau du percuteur 9 est plus grande que la force d'attraction qui s'instaure au niveau de la zone d'extrémité 26 de la palette 8 suivant le même rapport que le rapport du bras de levier. Une telle architecture permet d'obtenir un bon compromis entre la vitesse de déplacement du contact mobile 4 lors de l'action de déclenchement, et la force d'entraînement du percuteur 9.

Revendications

1. Propulseur électromagnétique pour disjoncteur basse tension, comprenant:

un corps électromagnétique (7) incluant un noyau (10) entouré par une bobine d'excitation et deux flancs (11, 12) parallèles conduisant le flux magnétique et présentant chacun des première (13, 15) et deuxième (14, 16) extrémités opposées;

une palette (8) montée de façon pivotante autour d'une articulation (21) susceptible d'occuper une position de repos dans laquelle elle est écartée par rapport auxdites premières extrémités des deux flancs et une position d'actionnement dans laquelle elle est attirée magnétiquement jusqu'à venir en

contact avec lesdites premières extrémités des deux flancs ;

un contact fixe (3) situé dans ou au voisinage d'un entrefer formé entre lesdites secondes extrémités (14, 16) des deux flancs (11, 12);

un bras de support de contact mobile (5) monté de façon pivotante autour d'une articulation (22) afin de se déplacer dans l'entrefer en déplaçant le contact mobile (4) lié à lui entre ladite position de repos dans laquelle le contact mobile (4) est en contact avec le contact fixe (3) et ladite position d'actionnement dans laquelle le contact mobile est écarté du contact fixe; et un percuteur (9) constitué par une pièce allongée interposée entre la palette (8) et le bras de support de contact mobile (5),

caractérisé en ce que l'articulation (21) de la palette (8) et l'articulation (22) du bras de contact mobile (5) sont situées d'un même côté par rapport au corps électromagnétique (7) et en ce que le percuteur (9) est relié à la palette (8) en un point de liaison (23) situé dans une zone intermédiaire entre l'articulation (21) de la palette (8) et une zone d'extrémité opposée (26) de la palette (8) au niveau de laquelle elle est attirable magnétiquement vers lesdites premières extrémités (13, 15) des deux flancs.

2. Propulseur électromagnétique pour disjoncteur basse tension selon la revendication 1, caractérisé en ce que le percuteur (9) est disposé de façon à ce que sa direction longitudinale fait un angle de $90^\circ \pm 30^\circ$ avec la direction longitudinale de la palette (8) et également fait un angle de $90^\circ \pm 30^\circ$ avec la direction longitudinale du bras de contact mobile (5).

3. Propulseur selon la revendication 3, caractérisé en ce que les axes de rotation de la palette (8) et du contact mobile (5) sont disposés sensiblement sur la même perpendiculaire par rapport à leur plan respectif.

