

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑲

**N° 81 22647**

---

⑤4 Outil de fraisage en vue de la réalisation d'évidements dans des éléments de construction en maçonnerie, béton ou autres matériaux fragiles.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl.<sup>9</sup>). B 28 D 1/18.

②2 Date de dépôt ..... 3 décembre 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : RFA, 8 décembre 1980, n° P 30 46 190.6.

④1 Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 23 du 11-6-1982.

---

⑦1 Déposant : HILTI AK, résidant en Principauté du Liechtenstein.

⑦2 Invention de : Peter Gloor.

⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4 Mandataire : Cabinet Michel Nony,  
29, rue Cambacérès, 75008 Paris.

---

La présente invention concerne un outil de fraisage en vue de la réalisation d'évidements dans des éléments de construction en maçonnerie, béton et autres matériaux fragiles, comprenant une tige réceptrice et une tête de fraisage présentant des arêtes.

5 En vue de la réalisation de contredépouilles dans des alésages préfabriqués généralement cylindriques, on connaît un outil de fraisage qui se compose essentiellement d'une tige réceptrice munie d'une tête de fraisage associée frontalement à celle-ci. La tête de fraisage est traversée de façon excentrée par  
10 la tige réceptrice et est immobilisée sur celle-ci. Le flanc latéral de la tête de fraisage s'éloignant du centre de la tige réceptrice est réalisé sous forme d'arête en vue de l'enlèvement du matériau à travailler.

Un mouvement de rotation est imprimé par un appareil mû  
15 par moteur de façon classique à l'outil de fraisage en vue de l'accomplissement du travail de celui-ci. L'outil de fraisage rotatif préalablement introduit avec la tête de fraisage dans le trou d'un élément de construction exécute avec l'arête tournant de façon excentrée une contredépouille agrandissant partiellement le dia-  
20 mètre du trou.

Il s'est avéré cependant qu'avec cet appareil connu, seul est possible un enlèvement de matière quantitativement insuffisant, la contredépouille s'effectuant en outre de façon très unilatérale, c'est-à-dire insuffisamment concentrique par rapport à l'axe de  
25 trou cylindrique. Une des causes principales de cette insuffisance réside dans le maniement problématique de l'outil, car la tête de fraisage tournant dans l'alésage cylindrique préfabriqué provoque en raison de sa disposition excentrée sur la tige réceptrice un déplacement radial pulsatoire de cette dernière, ce qui apparaît  
30 particulièrement fortement lorsque le diamètre de l'alésage cylindrique est égal ou seulement légèrement supérieur à l'étendue radiale de la tête de fraisage entre les flancs latéraux de celle-ci.

Afin de provoquer un enlèvement de matière en vue de l'obtention d'une contredépouille, l'opérateur doit s'opposer au déplacement radial précité de la tige réceptrice en exerçant une force  
35 appropriée. Les forces pulsatoires ou apparaissant brusquement provenant de l'outil provoquent une fatigue prématurée de l'opérateur et par suite une diminution de l'enlèvement de matière. A cela s'ajoute le fait que la forme du fraisage est déterminée subjectivement par l'opérateur, de sorte que les contredépouilles sont  
40

formées unilatéralement en raison de la caractéristique de comportement en mouvement et en force naturellement inégale ou unilatérale pour chaque opérateur.

L'invention a pour but de réaliser un outil de fraisage  
5 convenant particulièrement à la réalisation de contredépouilles dans des trous, qui se caractérise par un enlèvement de matière important et un maniement confortable.

Conformément à l'invention, ce but est atteint par une  
10 tête de fraisage réalisée selon une forme annulaire, qui est disposée de façon à pouvoir tourner librement sur un tourillon disposé excentré par rapport à l'axe de la tige réceptrice.

La réalisation annulaire d'une tête de fraisage permet la disposition d'un grand nombre d'arêtes à la périphérie de celle-ci, ce qui procure un enlèvement de matière important. Les arêtes peuvent  
15 avantageusement être disposées selon des écarts angulaires différents les uns des autres, afin de favoriser en outre l'enlèvement optimal uniforme de la matière. Au lieu de la disposition d'arêtes il est fondamentalement également possible de disposer des grains ou des particules de métal dur en tant qu'éléments de  
20 coupe dans ou sur la tête de fraisage.

