



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**05.12.2007 Bulletin 2007/49**

(51) Int Cl.:  
**B24B 5/42 (2006.01) B24B 33/08 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **07300967.2**

(22) Date de dépôt: **20.04.2007**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL BA HR MK YU**

(71) Demandeur: **Renault SAS**  
**92100 Boulogne Billancourt (FR)**

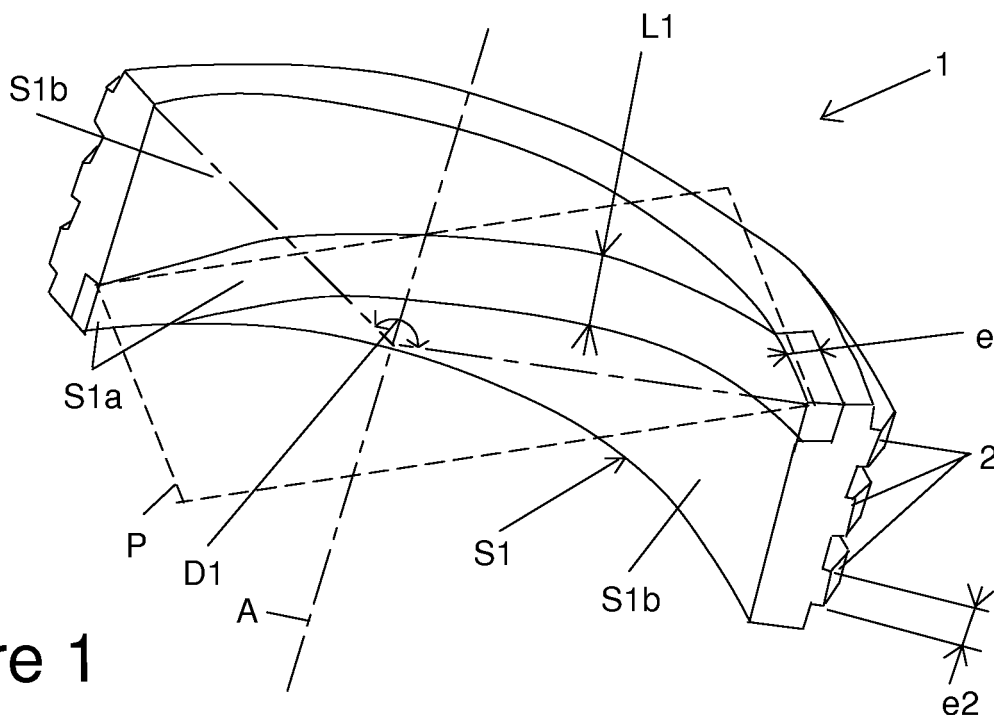
(72) Inventeurs:  
• **Dal Negro, Tommaso**  
**75017 Paris (FR)**  
• **Sura, Edoardo**  
**51000 Châlons-en-Champagne (FR)**  
• **Zelisko, Michel**  
**62840 Lorgies (FR)**

(30) Priorité: **29.05.2006 FR 0604752**

(54) **Insert de toileage multi-matériau**

(57) L'invention concerne un insert (1) de toileage dans une machine d'usinage de finition d'une surface à usiner cylindrique d'axe (A) déterminé appartenant à une pièce, la machine comprenant des moyens de serrage d'une pluralité d'inserts pressant une toile abrasive appuyée contre la surface à usiner et des moyens d'animer d'un mouvement relatif de rotation selon l'axe (A) déter-

miné et/ou de translation selon l'axe (A) déterminé, la pièce par rapport aux inserts, l'insert (1) de toileage comprenant notamment au moins une surface (S1) concave composée d'au moins une première matière ayant une première dureté déterminée pour réaliser un usinage de la forme et une deuxième matière ayant une deuxième dureté déterminée pour réaliser un usinage de l'état de surface.



**Figure 1**

## Description

**[0001]** L'invention concerne le domaine de l'usinage d'abrasion par toilage pour la finition de surfaces cylindriques. L'invention concerne notamment la super finition des portées cylindriques, par exemple d'un vilebrequin.

**[0002]** Certaines surfaces cylindriques, comme les portées des vilebrequins, nécessitent un usinage avec des tolérances sévères. Ces tolérances sévères sont obtenues, par exemple, par des procédés d'abrasion avancés comme le toilage (finition par toile abrasive). La finition, par exemple des portées cylindriques, nécessite d'une part, une opération d'usinage de la forme, durant laquelle un enlèvement de matière est réalisé. D'autre part, la finition nécessite une opération d'usinage de l'état de surface, également appelée super finition.