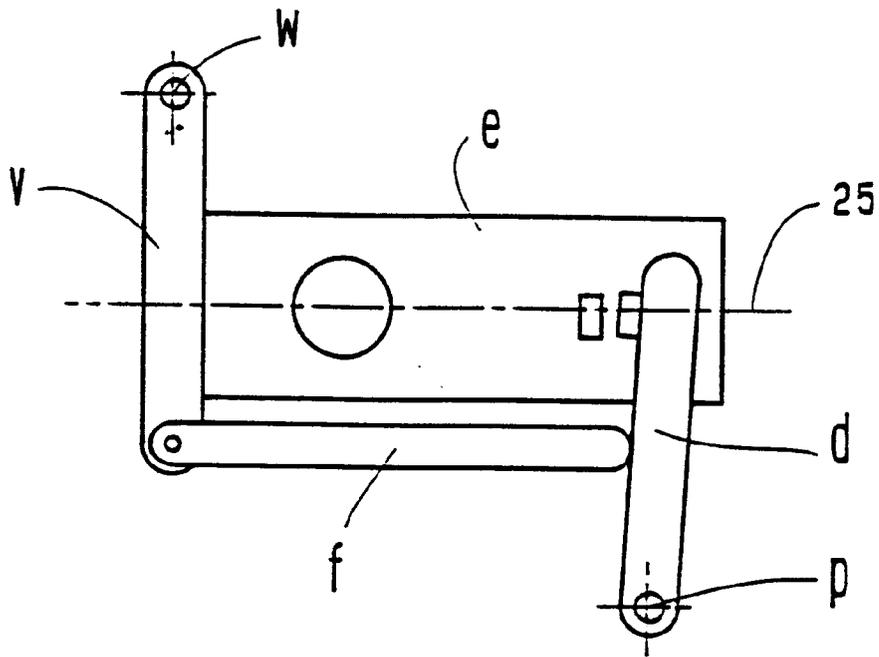


Fig. 1A

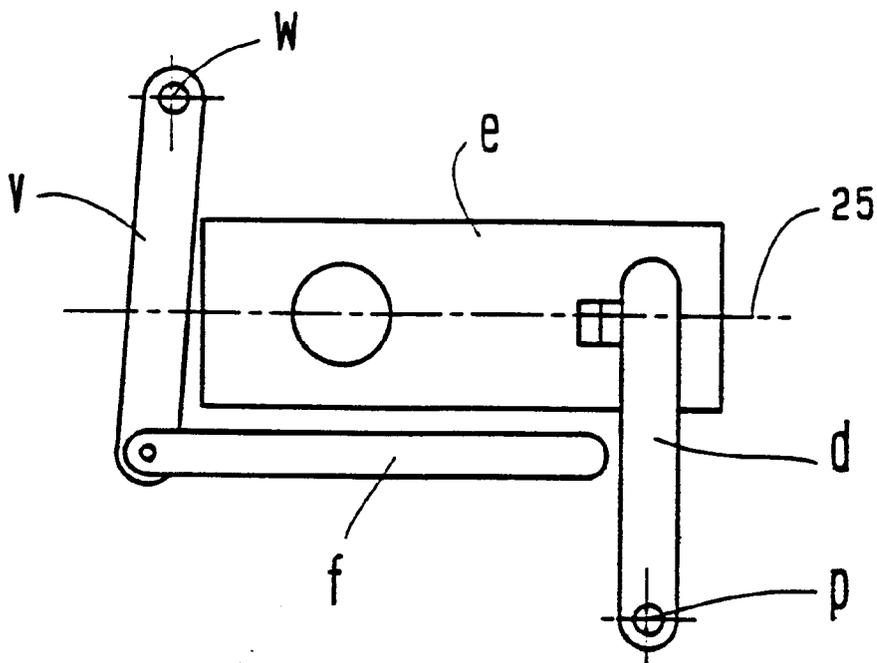


Fig. 1B

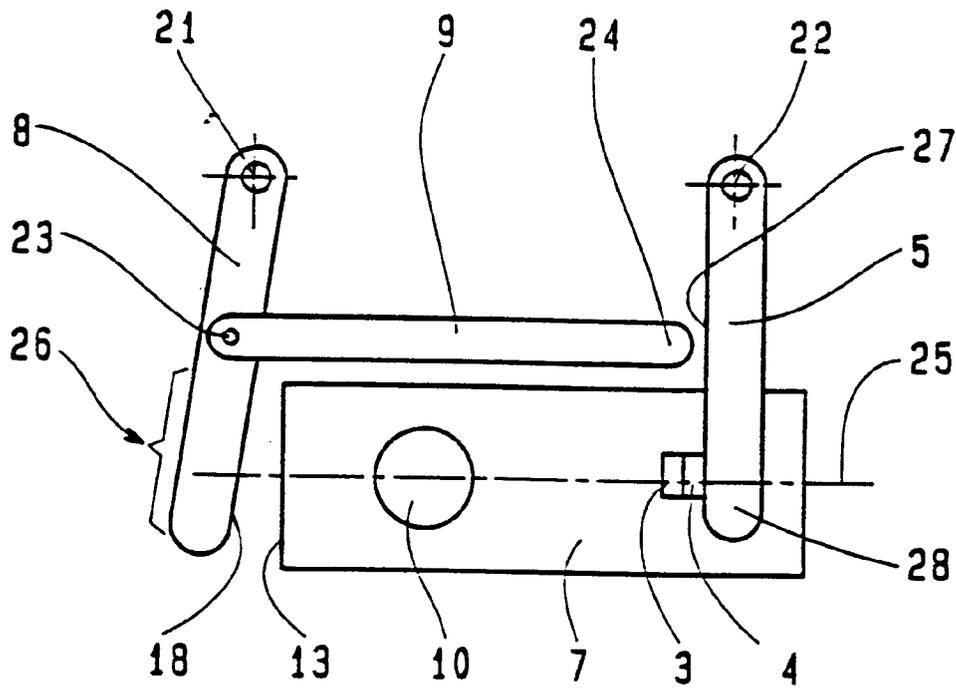


Fig. 2A

