



(19) Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 577 513 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **93401708.8**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **B22D 19/04**

(22) Date de dépôt : **01.07.93**

(30) Priorité : **02.07.92 FR 9208161**

(43) Date de publication de la demande :  
**05.01.94 Bulletin 94/01**

(84) Etats contractants désignés :  
**DE ES GB IT**

(71) Demandeur : **VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE**  
11, rue Faraday  
F-78180 Montigny-Le-Bretonneux (FR)

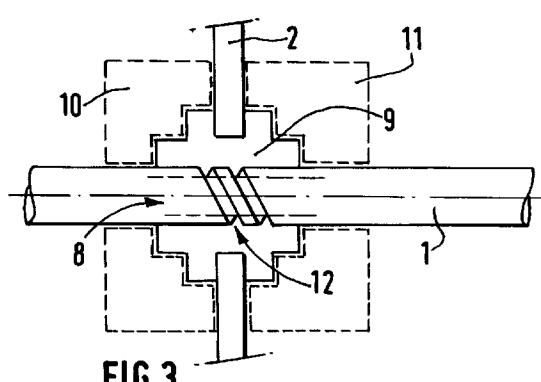
(72) Inventeur : **Denis, Gilles**  
12 rue des Fraisettes  
F-91120 Palaiseau (FR)  
Inventeur : **Royer, James**  
2 Boulevard des Lodards  
F-27200 Vernon (FR)

(74) Mandataire : **Gamonal, Didier**  
Valeo Management Services, Service  
Propriété Industrielle, "Le Triangle", 15, rue  
des Rosiers  
F-93585 Saint-Ouen Cédex (FR)

(54) **Dispositif de liaison entre un arbre et une charge tournante entraînée par l'arbre.**

(57) La présente invention concerne un dispositif de liaison entre un arbre de rotation et une charge tournante entraînée par ledit arbre de rotation. Elle concerne aussi une machine tournante équipée d'un tel dispositif de liaison entre la partie tournante et l'arbre de rotation.

Le surmoulage (9) qui permet de lier la charge tournante (2) à l'arbre (1) est accroché par un moyen d'accrochage (12) pratiqué sur l'arbre tournant (1) et/ou sur l'alésage de la charge (2).



**FIG.3**

**EP 0 577 513 A1**

La présente invention concerne un dispositif de liaison entre un arbre de rotation et une charge tournante entraînée par ledit arbre de rotation. Elle concerne aussi une machine tournante équipée d'un tel dispositif de liaison entre la partie tournante et l'arbre de rotation.

Dans l'art antérieur, on a déjà proposé des moyens permettant de fixer une charge tournante sur un arbre de rotation. En particulier pour des raisons économiques, on a déjà proposé une méthode consistant à lier l'arbre avec la charge tournante par ajustement serré. Une telle méthode est représentée à la figure 1.

A la figure 1, l'arbre tournant 1 porte, par ajustement serré, une partie active ou charge tournante 2, la liaison serrée se faisant sur une partie 3 de la charge 2 qui revient le long de la périphérie de l'arbre 1. De ce fait, la charge tournante 2 comporte une partie radiale 5 qui se raccorde à la partie orthogonale 3 par un pliage ou changement de direction 6. De façon à contrôler la qualité du serrage de la charge tournante 2 sur l'arbre 1, il est nécessaire de garantir en particulier que la longueur de contact a entre le plat 3 et l'arbre 1 soit supérieure à une longueur pré-déterminée. De ce fait il faut, lors du montage sur l'arbre, réaliser un contrôle dimensionnel sur la face plate 5 de la partie radiale de la charge, ainsi que sur la face plate 4 un contrôle dimensionnel A pour régler la longueur a. Or, un tel procédé de montage par ajustement serré, pour être intéressant au point de vue de son coût, doit être réalisé par emboutissage. Comme de telles pièces sont réalisées en grande quantité, l'outilage d'emboutissage subit une usure qui exige d'adapter et de contrôler en permanence les contrôles dimensionnels B et A.

