

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication: **0 662 349 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **94403026.1**

(51) Int. Cl.⁶: **B05B 3/10, F01D 15/06**

(22) Date de dépôt: **27.12.94**

(30) Priorité: **07.01.94 FR 9400128**

(43) Date de publication de la demande:
12.07.95 Bulletin 95/28

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

(71) Demandeur: **SAMES S.A.**
Z.I.R.S.T.,
13 Chemin de Malacher
F-38240 Meylan (FR)

(72) Inventeur: **Pham, Van Tan**
48 Avenue d'Espagne
F-38190 Villard Bonnot (FR)
Inventeur: **Rodrigues, José**
Château de Bernis
F-38920 Crolles (FR)

(74) Mandataire: **CABINET BONNET-THIRION**
95 Boulevard Beaumarchais
F-75003 Paris (FR)

(54) **Dispositif de projection de produit de revêtement comprenant un bol de pulvérisation.**

(57) Dispositif de projection de produit de revêtement comprenant un bol (1) de pulvérisation entraîné en rotation par le rotor (4) d'une turbine à air, caractérisé en ce que des moyens (12, 112, 212) sont prévus pour que la résultante centripète (F) des forces aérodynamiques induites par les jets d'air d'entraînement en rotation sur ledit rotor (4) soit non nulle.

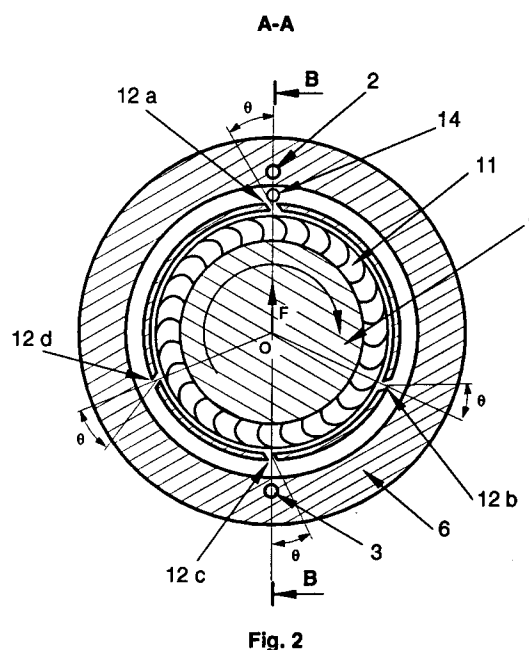


Fig. 2

EP 0 662 349 A1

L'invention concerne un dispositif de projection de produit de revêtement, liquide ou sous forme pulvérulente, comprenant un bol de pulvérisation. Elle concerne plus particulièrement le système d'entraînement en rotation du bol de pulvérisation par le rotor d'une turbine à air.

Dans les dispositifs de l'Art antérieur, une des préoccupations essentielles de l'homme du métier est d'équilibrer le mieux possible le système tournant, c'est-à-dire le rotor et le bol de pulvérisation. On s'efforce de plus d'équilibrer les forces appliquées sur ce système, en particulier au niveau des forces aérodynamiques induites sur le rotor.

Or, aucun système n'étant parfait, le bol de pulvérisation et/ou le rotor ont nécessairement un balourd, si léger soit-il, ce qui implique un moment d'inertie non nul par rapport à l'axe de rotation de la turbine.

Ce moment d'inertie a tendance à créer des mouvements parasites d'oscillation perpendiculaires à l'axe de rotation de la turbine. Comme on a tenté de minimiser la résultante des forces appliquées au rotor, ces oscillations sont très faiblement amorties, et des vibrations parasites subsistent quasi en permanence.

De plus, les dispositifs de projection de produit de revêtement sont souvent montés sur un robot, du type réciprocateur, machine latérale, machine de toit ou robot multi-axe. Les mouvements générés par ces robots entraînent des accélérations de la turbine perpendiculairement à son axe de rotation, ce qui crée des oscillations parasites qui ne sont pas amorties et perdurent.

