



**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

Numéro de dépôt : 90403419.6

Int. Cl.<sup>5</sup> : **B24B 33/02**

Date de dépôt : 30.11.90

Priorité : 30.11.89 FR 8915837

Inventeur : Pineau, Jean-Claude  
 Chemin rural des Roches Marceau  
 F-77960 Chailly-en-Bière (FR)  
 Inventeur : Bonachera, Richard  
 14, rue Charles Pathé  
 F-94300 Vincennes (FR)

Date de publication de la demande :  
05.06.91 Bulletin 91/23

Etats contractants désignés :  
CH DE ES FR GB IT LI SE

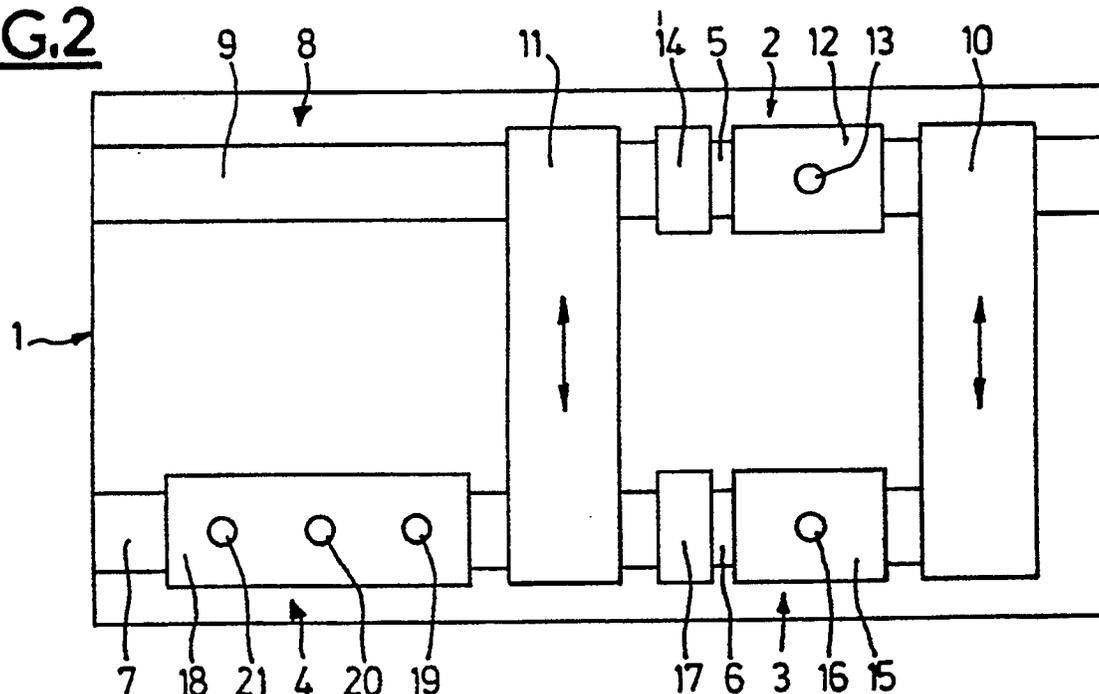
Mandataire : Casalunga, Axel et al  
 BUREAU D.A. CASALONGA - JOSSE  
 Morassistrasse 8  
 W-8000 München 5 (DE)

Demandeur : SOCIETE PROCEDES  
 MACHINES SPECIALES S.P.M.S.  
 18, rue Jean Mermoz Z.A.E. Saint-Quenault  
 F-91031 Every Cédex (FR)

Procédé de rodage d'alésages dans des pièces, et machine pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Procédé et machine de rodage d'alésages sur des pièces, les alésages étant soumis successivement à un ébauchage par rodage pour expansion et à une finition par rodage progressif. La machine comprend deux lignes (2, 3) parallèles d'ébauchage ayant chacune une unité de rodage par expansion (12, 15) à une broche (13, 16), une ligne (4) de finition comprenant une unité de rodage progressif (18) avec par exemple trois broches (19, 20, 21), et des transporteurs (5, 6, 7, 8, 10, 11) indépendants.