D'autre part, la matière constituant la partie radiale 5 présente une élasticité qui peut fluctuer suivant le lot de tôles.

De ce fait, l'ajustement serré, à cause principalement de la qualité dimensionnelle nécessaire, présentant des inconvénients, on a proposé un autre procédé de liaison entre une charge tournante et un arbre qui utilise un surmoulage par injection de métal.

A la figure 2, l'arbre 1 et la charge 2 sont séparés par une distance b à l'intérieur de laquelle on injecte dans un moule une certaine quantité de matière de façon à réaliser une liaison 7 radiale dans l'espace b compris entre la charge 2 et l'arbre 1. Quand le métal en fusion se refroidit, il se solidifie et réalise la liaison entre les pièces 1 et 2. De ce fait on évite les problèmes de contrôle dimensionnel entre l'arbre et la charge lors du montage. Cependant, quand la charge tournante est réalisée par la partie tournante d'une machine électrique, comme un moteur à commutation électronique, et que l'arbre de rotation est monté sur une inertie ou un balourd, comme c'est le cas quand le moteur entraîne une pièce mécanique comme un balai d'essuie-glace ou une turbine de ventilateur, les

efforts sont tels que le surmoulage peut présenter des faiblesses.

Dans le document intitulé "Joining Parts by Die Casting", 15 Avril 1971, 903 Machine Design Vol 43, N° 9, (US) Cleveland, on décrit une amélioration du surmoulage, selon laquelle l'une ou l'autre des surfaces des deux pièces associées par surmoulage est munie d'ancrages du matériau injecté sous forme d'encoches.

5 Mais ce genre d'ancrages ne permet pas de bien tenir l'arbre sur une charge qui n'occupe qu'une partie de sa longueur axiale.

10 La présente invention apporte un remède à ces inconvénients de l'art antérieur. En effet, l'invention concerne un dispositif de liaison entre un arbre de rotation et une charge tournante comme la partie active d'une machine tournante comme un moteur à commutation électronique dont au moins l'une des surfaces en regard de la charge et/ou de l'arbre est dotée de moyens d'accrochage destinés à ancrer le surmoulage réalisé à leur interface.

15 L'invention se caractérise en ce que le moyen d'accrochage réalisé sur l'arbre est obtenu par un filetage.

20 L'invention concerne aussi une machine tournante, comme un moteur à commutation électrique, dont le rotor est connecté à l'arbre tournant par une liaison à surmoulage, et qui est caractérisée en ce que l'arbre et/ou le rotor sont dotés de moyens d'accrochage du surmoulage.

25 D'autres avantages et caractéristiques de la présente invention seront mieux compris à l'aide de la description et des dessins qui sont :

- les figures 1 et 2 : des schémas de méthodes de liaison selon l'art antérieur ;
- la figure 3 : un schéma d'un premier mode de réalisation selon la présente invention ;
- les figures 4 et 5 : des vues d'un second mode de réalisation selon l'invention ;
- les figures 6 et 7 : des modes de réalisation selon la présente invention ;
- la figure 8 : un schéma de montage illustrant le montage isostatique d'une machine selon l'invention ;
- la figure 9 : un schéma d'ensemble d'une machine tournante, ici un moteur à commutation électronique à rotor extérieur, incorporant l'invention.

30 A la figure 3, on a représenté un premier mode de réalisation selon l'invention. L'arbre de rotation 1 comporte, dans la zone de liaison 8, des moyens d'accrochage du surmoulage 9. La partie active 2 ou charge comporte des bras ou un disque radial par rapport à l'arbre 1 et s'écarte largement, loin de la surface extérieure de l'arbre 1. De ce fait, il n'y a pas besoin de réaliser un contrôle dimensionnel précis des deux pièces lors de leur installation. On dispose un moule en deux parties, respectivement 10 et 11,

représentées en tirets à la figure 3, et on injecte le métal d'apport par un canal non représenté. Quand le métal est introduit sous pression, il pénètre dans les accrochages 12 du dispositif de liaison 9 et se solidifie autour de l'arbre 1 et de la charge tournante 2.