Ces oscillations ou vibrations peuvent être assez fortes pour perturber la répartition de produit de revêtement à la sortie du bol de pulvérisation. Elles diminuent sensiblement le rendement de la turbine. Dans le cas d'une turbine à air, elles peuvent, en outre, déséquilibrer suffisamment le rotor pour que celui-ci comprime le palier à air et heurte le stator, ce qui peut détruire la turbine.

L'invention résout l'ensemble de ces problèmes.

Elle concerne un dispositif de projection de produit de revêtement comprenant un bol de pulvérisation entraîné en rotation par le rotor d'une turbine à air caractérisé en ce que des moyens sont prévus pour que la résultante centripète des forces aérodynamiques induites par les jets d'air d'entraînement en rotation sur le rotor soit non nulle.

Les moyens permettant de réaliser l'invention sont, par exemple, des injecteurs d'air d'entraînement en rotation du rotor répartis de façon non régulière à la périphérie du stator de la turbine. On peut aussi prévoir des injecteurs ayant des angles d'incidence sur le rotor différents les uns par rapport aux autres. Il peut aussi s'agir d'injecteurs ayant des débits différents.

La résultante radiale des forces aérodynamiques induites par les jets d'air d'entraînement en rotation sur ledit rotor entraîne le rotor en rotation.

Dans tous les cas, ce déséquilibre artificiel crée une force non nulle dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation de la turbine. Etant donné son orientation, cette force ne contrarie en rien le fonctionnement du palier de la turbine, qu'il soit à air ou à billes. Par contre, le palier crée une force de réaction de module égal à celui de la résultante centripète, ce qui garantit la stabilité de l'ensemble de la turbine.

La combinaison de la résultante centripète et de la force de réaction est un facteur d'amortissement suffisant pour empêcher les oscillations parasites de se manifester assez longtemps pour être perturbatrices.

Grâce à l'invention, on a créé un système mécanique stable qui, même s'il est perturbé, retrouve de lui-même sa position d'équilibre.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre de trois modes de réalisation de dispositifs de projection de produit de revêtement conformes à son principe et de deux modèles mécaniques de dispositifs de projection, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1 est une vue schématique partielle en coupe d'un dispositif selon l'invention;
- la figure 2 est une vue schématique partielle en coupe dans la direction AA de la figure 1;
- la figure 3 est une vue schématique partielle en coupe, similaire à la figure 2 d'un second mode de réalisation de l'invention;
- la figure 4 est une vue schématique partielle en coupe, similaire à la figure 2 d'un troisième mode de réalisation de l'invention;
- la figure 5 est une modélisation mécanique d'un dispositif selon l'Art antérieur; et
- la figure 6 est une modélisation mécanique d'un dispositif selon l'invention.

Le dispositif de la figure 1 comprend un bol 1 de pulvérisation alimenté en produit de revêtement par un injecteur 2 et en solvant par un second injecteur 3. Il est entraîné en rotation par un rotor 4 qui repose sur un palier à air 5 créé entre le rotor et un stator 6. Le palier à air 5 est alimenté par un conduit 7 relié à une source d'air non représentée. Plusieurs aimants 8, 8' et 9, 9' assurent le centrage du rotor par rapport au stator.

Le rotor est entraîné en rotation par les forces aérodynamiques induites sur ses pales 11 par de l'air sortant de plusieurs injecteurs 12 alimentés par une chambre de répartition annulaire 13. Un conduit 14 relie la chambre de répartition 13 à une source d'air non représentée, à travers des

moyens de régulation non représentés.

Comme il est apparent sur la figure 2, les injecteurs d'air 12a, 12b, 12c et 12d ne sont pas équi-répartis dans le stator 6 autour du rotor 4. De ce fait, la résultante centripète des forces aérodynamiques est non nulle. Les injecteurs 12 pourraient aussi être fixés dans une partie du corps de la turbine différente du stator, telle qu'un boîtier externe.

Les angles entre les injecteurs 12b et 12c d'une part et entre les injecteurs 12c et 12d d'autre part sont inférieurs à ceux entre les injecteurs 12a et 12b d'une part et 12a et 12d d'autre part. Les injecteurs ont un même débit car ils sont alimentés à partir d'une chambre de répartition commune 13 et car ils ont un même angle d'incidence θ par rapport au rotor. L'angle d'incidence d'un injecteur peut être défini comme étant l'angle entre le jet d'air sortant de l'injecteur et la droite passant par le centre de rotation O du rotor et par l'injecteur. De ceci, il ressort que la force aérodynamique F induite est située sur la droite reliant les centres des injecteurs 12a et 12c, c'est-à-dire perpendiculaire à l'axe XX' de rotation de la turbine. Dans ce cas, elle s'applique au centre O et est orientée de 12c vers 12a.

