



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **94402696.2**

(51) Int. Cl.⁶ : **B24B 33/02, B24B 33/08**

(22) Date de dépôt : **24.11.94**

(30) Priorité : **30.11.93 FR 9314325**

(43) Date de publication de la demande :
05.07.95 Bulletin 95/27

(84) Etats contractants désignés :
DE GB IT

(71) Demandeur : **AUTOMOBILES PEUGEOT**
75, avenue de la Grande Armée
F-75116 Paris (FR)

(71) Demandeur : **AUTOMOBILES CITROEN**
62 Boulevard Victor-Hugo
F-92200 Neuilly-sur-Seine (FR)

(72) Inventeur : **Bouvet, Jacques**
44 rue de Villacoublay
F-78140 Velizy (FR)

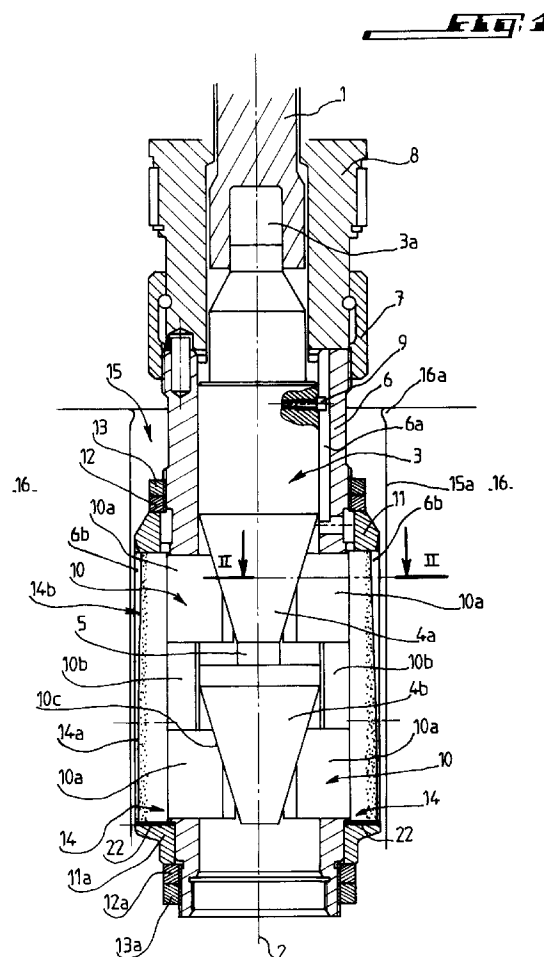
(74) Mandataire : **Durand, Yves Armand Louis et al**
Cabinet Z. Weinstein
20, Avenue de Friedland
F-75008 Paris (FR)

(54) **Procédé de rodage de la surface d'une pièce et rodoir pour la mise en oeuvre de ce procédé.**

(57) La présente invention concerne un procédé de rodage de la surface d'une pièce et un rodoir du type à expansion pour sa mise en oeuvre.

Le procédé de l'invention consiste notamment à étalonner une première partie cylindrique (14a) de la surface abrasive externe du rodoir en l'amenant en contact avec une zone de référence de la surface à roder (15a), à éliminer progressivement une protubérance (16a) en l'amenant en contact avec une seconde partie tronconique (14b) de ladite surface abrasive externe, et à calibrer la zone dont la protubérance a été éliminée en l'amenant en contact avec ladite première partie cylindrique préalablement étalonnée.

L'invention s'applique notamment au rodage de fûts cylindriques comportant un revêtement de métal dur obtenu par dépôt électrolytique.



La présente invention concerne un procédé de rodage de la surface d'une pièce, notamment la surface interne d'un alésage cylindrique ménagé dans celle-ci, et un rodoir par exemple du type à expansion pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Certaines pièces, telles que par exemple les soupapes, les engrenages, les cames ou les cylindres de moteurs à explosion, sont destinées à subir des déplacements répétés et à grande vitesse par contact frottant.