Dans un mode préféré de réalisation, le moyen d'accrochage 12 est constitué par un filetage. Ce filetage présente un pas et une profondeur compatibles avec la fluidité du métal d'apport ainsi que ses qualités d'accrochage.

D'une manière générale, le filetage n'a pas besoin de présenter de très bonnes qualités dimensionnelles. D'autre part, il n'est pas nécessaire que le filetage soit réalisé sur une grande longueur mais seulement sur au moins une partie de la zone de surmouillage 8.

Pour être réalisé de manière économique, le filetage est réalisé par décolletage, procédé qui s'exécute en temps masqué.

D'autres modes de réalisation du moyen d'accrochage 12 sont utilisés selon les cas. Dans un autre mode de réalisation, le moyen d'accrochage 12 du surmouillage 9 sur l'arbre 1 est réalisé par un molletage.

Dans un autre mode de réalisation, représenté à la figure 4, le moyen d'accrochage du surmouillage est réalisé par un striage.

L'arbre 1 porte des stries, comme la strie 13, pratiquées sur la périphérie de l'arbre 1. Dans un mode de réalisation, le grand axe de la strie 13 est parallèle à l'axe 14 de l'arbre de rotation 1. De ce fait, le métal d'apport du surmouillage 9 pénètre dans la strie de façon à réaliser un meilleur accrochage.

A la figure 5, on a représenté une vue en coupe de l'arbre seul. La strie 13 peut être réalisée de chaque côté de l'arbre 1. Elle est réalisée en introduisant un outil tranchant qui réalise la strie proprement dite ainsi que des lèvres, comme les lèvres 15 et 16, qui améliorent encore l'accrochage.

Selon d'autres modes de réalisation, il est possible d'utiliser d'autres moyens d'accrochage, tels que des empreintes radiales, des alésages, etc... selon lesquels le métal d'apport du surmouillage pénètre à l'intérieur du moyen d'accrochage.

D'autre part, selon l'invention il est possible de combiner le moyen d'accrochage réalisé sur l'arbre par un moyen d'accrochage réalisé sur la partie active. Selon les cas, il est aussi possible de ne pratiquer un moyen d'accrochage que sur la partie active. C'est en particulier le cas quand l'arbre présente une rugosité ou une propriété de collage suffisante avec le surmouillage.

Suivant le couple et les efforts rencontrés, il est possible de prévoir, sur la partie active ou charge 2 des crans, une denture intérieure ou des trous.

A la figure 6, la charge tournante 2 présente un perçage à l'intérieur duquel est installé l'arbre de rotation 1. De manière illustrative, deux modes non né-

cessairement combinés de réalisation d'un moyen d'accrochage y ont été représentés. Le bord intérieur du perçage de la partie active reçoit les moyens d'accrochage qui ont été réalisés selon différents moyens.

Selon un premier mode de réalisation, dans le quadrant inférieur droit, le bord de l'alésage a été réalisé en forme de crans 17. Ces crans sont réalisés sous forme d'encoches triangulaires pratiquées dans le bord de l'alésage de la charge 2.

Selon un second mode de réalisation représenté dans les trois autres quadrants, on a réalisé à titre de moyens d'accrochage, une denture de forme sensiblement trapézoïdale qui comporte donc des dents comme la dent 18.

Le surmouillage 9 pénètre à l'intérieur des moyens d'accrochage et permet de réaliser une meilleure liaison entre la partie tournante 2 et l'arbre 1.