Cette orientation est particulièrement avantageuse dans le cas d'un dispositif de pulvérisation gardant une orientation sensiblement constante, tel que par exemple un dispositif de pulvérisation rotatif monté sur un réciprocatrice ou une machine latérale. En effet, la résultante centripète F compense alors en partie le poids du système tournant.

La résultante centripète F a tendance à déplacer le rotor 4 du côté de l'injecteur 12a, c'est-à-dire à le décaler par rapport à l'axe XX' dans une position où il est stable. Une force de réaction de module égale s'oppose à la résultante F à cause du centrage effectué par les aimants 8, 8', 9 et 9'. Le système est mécaniquement stable. En d'autres termes, grâce à l'existence de F, toute oscillation sera amortie.

Un aspect important de l'invention est qu'elle permet une augmentation du rendement de la turbine. Cette augmentation de rendement permet de faire tourner le rotor à des vitesses de plusieurs dizaines de milliers de tours à la minute, voire de plus de 100 000 tr/mn, tout en gardant une consommation d'air industriellement acceptable.

Le dispositif de la figure 3 résout le même problème d'une autre manière. Les éléments similaires à ceux des figures 1 et 2 portent les mêmes références numériques. Les trois injecteurs 112a, 112b et 112d ont le même angle d'incidence θ par rapport au rotor 4. L'injecteur 112c est normal à la surface externe du rotor 4. La force induite par le jet d'air sortant de 112c est dirigée vers le centre de rotation O du rotor. La résultante centripète F

des forces aérodynamiques est elle aussi dirigée dans la même direction.

Le dispositif de la figure 4 diffère des deux précédentes en ce que chaque injecteur 212a, 212b, 212c et 212d est alimenté indépendamment en air par des conduits 214a, 214b, 214c et 214d. Les éléments similaires à ceux des figures 1 et 2 portent les mêmes références numériques. Les débits d'air délivrés par les conduits 214 sont réglables indépendamment les uns des autres par des systèmes de régulation non représentés. Si on les maintient différents, la résultante centripète F des forces aérodynamiques est non nulle. Ce dispositif présente l'avantage d'être réglable. En modifiant les débits d'air fournis par les conduits 214, on peut modifier l'orientation de la résultante centripète F dans son plan. Par exemple, si les débits sont supérieurs pour les injecteurs 212b et 212c à ceux des injecteurs 212a et 212d, la résultante est orientée dans le quart nord-ouest du rotor 4.

Le caractère réglable de l'orientation de la résultante centripète F est particulièrement avantageux dans le cas d'un dispositif monté sur un robot multi-axe ou sur une machine de toit. Il permet de compenser en permanence le poids du système tournant selon ce qui a été décrit pour le dispositif de la figure 2.

L'invention peut résulter de la combinaison des systèmes présentés aux figures 2 à 4. Elle a été représentée dans les figures 2 à 4 avec quatre injecteurs mais elle est applicable avec n'importe quel nombre d'injecteurs.

La figure 5 est une modélisation mécanique d'un dispositif selon l'Art antérieur. L'arbre du système tournant est représenté par une masse M qui est supportée par quatre ressorts identiques 311, 312, 313 et 314. N'importe quelle force excitatrice dans le plan des ressorts génère un mouvement non amorti. Au contraire, dans le modèle de la figure 6, la masse M est rapidement stabilisée car les forces de rappel des ressorts identiques 411, 412, 413 et 414 se combinent pour déplacer M vers le point d'attache du ressort 413.

Une autre modélisation de l'invention pourrait consister en une figure identique à la figure 5 dans laquelle les ressorts n'auraient pas tous la même constante de raideur.

L'invention s'applique indifféremment à des dispositifs de projection de produit de revêtement liquide ou sous forme pulvérulente. Elle concerne à la fois les dispositifs à turbine à palier à air ou à palier à billes.

