

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
12 septembre 2002 (12.09.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/070180 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **B23B 51/04**

(74) Mandataire : **CABINET DELHAYE**; Rue du Centre,
B.P. 30, F-81370 Saint-Sulpice (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR02/00824

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Date de dépôt international : 7 mars 2002 (07.03.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :

01/03433 7 mars 2001 (07.03.2001) FR

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : **RENAULT AUTOMATION COMAU** [FR/FR]; 5-7, rue Albert Einstein, B.P. 107, F-78191 Trappes Cedex (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : **FIORONI, Claude** [FR/FR]; Borie Blanche, F-81100 Castres (FR).

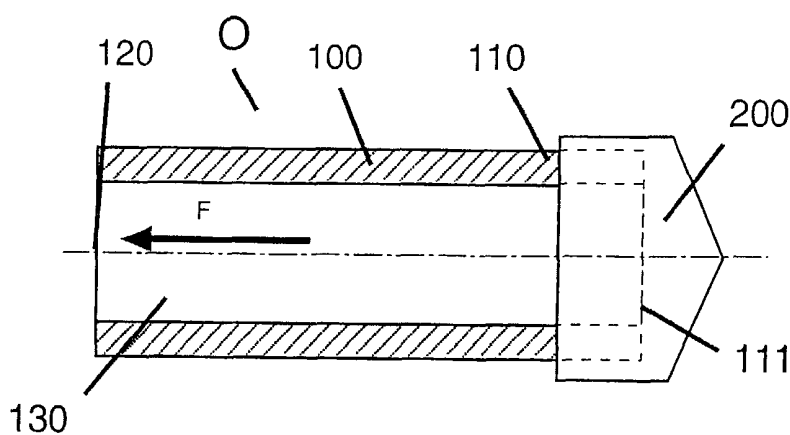
Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement*

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: CUTTING TOOL, ELECTRIC BROACHING TOOL EQUIPPED WITH SAME

(54) Titre : OUTIL DE COUPE, ELECTROBROCHE ET MACHINE-OUTIL ADOPTANT UN TEL OUTIL OUTIL DE COUPE



(57) Abstract: The invention concerns a high-speed dry-process-machining tool (0) comprising a body (100) whereof one first end (110) includes material removing means (200) and the other end (120) is urged to be connected to an activating means. The invention is characterised in that the end (110) including the material removing means (200) is provided with an orifice (111) opening onto an internal conduit (1130) which, when set under negative pressure, evacuates by air displacement the shavings produced by said material removing means (200). The invention also concerns the electric broaching tool

and the machine-tool equipped therewith. The invention is applicable to high-speed machining.

(57) Abrégé : L'invention concerne un outil d'usinage à sec (0) à grande vitesse du type de celui comprenant un corps (100) dont une première extrémité (110) comporte un moyen d'enlèvement de matière (200) et dont une deuxième extrémité (120) vient en liaison avec un moyen de mise en mouvement, remarquable en ce que l'extrémité (110) comportant le moyen d'enlèvement de matière (200) est aménagée d'un orifice (111) s'ouvrant sur un conduit interne (1130) qui, mis en dépression, évacue par déplacement d'air les copeaux produits par ledit moyen d'enlèvement (200). L'invention concerne également l'électrobroche ainsi que la machine-outil adoptant ledit outil. Applications: usinage à grande vitesse.



WO 02/070180 A1



Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

**OUTIL DE COUPE, ELECTROBROCHE ET MACHINE-OUTIL ADOPTANT UN
TEL OUTIL DE COUPE**

DOMAINE D'APPLICATION DE L'INVENTION

La présente invention a trait à l'outillage dans le
5 domaine des machines-outils et notamment aux adaptations
des outils destinés à l'usinage à très grande vitesse.

