



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
03.05.2000 Bulletin 2000/18

(51) Int Cl.7: **B21D 53/84, B21D 39/06**

(21) Numéro de dépôt: **99410146.7**

(22) Date de dépôt: **25.10.1999**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
 Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(71) Demandeur: **Federal Mogul Sintered Products**
38113 Veurey-Voroize (FR)

(72) Inventeur: **Gueydan, Henri**
38430 Moirans (FR)

(30) Priorité: **26.10.1998 FR 9813543**

(74) Mandataire: **de Beaumont, Michel**
1, rue Champollion
38000 Grenoble (FR)

(54) **Dispositif de maintien de cames au cours de leur frettage sur un tube par expansion du tube**

(57) L'invention concerne un dispositif de maintien de cames frittées au cours de leur frettage sur un tube par expansion du tube, comprenant, pour chaque came (10), deux cales (16', 17') destinées à emprisonner la came entre elles dans des logements complémentaires au contour de la came. Les dimensions des logements

sont choisies de manière que le jeu entre les logements et la plus grande came dans une plage de tolérance prédéterminée soit aussi près que possible de zéro par excès, les deux cales étant prévues pour être plaquées l'une contre l'autre quelles que soient les dimensions de la came dans la plage de tolérance.

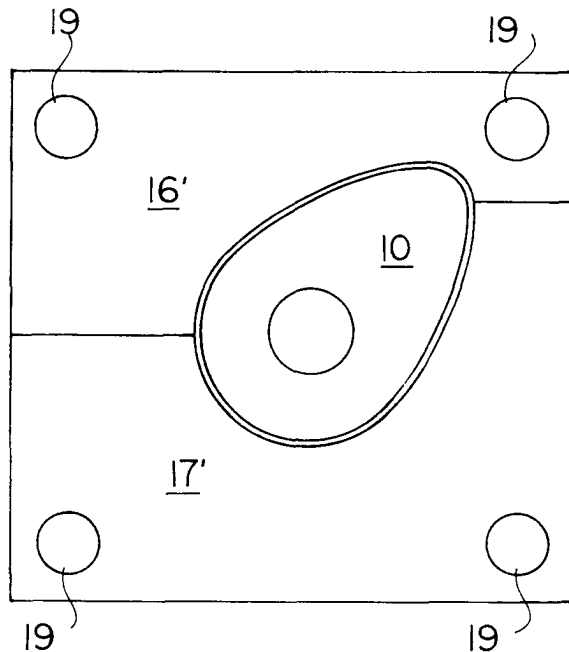


Fig 3

Description

[0001] La présente invention concerne la réalisation d'un arbre à cames par un procédé de fretage des cames sur un tube par expansion du tube. Elle concerne plus particulièrement un dispositif de maintien des cames lors du fretage.

[0002] La figure 1 illustre schématiquement des cames en cours de fretage sur un tube tel que cela est décrit, par exemple, dans le brevet des États-Unis N° 4597365. Plusieurs cames 10 sont disposées autour d'un tube 12 qui passe initialement avec un léger jeu dans des alésages des cames 10. Les cames 10 sont maintenues à des positions axiales et angulaires souhaitées par un dispositif de maintien non représenté à la figure 1.

[0003] On fait passer dans le tube 12 un dudgeon 14 dont le diamètre est tel que le diamètre extérieur du tube 12 s'agrandit pour devenir légèrement supérieur au diamètre interne des cames 10. Il en résulte, comme cela est représenté dans la partie gauche de la figure 1, une déformation permanente du tube et un fretage de celui-ci dans les alésages des cames 10.

[0004] Dans le brevet des États-Unis susmentionné, les cames 10 sont des cames en acier forgé dont la position angulaire est assurée par des vés. La précision de fabrication des cames forgées étant insuffisante, il est nécessaire de rectifier les cames après leur fretage sur le tube, afin de retrouver les cotes requises.