Afin de minimiser les frottements et l'usure des pièces, il est nécessaire de les calibrer très précisément en effectuant un rodage de leur surface, c'est-à-dire un ultime usinage, pour éliminer sélectivement la matière excédentaire, telle que des aspérités, qui subsiste sur leur surface.

Parfois, la matière excédentaire précitée se présente sous la forme de protubérance plus épaisse, localisée notamment dans les zones d'extrémité de la pièce, notamment lorsque cette pièce comporte sur sa surface un revêtement de métal dur, tel que du chrome ou du nickel-silicium, obtenu par dépôt électrolytique.

Pour effectuer le rodage de la surface d'une pièce, notamment la surface d'un alésage, il est connu d'utiliser des rodoirs du type à expansion, qui comportent une broche apte à être entraînée en rotation autour de son axe longitudinal, un mandrin retenu par l'une de ses extrémités par la broche, un manchon de guidage dans lequel le mandrin peut coulisser axialement et une surface abrasive externe apte à être écartée radialement par rapport audit axe longitudinal sous l'effet de la poussée du mandrin lorsque ce dernier est déplacé axialement.

Cependant, les techniques de rodage classiques ne permettent pas d'effectuer un calibrage précis des pièces qui comportent la protubérance précitée localisée sur leur surface, car l'élimination de cette protubérance provoque une usure excessive et locale de la surface abrasive des rodoirs et engendre de ce fait un défaut géométrique de celle-ci.

La présente invention a pour but d'éliminer les inconvénients précités et de proposer un procédé de rodage permettant d'éliminer les protubérances de la surface de la pièce à roder sans usure excessive des matériaux abrasifs et d'effectuer un calibrage fiable et précis de celle-ci.

La présente invention a pour objet un procédé de rodage de la surface d'une pièce, notamment la surface interne d'un alésage ménagé dans celle-ci, consistant à entraîner un outil formant rodoir en rotation autour de son axe longitudinal, à amener la surface abrasive externe du rodoir en contact avec la surface en regard de la pièce à roder et à déplacer axialement le rodoir le long de cette surface de manière à roder une zone à protubérance de celle-ci, caractérisé en ce qu'il consiste à étalonner une première partie cylindrique de ladite surface abrasive en

l'amenant en contact avec une zone de référence de la surface à roder, à éliminer progressivement ladite protubérance en l'amenant en contact avec une seconde partie, de préférence tronconique, de la surface abrasive externe, et à calibrer la zone dont la protubérance est éliminée en l'amenant en contact avec ladite première partie cylindrique préalablement étalonnée.

Selon une caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, le procédé consiste à étalonner la première partie cylindrique, à éliminer progressivement la protubérance de la zone à roder à partir de l'extrémité de plus faible diamètre externe de la seconde partie et à calibrer cette zone rodée en un seul passage du rodoir sur la surface à roder.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le procédé consiste avantageusement à régler l'écart entre le diamètre externe des deux extrémités longitudinales de la seconde partie à une valeur supérieure au double de l'épaisseur de la protubérance à éliminer.

La présente invention a également pour objet un rodoir du type à expansion pour la mise en oeuvre du procédé précité, comportant une broche apte à être entraînée en rotation autour de son axe longitudinal, un corps formant notamment mandrin retenu par l'une de ses extrémités par la broche, un manchon de guidage dans lequel ledit corps peut coulisser axialement, et une surface abrasive externe apte à être déplacée radialement par rapport audit axe longitudinal sous l'effet de la poussée dudit corps lorsque ce dernier est déplacé axialement, caractérisé en ce que la surface abrasive externe comporte une première partie cylindrique destinée à calibrer la surface d'une pièce à roder, une seconde partie dont le diamètre externe varie le long de la direction longitudinale du rodoir, de préférence à la manière d'un tronc de cône, destinée à éliminer la protubérance de la surface à roder, les extrémités proximales desdites parties ayant un même diamètre externe.

Avantageusement, les extrémités proximales desdites parties sont adjacentes, de manière à former un corps monobloc.