**[0003]** Dans le cas du toilage d'une surface cylindrique, par exemple une portée de vilebrequin, la finition est souvent réalisée en pressant une toile abrasive contre la surface à usiner par l'intermédiaire de supports de toile, également appelés inserts de toilage, logés dans une ou plusieurs mâchoires, ou patins, ou autre moyen de serrage. Les inserts de toilage comprennent au moins une surface de contact avec la toile abrasive, en portion de cylindre, et viennent presser la toile abrasive appuyée contre la surface cylindrique à usiner. L'ensemble des surfaces de contact enveloppe la surface cylindrique à usiner. Un mouvement relatif de la pièce à usiner par rapport aux surfaces abrasives en contact, est réalisé pour la finition. Ce mouvement relatif est par exemple une rotation selon l'axe de la surface cylindrique à usiner, combinée à un mouvement en translation, de va et vient, selon le même axe.

**[0004]** La demande de brevet WO 95/21728, décrit un appareil comportant une pluralité de bras mobiles chacun associé à une portée d'un même vilebrequin et comportant chacun une mâchoire équipée d'un ensemble d'inserts d'appui contre la portée à usiner. L'objet de cette demande de brevet est un système de correction de la forme d'une portée ou d'un tourillon à usiner. Le système décrit réalise notamment un enlèvement de matière selon différents états de surface dépendant de la dureté des inserts utilisés. Cependant, les inserts utilisés pour l'enlèvement de matière, ne permettent pas l'usinage de l'état de surface.

**[0005]** Un appareil d'usinage par abrasion est décrit dans la demande de brevet EP 0 680 806. L'objet de cette demande est de répondre aux exigences sévères en ce qui concerne l'absence de défauts de forme, la rectitude et la précision des portées cylindriques d'un vilebrequin. Ce système utilise des inserts de toilage de dureté déterminée, qui réalisent un état de surface final correspondant. Cependant ces inserts utilisés avec une toile abrasive pour l'enlèvement de matière, ne permettent pas l'usinage de l'état de surface.

**[0006]** Le brevet US 5,695,391 décrit une machine d'usinage de l'état de surface d'une pièce cylindrique, telle qu'une portée de vilebrequin. Ce système comprend

une coque flexible, appliquant une pression sur une bande abrasive contre la pièce à usiner. La coque flexible s'adapte aux différentes variations de forme de la pièce à usiner. Cependant, ce système ne réalise pas de correction de forme de la pièce à usiner.

**[0007]** Le brevet EP 1 447 172 décrit une machine d'usinage pour l'ultra finition, utilisant un film de polissage. L'objet du brevet est de contrôler l'usure du film et donc la qualité du polissage. Cependant, ce système ne réalise pas de correction de forme de la pièce à usiner.

**[0008]** Un inconvénient, dans l'usinage de précision de pièces cylindriques comme une portée de vilebrequin, est que les appareils de toilage existants nécessitent au moins une étape d'usinage de la forme suivie d'au moins une étape d'usinage de l'état de surface. Ces étapes nécessitent généralement au moins deux machines différentes, réalisant chacune une opération ou une machine complexe réalisant plusieurs cycles d'usinage.

**[0009]** La présente invention a pour objet de pallier plusieurs inconvénients de l'art antérieur, en créant un insert de toilage permettant de réaliser simultanément un usinage de la forme (de manière non limitative en termes de cylindricité, conicité ou facettes) et un usinage de l'état de surface d'une pièce cylindrique, permettant une réduction du temps de cycle d'usinage et une réduction du coût de l'ensemble des machines d'usinage.

**[0010]** Cet objectif est atteint grâce à un insert de toilage dans une machine d'usinage de finition d'une surface à usiner cylindrique d'axe déterminé appartenant à une pièce, la machine comprenant des moyens de serrage d'une pluralité d'inserts de toilage pressant une toile abrasive appuyée contre la surface à usiner et des moyens d'animer d'un mouvement relatif de rotation selon l'axe déterminé et/ou de translation selon l'axe déterminé, la pièce par rapport aux inserts de toilage, caractérisé en ce que l'insert de toilage comprend au moins une surface de contact avec la toile abrasive, concave composée d'au moins une première matière ayant une première dureté déterminée pour réaliser un usinage de la forme et une deuxième matière ayant une deuxième dureté déterminée pour réaliser un usinage de l'état de surface.

**[0011]** Selon une autre particularité, la première matière contient du corindon et/ou du diamant et la deuxième matière contient du courbthane.

**[0012]** Selon une autre particularité, une bande de largeur déterminée s'étend sur la surface de contact avec la toile abrasive, la bande étant constituée par la première matière, les côtés de la bande étant parallèles à un plan oblique par rapport à l'axe déterminé.

**[0013]** Selon une autre particularité, la partie de la surface non couverte par la bande est constituée par la deuxième matière.

**[0014]** Selon une autre particularité, la surface de contact, avec la toile abrasive, est quasiment en portion de cylindre de même axe et de même rayon que la surface cylindrique à usiner, la surface de contact est délimitée par quatre côtés formés par deux segments parallèles

et de part et d'autre de l'axe déterminé et deux arcs de cercle chacun relié aux extrémités des segments et dont le centre appartient à l'axe déterminé, la bande constituée par la première matière reliant deux coins opposés de la surface de contact.

**[0015]** Selon une autre particularité, l'insert de toilage comprend une pluralité de surfaces de contact avec la toile abrasive, séparées entre elles par au moins une rainure d'évacuation des copeaux.