A la figure 7, on a représenté un autre mode de réalisation d'un moyen d'accrochage sur la charge tournante 2. La charge tournante 2 présente un alésage à l'intérieur duquel est disposé l'arbre tournant 1 et l'espace libre, entre le bord de l'alésage 19 et la périphérie de l'arbre 1, est occupé par une partie principale du surmouillage 9. D'autre part, l'alésage est pratiqué sur une partie en forme de disque perpendiculaire à l'axe de l'arbre de rotation 1 et est percé de trois trous respectivement 20,21 et 22 à l'intérieur desquels le surmouillage pénètre. C'est en particulier le cas quand le surmouillage est réalisé au-dessus de l'alésage. Dans ce cas, le métal en fusion entoure complètement les deux faces supérieure et inférieure du disque et pénètre à l'intérieur des trous 20-22. De cette façon, on réalise aussi un moyen d'accrochage en conservant un bord 19 d'alésage de forme lisse.

A la figure 8, on a représenté un schéma de positionnement isostatique de la charge 2 et de l'arbre 1 avant l'injection du surmouillage.

Par principe, la liaison par surmouillage permet des tolérances géométriques serrées, car la position relative entre l'arbre et la charge est assurée par l'outillage de surmouillage lui-même. L'arbre 1 est centré sur un centrage long à quatre points par exemple référencés 25,26,27 et 28 sur l'axe de rotation.

D'autre part la charge 2 peut être mise en appui sur une face de référence A et centrée sur un alésage de diamètre B. Elle peut être aussi mise en appui sur trois points respectivement référencés 29,30 et 31 et centrée sur un alésage de diamètre B, ou sur deux points 32 et 32bis.

Suivant cette isostatisme, la qualité géométrique de l'assemblage est issue de la qualité du positionnement et du serrage de l'arbre 1 par rapport à la charge 2. Les tolérances de formes, les tolérances géométriques, la rugosité et les formes sont celles réalisables par injection sous pression d'un métal. Dans un mode de réalisation, le métal d'injection utilisé est du Zamak. En particulier, cette disposition permet de réali-

ser sur la charge 2 une surface de qualité élevée vis-à-vis de la référence A, qui permet de recevoir une rondelle de faible résistance quand on souhaite appuyer la charge sur un stator.

A la figure 9, on a représenté une machine tournante, constituée par un moteur à commutation électronique à rotor extérieur dont le rotor en forme de cloche est lié à l'arbre de rotation par le surmoulage de l'invention.

A la figure 9, le moteur à commutation électronique comporte principalement un stator 30 constitué par un paquet de tôles dotées d'encoches à l'intérieur desquelles sont disposés des bobinages électriques constitués par des enroulements de fils de cuivre dont les chignons 31 ressortent. D'autre part, il comporte un rotor 32 constitué par une pièce métallique en forme de cloche à l'intérieur de laquelle on fixe des aimants permanents comme l'aimant 33.

La face extérieure du rotor 32 est dotée d'un alésage à l'intérieur duquel passe l'arbre de rotation 34. Une première extrémité de l'arbre 34 est dotée d'un moyen d'accrochage 35, par exemple d'une turbine pour un ventilateur de climatisation, et l'autre extrémité 37 vient sur un moyen de butée.

L'arbre de rotation 34 est lié au rotor 32 par un dispositif de liaison 38 réalisé selon l'invention précédente à partir d'un surmoulage métallique.

L'arbre est aussi monté sur des paliers 39a et 39b, dont la face extérieure est liée au stator 30. Le stator 30 présente des fils de sortie des bobinages, qui sont reliés à un module électronique 42, qui gère les commutations en fonction des consignes de marche du moteur.

On remarque que le dispositif 38 de liaison entre l'arbre et la cloche permet un montage facile de la machine tournante.

L'invention s'applique non seulement à des moteurs à commutation électrique mais aussi à tout dispositif électromécanique comportant un rotor fixé à un arbre de rotation.

## Revendications

**1)** Dispositif de liaison entre un arbre de rotation et une charge tournante, du type selon lequel la liaison est assurée par surmoulage, le surmoulage (9) pénétrant dans des moyens d'accrochage (12;17,18) pratiqués sur la zone en regard de l'arbre (1) et/ou de la charge tournante (2), caractérisé en ce que le moyen d'accrochage réalisé sur l'arbre (1) est obtenu par un filetage.