Afin d'obtenir une réalisation automatique, ne nécessitant pas une force manuelle notable, d'une contredépouille au moyen de la tête de fraisage, celle-ci est guidée de façon à pouvoir tourner librement sur un tourillon excentré par rapport à l'axe de la tige  
25 réceptrice et s'étendant parallèlement. Le tourillon peut être une partie soit de la tige réceptrice soit de la tête de fraisage. Grâce au tourillon disposé excentré par rapport à l'axe de la tige réceptrice, lors de la rotation de la tige réceptrice, la tête de fraisage est également entraînée en rotation, se déplace le long de la  
30 paroi du trou cylindrique préalablement réalisé et effectue la contredépouille désirée.

Le tourillon peut pénétrer dans un alésage prévu soit centré soit excentré dans un support de la tête de fraisage. Dans le cas d'un alésage centré avec le jeu habituel en vue du logement  
35 à glissement par rapport au tourillon, on obtient un enlèvement de la matière par une sorte de taillage en développante de la tête de fraisage sur la paroi du trou cylindrique. Le guidage de la tête de fraisage selon la profondeur de contredépouille souhaitée s'effectue manuellement. Si le tourillon pénètre par contre dans  
40 un alésage excentré de la tête de fraisage, on obtient lors de la

rotation de la tige réceptrice, en raison de l'inertie de masse et de la force centrifuge de la tête de fraisage, une déviation radiale de celle-ci autour du tourillon. Comme le tourillon, disposé pour sa part également excentriquement, tourne avec la tige d'entraîne-  
5 ment, la tête de fraisage se déplace également autour de l'axe de la tige réceptrice si bien que la tête de fraisage déviée s'applique contre la paroi du trou cylindrique et ainsi exécute une contredépouille. La tête de fraisage est, en raison de la force centrifuge, encore déviée automatiquement selon l'enlèvement de matière progres-  
10 sant, afin d'obtenir la profondeur souhaitée de la contredépouille. De cette façon, on obtient un enlèvement uniforme avec un rendement élevé, sans que l'opérateur soit soumis à des chocs radiaux. Avantageusement, sur la tête de fraisage s'applique un élément de rappel, par exemple sous la forme d'un ressort, de sorte que la tête de  
15 fraisage lors de l'arrêt de la tige réceptrice revient automatiquement dans la position initiale ou est maintenue dans celle-ci.

La forme de réalisation jusqu'ici décrite convient pour une plage de diamètres importante et pour le travail de matériaux mous et durs. Egalement, en vue de l'enlèvement de matières de  
20 duretés différentes, en particulier dans la plage de plus petits diamètres, convient également une tête de fraisage avec une masse relativement plus faible.

Pour l'entraînement de la tête de fraisage, il est avantageux que la section transversale interne du support de la tête de  
25 fraisage excède la section transversale du tourillon et que l'enveloppante du tourillon excentré dépasse la section transversale interne du support de tête de fraisage au moins en un point. On entend par enveloppante toute courbe que décrit le point le plus éloigné du centre de la tige réceptrice de la périphérie du tourillon lors  
30 de la rotation de la tige réceptrice.

La section transversale interne du support de la tête de fraisage considérablement plus grande que le tourillon, définie  
ci-dessus, permet d'une part la libre rotation de la tête de frai-  
sage et d'autre part également une possibilité de déplacement radial  
35 de la tête de fraisage par rapport au tourillon. Lors de la rotation de la tige réceptrice, le tourillon tourne à la même vitesse autour de l'axe de celle-ci. Celui-ci vient au contact, en raison de la grande section transversale interne du support de la tête de frai-  
sage, de tous les points de l'alésage du support de la tête de  
40 fraisage, qui pénètrent dans la surface géométrique circulaire

délimitée par l'enveloppante. Le contact précité s'effectue dans le sens de rotation de la tige réceptrice, de sorte que la tête de fraisage reçoit des impulsions de choc se succédant dans le même sens de rotation, qui la déplacent en entraînement approximativement synchrone par rapport à l'arbre d'entraînement. La tête de fraisage décrit ainsi non seulement une rotation autour du centre de la tige réceptrice mais également autour de l'axe propre.