Selon un mode particulier de réalisation de l'invention, la surface abrasive externe du rodoir est définie par la surface externe d'une pluralité de plaquettes formant portions de cylindre déplaçables radialement par des moyens d'appui et soumises à une force de rappel vers l'axe du rodoir par des moyens élastiques, lesdits moyens d'appui étant logés dans des ouvertures ménagées dans le manchon de guidage.

Selon un autre mode de réalisation particulier de l'invention, la surface abrasive externe du rodoir est définie par la surface externe d'un manchon déformable de faible épaisseur et à fentes longitudinales.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description

explicative qui va suivre de plusieurs modes de réalisation particuliers actuellement préférés de l'invention, donnés uniquement à titre d'exemples illustratifs et non limitatifs, en référence au dessin schématique annexé, dans lequel.

La figure 1 est une vue partielle en coupe longitudinale du rodoir selon un premier mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 est un quart de vue en coupe transversale du rodoir de la figure 1, suivant la ligne II-II.

La figure 3 est une vue partielle en coupe longitudinale du rodoir selon un autre mode de réalisation de l'invention.

La figure 4 est un graphique illustrant les différentes étapes du procédé de rodage selon l'invention.

Les figures 1 et 2 représentent un rodoir du type à expansion selon un premier mode de réalisation de l'invention.

Ce rodoir comporte une broche 1 apte à être entraînée en rotation autour de son axe longitudinal 2 par un arbre de transmission (non représenté sur le dessin).

Un mandrin 3 est retenu par l'une de ses extrémités 3a par la broche 1 et comporte à son extrémité opposée deux portées tronconiques 4a et 4b formant surface d'appui.

L'extrémité de plus faible diamètre de la première portée tronconique 4a est reliée par un tronçon cylindrique 5 à l'extrémité de plus grand diamètre de la deuxième portée tronconique 4b.

Le mandrin 3 peut coulisser axialement dans un manchon de guidage cylindrique 6 qui est raccordé par son extrémité supérieure par un écrou 7 au bâti du rodoir 8.

Une vis 9 fait radialement saillie de la surface externe de la partie centrale du mandrin 3 et vient se loger dans un évidement borgne longitudinal 6a ménagé dans la paroi interne du manchon 6.

Sur la figure 1, lorsque le mandrin 3 coulisse axialement vers le bas, des pièces d'appui 10 sont radialement écartées par rapport à l'axe 2.

Chaque pièce d'appui 10 comporte deux parties d'extrémité 10a séparées par une partie centrale 10b, lesdites parties d'extrémité 10a présentant une portion de surface échancrée 10c de forme correspondant aux surfaces tronconiques externes des portées 4a et 4b.

Ces parties d'extrémité 10a sont disposées circulairement respectivement autour des portées tronconiques 4a et 4b.

Le nombre de pièces d'appui 10 est généralement compris entre 3 et 12.

Les pièces d'appui 10 sont logées dans des ouvertures longitudinales ménagées dans la partie inférieure du manchon 6.

Ces ouvertures servent de butée axiale pour les pièces d'appui 10 qui sont forcées de se déplacer radialement sous la poussée du mandrin 3.

Un fourreau supérieur 11 est emmanché sur la partie supérieure du manchon 6 et fixé sur celui-ci par un écrou 12 et un contre-écrou 13. Un fourreau inférieur 11a est emmanché sur la partie inférieure du manchon 6, et assure le plaquage d'une rondelle élastique 22 sur ce dernier, la rondelle 22 assurant le maintien des plaquettes 14 en appui sur le fourreau supérieur 11. Le fourreau inférieur 11a est fixé par un écrou 12a et un contre-écrou 13a.

Des trous traversant longitudinaux 6b, ménagés radialement dans le manchon 6, sont aptes à recevoir des plaquettes 14 formant portions de cylindre.

Les plaquettes 14 peuvent être écartées radialement par les pièces d'appui 10 et sont soumises à une force de rappel vers l'axe longitudinal 2 par des moyens élastiques (non représentés sur le dessin).

