

⑫

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt: **88401114.9**

⑤① Int. Cl.4: **B21D 15/02**

⑳ Date de dépôt: **06.05.88**

④③ Date de publication de la demande:  
**08.11.89 Bulletin 89/45**

⑦① Demandeur: **Guibert née Bonin, Anny**  
**Le Moulin de Pansel Monteaux**  
**F-41150 Onzain(FR)**

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

⑦② Inventeur: **Guibert née Bonin, Anny**  
**Le Moulin de Pansel Monteaux**  
**F-41150 Onzain(FR)**

⑦④ Mandataire: **Bonnetat, Christian et al**  
**Cabinet PROPI Conseils 23 rue de Léningrad**  
**F-75008 Paris(FR)**

⑤④ **Dispositif pour le formage de rainures sur une pièce.**

⑤⑦ L'invention concerne un dispositif pour le formage de rainures sur une surface cylindrique (3) d'une pièce (1) comportant :

- un support (5,16) destiné à maintenir la pièce (1) ;
- des galets rotatifs de formage (29,30) montés dans une cage entourant le support ; et,
- des moyens pour imprimer au support et à la cage un mouvement relatif de translation parallèle à une direction fixe, les galets tournant, chacun, autour d'un axe orthogonal à la direction fixe, pour permettre, lors du passage de la pièce entre les galets de formage, la réalisation des rainures sur celle-ci.

Selon l'invention, le dispositif comprend au moins deux couronnes identiques (23 et 24) de galets rotatifs (29 et 30) régulièrement répartis angulairement, les couronnes étant disposées l'une au-dessus de l'autre et étant angulairement décalées l'une par rapport à l'autre autour de la direction.

Application à la réalisation de pignons ou de poulies crantées.

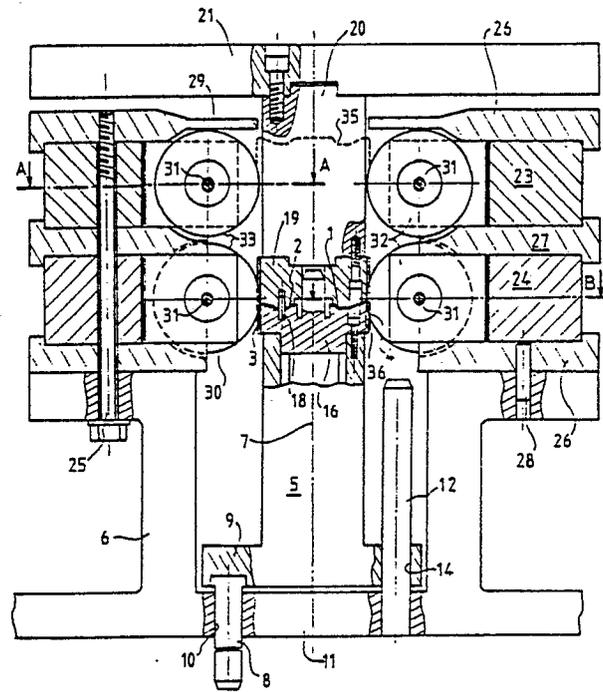


FIG. 1

**EP 0 340 368 A1**

### Dispositif pour le formage de rainures sur une pièce.

La présente invention concerne un dispositif pour le formage de rainures ou analogues sur une surface cylindrique d'une pièce par déformation du métal, permettant d'obtenir par exemple des pignons ou des poulies crantées.

Dans une application particulière, quoique non exclusive, ces poulies crantées sont destinées à assurer la transmission mécanique, par l'intermédiaire d'une courroie crantée, entre un premier organe mécanique, tel qu'un arbre à cames d'un moteur à combustion interne, et un second organe mécanique tel que le vilebrequin de ce moteur ; la transmission entre deux poulies crantées disposées chacune sur l'un desdits organes commandent alors la distribution du moteur.