DESCRIPTION DE L'ART ANTÉRIEUR

Les opérations de perçage et celles de taraudage sont
classiquement effectuées à l'aide d'outils comprenant une
10 ou deux arêtes tranchantes à leur extrémité et des
goujures latérales permettant l'évacuation de la matière
sous forme de copeaux (forets, tarauds). Afin de refroidir
et ou participer à l'évacuation des copeaux produits à
l'intérieur de l'alésage, ces outils sont souvent
15 aménagés de conduits internes ayant pour fonctions
d'assurer la projection d'un fluide de refroidissement ou
d'évacuation sur la zone de coupe. Cette projection de
fluide de refroidissement et/ou d'évacuation peut être
réalisée par des moyens extérieurs telles des buses de
20 projection.

Afin de gagner du temps dans la réalisation des trous
filetés notamment par la suppression de l'opération de
changement d'outil (foret puis taraud), des développements
récents ont permis de combiner les deux opérations de
25 perçage et de taraudage au moyen d'un seul et même outil
en utilisant les possibilités de génération de
trajectoires des machines à commande numérique modernes
qui sont susceptibles de faire réaliser à leur broche, une
trajectoire hélicoïdale.

La demanderesse a constaté qu'aujourd'hui les
performances d'usinage plafonnent en raison d'un paramètre
principal qui est la fragilité de l'outil. Ainsi, par
exemple, dans le domaine des alliages légers la vitesse de
coupe plafonne aujourd'hui à 600 mètres par minute. En
35 effet, la présence desdites goujures latérales à des fins
d'évacuation des copeaux et celle des perçages centraux

réalisés sur les outils à des fins de projection d'un fluide d'une part pour évacuer les copeaux et d'autre part pour l'arrosage haute pression, font que la section des outils de l'art antérieur est très faible le rendant très fragile. De plus, de par les vitesses de coupe requises, ces outils doivent présenter une grande dureté qui a pour inconvénient de les rendre particulièrement cassants.

Or, les performances des moyens de mise en mouvement desdits outils évoluant, ces derniers doivent être remplacés de plus en plus souvent ce qui grève le coût de réalisation des pièces aussi bien en nombre d'outils utilisés qu'en temps de changement dont la réduction ou la suppression était l'objectif premier à l'utilisation de tels outils.

Afin de palier les inconvénients précités, les concepteurs d'outils ont imaginé des outils susceptibles d'assurer l'évacuation des copeaux créés sans nécessiter la présence de goujures latérales.

Ainsi, le document américain n° 2,895,355 décrit des outils d'usinage à grande vitesse du type de celui comprenant un corps dont une première extrémité comporte un moyen d'enlèvement de matière et dont une deuxième extrémité vient en liaison avec un moyen de mise en mouvement. Ces outils sont avantageusement aménagés d'un canal intérieur s'ouvrant au niveau de l'élément de coupe et assurant en coopération avec le liquide de refroidissement et/ou d'évacuation, l'évacuation des copeaux de l'extrémité coupante de l'outil vers l'intérieur. L'évacuation optimisée des copeaux autorise la mise en mouvement plus rapide des outils d'usinage.

Il en est de même dans le document anglais n°760,353 qui propose un outil muni d'un canal intérieur permettant l'évacuation du liquide avec les copeaux.

Le document américain décrit quant à lui un outil plus complexe que ceux décrits plus haut en ce qu'il propose à son extrémité des canaux de projection d'un

liquide et des canaux d'évacuation du mélange formé par le liquide et les copeaux créés pendant l'usinage.

La nouveauté de ces outils résidait dans le fait que le conduit définit un chemin d'évacuation des copeaux et du fluide. De même, la présence de ce conduit d'évacuation et non de projection évitait la nécessité de réaliser des goujures sur la surface extérieure de l'outil, goujures qui étaient une des causes de la fragilisation des outils de l'art antérieur.

Or, l'évolution des normes et le respect de l'environnement font que les critères de conception des outils évoluent. Ainsi, un nouveau critère de conception des outils réside dans le besoin actuel de réaliser des usinages à sec c'est à dire sans fluide de refroidissement ou d'évacuation. Ce nouveau critère permettant d'éviter la pollution dues auxdits liquides, rend particulièrement ardu l'évacuation des copeaux résultant de l'usinage. L'évacuation des copeaux par un conduit aménagé dans un outil lors d'un usinage à sec constitue une difficulté technique impossible à surmonter par les techniques habituelles. En effet, les outils ou dispositifs d'évacuation décrits plus haut ne peuvent pas respecter ce nouveau critère en ce que le fluide d'évacuation et/ou de refroidissement constituait par son énergie cinétique un fois projeté, l'élément moteur de l'évacuation des copeaux notamment à travers les canaux réalisés à cet effet dans les outils.