Les plaquettes 14 présentent un revêtement externe abrasif (représenté sur le dessin par des pointillés), tel que des grains de diamant ou une pierre à roder, destiné à roder la surface d'une pièce, par exemple la surface interne 15a d'un alésage 15 ménagé dans un cylindre 16.

Les plaquettes 14 sont circulairement séparées par des portions cylindriques lisses du manchon 6, ce qui a pour conséquence que le rodoir présente une surface abrasive externe discontinue (voir figure 2).

La surface externe des plaquettes 14 comporte une première partie cylindrique 14a et une seconde partie 14b tronconique (séparées sur les figures 1 et 3 par un trait mixte), lesdites parties 14a et 14b étant adjacentes par leur extrémité de plus grand diamètre, de manière à former un corps monobloc.

La figure 3 représente une variante de réalisation du rodoir de l'invention.

Ce rodoir comporte un mandrin 3' constitué d'une tige 17 qui se prolonge par une partie 18 dont la surface externe est sensiblement tronconique.

Le mandrin 3' est apte à coulisser axialement dans un manchon de guidage cylindrique 6' qui est solidaire par son extrémité inférieure d'un manchon déformable métallique 19 de faible épaisseur pourvu de fentes longitudinales 19a. Ces fentes longitudinales 19a permettent une légère expansion du manchon 19 sous la poussée de la partie tronconique 18 lorsqu'elle est déplacée axialement vers le bas.

Le manchon déformable 19 comporte une surface interne de forme correspondant à la surface externe de la partie tronconique 18.

La surface externe du manchon déformable 19 comporte un revêtement abrasif et présente une première partie cylindrique 20 et une seconde partie tronconique 21, à l'instar du rodoir illustré sur les figures 1 et 2.

La seconde partie tronconique 14b, 21 de la surface abrasive externe du rodoir présente une pente par rapport à l'axe du rodoir avantageusement comprise entre 2% et 10% et le rapport entre la longueur de la partie cylindrique et la longueur totale de

la partie abrasive est avantageusement compris entre 1/5 et 1/3.

Bien entendu, la seconde partie 14b, 21 n'est pas limitée à une forme tronconique et peut présenter une surface externe convexe ou concave, à partir du moment où son diamètre externe décroît le long de la direction longitudinale du rodoir entre une extrémité de plus grand diamètre et une extrémité de plus faible diamètre.

On va maintenant décrire le fonctionnement du rodoir de l'invention en référence à la figure 4.

On suppose ici que le rodoir est disposé verticalement, mais bien entendu il peut être disposé horizontalement ou dans une position inclinée.

La figure 4 représente les étapes principales du procédé de rodage de l'invention en fonction de leur durée respective.

L'étape "a" consiste à descendre le rodoir à l'intérieur d'un alésage ménagé dans un cylindre jusqu'à ce que la surface abrasive externe du rodoir soit en regard de la surface interne de l'alésage.

L'étape "b" consiste à écarter radialement la surface abrasive externe du rodoir en déplaçant axialement vers le bas le mandrin du rodoir.

L'étape "c" consiste à mettre en contact la surface abrasive externe du rodoir avec une zone de référence sur la surface interne de l'alésage, de manière à étalonner la première partie cylindrique.

L'étape "d" consiste à élever verticalement le rodoir, après avoir bloqué le mandrin dans le bâti du rodoir, pour venir progressivement roder un bourrelet annulaire qui fait radialement saillie de l'extrémité supérieure de l'alésage et, une fois le bourrelet éliminé, venir calibrer cette zone préalablement protubérante.

L'étape "e" consiste à arrêter la rotation du rodoir une fois que celui-ci est sorti de l'alésage et à relaxer la surface externe abrasive du rodoir préalablement écartée.

Cette relaxation est obtenue par un déplacement vertical vers le haut du mandrin à l'intérieur de son manchon de guidage, ce qui provoque un rappel de la surface abrasive externe vers l'axe longitudinal du rodoir par les moyens élastiques.