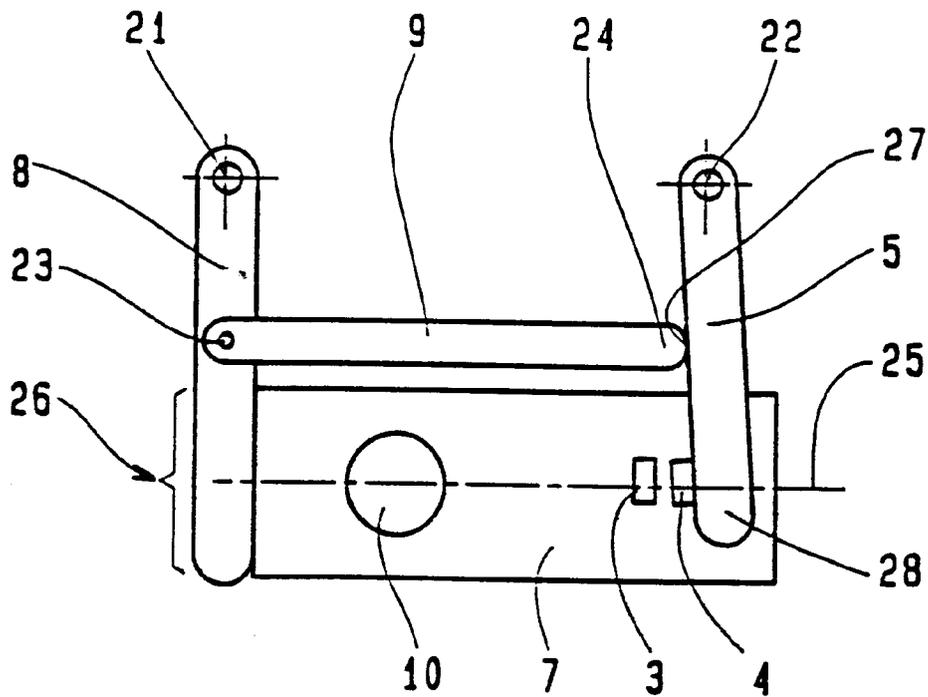


Fig. 2B

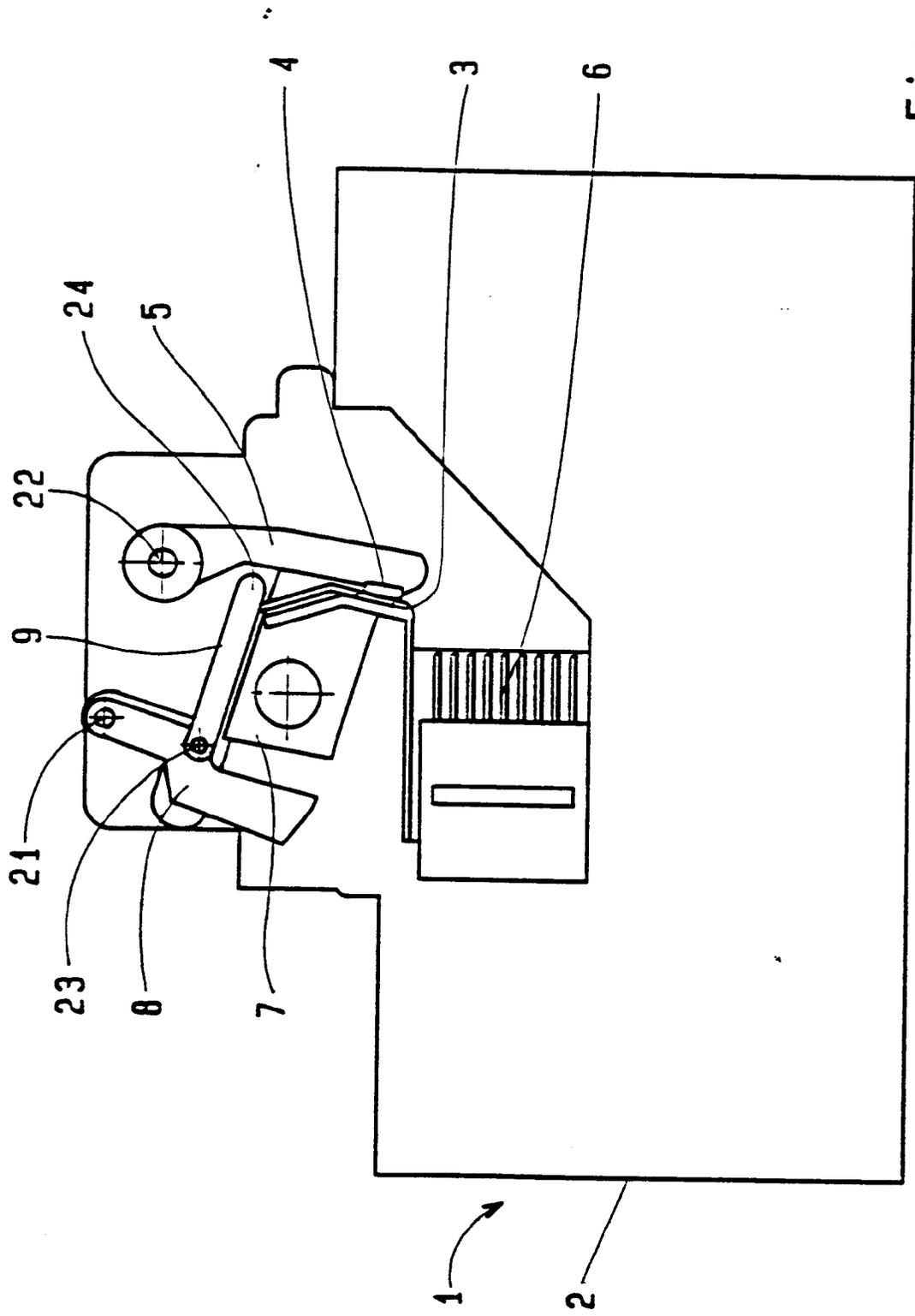


Fig. 3

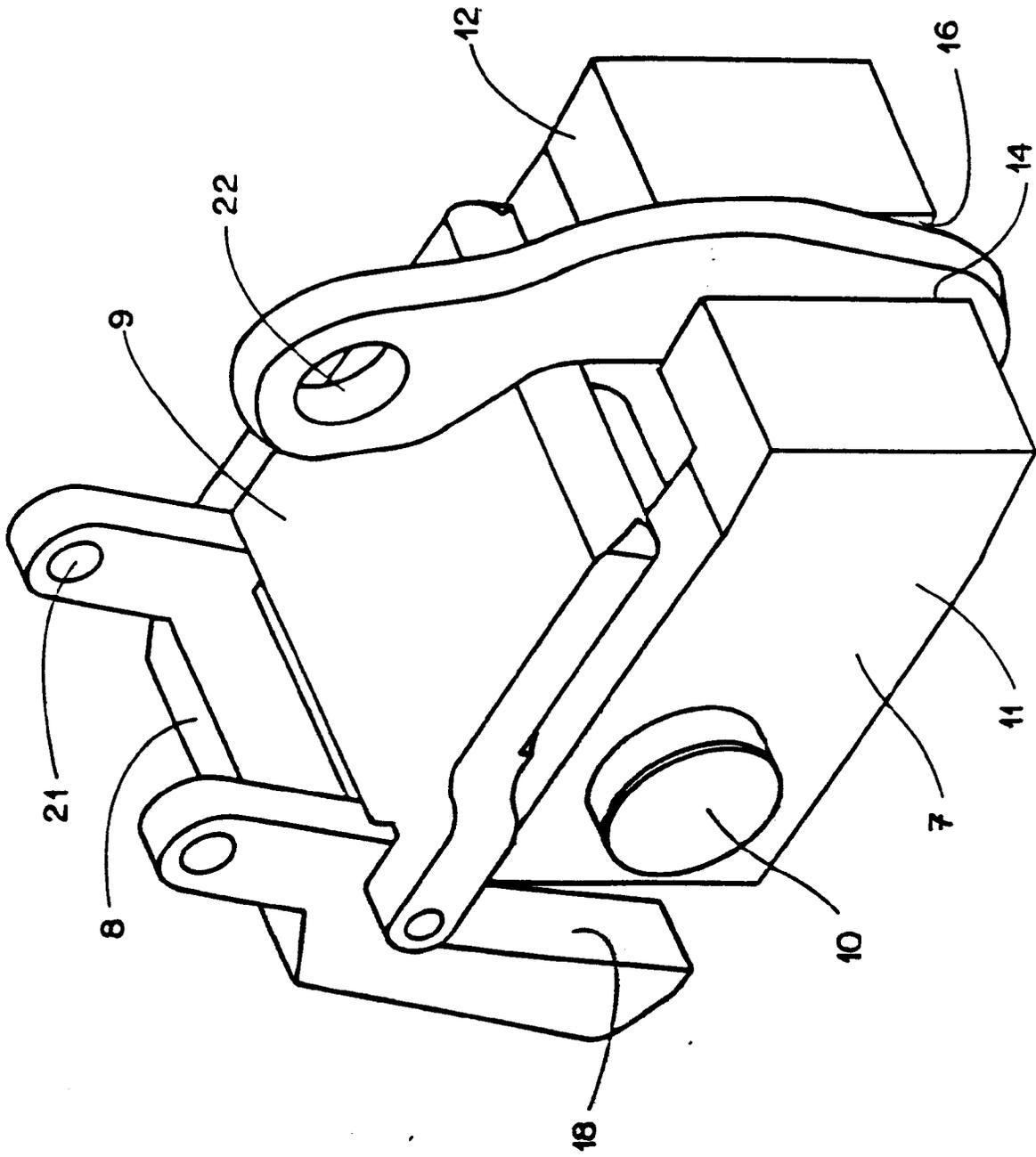