DESCRIPTION DE L'INVENTION

Partant de cet état de fait et des nouveaux critères, la demanderesse a mené des recherches afin d'obvier aux inconvénients précités. Ces recherches ont abouti à la réalisation d'un nouveau concept d'outil de coupe non seulement susceptible de supporter les contraintes sans cesse grandissantes de l'usinage à grande vitesse mais également d'améliorer la qualité des usinages réalisés tout en respectant les critères d'usinage définies par

l'usinage à sec. Ce concept d'outil peut s'appliquer aussi bien aux outils classiques qu'à ceux assurant les opérations de perçage et de taraudage simultanément. Ce nouvel outil a notamment pour but d'autoriser une vitesse
5 de coupe supérieure à 1000 mètres par minute.

Selon la caractéristique principale de l'invention, l'outil d'usinage à sec à grande vitesse du type de celui comprenant un corps dont une première extrémité comporte un moyen d'enlèvement de matière et dont une deuxième
10 extrémité vient en liaison avec un moyen de mise en mouvement, est remarquable en ce que l'extrémité comportant le moyen d'enlèvement de matière est aménagée d'un orifice s'ouvrant sur un conduit interne qui, mis en dépression, évacue par déplacement d'air par ledit moyen
15 d'enlèvement lors de l'opération d'usinage.

Un tel outil a pour avantage de posséder une grande rigidité en proposant un conduit central et une surface extérieure sans goujure. De même, ce type d'outil ne nécessite pas l'utilisation d'un conduit de projection de
20 fluide d'évacuation des copeaux puisque le conduit central créé en a la fonction. Ce type d'outil est donc particulièrement adapté à l'usinage non seulement à grande vitesse mais également à sec car seuls de l'air et des copeaux sont évacués. Cette caractéristique n'est pas
25 évidente en regard de l'art antérieur en ce que l'usinage à sec constitue un critère de conception particulièrement récent.

Cet usinage à sec est souhaitable en raison de la disparition des phénomènes d'adhérence, de la production
30 de très petits copeaux fragmentés faciles à transporter et de l'évacuation de la chaleur dans le copeau.

L'outil de l'invention est particulièrement avantageux car il ne nécessite plus de fluide de coupe de refroidissement ou d'évacuation pour mettre en mouvement
35 les copeaux à l'intérieur de l'outil aménagé d'un conduit interne.

Aussi, bien que la réalisation de conduits d'évacuation ne soit pas nouvelle, ces derniers sont aujourd'hui utilisés d'une façon différente afin de respecter des critères de conception nouveaux dans le cadre d'une nouvelle application à savoir l'usinage à sec.

Cette solution technologique d'évacuation des copeaux est particulièrement simple et donc facile à mettre en œuvre. Ainsi, cet outil a également pour avantage de s'affranchir des contraintes liées au refroidissement car la mise en dépression de son conduit interne assure une circulation d'air suffisante pour remplir cette fonction. De plus, cette solution d'évacuation des copeaux est particulièrement adaptée à l'usinage à très grande vitesse qui est générateur de micro-copeaux qui sont difficilement rejetés à l'extérieur par les moyens classiques. Une aspiration intégrée à l'outil qui produit lesdits micro-copeaux, assure la meilleure évacuation possible. L'aspiration constante des copeaux produits par l'usinage en cours garantit une qualité supérieure dans l'opération et évite l'apparition de dépôt de copeaux qui malgré la projection de fluide, constituait pour les outils de l'art antérieur et notamment pour ceux assurant les opérations de perçage et/ou de taraudage, un risque d'usinage de mauvaise qualité ou d'altération de l'outil.