**[0016]** Selon une autre particularité, l'insert de toilage comporte des moyens de maintien sur une face opposée à la surface de contact.

**[0017]** Selon une autre particularité, l'insert de toilage est lié par ses moyens de maintien complémentaires à un patin intermédiaire, le patin intermédiaire comportant des moyens de fixation aux moyens de serrage.

**[0018]** Selon une autre particularité, les moyens de maintien de l'insert de toilage, comprennent des languettes et les moyens de maintien du patin intermédiaire comprennent des rainures.

**[0019]** Selon une autre particularité, les languettes et les rainures sont délimitées par des arrêtes en arc de cercle dont le centre appartient à l'axe déterminé.

**[0020]** Selon une autre particularité, les moyens de maintien de l'insert de toilage, comprennent des trous comportant un filetage et les moyens de maintien du patin intermédiaire comprennent des vis.

**[0021]** Un deuxième objet de l'invention est de proposer une mise en oeuvre de l'insert de toilage selon l'invention pour réaliser un usinage d'une surface cylindrique avec un état de surface déterminé.

**[0022]** Cet objectif est atteint par une utilisation de l'insert de toilage selon l'invention pour laquelle chaque insert de toilage est lié par ses moyens de maintien aux moyens de serrage et est remplacé périodiquement par un insert similaire non usé.

**[0023]** Selon une utilisation de l'insert selon l'invention chaque patin et son insert associé sont remplacés périodiquement par un patin similaire associé à un insert similaire non usé.

**[0024]** Selon une autre particularité, le patin et son insert usé sont séparés, un insert de toilage similaire non usé étant de nouveau associé au patin pour une utilisation ultérieure. L'invention, ses caractéristiques et ses avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description faite en référence aux figures référencées ci-dessous :

- la figure 1 représente une vue en perspective d'un insert de toilage selon l'invention ;
- la figure 2 représente une vue en perspective de l'insert de toilage associé à un patin intermédiaire selon l'invention ;
- la figure 3 représente une vue en perspective des inserts de toilage selon l'invention, associés chacun à un patin intermédiaire, selon un positionnement donné, pour l'usinage d'une pièce cylindrique ;
- la figure 4 représente une variante de l'insert de toi-

lage selon l'invention associé à un patin intermédiaire ;

- la figure 5 représente une autre variante de l'insert de toilage selon l'invention associé à un patin intermédiaire.

**[0025]** L'invention va à présent être décrite en référence aux figures précédemment citées. En référence à la figure 1, l'insert (1) de toilage selon l'invention comporte une surface (S1), également appelée surface de contact, pressant la toile abrasive contre la pièce à usiner. La surface (S1) de contact est en portion de cylindre de même axe que l'axe (A) de la pièce à usiner et de même rayon de courbure. La surface de contact venant en appui contre la toile abrasive appuyée d'autre part sur la surface à usiner, la surface de contact, avec la toile abrasive, a le même rayon de courbure et le même axe que la surface usinée. La surface (S1) de contact de l'insert de toilage comprend, de manière non limitative, une première zone (S1a) d'une première dureté déterminée et une deuxième et une troisième zones (S1b) d'une deuxième dureté déterminée. La première zone (S1 a) de la surface (S1) est par exemple réalisée par une couche de corindon et les deuxième et troisième zones (S1 b) de la surface (S1) sont par exemple réalisées par une couche de courbhane. Dans ce mode de réalisation, le premier matériau plus dur, par exemple du corindon, est utilisé pour l'usinage de la forme et le deuxième matériau plus tendre, par exemple le courbhane, est utilisé pour l'usinage de l'état de surface ou la superfinition. Le premier matériau comprend par exemple du corindon qui est un matériau très dur dont la dureté est de 9 sur l'échelle de Mohs, tandis que le deuxième matériau comprend par exemple du courbhane qui est un matériau élastique déformable, du type élastomère. De manière non limitative, le corindon comme le courbhane sont utilisés pur ou selon un alliage. La première zone est, par exemple, une bande, de largeur (L1) déterminée, parcourant la surface de contact avec la toile abrasive, en diagonale, selon un plan (P) oblique par rapport à l'axe (A) de la pièce à usiner. Les deuxième et troisième zones (S1 b) couvrent le reste de la surface (S1) de contact. La bande constituée par le premier matériau est par exemple incrustée dans le deuxième matériau et a une épaisseur (e) déterminée.

**[0026]** Dans une variante de réalisation, non représentée, la surface de contact de l'insert de toilage selon l'invention comporte une pluralité de bandes de dureté différente. Une première bande est par exemple réalisée par une couche de diamant, et une deuxième bande est par exemple réalisée par une couche de corindon. Le diamant de dureté 10 sur l'échelle de Mohs, combiné à la toile abrasive, réalise ainsi une surface très abrasive venant contre la pièce à usiner. Le reste de la surface (S1) de contact est constitué par des zones réalisées de manière non limitative par une couche d'un troisième matériau, par exemple du courbhane qui réalise, en combinaison avec la toile abrasive, une surface abrasive pour la superfinition, venant contre la pièce à usiner.