L'étape "f" consiste à entraîner en rotation le rodoir autour de son axe longitudinal et ce pendant les étapes "a" à "d".

Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec plusieurs modes de réalisation particuliers, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'on peut lui apporter de nombreuses variantes et modifications sans pour autant sortir de son cadre ni de son esprit.

On peut notamment imaginer un rodoir creux présentant une surface abrasive dirigée vers l'intérieur pour venir roder par exemple la surface périphérique extérieure d'un arbre ou toute zone cylindrique d'une pièce de révolution.

Revendications

1. Procédé de rodage de la surface d'une pièce, notamment la surface interne d'un alésage ménagé dans celle-ci, consistant à entraîner un outil formant rodoir en rotation autour de son axe longitudinal, à amener la surface abrasive externe du rodoir en contact avec la surface en regard de la pièce à roder et à déplacer axialement le rodoir le long de cette surface de manière à roder une zone à protubérance de celle-ci, caractérisé en ce qu'il consiste à étalonner une première partie cylindrique (14a, 20) de ladite surface abrasive en l'amenant en contact avec une zone de référence de la surface (15a) à roder, à éliminer progressivement ladite protubérance (16a) en l'amenant en contact avec une seconde partie (14b, 21), de préférence tronconique, de la surface abrasive externe, et à calibrer la zone dont la protubérance (16a) a été éliminée en l'amenant en contact avec ladite première partie cylindrique (14a, 20) préalablement étalonnée.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à étalonner la première partie cylindrique (14a, 20) à éliminer progressivement la protubérance (16a) de la zone à roder à partir de l'extrémité de plus faible diamètre externe de ladite seconde partie (14b, 21) et à calibrer cette zone rodée (16a) en un seul passage du rodoir sur la surface (15a) à roder.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il consiste à régler l'écart entre le diamètre externe des deux extrémités longitudinales de ladite seconde partie (14b, 21) à une valeur supérieure au double de l'épaisseur de la protubérance (16a) à éliminer.
4. Rodoir du type à expansion pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comportant une broche apte à être entraînée en rotation autour de son axe longitudinal, un corps formant notamment mandrin retenu par l'une de ses extrémités par la broche, un manchon de guidage dans lequel ledit corps peut coulisser axialement et une surface abrasive externe apte à être déplacée radialement par rapport audit axe longitudinal sous l'effet de la poussée dudit corps lorsque ce dernier est déplacé axialement, caractérisé en ce que la surface abrasive externe comporte une première partie cylindrique (14a, 20) destinée à calibrer la surface (15a) d'une pièce (16) à roder et une seconde partie (14b, 21) dont le diamètre externe varie le long dudit axe longitudinal (2), de préférence à la manière d'un tronc de cône, destinée à éliminer progressivement les protubérances

(16a) de la surface (15a) à roder, les extrémités proximales desdites parties (14a, 14b ; 20, 21) ayant un même diamètre externe.

5. Rodoir selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdites extrémités proximales desdites parties (14a, 14b ; 20, 21) sont adjacentes de manière à former un corps monobloc. 5
6. Rodoir selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que sa surface abrasive externe est définie par la surface externe d'une pluralité de plaquettes (14) formant portions de cylindre déplaçables radialement par des moyens d'appui (10) et soumises à une force de rappel vers l'axe (2) du rodoir par des moyens élastiques, lesdits moyens d'appui (10) étant logés dans des ouvertures (6b) ménagées dans ledit manchon de guidage (6). 10 15
7. Rodoir selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que sa surface abrasive externe est définie par la surface externe d'un manchon déformable (19) de faible épaisseur et à fentes longitudinales (19a). 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