**FIG.2**



## PROCEDE DE RODAGE D'ALESAGES DANS DES PIECES, ET MACHINES POUR LA MISE EN OEUVRE DE CE PROCEDE

La présente invention se rapporte à un procédé de rodage d'alésage dans des pièces, ainsi qu'à une machine pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Le rodage (appelé "honing" dans la littérature anglo-saxonne) d'alésages s'effectue à l'heure actuelle, soit suivant le procédé de rodage dit par expansion, soit suivant le procédé de rodage dit progressif.

Le rodage par expansion consiste à introduire, dans l'alésage à roder, un rodoir à expansion animé d'un mouvement de rotation et d'un mouvement oscillatoire en va-et-vient suivant l'axe de rotation et à augmenter le diamètre du rodoir au cours du rodage. Cette expansion est donc comparable au mouvement d'avance que subit un outil lors d'opérations d'usinage telles que la rectification. Le principal avantage du rodage par expansion consiste dans le fait qu'il permet, grâce à l'expansion du rodoir en cours de rodage, d'enlever une quantité comparativement importante de matériau en une seule passe. Le principal inconvénient du rodage par expansion consiste dans le fait qu'un rodoir à expansion à abrasif à gros grains tel qu'il est nécessaire pour obtenir un enlèvement de matière important en une seule passe, ne permet qu'une précision relativement faible et surtout un état de surface relativement médiocre.

C'est la raison pour laquelle il a déjà été proposé de soumettre des alésages à deux passes de rodage par expansion, la première passe constituant un ébauchage s'effectuant à l'aide d'un rodoir à expansion à abrasif à gros grains et la deuxième passe constituant une finition s'effectuant à l'aide d'un rodoir à abrasif à grains fins. Cependant cette deuxième passe de finition ne permet pas toujours d'obtenir la précision et l'état de surface nécessaires.

Le rodage progressif consiste à faire effectuer à un rodoir de diamètre fixe, animé d'un mouvement d'un rotation autour de son axe, un seul mouvement de va-et-vient (aller et retour) dans un alésage. La quantité de matière enlevée à chaque passe étant faible, il est nécessaire, lorsque la quantité totale de matière à enlever est importante, de faire subir à chaque alésage un nombre relativement important de passes de rodage progressif à l'aide d'un nombre relativement important de rodoirs successifs ayant des grains de plus en plus fins. Ce rodage progressif permet d'obtenir une grande précision et un bon état de surface, mais cela moyennant la mise en oeuvre d'un grand nombre de rodoirs lorsque la quantité de matière à enlever est importante. Chacun de ces rodoirs progressifs doit être réglé avec précision, de sorte que le temps de réglage d'une machine de rodage progressif comprenant un grand nombre de rodoirs est long. De plus, le prix de revient et l'encombrement de la machine de rodage augmente avec le

nombre des rodoirs.

La présente invention a pour objet un procédé de rodage d'alésages répondant aux deux impératifs de précision élevée et d'enlèvement important de matière. L'invention a également pour objet une machine de structure relativement simple et compacte et d'un prix de revient réduit permettant un rodage de précision, avec des temps de réglage réduits, sur des alésages nécessitant un enlèvement important de matière.

Suivant le procédé conforme à l'invention de rodage d'alésages dans des pièces, on soumet chaque alésage successivement à un ébauchage par rodage par expansion suivi d'une finition par rodage progressif.

Dans le cadre de l'invention, l'ébauchage peut comprendre une ou deux passes de rodage par expansion et la finition peut comprendre au moins deux passes de rodage progressif.

La machine conforme à l'invention de rodage d'alésage dans des pièces comprend au moins une broche de rodage par expansion, au moins deux broches de rodage progressif, et des moyens pour amener chaque pièce successivement à la broche de rodage par expansion et à chacune des broches de rodage progressif.