**[0027]** L'insert (1) de toilage s'étend sur un angle (D1) déterminé autour de la pièce à usiner. L'insert (1) de toilage selon l'invention comporte des éléments (2) de maintien. Les éléments (2) de maintien sont par exemple des languettes (2) de section rectangulaire, destinées à être introduites dans des rainures (31). Les languettes (2) d'épaisseur (e2) déterminée, suivent par exemple un arc de cercle dont le centre appartient à l'axe (A) de la pièce à usiner. Les languettes (2) sont placées sur une face de l'insert (1) de toilage selon l'invention, à l'opposé de la surface (S1) de contact. L'insert (1) du toilage, représenté à la figure 1, est composé de manière non limitative de deux matériaux, le premier matériau étant inséré dans le deuxième matériau qui réalise aussi, de manière non limitative, les éléments de maintien.

**[0028]** Dans une variante de réalisation, non représentée, les rainures sont de manière non limitative, droites et parallèles à l'axe de la pièce à usiner ou selon un plan oblique par rapport à l'axe de la pièce à usiner ou se croisent de telle façon qu'un ensemble de rainures étant droites et parallèles à l'axe de la pièce à usiner et les autres rainures suivant un plan oblique par rapport à l'axe de la pièce à usiner.

**[0029]** Dans un autre mode de réalisation, non représenté, les éléments de maintien, situés sur une face opposée à la surface de contact, sont constitués, de manière non limitative, par des tétons ou des tiges filetées ou des trous filetés.

**[0030]** Dans un autre mode de réalisation, non représenté, l'insert (1) de toilage comprend une surface (S1) de contact avec la toile abrasive venant contre la pièce à usiner, réalisée par des couches de matériaux de dureté différente, comme précédemment décrit, mais ces couches formant la surface (S1) de contact sont liées chacune à un élément de liaison. L'élément de liaison est réalisé dans un matériau déterminé et comprend des éléments (2) de maintien, par exemple des languettes, sur une face opposée à la surface de contact.

**[0031]** De manière non limitative, comme représenté à la figure 2, chaque insert (1) de toilage selon l'invention est associé à une mâchoire non représentée ou à un patin (3) intermédiaire. Le patin (3) intermédiaire comporte par exemple, deux pattes (32) de fixation dans un outil de serrage des inserts (1) de toilage venant contre la toile abrasive appuyée contre la pièce à usiner. Ces deux pattes sont par exemple de section rectangulaire et viennent se fixer dans un trou de même section de l'outil de serrage. Le patin comporte également des éléments (31) de maintien complémentaires liés aux éléments (2) de maintien de l'insert (1) du toilage. Le patin (3) intermédiaire comporte, par exemple, des rainures (31) dans lesquelles se positionnent les languettes (2) de l'insert (1) du toilage.

**[0032]** Selon une variante de réalisation non représentée, les éléments de maintien du patin (3) intermédiaire, sont des trous de section ronde, associés à des tétons de l'insert (1) du toilage, de même section. Selon une autre variante, non représentée, les éléments de main-

tien du patin (3) intermédiaire sont des vis ou respectivement des trous filetés, associés à des trous filetés ou respectivement des vis, de l'insert (1) du toilage.

**[0033]** Le patin intermédiaire comporte une ou plusieurs surfaces (S3a, S3b) de préhension. Ces surfaces (S3b ou respectivement S3a) de préhension sont orientées, par exemple, parallèlement ou respectivement perpendiculairement à l'axe (A). Le patin intermédiaire est par exemple tenu par une pince automatisée exerçant une force de préhension sur ces surfaces (S3a, S3b). De manière non limitative, les pattes (32) de fixation comportent des bords (B32) biseautés pour faciliter le centrage des pattes (3) de fixation dans l'outil de serrage.

**[0034]** Dans un autre mode de réalisation, non représenté, les pattes de serrage sont des tétons cylindriques insérés dans des trous de même section de l'outil de serrage. De manière non limitative, l'extrémité des tétons est biseautée pour faciliter le centrage lors de l'insertion dans l'outil de serrage.

**[0035]** Dans un autre mode de réalisation, non représenté, l'insert (1) de toilage est lié directement par ses éléments (2) de maintien, à des éléments de maintien complémentaires d'un outil de serrage, comme par exemple une mâchoire. Lors du renouvellement des inserts (1) de toilage selon l'invention, les inserts (1) de toilage sont séparés de l'outil de serrage et de nouveaux inserts (1) de toilage sont assemblés à l'outil de serrage.

**[0036]** La figure 3 représente un exemple de positionnement de trois patins (3) intermédiaires associés chacun à un insert (1) de toilage selon l'invention. Les patins (3) intermédiaires sont maintenus en place par un outil de serrage non représenté. L'outil de serrage est par exemple un bras mobile. La pièce à usiner, non représentée, est disposée selon son axe (A). L'ensemble des inserts (1) de toilage selon l'invention enveloppe la pièce à usiner, la toile abrasive étant disposée entre la pièce à usiner et les inserts de toilage.

