

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 734 672

②1 N° d'enregistrement national : **95 06144**

⑤1 Int Cl⁶ : H 02 K 7/02, 1/28

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23.05.95.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 29.11.96 Bulletin 96/48.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : GEC ALSTHOM
ELECTROMECHANIQUE SA SOCIETE ANONYME —
FR.

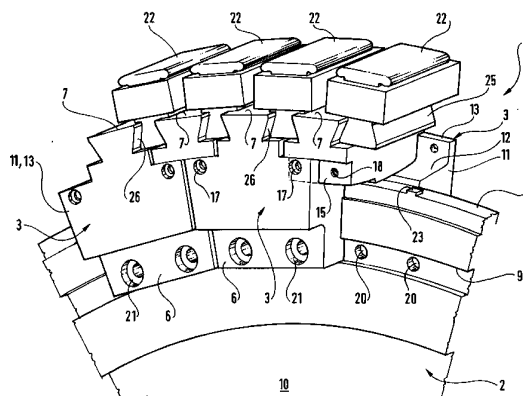
⑦2 Inventeur(s) : FRECHE PIERRE et BULLIOT
BERNARD.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : ALCATEL ALSTHOM RECHERCHE.

⑤4 ROTOR A INERTIE ELEVEE.

⑤7 L'invention concerne un rotor à inertie élevée comprenant un voile circulaire (2), des masses rapportées (3), montées solidaires du périmètre (4) du voile circulaire (2) à l'aide de moyens de fixation des masses (3) sur le voile (2), et des pôles (22) montés sur les masses (3), selon l'invention chaque masse (3) est directement rapportée sur le voile (2) et comprend une partie radiale pendante (6) solidaire d'une partie axiale en porte-à-faux (7), ladite partie radiale pendante (6) de chaque masse (3) comprenant un épaulement (8) coopérant avec un des épaulements complémentaires (9) localisé sur l'une ou l'autre des faces (10) dudit voile (2), bloquant le déplacement radial de la masse (3) par rapport au voile (2).



FR 2 734 672 - A1



ROTOR A INERTIE ELEVEE

L'invention concerne un rotor à inertie élevée.

Dans les alternateurs entraînés par des moteurs diesel
5 dits lents, on observe des fluctuations de puissance dues au
ralentissement de la rotation du rotor de l'alternateur
entre deux phases motrice du moteur diesel lent.

Ces fluctuations de puissance sont néfastes à la
qualité du réseau électrique dans lequel débite
10 l'alternateur.

Pour pallier cet inconvénient, il est utilisé des
rotors à inertie élevée de telle manière que lors des phases
non motrices du moteur diesel lent, le rotor en rotation ne
décélère pratiquement pas du fait de son inertie importante.

15 Pour obtenir ces rotors à inertie élevée, il est connu
de monter des masses importantes sur des roues ou voiles
circulaires de diamètre important. C'est en général sur ces
masses que sont alors montés les pôles du rotor.

On appelle rotors à inertie élevée, des rotors dont le
20 produit de la masse exprimée en tonnes avec le diamètre
exprimé en mètres et élevé au carré est de l'ordre de 7000 à
25000 t.m². Ce qui, pour un diamètre courant de 8 m,
implique une masse de l'ordre de 110 à 390 tonnes. On
comprend évidemment qu'un tel rotor ne puisse être
25 transporté d'une pièce, et ne peut être que monté petit à
petit sur site, les masses étant rapportées au fur et à
mesure sur la roue ou le voile du rotor.

On connaît un premier type de rotor dit à jantes
segmentées. Cette technique consiste à empiler et goujonner
30 ensemble une pluralité de jantes segmentées de faible
épaisseur (3 à 4 mm) en décalant angulairement chaque jante
par rapport à la précédente de manière à ce que chaque
segment d'une jante soient à cheval sur deux segments de la
jante suivante. Cela est nécessaire pour augmenter la
35 résistance du rotor à l'éclatement lorsqu'il est soumis à la
force centrifuge due à la rotation. La longueur axiale

courante des rotors est d'environ 1000 mm soit entre 250 et 330 jantes empilées et goujonnées. Les critères et délais de montage sur site imposent que ce type de rotor soit empilé en usine. Cela implique une limitation de la masse du rotor et donc une limitation de l'inertie à environ 10000 t.m²..

Dans une variante de cette technique il est utilisé des segments de couronne de l'ordre de 100 mm d'épaisseur empilés et goujonnés ensemble, et montés sur un voile. Ces segments sont limités en masse du fait des contraintes de cisaillement dans les goujons.