Aussi, cette utilisation d'un moyen connu dans le cadre d'une nouvelle application apporte des avantages nouveaux. De plus, les conséquences de l'usinage à sec à une très grande vitesse (autorisée par l'évacuation simultanée des copeaux) à savoir la création de micro copeaux sont parfaitement prises en compte par ce nouveau moyen d'évacuation. Ainsi, les caractéristiques de la combinaison renforcent mutuellement leurs effets de sorte d'un nouveau résultat technique se trouve réalisé.

La mise en dépression d'un conduit d'évacuation de copeaux à l'intérieur d'un outil ainsi que la présence même de ce conduit a pour conséquence la conception d'un

environnement immédiat adapté. Aussi, l'invention concerne également l'électrobroche ainsi que la machine-outil adoptant l'outil de l'invention.

Les concepts fondamentaux de l'invention venant
5 d'être exposés ci-dessus dans leur forme la plus élémentaire, d'autres détails et caractéristiques ressortiront plus clairement à la lecture de la description qui suit et en regard des dessins annexés, donnant à titre d'exemple non limitatif, un mode de
10 réalisation d'un outil de coupe conforme à l'invention.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

La figure 1a est une vue de face en coupe d'un mode de réalisation d'un outil conforme à l'invention,

La figure 1b est une vue de côté dudit outil de la
15 figure 1a,

La figure 2a est une vue de face en coupe d'un mode de réalisation d'un deuxième outil conforme à l'invention,

La figure 2b est une vue de côté dudit outil de la figure 2a,

La figure 3a est une vue de face en coupe d'un mode
20 de réalisation d'un troisième outil conforme à l'invention,

La figure 3b est une vue de côté dudit outil de la figure 3a.

25 DESCRIPTION DES MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

Tel qu'illustré sur les dessins des figures 1a, 2a, 3a, l'outil d'usinage référencé 0 dans son ensemble est du type de celui comprenant un corps 100, ici allongé, dont une première extrémité 110 comporte un moyen d'enlèvement
30 de matière 200 et dont une deuxième extrémité 120 vient en liaison avec un moyen de mise en mouvement (non illustré) qui peut être constitué par exemple, par une électrobroche. Selon le mode de réalisation illustré, l'extrémité 110 comportant le moyen d'enlèvement de
35 matière 200 est aménagée d'un orifice 111 s'ouvrant sur un conduit interne 130 réalisé dans le corps de l'outil 0 et

par lequel sont évacués les copeaux produits par ledit moyen d'enlèvement 200.

Selon le mode de réalisation non limitatif illustré, ledit conduit interne 130 s'ouvre sur les deux extrémités 110 et 120 du corps 100 de l'outil O.

Selon le mode de réalisation non limitatif illustré, ledit conduit interne 130 est constitué par un volume cylindrique creux dont l'axe correspond à l'axe de rotation de l'outil et s'ouvrant aux deux extrémités du corps de l'outil O. En fait, selon le choix technologique illustré, le conduit interne est constitué par le volume libre d'un tube constituant le corps 100 ouvert à ses deux extrémités 110 et 120 et à une extrémité 110 duquel se trouve la ou les parties coupantes du moyen d'enlèvement de matière 200. Ce mode de réalisation est particulièrement avantageux du fait de la simplicité de sa conception. L'utilisation d'un tube 100 simplifie grandement l'aménagement d'un conduit 130 d'évacuation des copeaux sur l'axe de rotation de l'outil sans requérir un enlèvement de matière. L'utilisation d'un volume cylindrique creux définit en outre un conduit interne particulièrement régulier qui facilitera l'évacuation des copeaux. Il est en effet, particulièrement important que tout obstacle à l'évacuation des copeaux soit supprimé pour éviter tout dépôt ou création de dépôt à l'intérieur de l'outil O. En outre, la solidité d'un tube ou d'un cylindre creux est sans commune mesure avec celle des outils classiques à goujures et conduits de projection de fluide et sera donc beaucoup plus susceptible de supporter les contraintes dues aux grandes vitesses d'usinage.