Revendications

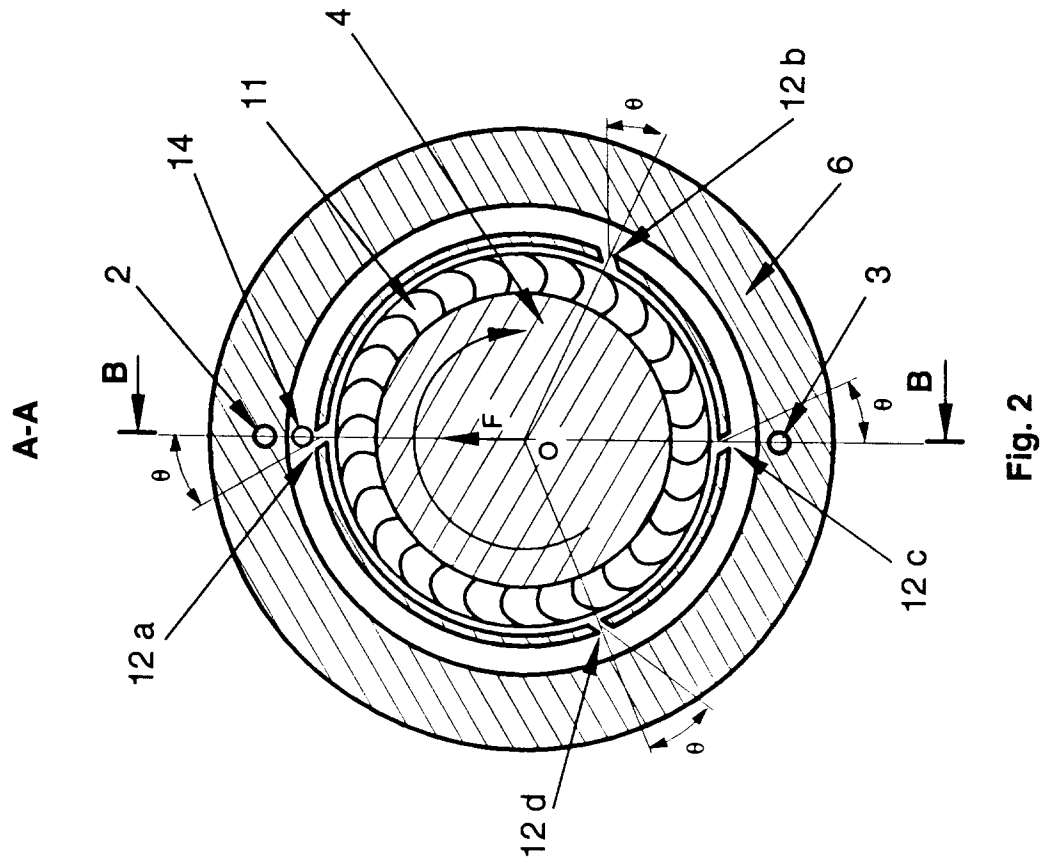
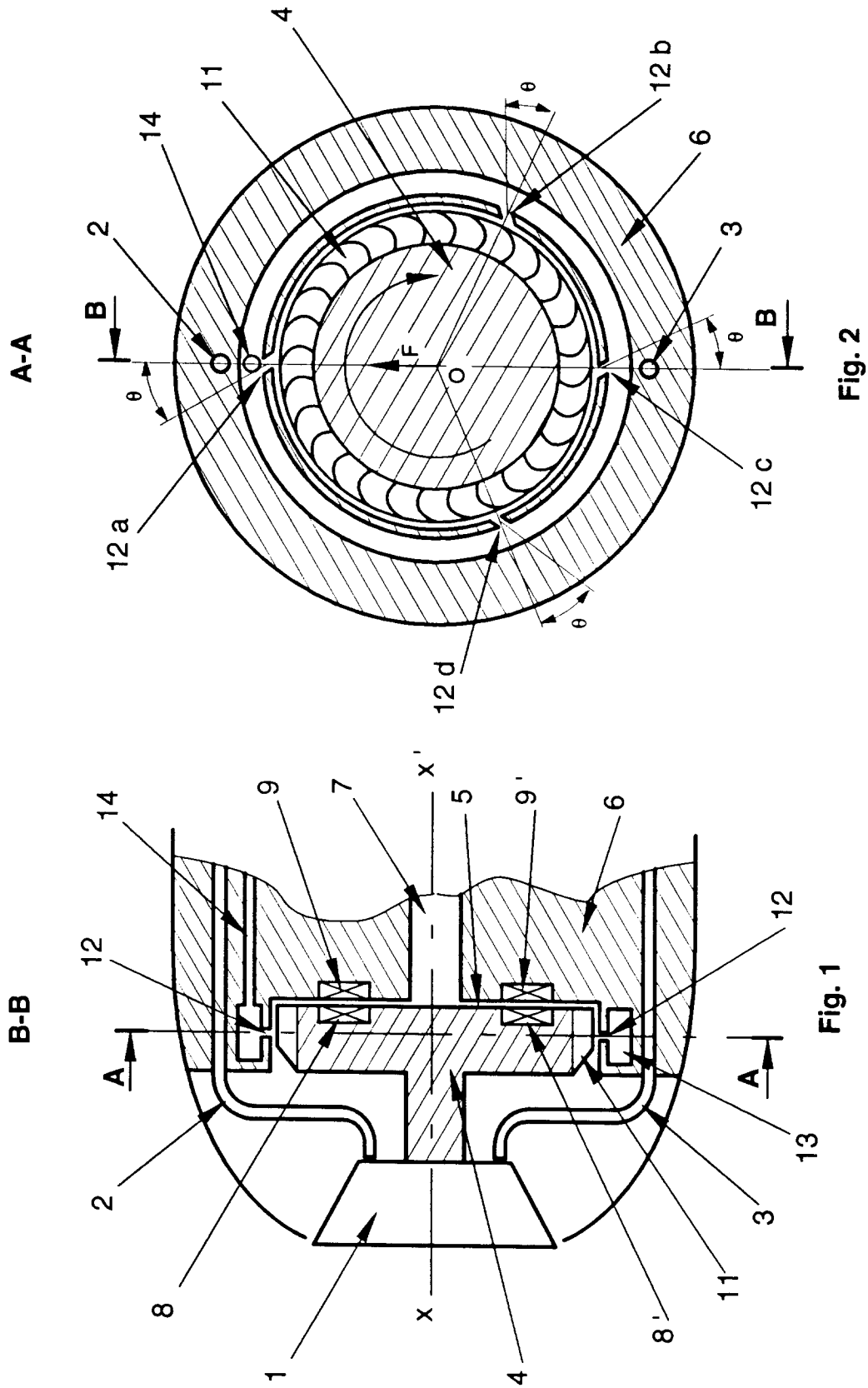
1. Dispositif de projection de produit de revêtement comprenant un bol (1) de pulvérisation entraîné en rotation par le rotor (4) d'une turbi-