**2)** Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le filetage est obtenu par décolletage.

**3)** Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le filetage présente un pas et une profondeur pré-déterminée en fonction du métal du surmoulage.

**4)** Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen d'accrochage pratiqué sur l'arbre de rotation (1) est constitué par striage (13).

**5)** Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les bords des stries (13) présentent des rebords (15 et 16) en saillie.

**6)** Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen d'accrochage pratiqué sur la charge tournante est constitué par des crans en forme de dents triangulaires (17).

**7)** Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen d'accrochage pratiqué sur la charge tournante (2), est réalisé par des dents en forme de trapèze (18).

**8)** Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen d'accrochage pratiqué sur la charge tournante (2) est constitué par des perçages (20,21,22) à l'intérieur desquels pénètre le métal d'injection du surmoulage (9).

**9)** Machine tournante, comme un moteur à commutation électronique, caractérisée en ce que le rotor est monté sur l'arbre de rotation au moyen d'un dispositif de liaison (38), à base de surmoulage selon l'une des revendications 1 à 8.

30

35

40

45

50

55

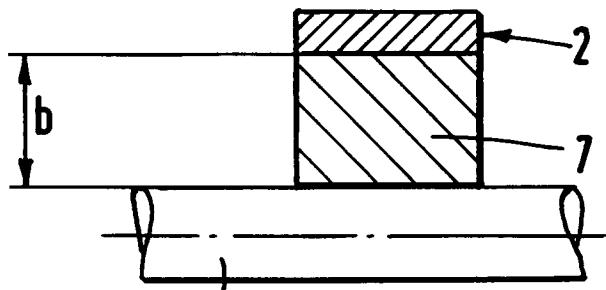


FIG. 2

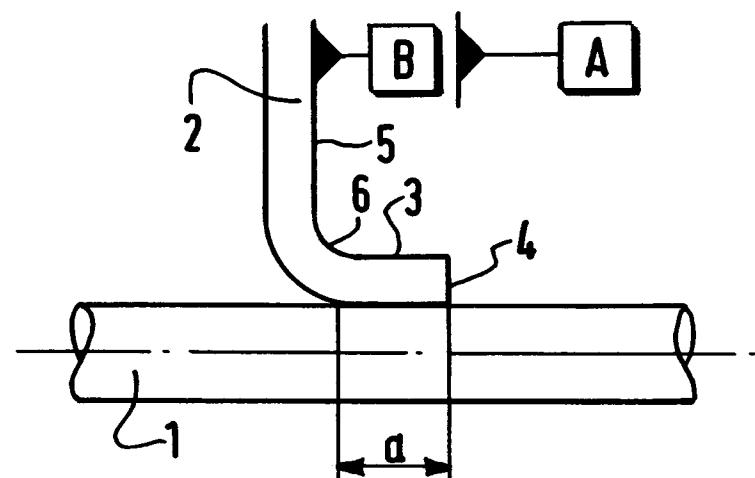


FIG. 1

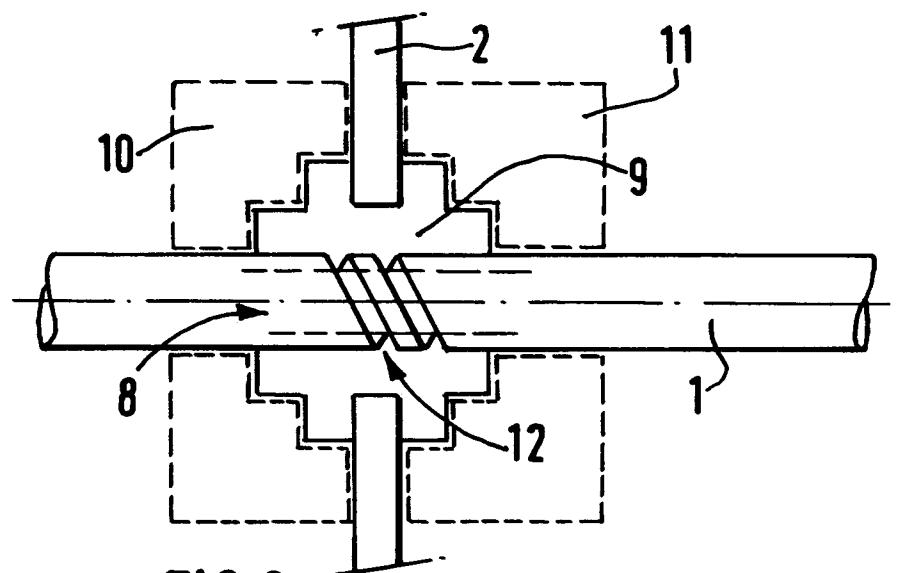


FIG. 3

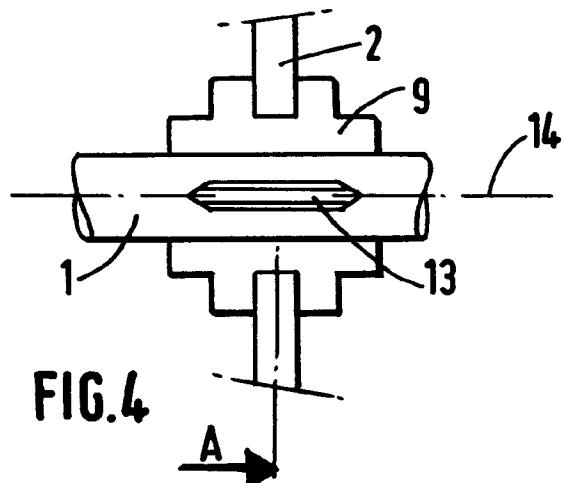


FIG. 4

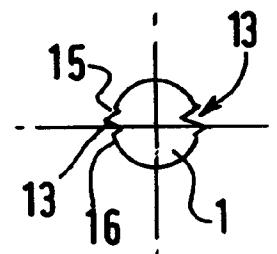


FIG. 5

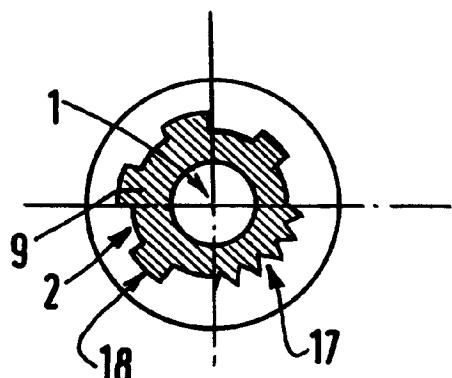