**[0037]** Dans un autre mode de réalisation, comme décrit dans la demande de brevet WO 95/21728, les inserts (1) de toilage selon l'invention sont répartis dans deux mâchoires de serrage. Un bras associé à une mâchoire permet de réaliser l'usinage d'une surface cylindrique. Les inserts (1) de toilage selon l'invention sont réalisés de façon à s'adapter aux moyens de préhension d'une mâchoire.

**[0038]** De manière non limitative, l'outil de serrage est associé à un outil de mesure du diamètre de la surface cylindrique à usiner comme décrit dans la demande de brevet WO 95/21728 ou dans la demande de brevet EP 0 680 806.

**[0039]** Une machine pour usiner des surfaces cylindriques comme par exemple des portées de vilebrequin, est équipée de manière non limitative d'un bras d'usinage ou d'une pluralité de bras d'usinage, comme décrit dans les documents cités dans l'art antérieur. Un bras d'usinage est utilisé pour réaliser l'usinage d'une surface cylindrique, par exemple une portée cylindrique d'un vilebrequin. De manière non limitative, chaque portée cylin-

drique d'un vilebrequin est, par exemple, associée à un bras afin de réaliser l'usinage de toutes les portées du vilebrequin simultanément.

**[0040]** Dans une variante de réalisation le bras est déplacé pour réaliser successivement l'usinage de portées cylindriques distinctes.

**[0041]** Chaque bras comporte un moyen de serrage exerçant une pression sur les inserts (1) de toile contre la toile abrasive appuyée contre la surface cylindrique à usiner, par exemple une portée cylindrique de vilebrequin. Le moyen de serrage est par exemple une mâchoire supportant les inserts (1) du toileage, comme décrite dans la demande de brevet WO 95/21728 ou un support en U supportant un patin associé à deux mâchoires supportant un patin comme décrit dans la demande de brevet EP 0 680 806.

**[0042]** Dans des variantes de réalisation, une pluralité de patins, par exemple quatre ou plus, supportant chacun un insert (1) de toileage selon l'invention, sont pressés contre la toile abrasive appuyée contre la pièce à usiner par des moyens de serrage.

**[0043]** De manière non limitative, les patins sont mobiles par rapport à la pièce à usiner, selon un ou plusieurs axes de rotation ou de translation. Un patin (3) est, de manière non limitative, mobile en rotation selon un axe de rotation parallèle à l'axe (A) de la pièce à usiner. Selon un exemple de réalisation, un patin (3) est mobile en rotation selon un axe de rotation perpendiculaire à l'axe (A) de la pièce à usiner et passant par cet axe (A). Selon un exemple de réalisation, un patin (3) est mobile en translation selon un axe perpendiculaire à l'axe (A) de la pièce à usiner et passant par cet axe. De manière non limitative, un patin (3) a plusieurs degrés de liberté, permettant un positionnement précis par rapport à la pièce à usiner.

**[0044]** Un cycle d'usinage débute par le serrage des inserts (1) de toileage selon l'invention, en pressant de cette façon la toile abrasive contre la pièce à usiner. Puis la pièce à usiner est mise en mouvement par rapport aux inserts (1) de toileage, de manière non limitative selon un mouvement relatif de rotation selon l'axe de la surface à usiner ou un mouvement en translation, de va et vient, selon l'axe de la surface à usiner ou selon une combinaison des ces deux mouvements. Le cycle se poursuit par l'arrêt du mouvement relatif de la pièce à usiner par rapport aux inserts (1) du toileage. Puis le dispositif de serrage est commandé de façon à supprimer le serrage des inserts (1) du toileage, et donc de la toile abrasive contre la surface à usiner. L'usinage de la surface est alors réalisé, selon un usinage de la forme et selon un usinage de l'état de surface. L'enlèvement de matière réalisant l'usinage de la forme est réalisé par la partie de la toile abrasive pressée par la couche dure de l'insert, par exemple en corindon. L'usinage de l'état de surface est par exemple réalisé par la partie de toile abrasive pressée contre une couche plus tendre, par exemple en courbhane. La toile abrasive est ensuite renouvelée partiellement selon un indexage déterminé ou complète-

ment. Le renouvellement est réalisé, de manière non limitative, de façon automatique. De manière non limitative, une nouvelle pièce est ensuite usinée de la même façon.

**[0045]** Selon un mode de réalisation, après un nombre déterminé de cycles d'usinage, les patins (3) intermédiaires, associés chacun à un insert (1) usé, sont retirés et remplacés chacun par un patin (3) associé à un insert de toileage (1) non usé. De manière non limitative, l'insert usé est séparé du patin(3) intermédiaire et remplacé par un insert de toileage (1) non usé, de façon à ce que le patin (3) soit réutilisé ultérieurement.

**[0046]** Selon un mode de réalisation, pour l'usinage d'un vilebrequin, une pluralité d'outils de serrage serrent chacun une portée du vilebrequin pour réaliser simultanément l'usinage d'une pluralité de portées du vilebrequin.