On connaît déjà des dispositifs pour le formage de rainures ou analogues (cannelures) sur des surfaces cylindriques de pièces. Par exemple, le brevet français FR-A-2 482 483 décrit un dispositif comportant un support destiné à maintenir la pièce généralement cylindrique et le plus souvent réalisée en tôle emboutie, et une pluralité de galets rotatifs de formage montés dans une cage entourant le support, chaque galet étant inséré dans un logement en étant orienté vers ladite pièce. Le dispositif comporte également des moyens pour imprimer au support de la pièce et à la cage portant les galets un mouvement relatif de translation parallèle à une direction fixe, les galets tournant, chacun, autour d'un axe géométrique orthogonal à la direction fixe, pour permettre, lors du passage de la pièce entre les galets de formage, la réalisation des rainures sur la surface cylindrique de la pièce.

Un anneau de contrainte, agencé autour de la cage et en contact avec le sommet des différents galets, absorbe les efforts radiaux agissant sur l'ensemble des galets lors du formage des rainures. Ainsi, pour chaque rainure à former sur la surface cylindrique de la pièce correspond un galet de formage positionné dans un logement de ladite cage.

En conséquence, lorsque le nombre de rainures à réaliser sur la surface cylindrique est important entraînant par conséquent la mise en place d'un nombre identique de galets dans la cage, il apparaît de façon évidente que le montage des galets dans la cage, que la réalisation proprement dite de celle-ci, et que la maintenance qui s'ensuit, s'avèrent délicats, problématiques et coûteux. De plus, le nombre de galets de formage étant important, ces derniers ont par conséquent une épaisseur réduite, ce qui peut entraîner des déformations mécaniques et une usure plus rapide des galets à cause des efforts radiaux agissant directe-

ment sur les galets lors du formage des rainures sur la surface cylindrique de la pièce.

La présente invention a pour but d'obvier à ces inconvénients et concerne un dispositif pour le formage de rainures ou analogues sur une surface cylindrique d'une pièce, qui soit d'une conception originale permettant notamment la réalisation d'un nombre important de rainures tout en étant d'une maintenance aisée, et dont les galets de formage offrent une très bonne résistance aux efforts radiaux, grâce à leur montage particulier.

A cet effet, le dispositif pour le formage de rainures ou analogues sur une surface cylindrique d'une pièce du type comportant :

- un support destiné à maintenir ladite pièce ;
- une pluralité de galets rotatifs de formage montés dans une cage entourant ledit support ; et,
- des moyens pour imprimer audit support et à ladite cage un mouvement relatif de translation parallèle à une direction fixe, lesdits galets tournant, chacun, autour d'un axe orthogonal à ladite direction fixe, pour permettre, lors du passage de ladite pièce entre les galets de formage, la réalisation des rainures ou analogues sur celle-ci, est remarquable, selon l'invention, en ce qu'il comprend au moins deux couronnes identiques de galets rotatifs régulièrement répartis angulairement, lesdites couronnes étant disposées l'une au-dessus de l'autre et étant angulairement décalées l'une par rapport à l'autre autour de ladite direction, de sorte que chaque galet de l'une se trouve, en projection, en position intermédiaire entre deux galets adjacents de l'autre couronne.

Ainsi, grâce à l'invention, les N rainures à former sur la surface cylindrique de ladite pièce sont exécutées en deux phases successives, lesquelles sont effectuées, d'une part, par les N/2 galets rotatifs montés dans la première couronne, et d'autre part, par les N/2 galets rotatifs montés dans la seconde couronne. De par la disposition l'une au-dessus de l'autre des deux couronnes, on peut ainsi réaliser un nombre important de rainures sur la surface cylindrique sans pour autant avoir un nombre considérable de galets sur une même couronne, comme cela était le cas dans l'art antérieur.

Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque galet peut être monté libre en rotation sur un axe fixe lié à la couronne respective. Dans une forme préférée de réalisation, chacun desdits axes portant un galet rotatif est monté par ses extrémités dans des flancs radiaux issus de chacune des couronnes.

Ainsi, grâce à cette disposition, les efforts radiaux apparaissant lors du formage des rainures sur les galets sont repris par les axes montés dans

les flancs des couronnes. De ce fait, les galets de formage ont une résistance à l'usure plus élevée, et peuvent même réaliser des rainures de dimension plus importante.

Dans un mode préféré de réalisation, chaque galet rotatif peut présenter au moins deux arêtes de formage destinées à former deux rainures adjacentes sur ladite pièce. Cette réalisation permet ainsi de réduire le nombre de galets rotatifs de formage, puisque, pour N rainures à former sur la surface cylindrique de la pièce, les première et seconde couronnes superposées comportent, chacune, N/4 galets de deux arêtes de formage. Chaque galet présente donc une largeur double de celle des galets ayant une arête de formage, ce qui augmente ainsi leurs critères mécaniques de résistance.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 est une vue schématique en coupe d'un dispositif de formage selon l'invention, montrant la pièce 1 après son passage entre les deux couronnes.

La figure 2 représente deux demi-vues en coupe, respectivement selon la ligne A-A de la figure 1 montrant le passage de la pièce entre les galets de formage de la première couronne, et selon la ligne B-B de la figure 1 montrant le passage de la pièce entre les galets de formage de la seconde couronne.

La figure 3 est une vue, à une échelle agrandie, d'un galet de formage réalisant des rainures correspondantes sur ladite pièce.

Le dispositif de l'invention montrée sur les figures 1 et 2 est destiné au formage de rainures ou de cannelures sur la surface cylindrique, par exemple extérieure, d'une pièce 1. Celle-ci, avant sa mise en place dans le dispositif, est obtenue, quoique non exclusivement, par emboutissage et comporte un fond 2 et une paroi latérale cylindrique 3, à la surface extérieure 4 de laquelle on souhaite former des rainures.

Le dispositif comporte un support 5 destiné à maintenir la pièce 1 pendant l'opération de formage, lequel support 5 est susceptible, dans ce mode de réalisation de coulisser axialement par rapport à un bâti 6 fixe, à l'intérieur duquel le support est agencé, suivant une direction verticale sur la figure 1 qui correspond à l'axe géométrique 7 de la pièce cylindrique. Le coulissemnt axial du support par rapport au bâti est réalisé par deux jeux de colonnes, parallèles à l'axe 7. Un premier jeu de colonnes 8, dont une est représentée sur la figure 1, sont fixées à la partie inférieure 9 du support 5 et peuvent coulisser dans des orifices respectifs 10

de diamètre correspondant prévus dans la base 11 du bâti 6. Réciproquement, un second jeu de colonnes 12, dont une est représentée sur cette même figure, sont fixées à la base 11 du bâti 6, et sur lesquelles peut coulisser le support 5 par l'intermédiaire d'orifices 14 prévus dans la partie inférieure 9 de celui-ci. De par cet agencement, on obtient un guidage axial précis du support 5 par rapport au bâti 6 suivant la direction verticale, c'est-à-dire l'axe 7.

Le support 5 est constitué d'une matrice 16 sur laquelle la pièce 1 est disposée. La matrice 16 a une forme analogue à celle de la pièce et présente un profil extérieur correspondant au profil intérieur de la paroi latérale cylindrique 3 de la pièce après réalisation sur celle-ci des rainures obtenues par une déformation mécanique du métal de la paroi latérale cylindrique 3.

La pièce 1 est positionnée en rotation par au moins un pion de centrage 18, agencé sur la matrice 16. L'axe 7 est par conséquent commun à la pièce 1 et à la matrice 16 du support 5.