Si l'outil de fraisage équipé de la tête de fraisage se trouve dans un trou cylindrique préalablement réalisé, les arêtes de la tête de fraisage, par suite de la rotation de celle-ci autour du centre de la tige réceptrice, pénètrent en différents endroits de la paroi du trou et enlèvent ainsi de la matière grâce à l'énergie cinétique de la tête de fraisage en vue de la réalisation d'une contredépouille.

Le dépassement de points du support de la tête de fraisage par l'enveloppante peut s'obtenir de deux façons. Le contour de l'alésage du support de la tête de fraisage peut parvenir par déplacement radial de la tête de fraisage au cours du déplacement permis par la section transversale interne dans le cercle circonscrit par l'enveloppante. Ceci peut également être obtenu en prévoyant que les points dépassés par l'enveloppante du support de la tête de fraisage sont des parties d'un alésage dont la largeur interne minimale est inférieure du diamètre du tourillon augmenté de l'excentricité double de celui-ci. On obtient ainsi forcément un contact des points précités par le tourillon et ainsi l'entraînement décrit de la tête de fraisage, sans que par aide extérieure la tête de fraisage doive être amenée dans la zone d'action du tourillon.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les points du support de la tête de fraisage dépassés par l'enveloppante font partie d'un alésage de section transversale circulaire. Le contact du tourillon à la surface d'un tel alésage provoque des chocs s'exerçant sensiblement tangentiellement.

Afin d'obtenir un recul entre la tige réceptrice et la tête de fraisage, il peut également être avantageux que les points du support de la tête de fraisage dépassés par l'enveloppante fassent partie d'un alésage polygonal en coupe. Une section transversale carrée convient particulièrement dans ce cas.

Afin d'obtenir d'une part un nombre optimal d'impulsions d'entraînement pour la tête de fraisage et d'autre part un fonctionnement silencieux pour un maniement satisfaisant et confortable

de l'outil de fraisage pour des diamètres de travail les plus variés de la tête de fraisage, l'excentricité du tourillon s'élève à 5 à 25% du diamètre de travail de la tête de fraisage.

L'outil de fraisage selon l'invention peut également être  
5 utilisé pour la réalisation d'évidements en forme de rainures, qui peuvent servir à l'insertion de canalisations électriques dans des éléments de construction en matériaux précités. A cette fin, la tête de fraisage peut présenter sur le côté frontal antérieur des arêtes supplémentaires ou analogues.

10 En vue de l'entraînement de l'outil de fraisage, celui-ci est mis en place dans un appareil tenu à la main, commercialement disponible, qui fournit l'entraînement en rotation au moyen d'un moteur. L'appareil manuel est mû par exemple électriquement ou par air comprimé. Un rendement d'enlèvement de matière particulièrement  
15 élevé peut être obtenu à vitesse de rotation élevée de préférence supérieure à 8000 tours/minute.

L'invention sera ci-après expliquée en détail à l'aide du dessin qui représente des exemples de réalisation.

La figure 1 représente en coupe partielle un outil de  
20 fraisage équipé d'un appareil d'entraînement représenté schématiquement.

La figure 2 est une coupe à grande échelle de l'outil de fraisage selon la ligne II-II de la figure 1.

La figure 3 est une élévation à grande échelle de l'outil  
25 de fraisage selon la flèche III de la figure 1.

La figure 4 est une réalisation analogue d'un outil de fraisage en coupe à grande échelle selon la ligne II-II de la figure 1.

La figure 5 représente en coupe partielle une autre forme  
30 de réalisation d'un outil de fraisage en position de repos.

La figure 6 est une coupe à grande échelle de l'outil de fraisage selon la ligne VI-VI de la figure 5 en position de repos.

La figure 7 est une représentation en coupe de l'outil de fraisage analogue à la figure 6, mais en position de travail.

35 L'outil de fraisage, représenté sur la figure 1, désigné dans son ensemble par le chiffre de référence 1, est introduit dans un appareil d'entraînement, représenté de façon schématique, désigné dans son ensemble par le chiffre de référence 2, qui imprime à l'outil de fraisage un mouvement de rotation. L'entraînement de cet  
40 appareil peut s'effectuer de manière classique, comme par exemple

à l'aide d'air comprimé, une canalisation appropriée 3 étant prévue à cet effet. L'outil de fraisage 1 se compose essentiellement d'une tige réceptrice désignée dans son ensemble par le chiffre de référence 4 et d'une tête de fraisage désignée dans son ensemble par le chiffre de référence 5, sensiblement circulaire en coupe.