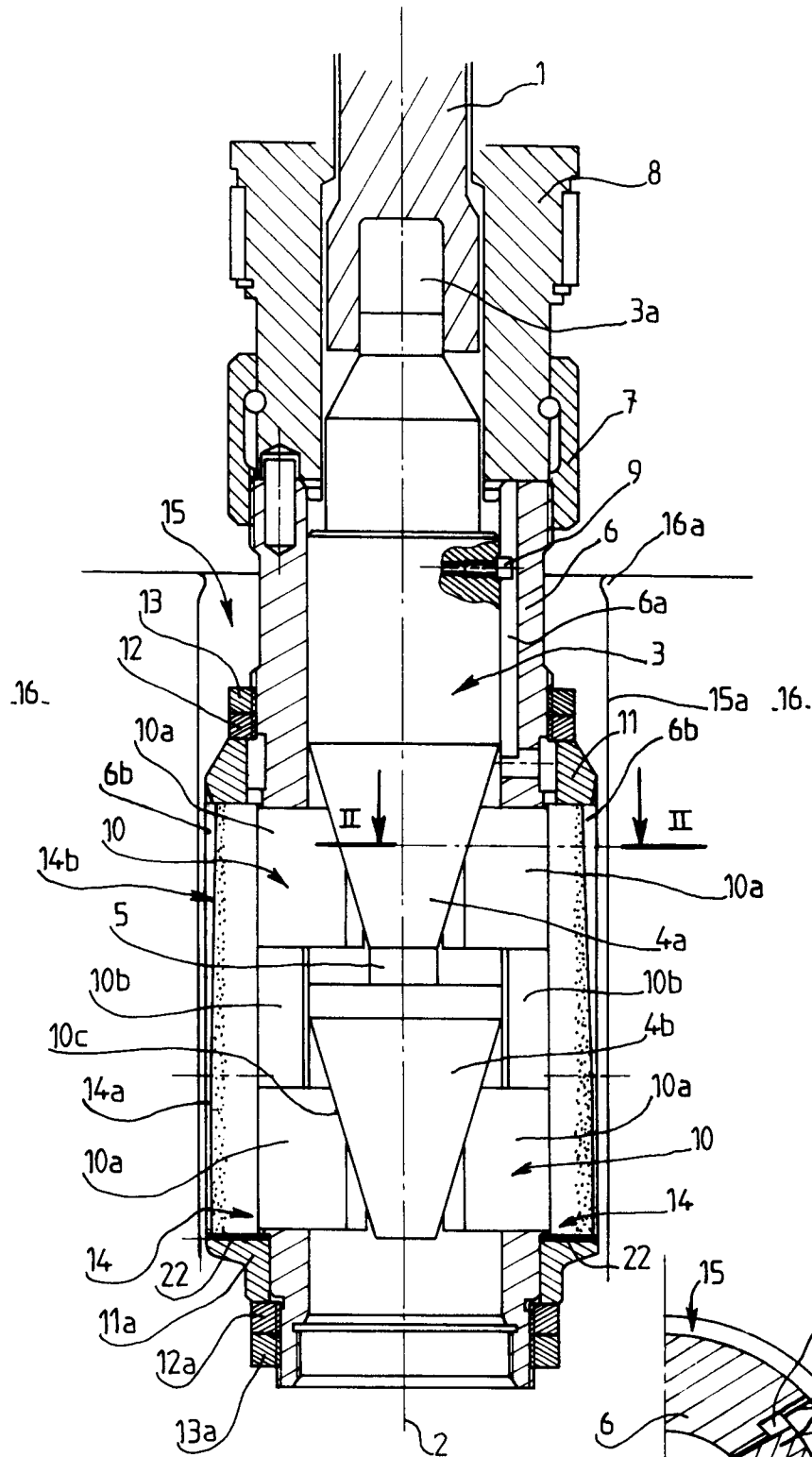
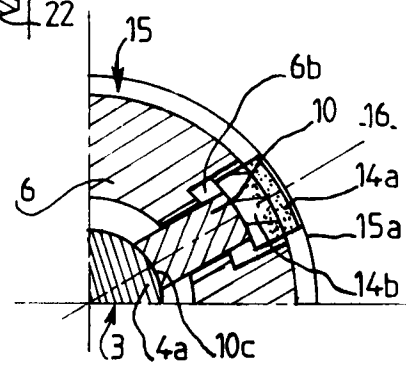