Comme on peut le voir sur la figure 1, la pièce 1 est maintenue axialement sur la matrice 16 par une seconde matrice 19, dont la face venant au contact de la face externe du fond 2 (la face interne de celui-ci reposant sur la matrice 16) présente une forme analogue complémentaire à celle-ci.

Il est prévu dans la seconde matrice 19, un perçage dans lequel s'engage le pion de centrage 18, afin d'assurer un positionnement convenable entre les matrices et la pièce, coaxialement à l'axe 7. Schématiquement, la seconde matrice 19 est fixée au moyen de vis à un fût 20, lui-même solidarisé, au moyen de vis, à une plaque supérieure 21. Les deux matrices enserrant la pièce sont liées l'une à l'autre par tout moyen de liaison approprié non représenté.

Selon l'invention, le dispositif comporte, dans ce mode de réalisation, deux couronnes identiques 23 et 24 coaxiales à l'axe 7, et disposées l'une, 23, au-dessus de l'autre, 24, lesquelles couronnes entourent l'ensemble constitué principalement du support 5, des matrices 16 et 19, et de la pièce 1.

Les couronnes 23 et 24 sont fixées au bâti 6 grâce à une pluralité de tiges filetées 25, dont une est représentée sur la figure 1. Des entretoises d'extrémité 26 ainsi qu'une entretoise intermédiaire 27 séparant les deux couronnes sont également prévus. Le centrage et le positionnement de ces différentes pièces les uns sur les autres, toutes coaxiales à l'axe 7, sont assurés par une pluralité de pions de centrage ou analogues, comme celui référencé en 28 sur la figure 1.

Les couronnes 23 et 24 portent chacune une pluralité de galets rotatifs de formage respectivement 29 et 30 en nombres identiques. Les galets

29 et 30 sont régulièrement répartis angulairement par rapport à l'axe 7, et tournent, chacun, autour d'un axe matériel 31 orthogonal à l'axe 7. Les axes 31 sont montés par leurs extrémités dans des perçages ménagés dans des flancs radiaux 32 issus des couronnes 23 et 24 (figures 1 et 2).

Avantageusement, comme on peut mieux le voir sur la figure 2, les deux couronnes superposées 23 et 24 sont angulairement décalées l'une par rapport à l'autre autour de l'axe 7 ou la direction fixe, de sorte que chaque galet, par exemple 29 de la couronne supérieure 23, se trouve, en projection dans le plan de ces couronnes, en position médiane entre deux galets 30 adjacents de la couronne inférieure 24. De plus, chaque galet de formage 29 ou 30 comporte, de façon avantageuse, deux arêtes de formage 33 (figures 2 et 3).

En conséquence, pour un nombre de rainures N à réaliser sur la paroi latérale de la pièce 1, il suffit de prévoir sur chaque couronne décalée angulairement l'une par rapport à l'autre, un nombre N/4 de galets rotatifs à deux arêtes de formage pour obtenir les N rainures souhaitées.

Des moyens, pouvant être du type pneumatique, et solidaire par exemple d'une presse, (non représentés sur les figures) permettent d'imprimer, dans ce mode de réalisation, à l'ensemble mobile constitué du support 5, des matrices 16 et 19 enserrant la pièce 1, du fût 20 et de la plaque supérieure 21, un mouvement de translation par rapport au bâti 6 et aux couronnes 23 et 24 portant les galets 29 et 30, selon l'axe 7.

Le cycle de fonctionnement du dispositif s'effectue de la façon suivante : l'ensemble mobile précité est en position haute, position pour laquelle la pièce 1 a été représentée en pointillés par la référence 35 sur la figure 1. Lors de la mise en action des moyens pneumatiques, provoquant le déplacement axial de l'ensemble mobile vers la base du bâti 6, lequel déplacement est guidé par les jeux de colonnes 8 et 12, la pièce 1 passe au travers des galets rotatifs 29 à deux arêtes de formage 33 de la couronne supérieure 23 (figure 2, partie gauche), ce qui entraîne par suite de la déformation du métal constituant la paroi latérale cylindrique 3, l'obtention sur la surface extérieure 4, de la moitié des rainures 36 à former.