La tige réceptrice 4 pénètre par un embout 6 dans l'appareil d'entraînement 2 et présente des surfaces d'attaque 7 en vue de son entraînement en rotation. La tige réceptrice 4 s'appuie axialement sur l'appareil d'entraînement 2 au moyen d'un épaulement annulaire 8. Dans la tige réceptrice 4 est vissé, parallèlement à l'axe de celle-ci, un tourillon 9, décalé avec l'excentricité E par rapport à l'axe 10 de la tige réceptrice. Le tourillon 9 traverse la tête de fraisage 5 et soutient celle-ci vers l'avant au moyen d'une tête terminale 11 dans une cavité 12a. La tête de fraisage 5 se compose d'un support 12 et d'arêtes 13 en forme de barrettes débordant latéralement, enchâssées dans ledit support. Ces arêtes débordent légèrement également du côté extrême antérieur du support 12 et de la tête 11, permettant ainsi un enlèvement de matière d'un élément de construction non seulement latéralement, mais également frontalement.

Ainsi qu'il ressort en outre de la figure 2, le support 12 de la tête de fraisage présente, en vue de la pénétration du tourillon 9, un alésage 14 sensiblement carré en coupe. Le diamètre interne minimal de cet alésage 14 est sensiblement plus grand que la section transversale du tourillon 9. Dans cette représentation, le diamètre interne minimal  $\underline{d}$  de l'alésage 14 est légèrement plus faible que la cote totale du diamètre du tourillon 9 et de l'excentricité double E. L'excentricité E s'élève à environ 10% du diamètre de travail de la tête de fraisage 5 défini par les flancs diamétralement opposés des arêtes 13.

Lors de la rotation de la tige réceptrice 4, le tourillon orbite autour de l'axe 10 de la tige réceptrice, le point périphérique du tourillon 9 le plus éloigné de l'axe 10 de la tige réceptrice décrivant une enveloppante H circulaire. Comme le montre la figure 2, l'enveloppante H excède le diamètre interne de l'alésage 14 dans une mesure importante.

Le tourillon 9 mis en mouvement par la tige réceptrice 4 glisse par conséquent forcément sur le contour latéral de l'alésage 14, de sorte qu'une impulsion tangentielle est imprimée à la tête de fraisage 5, et par conséquent la tête de fraisage décrit un mou-

vement de rotation dans le même sens que la tige réceptrice 4. La tête de fraisage 5 ou ses arêtes 13 tournant à vitesse élevée, se trouvant dans un trou préalablement réalisé d'un élément de construction, pénètrent en succession rapide dans la paroi de cet alésage et exécutent une contredépouille. La tige réceptrice 4 peut alors, pour un rapport convenable de son diamètre au diamètre de l'alésage de l'élément de construction, constituer un guidage satisfaisant et assurer un déplacement circulaire précis dans le trou. Le freinage du mouvement de rotation de la tête de fraisage 5 par suite de l'accomplissement du travail de celle-ci est compensé par d'autres impulsions tangentielles survenant en succession rapide.

Il ressort en particulier de la figure 3 que la tête 11 présente une section transversale supérieure à celle de l'alésage 14 de sorte qu'un détachement de la tête de fraisage 5 de la tige réceptrice 4 ou du tourillon 9 est impossible.

La forme de réalisation analogue représentée sur la figure 4 se différencie de celles selon les figures 2 et 3 par le fait qu'il y a un alésage 15 est prévu avec une section circulaire. Toutes les autres caractéristiques de réalisation correspondent à la réalisation décrite antérieurement, et c'est pourquoi les mêmes chiffres de référence apparaissent sur la figure 4. Le fonctionnement de cette forme de réalisation correspond également à celui déjà décrit.

La figure 5 représente un outil de fraisage désigné dans son ensemble par le chiffre de référence 21, s'écartant sensiblement des modes de réalisation déjà décrits. Celui-ci se compose pareillement sensiblement d'une tige réceptrice désignée dans son ensemble par le chiffre de référence 22 et d'une tête de fraisage désignée par le chiffre de référence 23.