Une autre technique consiste à souder une virole axiale épaisse sur un voile circulaire, les masses étant montées sur ladite virole.

Les masses sont limitées par les contraintes sur les vis de fixation qui maintiennent les masses sur la virole. La longueur axiale de la virole est limitée par les contraintes de flexion de la virole dues à la force centrifuge. Les écarts thermiques entre le voile et la virole augmentent encore ces contraintes de flexion. Le coût et les délais de fabrication d'une telle virole sont importants.

Un but de la présente invention est de proposer un rotor à inertie élevée qui limite les efforts mécaniques sur les moyens d'association des masses sur le voile.

Un autre but de la présente invention est de proposer un rotor à inertie élevée de montage sur site facilité rapide et peu onéreux.

A cet effet l'invention concerne un rotor à inertie élevée comprenant un voile circulaire, et des masses rapportées, montées solidaires du périmètre du voile circulaire à l'aide de moyens de fixation des masses sur le voile, et des pôles montés sur lesdites masses, selon l'invention chaque masse est directement rapportée sur le voile et comprend une partie radiale pendante solidaire d'une partie axiale en porte-à-faux, ladite partie radiale pendante de chaque masse comprenant un épaulement coopérant

avec un des épaulements complémentaires localisé sur l'une ou l'autre des faces dudit voile, bloquant le déplacement radial de la masse par rapport au voile.

Par construction, chaque masse et les pôles qui y sont
5 attachés forment un ensemble massif ayant un centre de masse sensiblement proche de, ou compris dans le plan défini par le voile circulaire.

Les parties radiales pendantes de deux masses dont les parties axiales en porte-à-faux sont adjacentes sont
10 disposées de part et d'autre du voile circulaire.

La partie radiale pendante comprend deux ailes latérales de part et d'autre de la partie axiale en porte-à-faux, chaque aile latérale comprenant une butée de blocage coopérant avec l'extrémité libre de la partie axiale en
15 porte-à-faux de la masse adjacente.

Les moyens de fixation comprennent des moyens de solidarisation pour solidariser l'extrémité libre de la partie axiale en porte-à-faux de ladite masse adjacente avec la butée de blocage en regard.

20 Chaque pôle comprend un tenon axial en queue d'aronde coopérant avec une gorge axiale en queue d'aronde définie par deux parties axiales en porte-à-faux adjacentes ayant chacune une section transversale en queue d'aronde inverse de celle dudit tenon.

25 Dans une variante de réalisation, chaque partie axiale en porte-à-faux comprend une ou plusieurs gorges axiales en queue d'aronde, chacune des gorges coopérant avec le tenon axial en queue d'aronde d'un pôle. Une même masse supportant alors un ou plusieurs pôles.

30 Le voile comprend des orifices traversants, et en ce que les moyens de fixation comprennent des moyens de solidarisation pour solidariser entre elles, à travers lesdits orifices traversants, lesdites parties pendantes de deux masses dont les parties en porte à faux sont
35 adjacentes.

Le voile comprend des moyens de positionnement coopérant avec des moyens de positionnement complémentaires façonnés sur les surfaces de contact desdites masses avec ledit voile.

5 Les masses sont des monoblocs moulés.

Un premier avantage de la présente invention résulte de la coopération de l'épaulement de la masse avec l'épaulement du voile. Ainsi, la visserie est-elle pratiquement libérée des contraintes liées à la force
10 centrifuge.

Un autre avantage de la présente invention résulte du fait que les masses sont placées alternativement de part et d'autre du voile ce qui assure un bon équilibre. En outre par construction, les masses ont leur centre de gravité
15 sensiblement compris dans le plan du voile ce qui diminue sensiblement l'effet de basculement lié a la forme des masses.

Un autre avantage résulte de la gorge et du tenon en forme de queue d'aronde pour la fixation des pôles sur les
20 masses. Cette hauteur de fixation permet de faire passer le flux magnétique d'un pôle à l'autre avec un entrefer parasite minimal.

D'autres avantages et caractéristiques de la présente invention résulteront de la description qui va suivre en
25 référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une vue schématique partielle d'un rotor selon l'invention.

La figure 2 est une vue schématique d'une masse utilisée dans un rotor selon l'invention.

30 L'invention concerne un rotor 1 à inertie élevée comprenant un voile circulaire 2 ayant un axe de rotation définissant la direction axiale du rotor 1, et des masses 3 rapportées, montées solidaires du périmètre 4 du voile circulaire 2 a l'aide de moyens de fixation 5 des masses 3
35 sur le voile circulaire 2, et des pôles 22 montés sur les masses 3.