Fig. 4

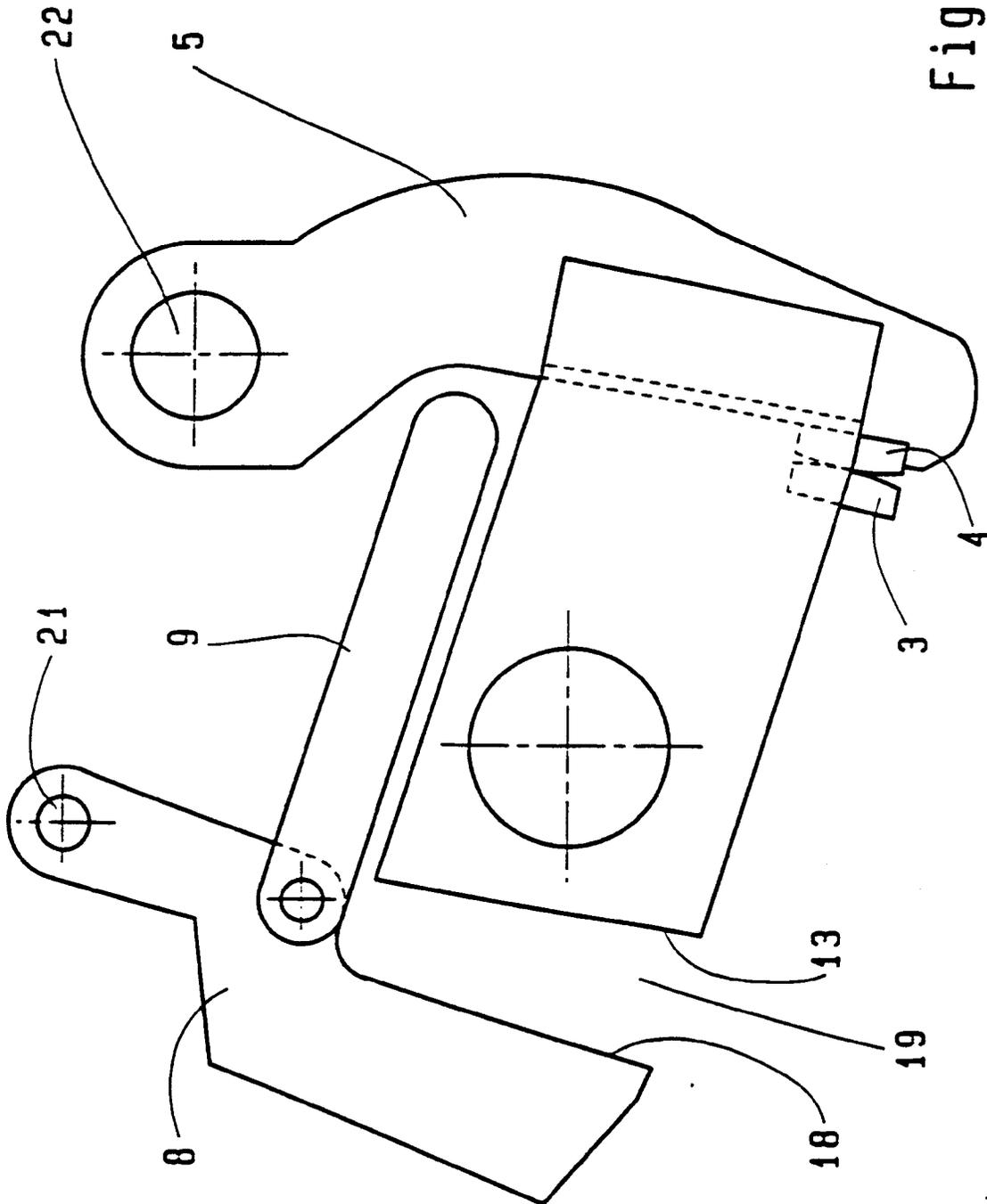


Fig. 5

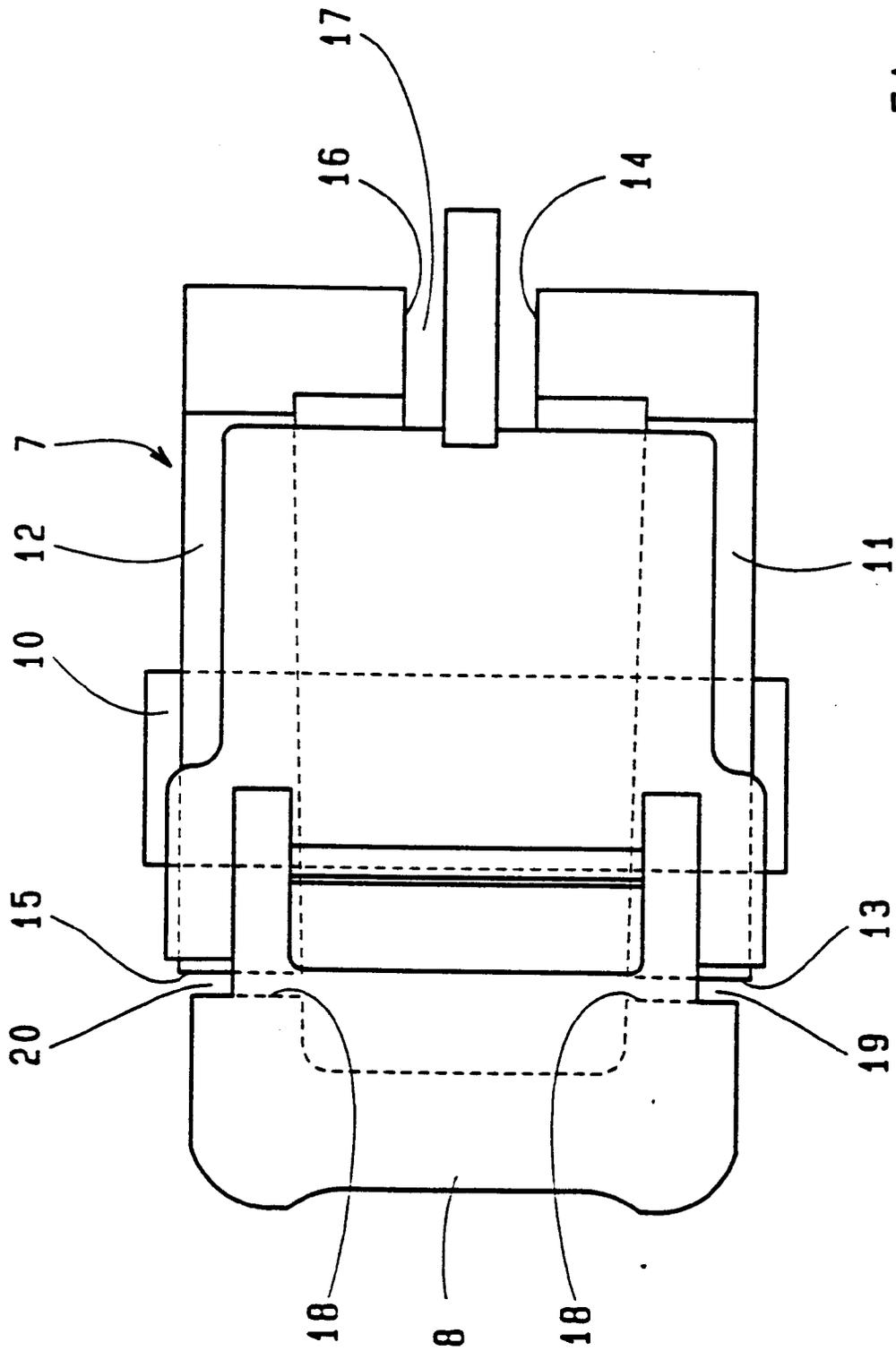


Fig. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 41 0062

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.6)
D,Y	EP-A-0 410 257 (SIEMENS) * revendications 1,2; figures 1,2 * ----	1	H01H77/10 H01H77/06
Y	DE-A-29 45 618 (BBC) * page 10, ligne 23 - page 11, ligne 2; figures; exemples 1,3,5,6 * ----	1	
D,A	DE-C-942 455 (AEG) * le document en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 31 Octobre 1995	Examineur Nielsen, K
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 01.92 (P0402)