ne à air munie d'injecteurs d'air d'entraînement dudit rotor, caractérisé en ce que des moyens (12, 112, 212) sont prévus pour que la résultante centripète (F) des forces aérodynamiques induites par les jets d'air d'entraînement en rotation sur ledit rotor (4) soit non nulle.

5

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les injecteurs (12) d'air d'entraînement en rotation du rotor (4) de ladite turbine sont répartis de manière non régulière autour dudit rotor. 10
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins un injecteur (112c) d'air d'entraînement en rotation du rotor (4) de ladite turbine a un angle (θ) d'incidence sur le rotor différent de celui des autres. 15
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les débits d'air des injecteurs (212) d'air d'entraînement en rotation du rotor de ladite turbine ne sont pas tous égaux. 20 25
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'orientation de la résultante centripète (F) des forces aérodynamiques induites par les jets d'air (12, 112, 212) d'entraînement en rotation sur ledit rotor dans le plan perpendiculaire à l'axe (XX') de rotation de la turbine est réglable. 30
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que des injecteurs (212) sont alimentés par des conduits spécifiques d'alimentation en air, les débits d'air dans ces conduits étant réglables indépendamment. 35 40
7. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite résultante (F) est dirigée vers le haut. 45
8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la turbine est à palier à air (5). 50
9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la turbine est à centrage magnétique. 55