FIG. 2



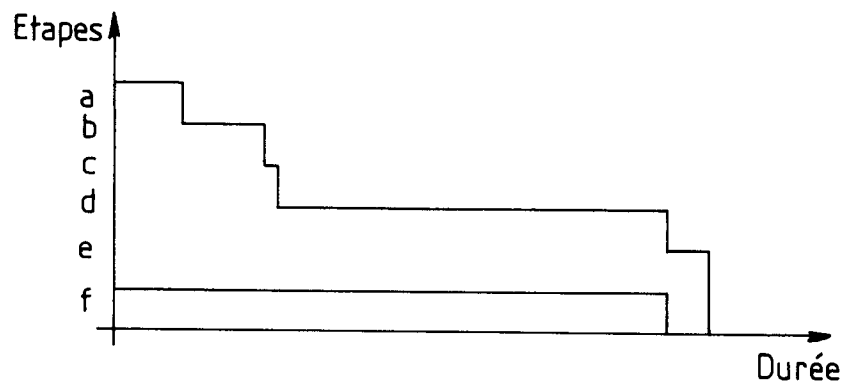
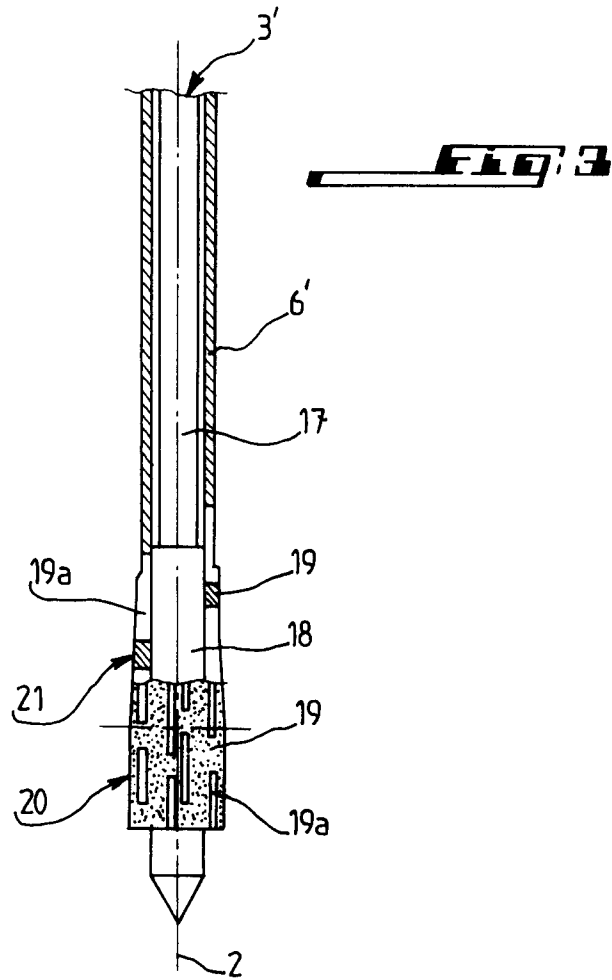


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 2696

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)
Y	EP-A-0 219 825 (NAGEL) * colonne 4, ligne 30 - ligne 55 * * colonne 8, ligne 41 - colonne 9, ligne 18; figures 1-5 *	1-3	B24B33/02 B24B33/08
X	---	4-6	
Y	DE-A-37 38 074 (NAGEL) * colonne 1, ligne 36 - colonne 2, ligne 13 * * colonne 2, ligne 51 - colonne 3, ligne 5; figure 1 *	1-3	
X	---	4-6	
A	FR-A-2 294 803 (NAGEL) * page 2, ligne 7 - ligne 36; figures 1-3 *	1-3	
X	-----	4,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B24B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14 Février 1995	Examineur Matzdorf, U
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 03.92 (POM/CG)