Chaque masse 3 est directement rapportée sur le voile circulaire 2 et comprend une partie radiale pendante 6 en regard de l'une ou l'autre des faces transversales 10 dudit voile circulaire 2, et solidaire d'une partie axiale en porte-à-faux 7 venant en recouvrement du périmètre 4 du voile 2.

Ladite partie radiale pendante 6 de chaque masse 3 comprenant un épaulement 8 s'étendant axialement coopérant avec un des épaulements s'étendant axialement complémentaires 9 localisé sur l'une ou l'autre des faces transversales 10 dudit voile circulaire 2.

De ce fait, si la masse est soumise à une force radiale telle que la force centrifuge, l'épaulement complémentaire 9 reprend la force et bloque le déplacement radial de la masse 3 par rapport au voile 2.

Avantageusement les masses 3 et les pôles 22 qui lui sont associés sont construits et agencés sur le voile 2 de manière que leur centre de masse soit le plus proche du, voire contenu dans le plan défini par le voile circulaire 2.

Afin d'équilibrer au mieux le rotor 1 les parties radiales pendantes 6 de deux masses 3 dont les parties axiales en porte-à-faux 7 sont adjacentes sont disposées de part et d'autre du voile circulaire 2.

Selon la forme de réalisation représentée sur les figures, et pour permettre un bon ajustement des masses 3 en regard, la partie radiale pendante 6 comprend deux ailes latérales 11 de part et d'autre de la partie axiale en porte-à-faux 7.

Chaque aile latérale 11 comprend une butée de blocage 13 coopérant avec l'extrémité libre 15 de la partie axiale en porte-à-faux 7 de la masse 3 adjacente.

Les moyens de fixation comprennent des moyens de solidarisation pour solidariser l'extrémité libre 15 de la partie axiale en porte-à-faux 7 de ladite masse 3 adjacente avec la butée de blocage 13 de la masse 3 en regard.

Par exemple non limitatif, l'extrémité libre 15 de la partie axiale 7 comprend un trou axial taraudé 18, la butée de blocage 13 comprend un trou axial traversant 17 en regard du trou taraudé 18, un goujon axial fileté étant visé dans le trou axial taraudé 18 de l'extrémité libre 15 de la partie axiale 7, à travers le trou axial traversant 17 de la butée de blocage 13.

Pour éviter les mouvements tangentiels des masses sur le périmètre du voile circulaire 2, le voile comprend des orifices axiaux traversants 20, et les moyens de fixation comprennent des moyens de solidarisation pour solidariser entre elles, à travers lesdits orifices axiaux traversants 20, lesdites parties pendantes 6 de deux masses 3 dont les parties en porte à faux 7 sont adjacentes.

Les moyens de solidarisation peuvent être, de façon non limitative, une tige filetée passant à travers des alésages axiaux 21 traversants prévus dans les parties pendantes radiales 6, en regard des orifices axiaux traversants 20 du voile circulaire 2, et des écrous de serrage à chaque extrémité de ladite tige filetée.

Afin de permettre le positionnement adéquat des alésages axiaux 21 traversants prévus dans les parties pendantes radiales 6 en regard des orifices axiaux traversants 20 du voile circulaire 2, le voile 2 comprend des moyens de positionnement 23 coopérant avec des moyens de positionnement complémentaires 24 façonnés sur les surfaces de contact desdites masses 3 avec ledit voile 2.

Dans la forme de réalisation représentée sur les figures, les moyens de positionnement 23 du voile 2 comprennent des plots 23 localisés sur le périmètre du voile 2, et les moyens de positionnement complémentaires 24 de chaque masse comprennent une rainure 24 localisée sur la face de contact avec le périmètre du voile de la partie axiale en porte-à-faux.

Dans la forme de réalisation représentée sur les figures chaque pôle 22 comprend un tenon axial 25 en queue

d'aronde coopérant avec une gorge axiale 26 en queue d'aronde définie par deux parties axiales en porte-à-faux adjacentes 7 ayant chacune une section transversale 27 en queue d'aronde inverse de celle dudit tenon 25.

5 Dans une variante de réalisation non représentée, la partie axiale en porte-à-faux de chaque masse comprend une ou plusieurs gorges axiales en queue d'aronde, chacune destinée à recevoir le tenon en queue d'aronde d'un pôle. On obtient ainsi une masse portant plusieurs pôles.