Avantageusement, les efforts radiaux créés lors du formage des rainures 36 par les arêtes de formage 33 des galets sont repris par les axes 31 montés dans les flancs radiaux 32 de la couronne 23.

La descente de l'ensemble mobile continuant, la pièce 1 passe au travers des galets rotatifs 30 à deux arêtes de formage 33 de la couronne inférieure 24 (figure 2, partie droite), ce qui entraîne, de façon identique, l'obtention des rainures complémentaires 36 sur la surface extérieure 4 de la pièce

1. Les N rainures sont alors formées. L'ensemble mobile est alors dans la position illustrée sur la figure 1. Le cycle de fonctionnement des moyens fluidiques s'inverse pour remonter l'ensemble à sa position initiale. La pièce 1 réalisée est retirée manuellement, voire même automatiquement de la matrice 16.

Dans une variante de réalisation, le fonctionnement pourrait s'effectuer de façon réciproque, le bâti portant les couronnes à galets étant mobiles, et la pièce étant alors fixe.

La figure 3 permet de visualiser davantage la réalisation des rainures 36 par les arêtes de formage 33 d'un galet, par exemple 30, de la couronne inférieure 24. La paroi latérale cylindrique 4 de la pièce 1 présente alors, après le formage des rainures, un profil intérieur correspondant au profil extérieur 38 de la matrice 16. Bien entendu, la forme des rainures 36 réalisées sur la surface extérieure 4 de la paroi 3 par les arêtes 33 des galets 29 et 30 pourrait être différente. De plus, on voit que, sur cette figure 3, les plans de formage 39 des arêtes 33 convergent vers l'axe 7 afin qu'elles réalisent des rainures identiques.

On a indiqué précédemment que la pièce 1, obtenue par une opération d'emboutissage préalable, était directement disposée sur la matrice 16 du dispositif selon l'invention. Cependant, il est bien évident que cette pièce 1 pourrait déjà avoir fait l'objet d'un préformage des rainures 36 sur un autre dispositif, avant d'être disposée sur la matrice 16 dudit dispositif.

Aussi, après la réalisation des rainures 36 sur la pièce 1 par le dispositif de l'invention, on pourrait également prévoir, une opération de finition et de calibrage des rainures sur un autre dispositif.

Quoique le dispositif décrit soit constitué de deux couronnes décalées angulairement, de sorte que chaque galet de l'une se trouve, en projection, en position médiane entre deux galets adjacents de l'autre couronne, il va de soi que, du fait que les galets des couronnes sont, en projection, régulièrement répartis angulairement par rapport à la direction, le dispositif pourrait comporter un nombre supérieur de couronnes identiques, de sorte que chaque galet d'une première couronne se trouve, en projection, en position intermédiaire entre deux galets adjacents d'une seconde couronne.

## Revendications

1 - Dispositif pour le formage de rainures ou analogues sur une surface cylindrique (3) d'une pièce (1) du type comportant :

- un support (5,16) destiné à maintenir ladite pièce (1) ;
- une pluralité de galets rotatifs de formage (29,30)

montés dans une cage entourant ledit support ; et,  
 - des moyens pour imprimer audit support et à  
 ladite cage un mouvement relatif de translation  
 parallèle à une direction fixe, lesdits galets tournant, chacun, autour d'un axe orthogonal à ladite direction fixe, pour permettre, lors du passage de ladite pièce entre les galets de formage, la réalisation des rainures ou analogues sur celle-ci, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux couronnes identiques (23 et 24) de galets rotatifs (29 et 30) régulièrement répartis angulairement, lesdites couronnes étant disposées l'une au-dessus de l'autre et étant angulairement décalées l'une par rapport à l'autre autour de ladite direction, de sorte que chaque galet (29 ou 30) de l'une (23 ou 24) se trouve, en projection, en position intermédiaire entre deux galets (30 ou 29) adjacents de l'autre couronne (24 ou 23).