En aucun cas l'utilisation d'un tube ne doit être considérée comme limitative notamment en ce qui concerne la surface extérieure qui pourra être aménagée d'une sur-épaisseur au niveau de la liaison avec l'électrobroche ou le moyen de mise en mouvement de l'outil O.

Selon l'invention, le conduit interne 130 de l'outil

• O est mis en dépression afin d'évacuer les copeaux produits à son extrémité 110 équipée d'un moyen d'enlèvement de matière 200. Comme illustrés, les copeaux une fois produits passent d'une position à l'avant de l'outil vers une position vers l'arrière suivant la flèche référencée F sous l'action de l'aspiration.

Comme illustrée sur les dessins des figures 1b, 2b, 3b, la partie coupante du moyen d'enlèvement de matière occupe un plan passant par l'axe du conduit 130 de façon à laisser un espace libre d'orifice 111 et donc de conduit 130 de sorte que les copeaux produits puissent être évacués par ledit conduit 130. En effet, les plaquettes de coupe formant le moyen d'enlèvement de matière 200, présentent une épaisseur telle que lorsqu'elles sont placées à l'extrémité 110 du tube 100, elles n'occultent pas la totalité de l'orifice 111 du conduit interne 130 et en laisse libre la plus grande partie comme illustrée. Ainsi, tout copeau produit par ladite plaquette de coupe sera inmanquablement aspiré par l'orifice 111 à travers le conduit interne 130 de l'outil O vers l'arrière du tube 100 selon la flèche F. D'une manière générale, le moyen d'enlèvement de matière 200 est lié à l'extrémité du tube 100 de façon à ce que l'orifice 111 défini par le conduit interne 130 reste ouvert afin que les copeaux puissent passer par le conduit interne 130 aménagé dans le corps 100 de l'outil O.

Selon un mode de réalisation préféré mais non limitatif, l'outil O se compose d'une matière de grande raideur pour son corps c'est à dire le tube 100 et d'au moins une plaquette brasée à l'extrémité 110 du corps 100 pour le moyen d'enlèvement de matière 200. Le brasage est une technique maîtrisée et ne présente pas de difficulté particulière. Ainsi, la demanderesse a conçu un outil O susceptible d'obvier aux inconvénients des outils classiques jusqu'ici utilisés tout en diminuant la difficulté et les coût de fabrication. L'évacuation

garantit des copeaux a également pour avantage d'optimiser la qualité des usinages réalisés.

Les figures 1a et 1b illustrent un mode de réalisation d'un outil O susceptible de percer par longée
5 selon son axe de rotation.

Les figures 2a et 2b illustrent un mode de réalisation d'un outil O à percer par mouvement orbital le long de l'axe de rotation.

Les figures 3a et 3b illustrent un mode de réalisation d'un outil O à percer et à tarauder par
10 mouvement orbital le long de l'axe de rotation.

Ces outils sont particulièrement adaptés à des machines-outils susceptibles de faire assurer des mouvements orbitaux hélicoïdaux aux outils installés en
15 extrémités de broche ou d'électrobroche.

Comme expliqué plus haut, la mise en dépression et la présence même du conduit interne d'évacuation 130 des copeaux dans un outil O requiert l'adaptation de l'environnement immédiat de l'outil. Ainsi, selon un mode
20 de réalisation particulièrement avantageux, l'électrobroche (non illustrée) adaptée à la mise en mouvement de l'outil O, est remarquable en ce qu'elle est aménagée d'un conduit mis en dépression à des fins d'évacuation des copeaux passant par le conduit interne
25 120 de l'outil O. Cette électrobroche pourra elle-même comprendre un conduit interne axial par lequel passeront les copeaux. Il en est de même de la machine-outil (non illustrée) devant s'adapter à la mise en mouvement de l'outil O de l'invention et qui est remarquable en ce
30 qu'elle comporte un moyen d'aspiration à des fins de mise en dépression du conduit interne aménagé dans l'outil.

Dans la mesure où l'électrobroche ne comporte pas une centrale d'aspiration, la machine-outil assurant sa mise en mouvement assurera par un moyen d'aspiration également
35 la mise en dépression du conduit aménagé dans ladite électrobroche.