10 Avantageusement les masses 3 sont des monoblocs moulés.

Le rotor selon l'invention peut être acheminé vers le site en plusieurs pièces, d'une part le voile monobloc, d'autre part les masses, et les pôles. Il est ainsi possible
15 d'obtenir un rotor assemblable facilement sur le site, ayant une inertie très élevée du fait qu'il peut être acheminé vers le site en plusieurs parties.

Le rotor selon l'invention peut facilement avoir une inertie de 22000 t.m². pour un diamètre d'environ 8 m et une
20 longueur de la partie axiale des masses d'environ 1000 mm pour une épaisseur de 400 mm et une longueur radiale de la partie radiale des masses d'environ 600 mm.

Un avantage de la présente invention résulte de la coopération de l'épaulement 8 de la masse 3 avec
25 l'épaulement 9 du voile 2. Ainsi, la visserie est-elle pratiquement libérée des contraintes liées à la force centrifuge.

Un autre avantage de la présente invention résulte du fait que les masses 3 sont placées alternativement de part
30 et d'autre du voile 2 ce qui assure un bon équilibre. En outre par construction, chaque masse 3 et les pôles qui lui sont associés forment un ensemble massique ayant un centre de gravité sensiblement compris dans le plan du voile 2 ce qui diminue sensiblement l'effet de basculement induit par
35 la forme des masses 3.

Un autre avantage résulte de la gorge 26 et du tenon 25 en forme de queue d'aronde pour la fixation des pôles 22 sur les masses 3. Cette hauteur de fixation permet de faire passer le flux magnétique d'un pôle à l'autre avec un
5 entrefer parasite minimal.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté, mais elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme du métier sans que l'on s'écarte de l'invention. En particulier, on pourra,
10 sans sortir du cadre de l'invention, remplacer tout moyen par un moyen équivalent.

REVENDEICATIONS

1. Rotor à inertie élevée comprenant un voile circulaire (2), des masses rapportées (3), montées
5 solidaires du périmètre (4) du voile circulaire (2) à l'aide de moyens de fixation des masses (3) sur le voile (2), et des pôles (22) montés sur les masses (3), caractérisé en ce que chaque masse (3) est directement rapportée sur le voile (2) et comprend une partie radiale pendante (6) solidaire
10 d'une partie axiale en porte-à-faux (7), ladite partie radiale pendante (6) de chaque masse (3) comprenant un épaulement (8) coopérant avec un des épaulements complémentaires (9) localisé sur l'une ou l'autre des faces (10) dudit voile (2), bloquant le déplacement radial de la
15 masse (3) par rapport au voile (2).

2. Rotor à inertie élevée selon la revendication 1 caractérisé en ce que chaque masse (3) et les pôles (22) qui y sont attachés forment un ensemble massif dont le centre de masse est sensiblement proche de, ou compris dans le plan
20 défini par le voile circulaire (2).

3. Rotor à inertie élevée selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que les parties radiales pendantes (6) de deux masses (3) dont les parties axiales en porte-à-faux (7) sont adjacentes, sont disposées de part et d'autre du
25 voile circulaire (2).

4. Rotor à inertie élevée selon la revendication 3 caractérisé en ce que chaque partie radiale pendante (6) comprend deux ailes latérales (11) de part et d'autre de la partie axiale en porte-à-faux (7), chaque aile latérale (11)
30 comprenant une butée de blocage (13) coopérant avec l'extrémité libre (15) de la partie axiale en porte-à-faux (7) de la masse adjacente (3).

5. Rotor à inertie élevée selon la revendication 4 caractérisé en ce que les moyens de fixation comprennent des
35 moyens de solidarisation pour solidariser l'extrémité libre

(15) de la partie axiale en porte-à-faux (7) de ladite masse adjacente (3) avec la butée de blocage (13) en regard.

6. Rotor à inertie élevée selon l'une quelconque des revendications 3 à 5 caractérisé en ce que le voile (2) 5 comprend des orifices traversants (20), et en ce que les moyens de fixation comprennent des moyens de solidarisation pour solidariser entre elles, à travers lesdits orifices traversants (20), lesdites parties pendantes (6) de deux masses (3) dont les parties en porte à faux (7) sont 10 adjacentes.

7. Rotor à inertie élevée selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que chaque pôle (22) comprend un tenon axial (25) en queue d'aronde coopérant avec une gorge axiale (24) en queue d'aronde définie par 15 deux parties axiales en porte-à-faux (7) adjacentes ayant chacune une section transversale (27) en queue d'aronde inverse de celle dudit tenon (25).