FIG. 6

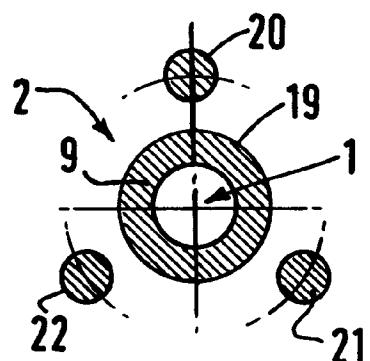


FIG. 7

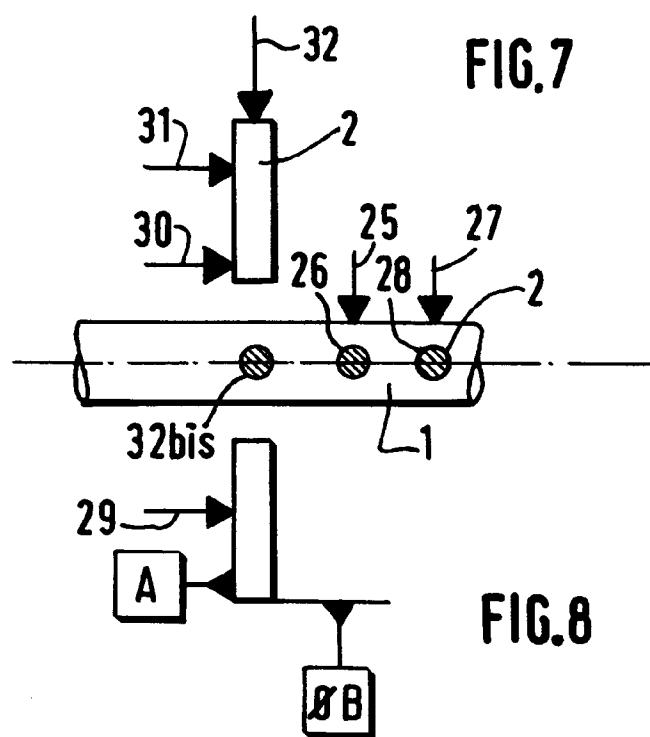


FIG. 8

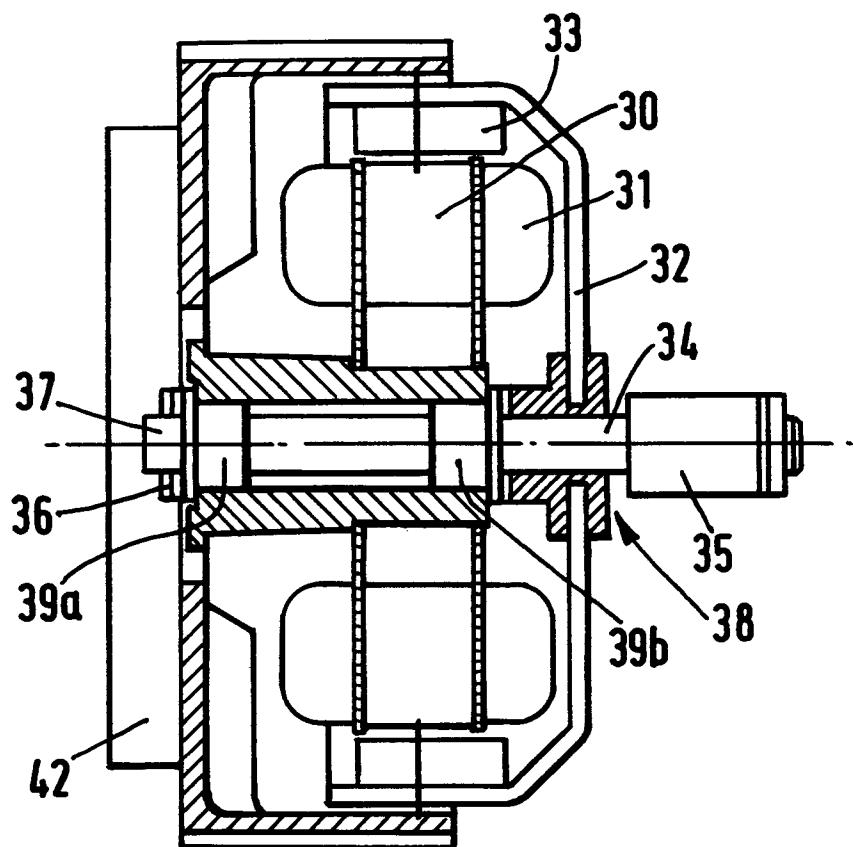


FIG.9



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 93 40 1708

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
D,A	FRED H. JAY 'Joining Parts by Die Casting' 15 Avril 1971 , 903 MACHINE DESIGN VOL 43, NO.9 , (US) CLEVELAND * page 93 - page 95 *	1,7,9	B22D19/04
A	---	2-6	
A	DE-A-3 810 498 (AISIN SEIKI K.K.) * abrégé; figures 3-8 *	1-9	
A	US-A-2 903 763 (LELAND H. GRENNELL) * le document en entier *	1,2	
A	FR-A-2 281 511 (TRW INC.) * figures 3-5 *	4,5,8	
	-----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B22D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	07 OCTOBRE 1993	HODIAMONT S.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			