[0005] Le demandeur a utilisé cette technique de montage pour des cames frittées. Les cames frittées sont généralement réalisées avec une précision telle que l'on pourrait se passer d'une rectification si elles étaient convenablement positionnées lors du fretage.

[0006] La figure 2 illustre une vue de face d'une came frittée disposée dans un dispositif de maintien tel qu'il a été utilisé par le demandeur. Pour chaque came 10, on prévoit une cale supérieure 16 et une cale inférieure 17 destinées à emprisonner la came 10 et à assurer sa position angulaire pendant le fretage. Elles servent en outre à éviter la rupture de la came lors du fretage.

[0007] Dans les cales 16 et 17, on a usiné avec précision des logements correspondant au contour de la came 10, en choisissant pour ces logements les dimensions maximales de la plage de tolérance de fabrication des cames. Comme cela est représenté, on prévoit du jeu entre les cales 16 et 17, de part et d'autre de la came, afin que les logements de ces cales soient toujours en appui sans jeu sur le pourtour de la came 10.

[0008] Avec cette configuration, on a pensé assurer à la fois un positionnement irréprochable de la came 10 tout en empêchant une rupture de la came lors du fretage. En effet, les cames frittées sont moins résistantes que des cames obtenues par d'autres procédés et risquent de se fissurer lors du fretage si elles ne sont pas maintenues sur tout leur pourtour.

[0009] Les cales supérieures 16 d'une part et les cales inférieures 17 d'autre part sont fixées côte à côte le

long du tube, par exemple par des boulons qui traversent des trous 19 des cales. On forme ainsi deux demi-boîtiers que l'on maintient fermement l'un contre l'autre, par exemple à l'aide d'une presse, lors du fretage.

[0010] Malgré ces précautions, il s'avère toujours que certaines cames ont une mauvaise position angulaire et doivent être rectifiées.

[0011] Un objet de la présente invention est de prévoir un dispositif de maintien des cames lors de leur fretage sur un tube, qui permette d'obtenir un arbre à cames ne nécessitant aucune rectification.

[0012] Pour atteindre cet objet, la présente invention prévoit un dispositif de maintien de cames frittées au cours de leur fretage sur un tube par expansion du tube, comprenant, pour chaque came, deux cales destinées à emprisonner la came entre elles dans des logements complémentaires au contour de la came. Les dimensions des logements sont choisies de manière que le jeu entre les logements et la plus grande came dans une plage de tolérance prédéterminée soit aussi près que possible de zéro par excès, les deux cales étant prévues pour être plaquées l'une contre l'autre quelles que soient les dimensions de la came dans la plage de tolérance.

[0013] Selon un mode de réalisation de la présente invention, le dispositif comprend des moyens pour empêcher un jeu de naître entre les deux cales associées à une came lors de l'expansion du tube.

[0014] Selon un mode de réalisation de la présente invention, plusieurs cales sont assemblées côte à côte le long du tube en formant deux demi-boîtiers, ces deux demi-boîtiers étant maintenus plaqués l'un contre l'autre lors de l'expansion du tube par plusieurs vérins indépendants, répartis sur une face de l'un des demi-boîtiers.

[0015] Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

la figure 1, précédemment décrite, illustre un procédé classique de fretage de cames sur un tube ; la figure 2 représente un dispositif de maintien de came frittée lors de l'opération illustrée en figure 1 ; la figure 3 représente un mode de réalisation de dispositif de maintien de came selon l'invention ; et la figure 4 représente deux demi-boîtiers formés d'une juxtaposition de cales de maintien du type de la figure 3 et un mode de maintien des deux demi-boîtiers l'un contre l'autre.

[0016] La présente invention est basée sur une analyse des phénomènes se produisant lors du fretage en utilisant un dispositif de maintien de came du type de la figure 2.