**[0047]** Le cycle d'usinage de la forme et de l'état de surface est donc plus court. Selon l'art antérieur un cycle de toileage avec des inserts durs est en effet suivi d'un cycle de toileage avec des inserts tendres. Deux machines opérant l'une à la suite de l'autre ou un cycle plus long comportant un changement d'insert sont alors nécessaires. Au contraire, dans la présente invention, la combinaison d'au moins deux matériaux de duretés différentes, n'implique qu'un seul cycle d'usinage.

**[0048]** Par ailleurs, si la couche dure de l'insert assure un enlèvement de matière important, et des corrections de forme (de manière non limitative en termes de rectitude, cylindricité, circularité ou facettes). La couche, la plus tendre assure une haute qualité superficielle, même concernant les trous de graissage des paliers de vilebrequins, et limite le glissement relatif entre la toile abrasive et la surface de l'insert.

**[0049]** L'usinage de la forme ou de l'état de surface, génère des copeaux. Les copeaux sont évacués au niveau des zones sur lesquelles aucun insert (1) de toileage n'applique de pression. Selon un mode de réalisation, une segmentation est réalisée, comme représentée à la figure 4. La segmentation de l'insert (1) de toileage est la réalisation de rainures (F) dans l'insert (1) du toileage. Les rainures (F) sont, de manière non limitative, parallèles à l'axe de la pièce à usiner ou selon un plan oblique par rapport à cet axe. La segmentation facilite d'une part la fabrication des inserts (1) de toileage selon l'invention et d'autre part la segmentation facilite l'évacuation des copeaux lors de l'usinage.

**[0050]** Dans une variante, comme représenté à la figure 5, l'insert (1) de toileage selon l'invention est segmenté par deux rainures (F) partageant la surface de contact en trois sous surfaces, chacune traversée par une bande diagonale d'un premier matériau, par exemple en corindon, le restant étant réalisé dans un deuxième matériau, par exemple du courbhane.

**[0051]** Dans une variante les positions du matériau le plus dur et du matériau le plus tendre sont inversées. Différentes configurations géométriques sont possibles. Le choix des duretés des deux matériaux détermine l'en-

lèvement de matière et l'état de surface de la portée cylindrique finie.

**[0052]** Il doit être évident pour les personnes versées dans l'art que la présente invention permet des modes de réalisation sous de nombreuses autres formes spécifiques sans l'éloigner du domaine d'application de l'invention comme revendiqué. Par conséquent, les présents modes de réalisation doivent être considérés à titre d'illustration, mais peuvent être modifiés dans le domaine défini par la portée des revendications jointes, et l'invention ne doit pas être limitée aux détails donnés ci-dessus.

## Revendications

1. Insert de toilage dans une machine d'usinage de finition d'une surface à usiner cylindrique d'axe (A) déterminé appartenant à une pièce, la machine comprenant des moyens de serrage d'une pluralité d'inserts de toilage pressant une toile abrasive appuyée contre la surface à usiner et des moyens d'animer d'un mouvement relatif de rotation selon l'axe (A) déterminé et/ou de translation selon l'axe (A) déterminé, la pièce par rapport aux inserts de toilage, **caractérisé en ce que** l'insert (1) de toilage comprend au moins une surface (S1) de contact avec la toile abrasive, pour réaliser lors d'une même opération un usinage de la forme et un usinage de l'état de surface, la dite surface étant concave, composée d'au moins une première matière ayant une première dureté déterminée pour réaliser un usinage de la forme et une deuxième matière ayant une deuxième dureté déterminée pour réaliser un usinage de l'état de surface.
2. Insert de toilage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première matière contient du corindon et/ou du diamant et la deuxième matière contient du courbhanne.
3. Insert de toilage selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**une bande (S1a) de largeur déterminée s'étend sur la surface (S1) de contact avec la toile abrasive, la bande (S1a) étant constituée par la première matière, les côtés de la bande étant parallèles à un plan (P) oblique par rapport à l'axe déterminé.
4. Insert de toilage selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la partie (S1b) de la surface (S1) non couverte par la bande (S1a) est constituée par la deuxième matière.
5. Insert de toilage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la surface (S1) de contact, avec la toile abrasive, est quasiment en portion de cylindre de même axe (A) et de même rayon que la surface cylindrique à usiner, la surface (S1) de contact est

délimitée par quatre côtés formés par deux segments parallèles et de part et d'autre de l'axe (A) déterminé et deux arcs de cercle chacun relié aux extrémités des segments et dont le centre appartient à l'axe (A) déterminé, la bande (S1a) constituée par la première matière reliant deux coins opposés de la surface (S1) de contact.