8. Rotor à inertie élevée selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que chaque partie 20 axiale en porte-à-faux comprend une ou plusieurs gorges axiales en queue d'aronde, chacune des gorges coopérant avec le tenon axial en queue d'aronde d'un pôle.

9. Rotor à inertie élevée selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 caractérisé en ce que le voile (2) 25 comprend des moyens de positionnement (23) coopérant avec des moyens de positionnement complémentaires (24) façonnés sur les surfaces de contact desdites masses (3) avec ledit voile (2).

10. Rotor à inertie selon l'une quelconque des 30 revendications 1 à 9 caractérisé en ce que les masses (3) sont des monoblocs moulés.

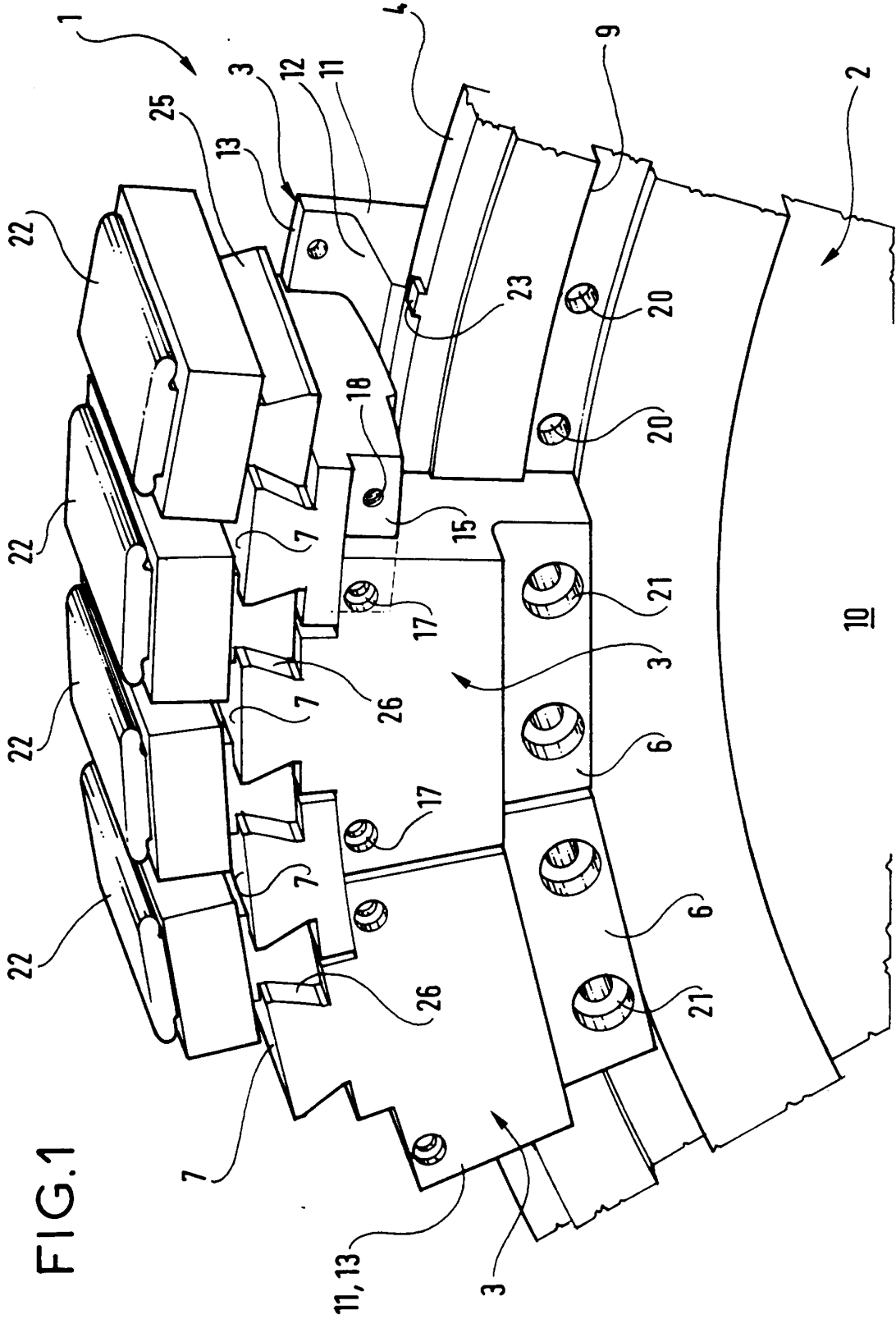
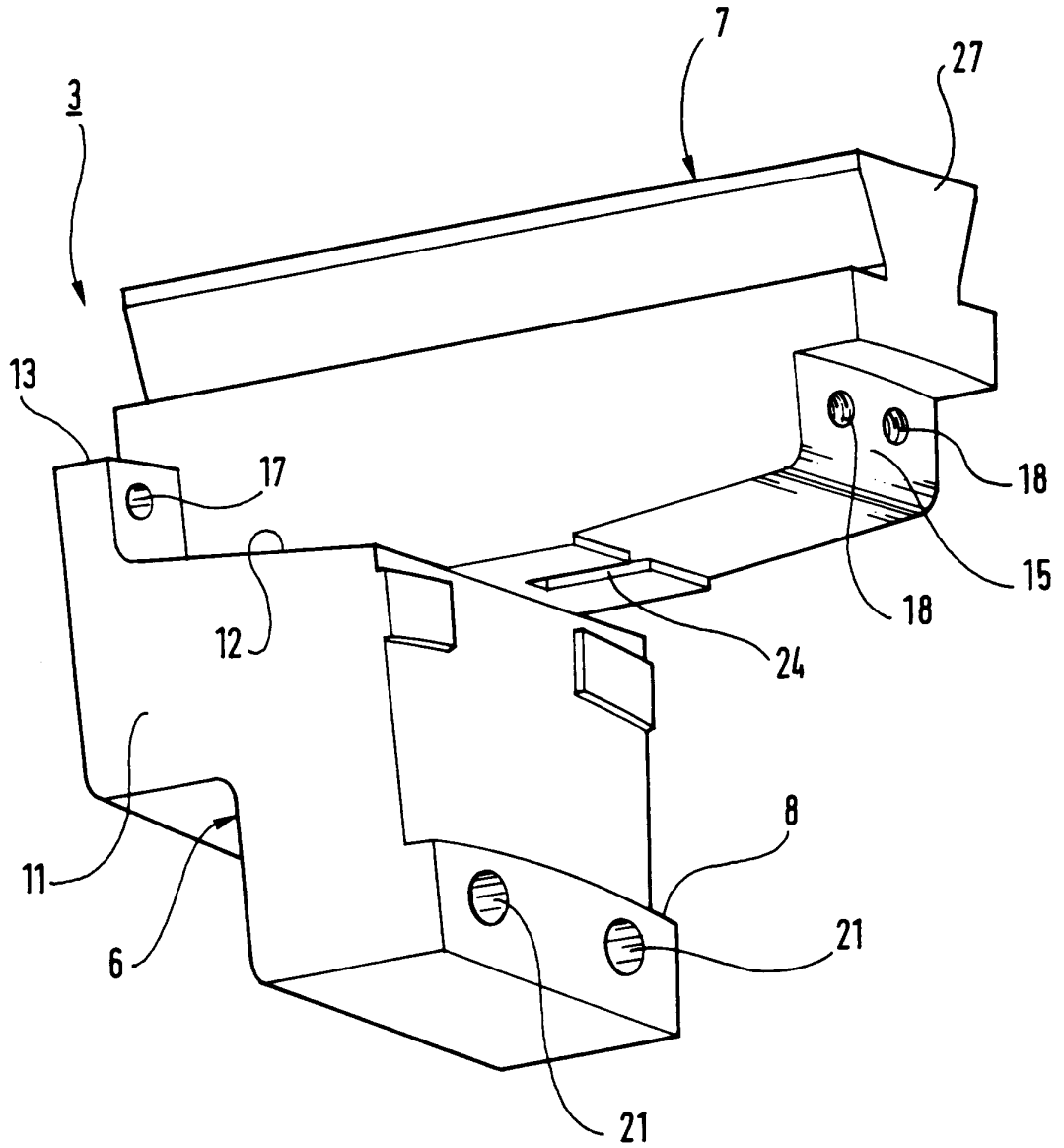


FIG.1

FIG.2



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004 no. 105 (M-023) ,26 Juillet 1980 & JP-A-55 063037 (JAPAN ATOM ENERGY RES INST;OTHERS: 01) 12 Mai 1980, * abrégé *	1-3
A	US-A-1 677 030 (GESCHKE J.) * le document en entier * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		H02K F16F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
21 Février 1996		Zanichelli, F
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1