D'une manière générale, une passe de rodage progressif demande un temps qui est sensiblement de moitié inférieur à celui d'une passe de rodage par expansion. C'est la raison pour laquelle la machine conforme à l'invention peut avantageusement comprendre deux lignes parallèles de rodage par expansion et une seule ligne de rodage progressif, des moyens étant prévus pour amener à l'unique ligne de rodage progressif les pièces ébauchées venant de l'une et de l'autre des deux lignes de rodage par expansion.

Suivant un mode de réalisation préféré de l'invention, l'unique ligne de rodage progressif et chacune des deux lignes de rodage par expansion sont munies de transporteurs d'avancement indépendants pour les pièces, la machine est alimentée en pièces par le transporteur d'une première des deux lignes de rodage par expansion, la ligne de rodage progressif est disposée en aval de la deuxième ligne de rodage par expansion, et deux transporteurs-navettes indépendants sont disposés entre les deux lignes de rodage par expansion, en amont et en aval de ces dernières.

De préférence, une ligne de réception de rebut également desservie par le transporteur-navette aval est disposé en aval de la première ligne de rodage par expansion.

En se référant aux dessins schématiques

annexés, on va décrire ci-après plus en détail un mode de réalisation illustratif et non limitatif de l'objet de l'invention ; sur les dessins :

les figures 1 et 2 représentent, l'une en vue latérale et l'autre en plan, une machine de rodage conforme à l'invention combinant le rodage par expansion et le rodage progressif.

La machine de rodage telle qu'illustrée par les figures 1 et 2 comprend, sur un bâti 1 commun, une première ligne 2 de rodage par expansion, une deuxième ligne 3 de rodage par expansion et une ligne 4 de rodage progressif.

Les deux lignes 2, 3 de rodage par expansion en parallèle sont desservies chacune par un transporteur 5, 6, l'alimentation de la machine en pièce à roder s'effectuant par le transporteur 5 desservant la ligne 2. La ligne 4 de rodage progressif est desservie par un transporteur 7 qui se trouve en aval et dans le prolongement du transporteur 6 de la deuxième ligne 3 de rodage par expansion. C'est également par le transporteur 7 que s'effectue l'évacuation des pièces rodées de la machine.

Une ligne 8 de réception de rebut est desservie par un transporteur 9 monté en aval et dans le prolongement du transporteur 5.

Un premier transporteur-navette 10 est disposé en amont des deux lignes 2, 3 de rodage par expansion et un deuxième transporteur-navette 11 est disposé en aval des deux lignes 2, 3 de rodage par expansion, c'est-à-dire également en amont de la ligne 4 de rodage progressif et de la ligne 8 de réception de rebut.

Il est à noter que les transporteurs 5, 6, 7, 9, 10 et 11 sont des transporteurs indépendants.

La première ligne 2 de rodage par expansion comprend une unité de rodage 12 avec une unique broche 13 de rodage par expansion, l'unité de rodage 12 étant suivie d'une unité de contrôle 14. De façon analogue, la deuxième ligne 3 de rodage par expansion comprend une unité de rodage 15 avec une unique broche 16 de rodage par expansion, l'unité de rodage 15 étant suivie d'une unité de contrôle 17.

La ligne 4 de rodage progressif comprend une unité de rodage 18 avec trois broches 19, 20, 21 de rodage progressif dont les rodoirs sont garnis d'abrasif à grains de finesse croissante.

La combinaison, sur une seule machine, du rodage par expansion et du rodage progressif permet, moyennant un nombre réduit de rodoirs, d'opérer un rodage de précision sur des alésages ayant initialement des tolérances larges, le rodage par expansion procurant un ébauchage suivi d'une finition par un rodage progressif avec un nombre réduit de rodoirs.

La disposition en parallèle de deux lignes de rodage par expansion, la prévision de transporteurs indépendants pour chacune des lignes de rodage, et la disposition de deux transporteurs-navettes l'un en amont et l'autre en aval des deux lignes de rodage par

expansion permet de desservir de façon optimale en pièces à usiner les deux lignes d'ébauchage par rodage par expansion et, à la suite de l'ébauchage, d'aiguiller les pièces ébauchées, selon leur état, soit sur l'unique ligne 4 de finition par rodage progressif, soit sur la ligne 8 de réception de rebut.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation représentés et décrits. Il serait ainsi possible, dans le cadre de l'invention, de soumettre chaque alésage à plus d'une passe d'ébauchage par rodage par expansion et/ou de prévoir une finition comprenant un nombre de passes de rodage progressif différent de trois.