[0017] Lorsque l'on utilise plusieurs cales du type de la figure 2 juxtaposées pour maintenir plusieurs cames

le long d'un tube, il s'avère que les cames dont les dimensions sont les plus faibles dans la plage de tolérance admise sont disposées avec jeu entre leurs cales. En effet, lorsque les deux demi-boîtiers constitués par la juxtaposition des cales sont plaqués l'un contre l'autre, seules deux cames sont maintenues sans jeu entre leurs deux cales. Les autres cames, maintenues avec jeu, ne se fissurent néanmoins pas. Cela montre que l'on peut laisser un certain jeu périphérique entre la came et les deux cales sans risquer la rupture lors du fretage.

[0018] On propose selon l'invention de supprimer le jeu au niveau du plan de joint et de maintenir toutes les cames avec du jeu périphérique. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, il s'avère qu'on améliore ainsi la précision du positionnement angulaire.

[0019] La figure 3 représente un exemple de dispositif de maintien de came selon l'invention, tirant parti des enseignements susmentionnés. Cette figure montre les mêmes éléments que la figure 2, désignés par des mêmes références. Les cales supérieures et inférieures, ici désignées 16' et 17', comportent, selon l'invention, des logements qui sont usinés aux dimensions de la plus grande came dans la plage de tolérance admise (généralement environ 30 µm). Plus spécifiquement, les logements sont usinés de manière que le jeu entre la plus grande came et les cales soit strictement supérieur à zéro à la précision d'usinage près (généralement environ 5 µm).

[0020] Ainsi, comme cela est représenté, toutes les cames 10 sont maintenues entre les cales 16' et 17' avec du jeu, ce jeu étant assuré en outre par le fait que les deux cales sont en appui l'une sur l'autre de part et d'autre des cames. On remarquera que ce jeu permet un débattement angulaire des cames. Il s'avère néanmoins que ce débattement angulaire est inférieur à la tolérance de position angulaire de celles-ci. Par ailleurs, il s'avère que ce jeu est rattrapé par la dilatation des cames lors de l'opération de fretage, d'où il résulte que la précision angulaire obtenue est pratiquement celle de l'usinage des logements des cales.

[0021] Il est essentiel pour obtenir cette précision que les cales soient toujours en appui l'une sur l'autre lors de l'opération de fretage. Les cames les plus grandes ont pendant cette opération tendance à séparer les deux cales 16' et 17' et donc à faire naître un jeu entre elles. Ceci n'est bien entendu pas souhaitable pour les raisons susmentionnées.

[0022] Comme on l'a précédemment indiqué, un boîtier constitué par la juxtaposition des cales était maintenu fermé par une presse. Plus spécifiquement, la face inférieure du boîtier était en appui sur le plateau de la presse et le piston de la presse était en appui au centre de la face supérieure du boîtier. Dans ce cas, un jeu pourrait apparaître au niveau des cales extrêmes du boîtier du fait de l'élasticité du boîtier, et ceci même si l'on prend des mesures de rigidification du boîtier.

[0023] La figure 4 représente un mode de fermeture

du boîtier évitant cet inconvénient. Cette figure 4 représente, en vue de côté, plusieurs cales utilisées pour la réalisation d'un arbre à cames. Les cales ont l'épaisseur des cames et elles sont positionnées axialement par des entretoises d'épaisseur adéquate, les cales et les entretoises étant assemblées, par exemple, par l'intermédiaire de boulons les traversant. Bien entendu, les entretoises sont en deux moitiés, les unes formant avec les cales supérieures le demi-boîtier supérieur, et les autres formant avec les cales inférieures le demi-boîtier inférieur.

[0024] Le demi-boîtier inférieur est posé sur le plateau 21 d'une presse hydraulique. Le demi-boîtier supérieur est plaqué contre le demi-boîtier inférieur par plusieurs vérins 22 répartis sur la face supérieure du boîtier le long de l'axe du tube 12. Ces vérins se déplacent de manière indépendante, et peuvent être alimentés en pression de manière indépendante. Avec cette configuration, en appliquant une pression suffisante, on évite l'écartement des cales lors de l'opération de fretage, même pour les cames les plus grandes.