55



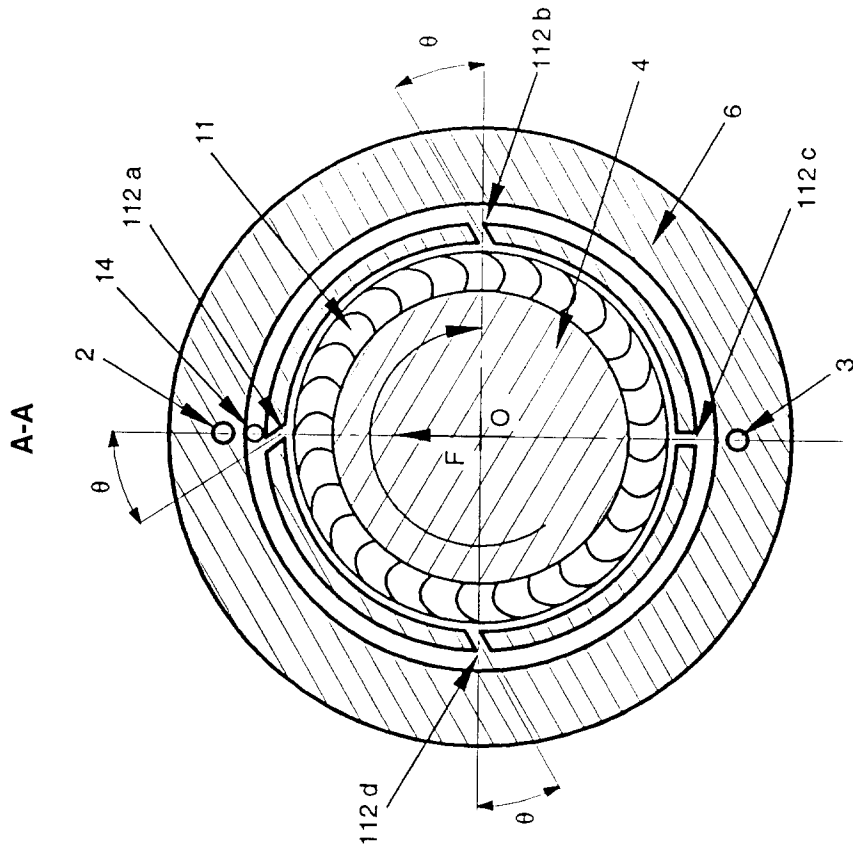


Fig. 3

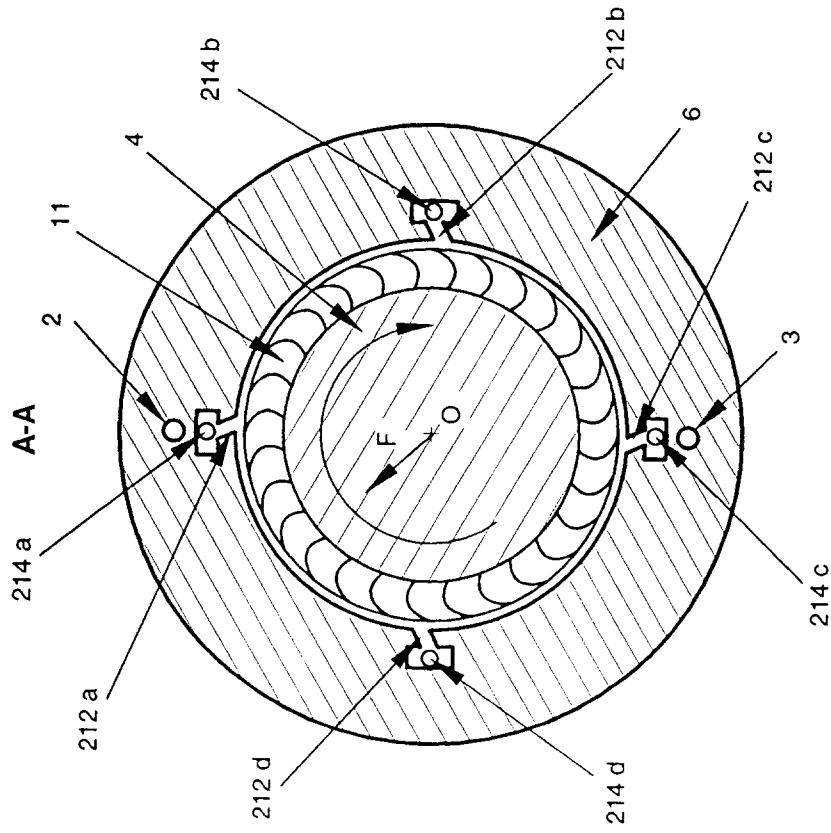


Fig. 4

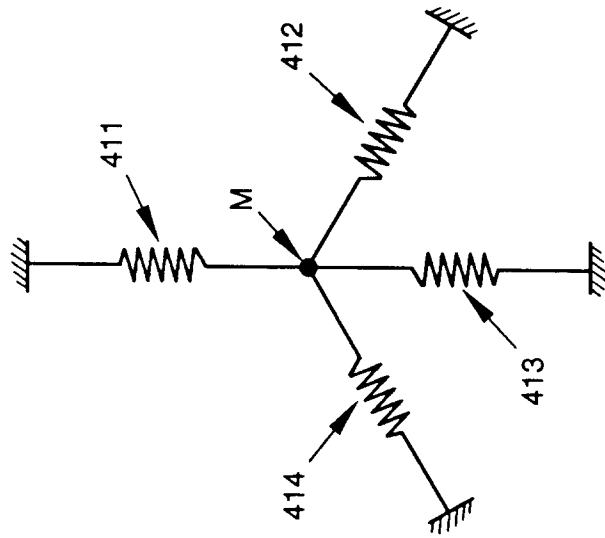


Fig. 6

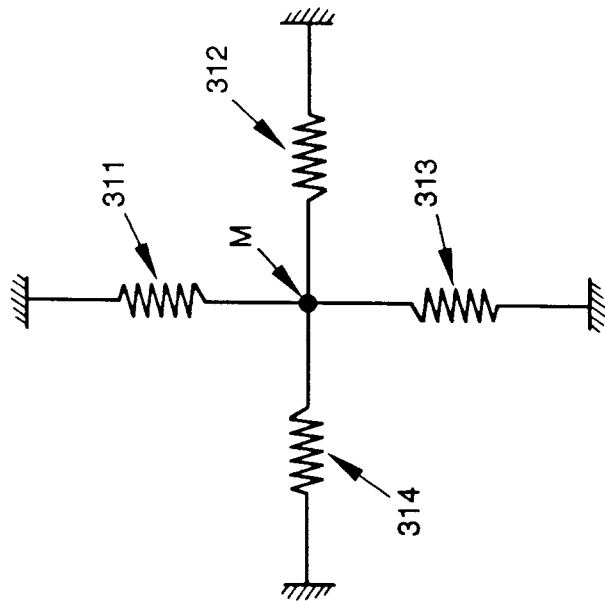


Fig. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 3026

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)
A	GB-A-2 193 447 (OHGI PAINT TRADING COMPANY LIMITED) * page 2, ligne 1 - ligne 12; figure 1 * ---	1	B05B3/10 F01D15/06
A	GB-A-1 002 596 (ANDRE LUCIEN LAURENT BRUNEL & ROBERT MAURICE MERCIER) * page 2, ligne 129 - page 3, ligne 16; figure 4 * ---	1,2	
A	GB-A-2 105 413 (BLACK AND DECKER INC) * page 4, ligne 100 - ligne 107; figure 6 * ---	1,2	
A	US-A-3 350 061 (WILFRIED STRASS) * colonne 5, ligne 32 - ligne 44; figure 1 * ---	1,3,6	
A	US-A-4 700 896 (TAKEUCHI ET AL.) * colonne 3, ligne 31 - ligne 43; figure 1 * ---	8	
A	EP-A-0 567 436 (LIND, BJÖRN) * colonne 2, ligne 28 - ligne 35 * -----	9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) B05B F01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 6 Avril 1995	Examineur Brévier, F
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 I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			