On comprend que l'outil de coupe, l'électrobroche et la machine-outil adoptant un tel outil, qui viennent d'être ci-dessus décrits et représentés, l'ont été en vue d'une divulgation plutôt que d'une limitation. Bien
5 entendu, divers aménagements, modifications et améliorations pourront être apportés à l'exemple ci-dessus, sans pour autant sortir du cadre de l'invention pris dans ses aspects et dans son esprit les plus larges.

Ainsi, par exemple, bien que l'application sur
10 alliage léger ait été décrite, la demanderesse ne veut pas se limiter au type de matériau usiné.

REVENDICATIONS

1. Outil d'usinage à sec (0) à grande vitesse du type de celui comprenant un corps (100) dont une première extrémité (110) comporte un moyen d'enlèvement de matière (200) et dont une deuxième extrémité (120) vient en liaison avec un moyen de mise en mouvement, CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QUE l'extrémité (110) comportant le moyen d'enlèvement de matière (200) est aménagée d'un orifice (111) s'ouvrant sur un conduit interne (130) qui, mis en dépression, évacue par déplacement d'air les copeaux produits par ledit moyen d'enlèvement (200).

2. Outil d'usinage (0) selon la revendication 1, CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QUE ledit conduit interne (130) s'ouvre sur les deux extrémités (110 et 120) du corps (100) de l'outil (0).

3. Outil d'usinage (0) selon la revendication 2, CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QUE ledit conduit interne (130) est constitué par un volume cylindrique creux dont l'axe correspond à l'axe de rotation de l'outil (0) et qui s'ouvre aux deux extrémités (110 et 120) du corps (100) de l'outil (0) de façon à former au moins deux orifices.

4. Outil d'usinage (0) selon la revendication 2, CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QUE ledit moyen d'enlèvement de matière (200) est lié à l'extrémité (110) du corps (100) de l'outil (0) de façon à ce que l'orifice (111) défini par le conduit interne (130) reste ouvert afin que les copeaux puissent passer par le conduit interne (130) aménagé dans le corps (100) de l'outil (0).

5. Outil d'usinage (0) selon la revendication 4, CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QUE la partie coupante du moyen d'enlèvement de matière (200) occupe un plan passant par l'axe du conduit (130) de façon à laisser de part et d'autre un espace de conduit (130) autorisant l'évacuation des copeaux.

6. Outil d'usinage (0) selon la revendication 1, CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QUE l'outil (0) se compose d'une

matière de grande raideur pour son corps (100) et d'au moins une plaquette brasée à l'extrémité (110) du corps (100) pour le moyen d'enlèvement de matière (200).

5 7. Électrobroche adaptée à la mise en mouvement de l'outil (0) selon la revendication 1, CARACTÉRISÉE PAR LE FAIT QU'elle est aménagée d'un conduit mis en dépression à des fins d'évacuation des copeaux passant par le conduit interne (130) de l'outil (0).

10 8. Machine-outil adaptée à la mise en mouvement d'un outil (0) selon la revendication 1, CARACTÉRISÉE PAR LE FAIT QU'elle comporte un moyen d'aspiration à des fins de mise en dépression du conduit interne (130) aménagé dans l'outil (0).

15 9. Machine-outil adaptée à la mise en mouvement d'un outil (0) selon la revendication 1, CARACTÉRISÉE PAR LE FAIT QU'elle comporte un moyen d'aspiration à des fins de mise en dépression du conduit aménagé dans l'électrobroche.