La tige réceptrice 22 se compose encore d'un embout 24 avec des surfaces d'attaque 25 et d'un bourrelet 26. Dans la tige réceptrice 22 est vissé antérieurement un tourillon 27 excentré avec une excentricité E par rapport à l'axe 10 de la tige réceptrice. Une tête terminale 28 sur le tourillon 27 soutient vers l'avant la tête de fraisage traversée 23.

La tête de fraisage 23 se compose d'un support 29 et de quelques arêtes 31 en forme de barrettes débordant de sa surface latérale. En position de repos, la tête de fraisage 23 est rentrée concentriquement à l'axe 10 de la tige réceptrice, si bien que les arêtes 31 ne dépassent pas le contour périphérique de la tige réceptrice 22 et de la tête 28. On peut ainsi introduire la tête de

fraisage 23 sans risque d'accrochage ni de détérioration dans un trou préfabriqué d'un élément de construction. La position de repos concentrique de la tête de fraisage 23 est clairement visible sur la figure 6.

5           Lorsque la tige réceptrice 22 est entraînée en rotation, comme indiqué par une flèche courbe sur la figure 7, le tourillon 27 tourne autour de l'axe 10 de la tige réceptrice, correspondant à l'excentricité E. Le point périphérique du tourillon 27 le plus éloigné de l'axe 10 de la tige réceptrice décrit alors une envelop-  
10   pante circulaire H. Cette enveloppante (H) dépasse à nouveau l'alésage 32 de section circulaire recevant de façon excentrée le tourillon 27 dans le support 29 de la tête de fraisage. L'alésage 32 présente un diamètre qui n'est plus grand que du jeu nécessaire au glissement par rapport à celui du tourillon 27.

15           Au début du mouvement de rotation de la tige réceptrice 22 la tête de fraisage 23 est déplacée radialement contre la paroi du trou en raison de son inertie de masse autour du tourillon 27 commençant à tourner. Les arêtes 31 commencent ensuite à enlever de  
20   la matière. Pour une vitesse de rotation croissante de la tige réceptrice 22, la tête de fraisage 23 est encore poussée par la force centrifuge et avec une force croissante contre la paroi du trou. Le mouvement de basculement du contour latéral de la tête de fraisage 23 autour du tourillon 27 est indiqué par une courbe S. La  
25   figure 7 montre la tête de fraisage 23 dans sa position de pivotement maximal. L'outil de fraisage 21 permet ainsi de réaliser une contre-  
dépouille jusqu'à la cote de pivotement définie par cette position de pivotement maximal de la tête de fraisage 23, ce qui correspond à un diamètre maximal D de contredépouille.

30           L'avantage de cet outil de fraisage réside dans la possibilité de réaliser les profondeurs de contredépouilles les plus variées, un seul et même outil convenant également pour des trous de diamètres différents. Aucune impulsion notable de choc n'est transmise en outre à l'opérateur, de sorte que l'outil se caractérise également par un confort élevé de manoeuvre.

35

40

REVENDICATIONS

1. Outil de fraisage en vue de la réalisation d'évidements dans des éléments de construction en maçonnerie, béton et autres matériaux fragiles, comprenant une tige réceptrice et une tête de fraisage présentant des arêtes, caractérisé par le fait que la tête de fraisage (5, 23) est réalisée selon une forme annulaire et est disposée de façon à pouvoir tourner librement sur un tourillon (9, 27) disposé excentré par rapport à l'axe (10) de la tige réceptrice.

2. Outil de fraisage selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la section transversale interne du support (12, 19) de la tête de fraisage excède la section transversale du tourillon (9, 27) et en ce que l'enveloppante (H) du tourillon dépasse au moins en un endroit la section transversale interne du support de la tête de fraisage.

3. Outil de fraisage selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les points du support (12, 19) de la tête de fraisage dépassés par l'enveloppante (H) font partie d'un alésage (14, 15, 32), dont la plus petite largeur intérieure (d) est inférieure au diamètre du tourillon (9, 27) plus la cote de l'excentricité double (E) de celui-ci.