Par ailleurs, l'invention est applicable également à des machines de rodage comprenant une seule ligne d'ébauchage par rodage par expansion et/ou plus d'une ligne de finition par rodage progressif, bien que l'agencement représenté et décrit constitue une solution préférée du point de vue rendement, compte tenu des temps différents du rodage par expansion et du rodage progressif.

## Revendications

1. Procédé de rodage d'alésages dans des pièces, caractérisé par le fait qu'on procède successivement sur chaque alésage à un ébauchage par rodage par expansion suivi d'une finition par rodage progressif.
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que l'ébauchage comprend une ou plusieurs passes de rodage par expansion.
3. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que la finition comprend au moins deux passes de rodage progressif.
4. Machine pour la mise en oeuvre du procédé suivant la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle comprend au moins une broche de rodage par expansion (13, 16), au moins deux broches de rodage progressif (19, 20, 21), et des moyens (5, 6, 7, 10, 11) pour amener chaque pièce successivement à la broche de rodage par expansion et à chacune desdites broches de rodage progressif.
5. Machine suivant la revendication 4, caractérisée par le fait qu'elle comprend deux lignes (2, 3) parallèles de rodage par expansion et une ligne (4) de rodage progressif, et des moyens pour amener les pièces de l'une et de l'autre des deux lignes de rodage par expansion à la ligne de rodage progressif.
6. Machine suivant la revendication 5, caractérisée

par le fait que la ligne (4) de rodage progressif est disposée en aval et dans le prolongement de l'une (3) des deux lignes (2, 3) de rodage par expansion, que chacune des lignes (2, 3, 4) de rodage est munie d'un transporteur d'avancement (5, 6, 7) indépendant, et que deux transporteurs-navettes (10, 11) indépendants sont disposés entre les deux lignes (2, 3) de rodage par expansion, en amont et en aval de ces dernières.

5

10

7. Installation suivant la revendication 6, caractérisée par le fait qu'une ligne (8) de réception de rebut est disposée en aval et dans le prolongement de l'autre ligne (2) de rodage par expansion, cette ligne de réception de rebut étant également desservie par le transporteur-navette (11) disposé en aval des lignes (2, 3) de rodage par expansion.