RENAULT AUTOMATION COMAU

20

PAR PROCURATION

Cabinet DELHAYE

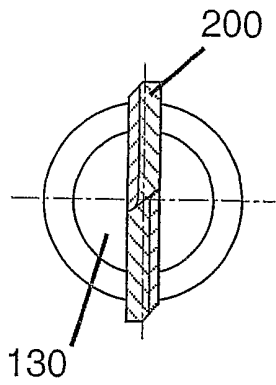


Fig. 1b

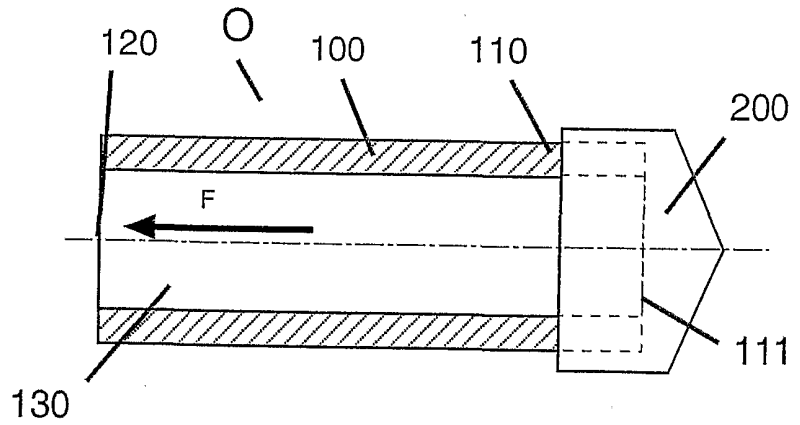


Fig. 1a

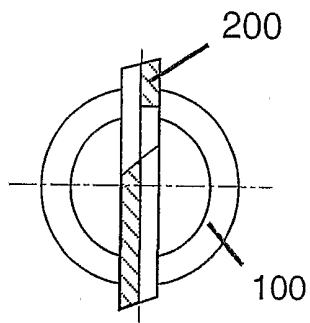


Fig. 2b

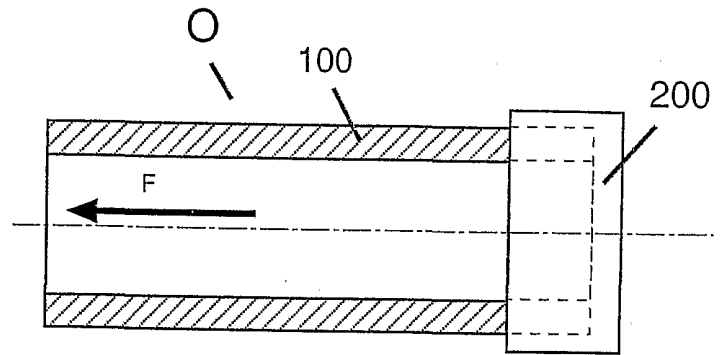


Fig. 2a

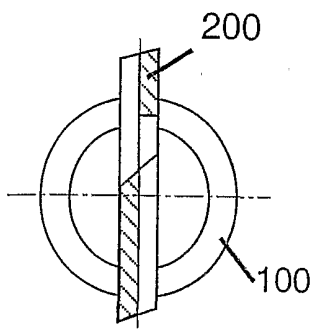


Fig. 3b

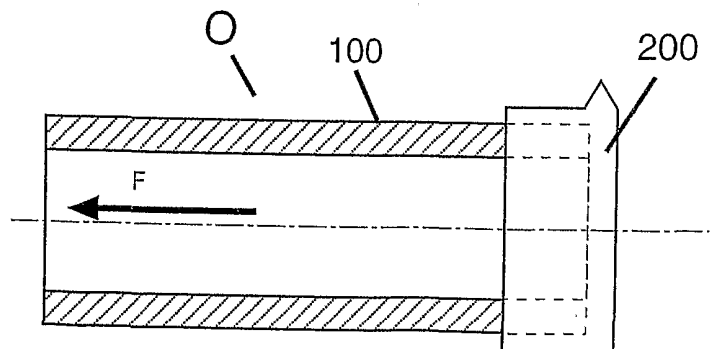


Fig. 3a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/00824

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B23B51/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B23B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 895 355 A (MAX KLEINE WERNER KURT) 21 July 1959 (1959-07-21) column 1, line 18 - line 23 column 1, line 69 - column 2, line 15 figures 1,5,7 ----	1-9
A	GB 760 353 A (ASPLUND ARNE J A) 31 October 1956 (1956-10-31) page 1, line 22 - line 26 page 2, line 11 page 2, line 43 - line 47 figures 1,2 ----	1,4,6,7
A	US 3 511 120 A (KASER ALFRED) 12 May 1970 (1970-05-12) figures 1,2 column 1, line 50 - line 56 column 1, line 70 - column 2, line 48 ----- -/--	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 May 2002