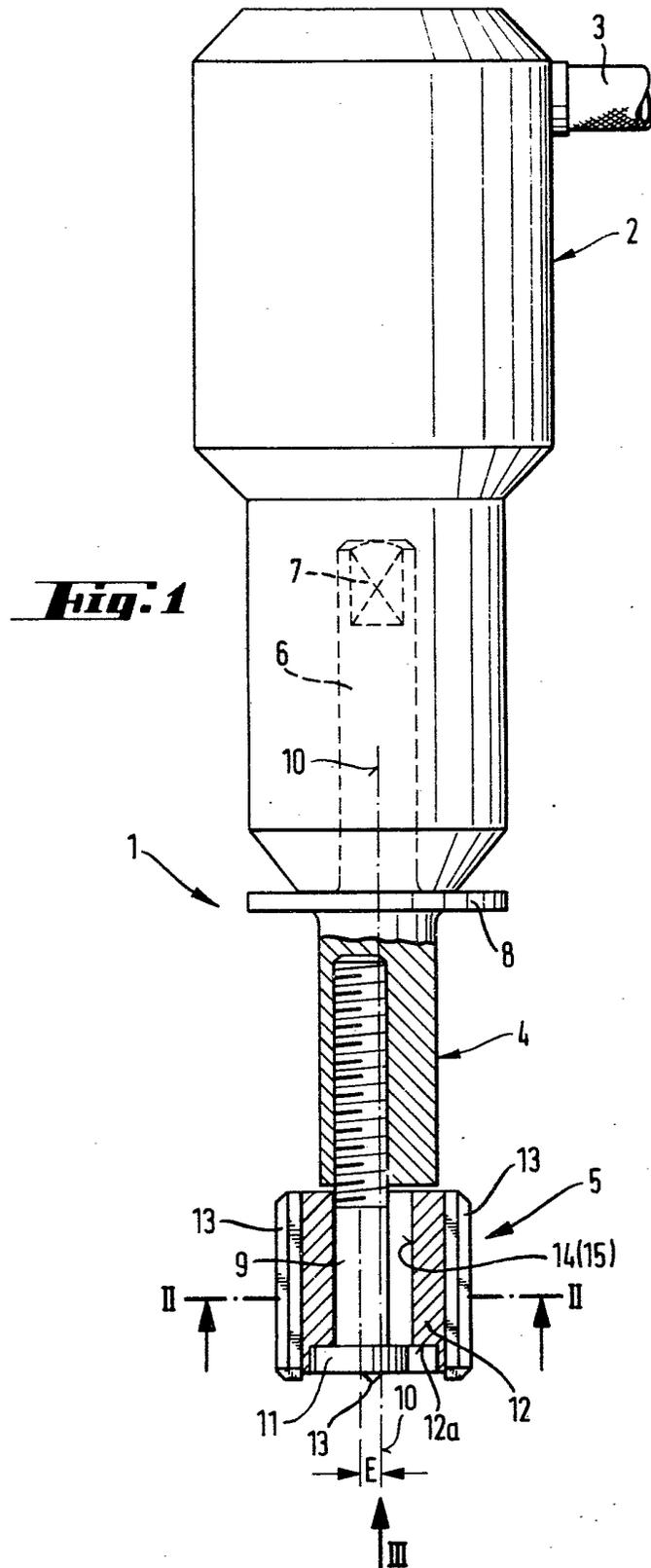
4. Outil de fraisage selon une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que les points du support (12, 19) de la tête de fraisage dépassés par l'enveloppante (H) font partie d'un alésage (15, 32) circulaire en coupe.

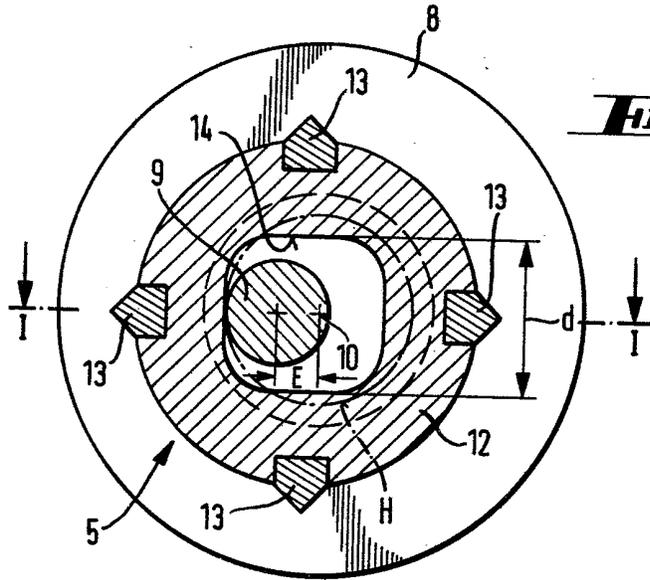
5. Outil de fraisage selon une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les points du support (12) de la tête de fraisage dépassés par l'enveloppante (H) font partie d'un alésage (14) polygonal en coupe.