15

20

25

30

35

40

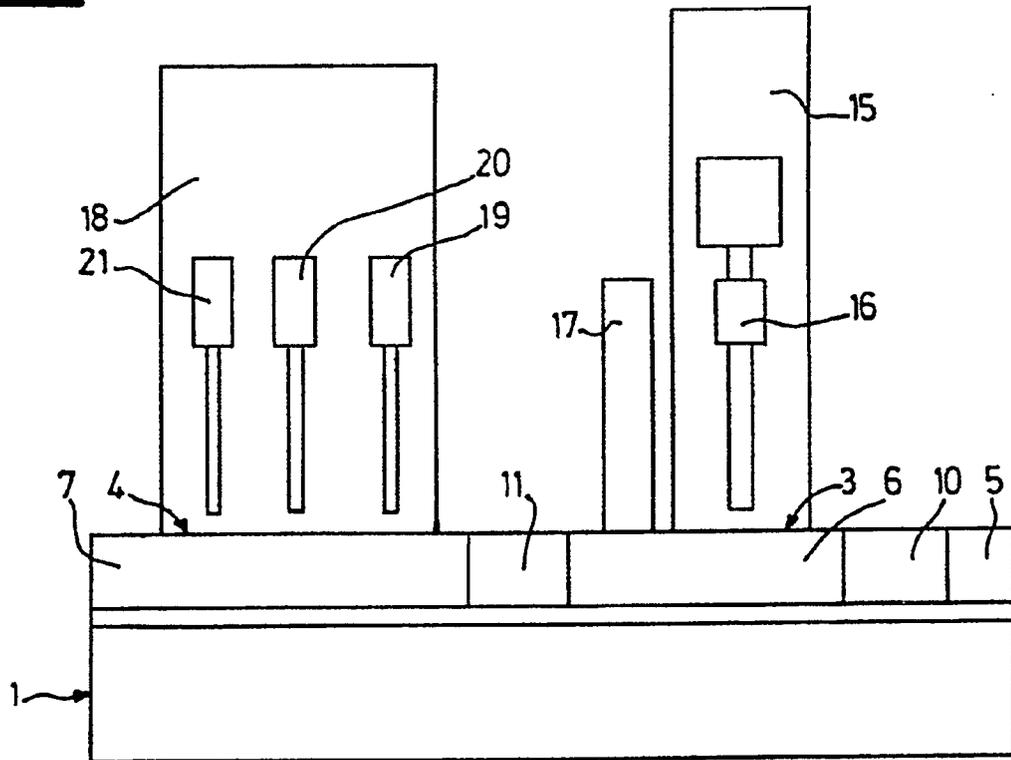
45

50

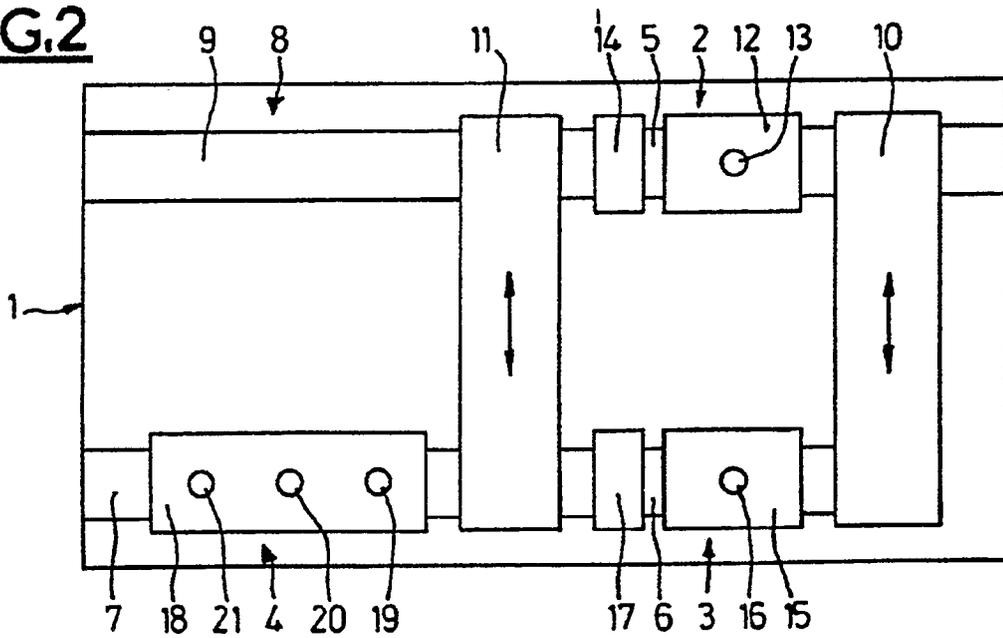
55

4

**FIG.1**



**FIG.2**





Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 3419

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.5)
X	VOI ZEITSCHRIFT. vol. 127, no. 18, septembre 1985, DUSSELDORF DE page 720 "Mehrfachhonen von Lagerbohrungen" * le document en entier *	1, 2	B24833/02
Y	---	3, 4	
Y	DE-C-871707 (KORDT & CO.) * le document en entier *	3, 4	
A	---	5	
A	GB-A-1337272 (DEREK HARTLE LTD.) * page 1, lignes 80 - 89; figure 1 *	5	
A	US-A-4397384 (J.E. NOHREN) * colonne 1, ligne 1 - colonne 3, ligne 57; revendications 1, 8 *	5, 6	
A	WO-A-8809080 (BLACK & DECKER INC.) * abrégé; figure 12b *	6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B24B B23Q
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	06 MARS 1991	VAGLIENTI G. L. M.	
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 I : 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			