Date of mailing of the international search report

12/06/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fiorani, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/00824

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 971 988 A (STOLZ GERHARD ET AL) 26 October 1999 (1999-10-26) column 1, line 65 - line 68 column 2, line 32 - line 34 column 3, line 17 - line 21 column 4, line 16 - line 18 figures 2,3 ---	7-9
A	US 2 750 817 A (EDER VIRGIL K) 19 June 1956 (1956-06-19) column 1, line 43 - line 45 column 2, line 7 - line 14 column 2, line 34 figures 3,7,8 -----	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 02/00824

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2895355	A	21-07-1959	BE 526963 A CH 326250 A DE 1048117 B FR 1094261 A GB 755653 A	15-12-1957 31-12-1958 16-05-1955 22-08-1956
GB 760353	A	31-10-1956	BE 526491 A CH 333273 A DE 1107050 B FR 1093231 A	15-10-1958 18-05-1961 02-05-1955
US 3511120	A	12-05-1970	CH 428379 A DE 1552196 A1 DE 6608902 U FR 1506101 A GB 1109379 A	15-01-1967 12-08-1971 23-12-1971 15-12-1967 10-04-1968
US 5971988	A	26-10-1999	DE 19613772 A1 WO 9631307 A1 EP 0819034 A1 JP 11504572 T	24-10-1996 10-10-1996 21-01-1998 27-04-1999
US 2750817	A	19-06-1956	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 02/00824

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B23B51/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B23B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2 895 355 A (MAX KLEINE WERNER KURT) 21 juillet 1959 (1959-07-21) colonne 1, ligne 18 - ligne 23 colonne 1, ligne 69 - colonne 2, ligne 15 figures 1,5,7	1-9
A	GB 760 353 A (ASPLUND ARNE J A) 31 octobre 1956 (1956-10-31) page 1, ligne 22 - ligne 26 page 2, ligne 11 page 2, ligne 43 - ligne 47 figures 1,2	1,4,6,7
A	US 3 511 120 A (KASER ALFRED) 12 mai 1970 (1970-05-12) figures 1,2 colonne 1, ligne 50 - ligne 56 colonne 1, ligne 70 - colonne 2, ligne 48	1-4



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

30 mai 2002

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

12/06/2002

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5618 Patentiaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Fiorani, G

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 02/00824

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 971 988 A (STOLZ GERHARD ET AL) 26 octobre 1999 (1999-10-26) colonne 1, ligne 65 - ligne 68 colonne 2, ligne 32 - ligne 34 colonne 3, ligne 17 - ligne 21 colonne 4, ligne 16 - ligne 18 figures 2,3 ---	7-9
A	US 2 750 817 A (EDER VIRGIL K) 19 juin 1956 (1956-06-19) colonne 1, ligne 43 - ligne 45 colonne 2, ligne 7 - ligne 14 colonne 2, ligne 34 figures 3,7,8 -----	5

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 02/00824

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2895355	A	21-07-1959	BE 526963 A CH 326250 A DE 1048117 B FR 1094261 A GB 755653 A	15-12-1957 31-12-1958 16-05-1955 22-08-1956
GB 760353	A	31-10-1956	BE 526491 A CH 333273 A DE 1107050 B FR 1093231 A	15-10-1958 18-05-1961 02-05-1955
US 3511120	A	12-05-1970	CH 428379 A DE 1552196 A1 DE 6608902 U FR 1506101 A GB 1109379 A	15-01-1967 12-08-1971 23-12-1971 15-12-1967 10-04-1968
US 5971988	A	26-10-1999	DE 19613772 A1 WO 9631307 A1 EP 0819034 A1 JP 11504572 T	24-10-1996 10-10-1996 21-01-1998 27-04-1999
US 2750817	A	19-06-1956	AUCUN	