2 - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque galet (29 ou 30) est monté libre en rotation sur un axe fixe (31) lié à la couronne respective (23 ou 24).

3 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que chacun desdits axes (31) portant un galet rotatif (29 ou 30) est monté par ses extrémités dans des flancs radiaux (32) issus de chacune des couronnes (23 ou 24).

4 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chaque galet rotatif (29 ou 30) présente au moins deux arêtes de formage (33) destinées à former deux rainures consécutives (36) sur ladite pièce.

5 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que lesdites couronnes (23 et 24) sont séparées l'une de l'autre par une entretoise intermédiaire (27), des entretoises d'extrémité (26) étant disposées de part et d'autre desdites couronnes (23 et 24).

6 - Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, en projection, les galets de formage desdites couronnes sont régulièrement répartis angulairement.

7 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend deux couronnes identiques (23 et 24) de galets rotatifs (29 et 30) régulièrement répartis angulairement, les deuxdites couronnes étant disposées l'une au-dessus de l'autre et étant angulairement décalées l'une par rapport à l'autre autour de ladite direction, de sorte que chaque galet (29 ou 30) de l'une (23 ou 24) se trouve, en projection, en position médiane entre deux galets (30 ou 29) adjacents de l'autre couronne (24 ou 23).



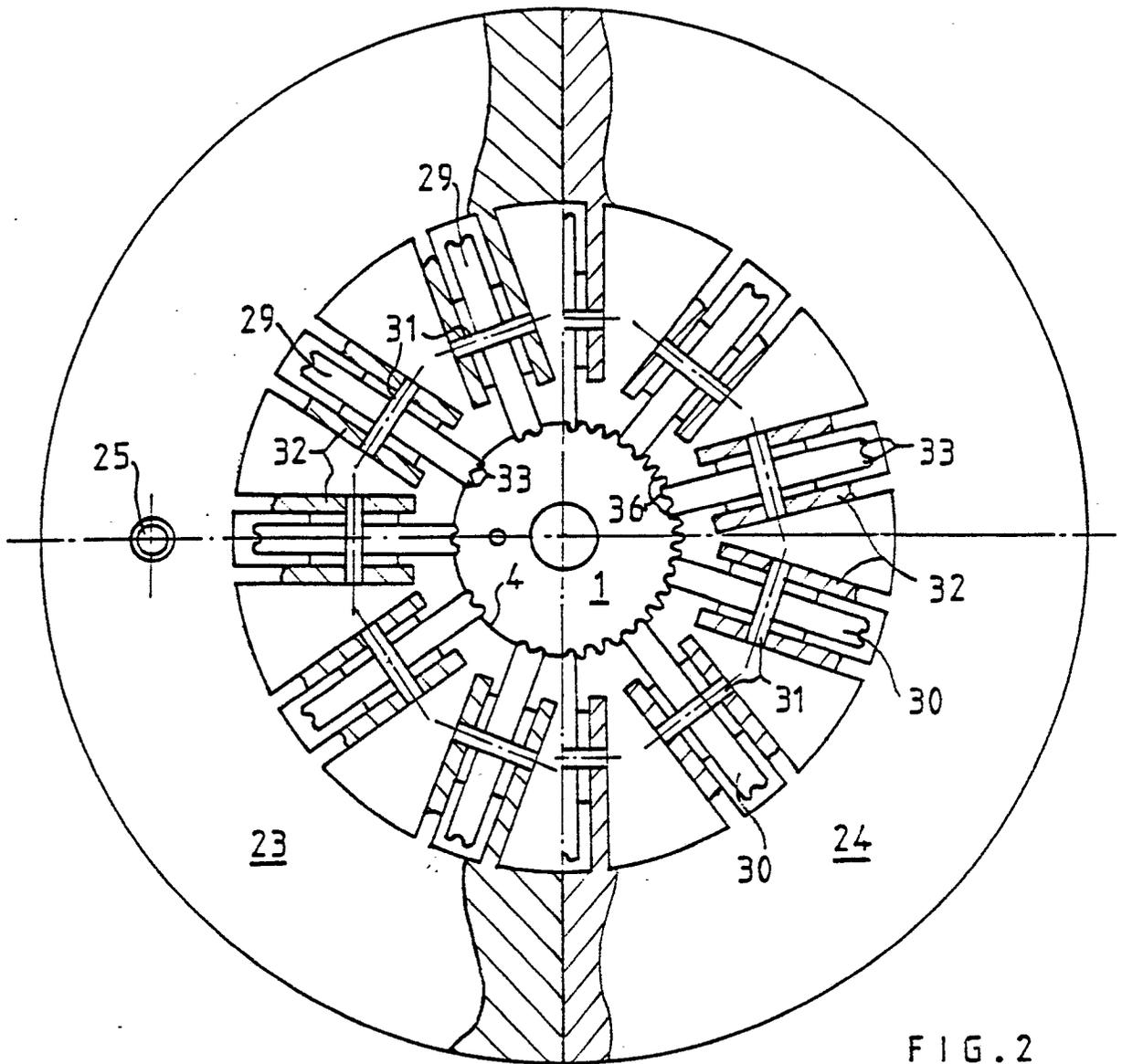


FIG. 2

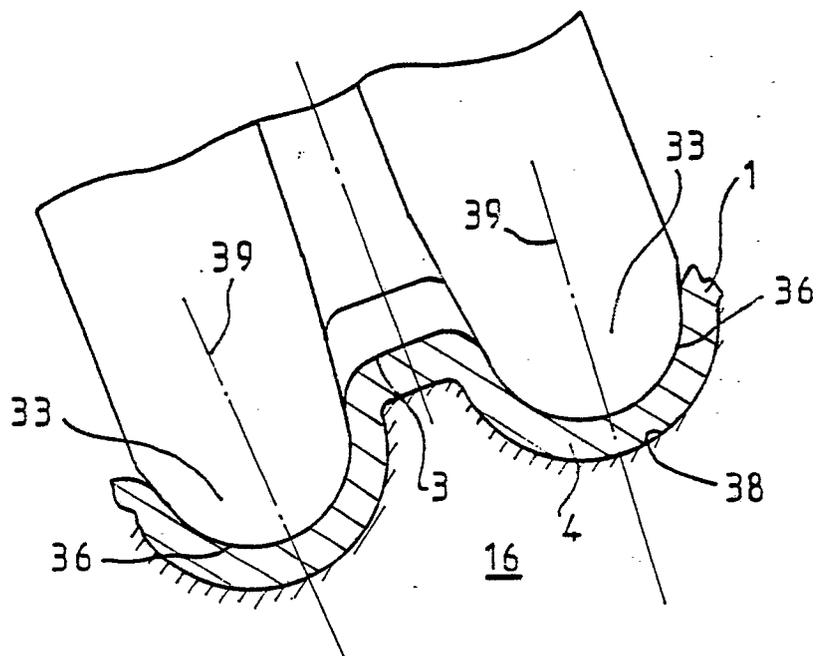


FIG. 3



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.4)
X	FR-A- 623 828 (THE UNION METAL MAN. CO.) * En entier *	1-7	B 21 D 15/02
A	GB-A- 825 681 (WEBB & CO. LTD)		
A	US-A-2 003 981 (STANITZ)		
A	DE-A-1 452 903 (SCHMIDT)		
A	FR-A-2 086 048 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN)		
A	FR-A-2 554 743 (GILLES)		
D,A	FR-A-2 482 483 (RENAULT)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			B 21 D B 21 H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16-01-1989	Examineur PEETERS L.
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			