6. Insert de toilage selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'**il comprend une pluralité de surfaces de contact avec la toile abrasive, séparées entre elles par au moins une rainure (F) d'évacuation des copeaux.
7. Insert de toilage selon une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce qu'**il comporte des moyens (2) de maintien sur une face opposée à la surface (S1) de contact.
8. Insert de toilage selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**il est lié par ses moyens (2) de maintien complémentaires à un patin (3) intermédiaire, le patin (3) intermédiaire comportant des moyens (32) de fixation aux moyens de serrage.
9. Insert de toilage selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ses moyens de maintien comprennent des languettes (2) et les moyens de maintien du patin (3) intermédiaire comprennent des rainures (31).
10. Insert de toilage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les languettes (2) et les rainures (31) sont délimitées par des arrêtes en arc de cercle dont le centre appartient à l'axe (A) déterminé.
11. Insert de toilage selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ses moyens de maintien comprennent des trous comportant un filetage et les moyens de maintien du patin (3) intermédiaire comprennent des vis.
12. Utilisation de l'insert de toilage selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** chaque insert (1) de toilage est lié par ses moyens de maintien (2) aux moyens de serrage et est remplacé périodiquement par un insert similaire non usé.
13. Utilisation d'un insert de toilage selon une des revendications 8 à 11, **caractérisée en ce que** chaque patin (3) et son insert (1) associé sont remplacés périodiquement par un patin (3) similaire associé à un insert (1) similaire non usé.
14. Utilisation selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** le patin (3) et son insert (1) usé sont séparés, un insert (1) de toilage similaire non usé étant de nouveau associé au patin (3) pour une utilisation ultérieure.