[0025] Les arbres à cames obtenus grâce au dispositif de maintien selon l'invention ne nécessitent aucune rectification.

Revendications

1. Dispositif de maintien de cames frittées au cours de leur fretage sur un tube par expansion du tube, comprenant, pour chaque came (10), deux cales (16', 17') destinées à emprisonner la came entre elles dans des logements complémentaires au contour de la came, caractérisé en ce que les dimensions des logements sont choisies de manière que le jeu entre les logements et la plus grande came dans une plage de tolérance prédéterminée soit aussi près que possible de zéro par excès, les deux cales étant prévues pour être plaquées l'une contre l'autre quelles que soient les dimensions de la came dans la plage de tolérance.
2. Dispositif de maintien selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (22) pour empêcher un jeu de naître entre les deux cales associés à une came lors de l'expansion du tube.
3. Dispositif de maintien selon la revendication 2, caractérisé en ce que plusieurs cales (16', 17') sont assemblées côte à côte le long du tube (12) en formant deux demi-boîtiers, ces deux demi-boîtiers étant maintenus plaqués l'un contre l'autre lors de l'expansion du tube par plusieurs vérins indépendants (22), répartis sur une face de l'un des demi-boîtiers.

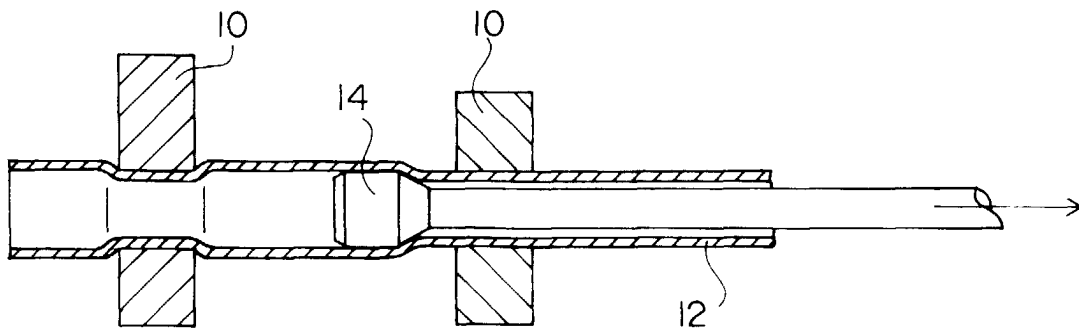


Fig 1

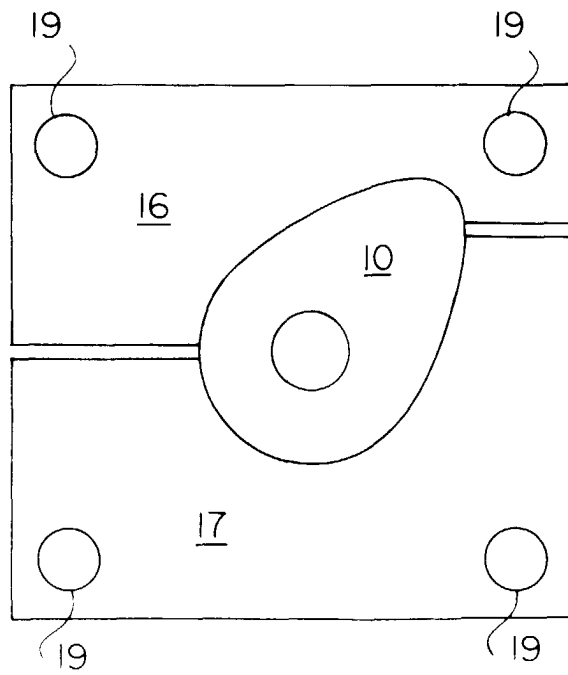


Fig 2

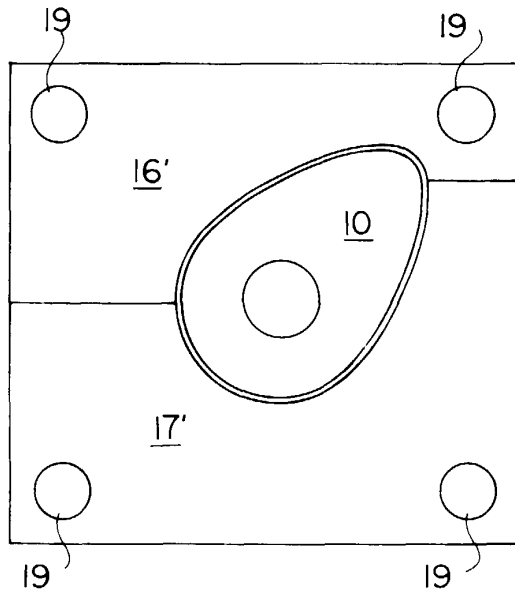


Fig 3

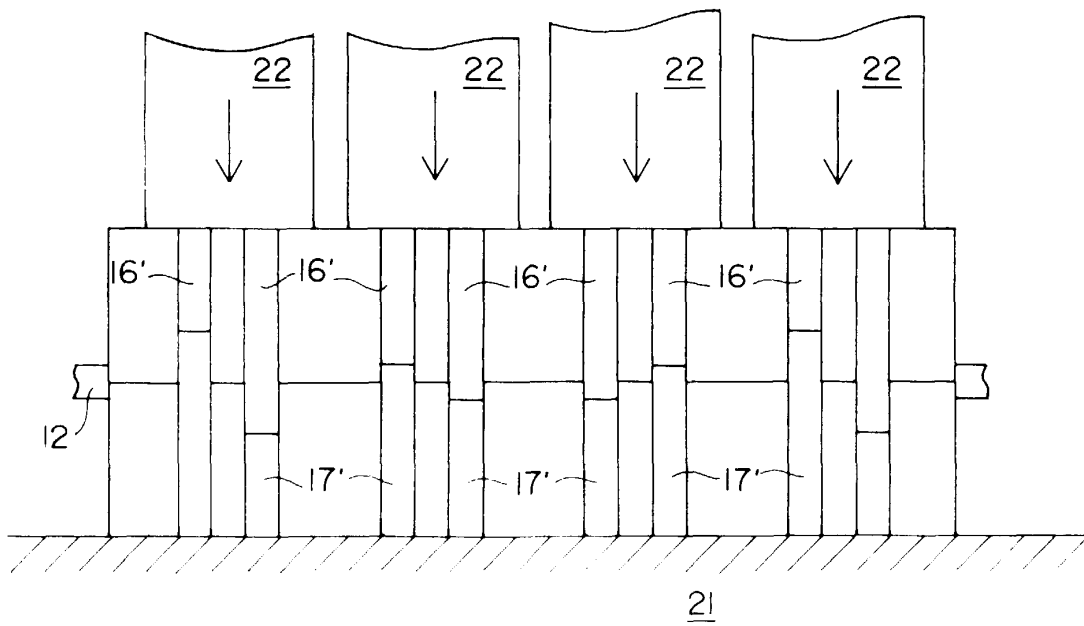


Fig 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 99 41 0146

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	US 4 882 825 A (NAKAMURA MASANOBU) 28 novembre 1989 (1989-11-28) * colonne 3, ligne 59 - ligne 68 * ---	1	B21D53/84 B21D39/06
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 310 (M-630), 9 octobre 1987 (1987-10-09) -& JP 62 097721 A (NISSAN MOTOR CO LTD;OTHERS: 01), 7 mai 1987 (1987-05-07) * abrégé * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			B21D F01L F16H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		11 janvier 2000	Ris, M
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 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 99 41 0146

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

11-01-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4882825 A	28-11-1989	JP 59130632 A	27-07-1984
		JP 1643435 C	28-02-1992
		JP 2062333 B	25-12-1990
		JP 59144532 A	18-08-1984
		DE 3401057 A	19-07-1984
JP 62097721 A	07-05-1987	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82