6. Outil de fraisage selon une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que l'excentricité (E) du tourillon s'élève à 5 à 25% du diamètre de travail de la tête de fraisage (5, 23).

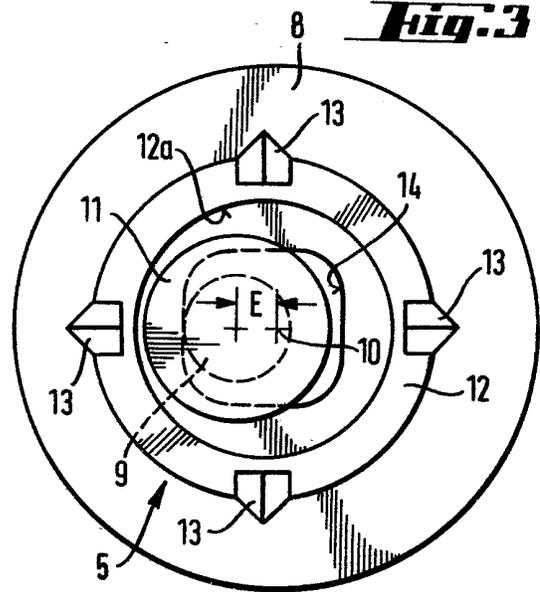
35

40



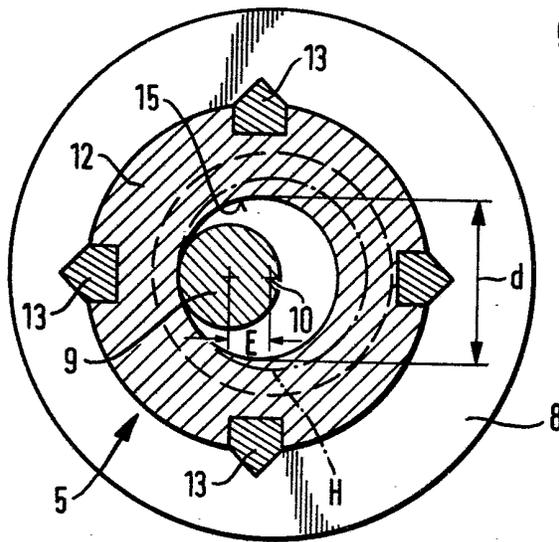


**Fig. 2**

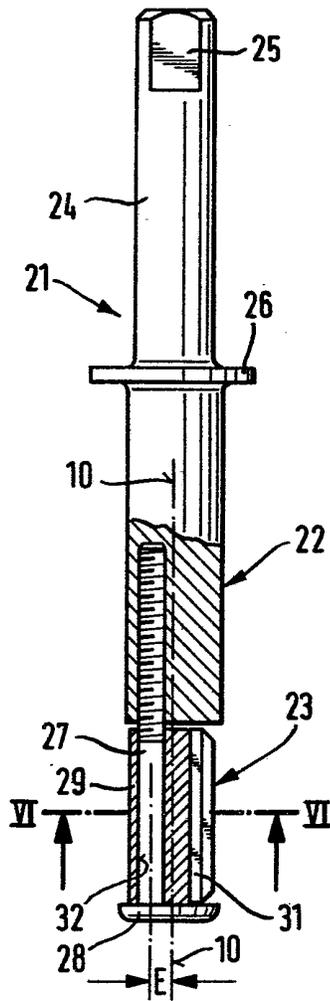


**Fig. 3**

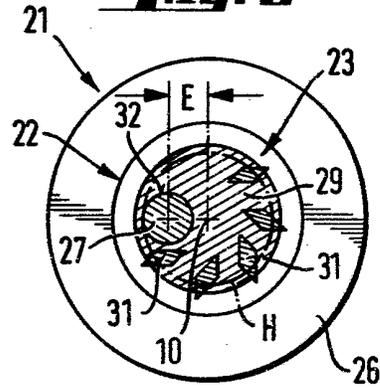
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**