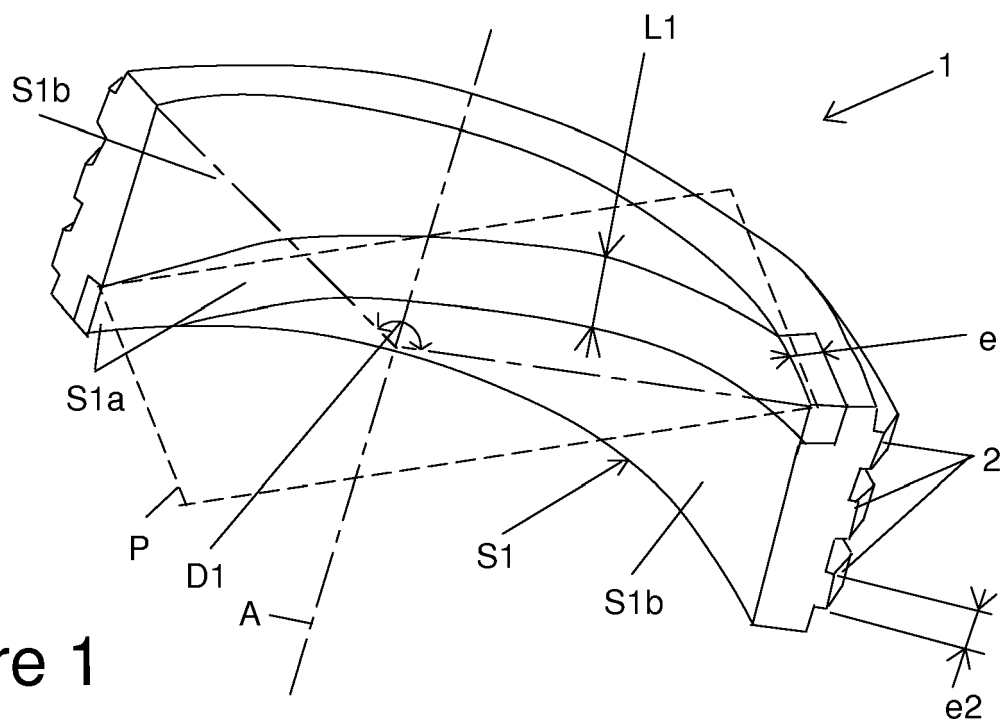


Figure 1

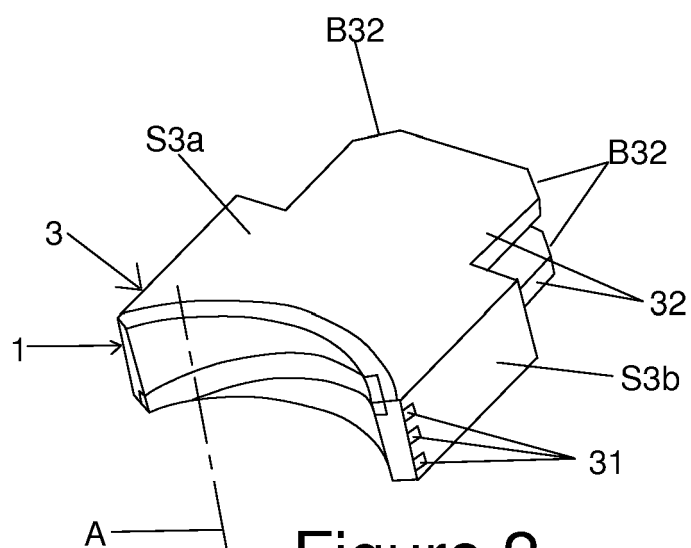


Figure 2

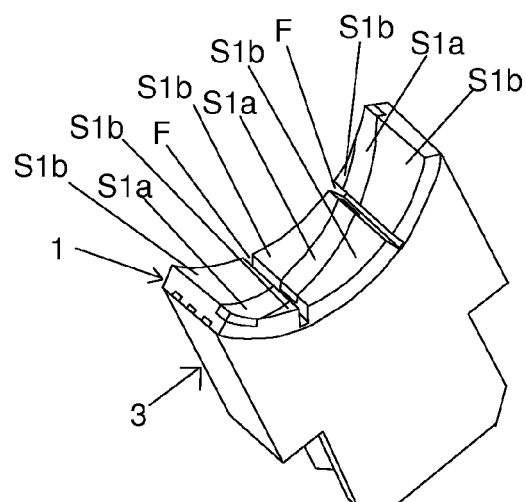


Figure 4

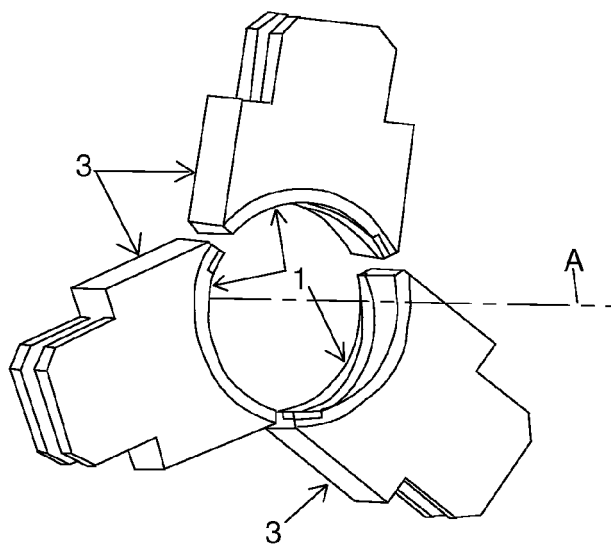


Figure 3

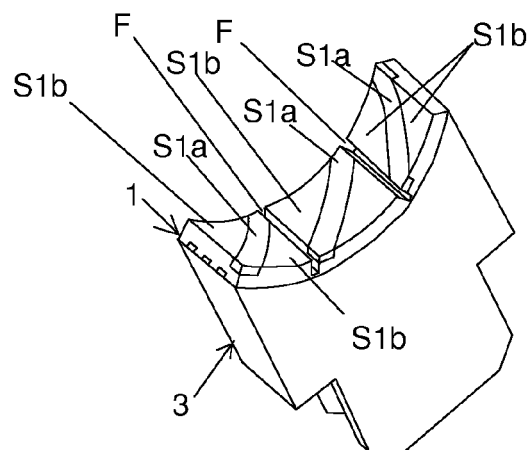


Figure 5



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 07 30 0967

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                           | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                                                       | Revendication concernée                                                                                                                                                                                                                                         | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)       |
| X                                                                                                                                                                                                                                   | GB 2 310 626 A (NAGEL MASCH WERKZEUG [DE])<br>3 septembre 1997 (1997-09-03)<br>* page 11, ligne 14-19 *<br>* page 13, ligne 29 - page 14, ligne 21;<br>figures 1-10 * | 1-14                                                                                                                                                                                                                                                            | INV.<br>B24B5/42<br>B24B33/08        |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | EP 0 138 237 A (VEGLIO HS SRL [IT])<br>24 avril 1985 (1985-04-24)<br>* le document en entier *                                                                        | 3-10                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |
| X                                                                                                                                                                                                                                   | WO 95/21728 A (BARTON KENNETH A II [US])<br>17 août 1995 (1995-08-17)<br>* page 9, ligne 14 - page 10, ligne 8 *<br>* page 13, ligne 1-17; figure 1 *                 | 1-3,<br>12-14                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | DE 19 58 056 A1 (NAGEL WOLF)<br>27 mai 1971 (1971-05-27)                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                 | B24B<br>B24D                         |
| 3                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |
| Lieu de la recherche                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                       | Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                                               | Examineur                            |
| Munich                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                       | 6 juin 2007                                                                                                                                                                                                                                                     | Koller, Stefan                       |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                       | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                      |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 07 30 0967

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.

06-06-2007

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) |             | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------------------------|-------------|------------------------|
| GB 2310626                                      | A  | 03-09-1997             | DE                                      | 19607778 A1 | 04-09-1997             |
| EP 0138237                                      | A  | 24-04-1985             | IT                                      | 1162917 B   | 01-04-1987             |
| WO 9521728                                      | A  | 17-08-1995             | AUCUN                                   |             |                        |
| DE 1958056                                      | A1 | 27-05-1971             | AUCUN                                   |             |                        |

EPO FORM P0480

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

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- WO 9521728 A [0004] [0037] [0038] [0041]
- EP 0680806 A [0005] [0038] [0041]
- US 5695391 A [0006]
- EP 1447172 A [0007]