

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 10.05.93.

③0 Priorité : 16.05.92 DE 4216329.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 19.11.93 Bulletin 93/46.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite: HURTH MASCHINEN UND WERKZEUGE G.M.B.H. — DE.

⑦2 Inventeur(s) : Loos Herbert et Erhardt Manfred.

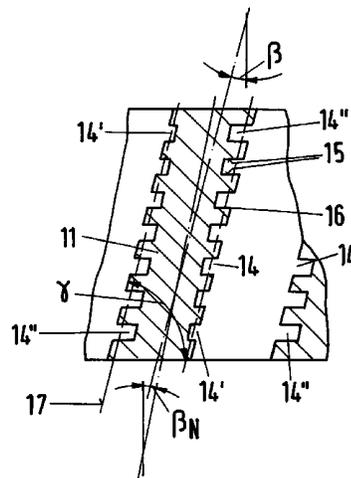
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Herrburger.

⑤4 Procédé pour générer des outils de travail de précision en forme de roues dentées, notamment pour la rectification de roues de raclage, et outil en forme de roue dentée.

⑤7 a) Procédé pour générer des outils de travail de précision en forme de roues dentées, notamment pour la rectification de roues de raclage, et outil en forme de roue dentée, notamment roue de raclage, pour lequel le procédé est susceptible d'être utilisé.

b) caractérisé en ce qu'alors l'angle de l'hélice (β) et donc également le module apparent et le diamètre du cercle de base sont modifiés de façon que le déport du profil existant initialement n'est pas modifié ou ne l'est que de façon insignifiante, et outil de travail en forme, et outil de travail en forme de roue dentée, caractérisé en ce que la profondeur des différentes rainures (14) croît constamment de la première rainure (14') à une extrémité d'un flanc de dent jusqu'à la dernière rainure (14").



"Procédé pour générer des outils de travail de précision en forme de roues dentées, notamment pour la rectification de roues de raclage, et outil en forme de roue dentée, notamment roue de raclage, pour lequel
5 le procédé est susceptible d'être utilisé."

L'invention concerne un procédé pour générer des outils de travail de précision en forme de roues dentées, notamment pour la rectification de roues de raclage, procédé dans lequel du matériau est enlevé
10 des flancs de l'outil de travail de précision au moyen d'un outil, et la géométrie des flancs de dents est alors modifiée et l'invention concerne également un outil de travail de précision en forme de roue dentée, avec des cavités s'étendant radialement dans ces
15 flancs de dents, qui subdivisent les flancs de dents en parties de flancs en saillie et en parties de flancs en retrait, outil qui lorsqu'il est usé peut être récupéré selon le procédé indiqué ci-dessus, notamment roue de raclage. Même si l'invention concerne
20 d'abord des roues de raclage, elle est cependant également applicable pour d'autres outils de travail de précision en forme de roues dentées. Comme ces outils peuvent également être finis, récupérés, ajustés, etc... avec d'autres procédés que la rectification, on
25 utilisera ci-après maintes fois l'expression "généré"

au lieu de "rectifié".

Des outils de travail de précision en forme de roues dentées, qui comportent sur leurs flancs de dents des arêtes de coupe géométriquement définies, sont connus depuis longtemps et sont désignés sous le nom de roues de raclage. On connaît, en outre, également, des outils de travail de précision en forme de roues dentées désignés sous le nom de roues de pierrage, de roues de raclage dur, ou analogues, dont les flancs comportent une surface abrasive.

Par le document DE- 970 027, il est connu pour obtenir un résultat de raclage optimal, de choisir les dimensions (modules, angles d'attaque, nombre de dents, déport du profil, angles d'hélices, hauteur de têtes de dents) d'une roue de raclage de façon que dans les lignes de conduite avec la pièce d'oeuvre, un nombre pair de flancs de dents soit toujours en prise simultanément au cours des périodes successives et que le point primitif divise les lignes de conduite au point de transition entre deux lignes partielles correspondant à de tels états de contact.

Une roue de raclage est pendant sa durée de vie, selon le cas de mise en oeuvre, rectifiée à peu près 10 à 15 fois, tandis qu'on enlève de chaque flanc de dent au moins 0,03 mm par rectification, ou même 0,1 mm pour une forte usure. Comme l'angle d'hélice initial est maintenu lors de la rectification, le déport du profil tend à diminuer. Ce déport du profil se modifiant de façon continue pendant la durée de vie de la roue de raclage, a pour conséquence que "l'état de symétrie" connu par le document DE- 970 027 n'est obtenu en règle générale, que pour un état de rectification de la roue de raclage. En pratique, lors de la conception d'une roue de raclage, on procède de façon qu'elle se situe à l'état neuf au-delà de l'état de

symétrie, donc n'apporte encore aucun résultat de raclage optimal, mais seulement lorsqu'elle a été rectifiée un certain nombre de fois. Mais ensuite, le résultat du raclage se dégrade toujours plus avec chaque
5 autre rectification, jusqu'à ce que la roue de raclage soit hors d'usage.

Le but de l'invention est de remédier à cet inconvénient, c'est-à-dire qu'un procédé doit être développé pour générer des outils de travail de précision en forme de roues dentées, notamment pour la rectification de roues de raclage, procédé qui permet
10 dans chaque état ainsi généré (pour la première fois ou à nouveau) de l'outil, un résultat d'usinage optimal. Il doit en outre être développé une roue de raclage ou bien un outil abrasif de travail de précision, dont les flancs sont rainurés et qui est susceptible d'être généré selon ce procédé.
15

En ce qui concerne le procédé, ce but de l'invention est atteint en ce qu'alors l'angle de l'hélice et donc également le module apparent et le diamètre du cercle de base sont modifiés de façon que
20 le déport du profil existant initialement n'est pas modifié ou ne l'est que de façon insignifiante.

Ceci a certes pour conséquence que le réglage de la machine doit être modifié lorsqu'intervient un nouvel outil à générer, mais cela est tout à fait justifiable si l'on considère le bon résultat de l'usinage se maintenant sur toute la durée de vie de l'outil.
25

Pour la roue de raclage ou bien pour un outil abrasif de travail de précision dont les flancs de dents sont rainurés, l'invention consiste en ce que l'outil est caractérisé en ce que la profondeur des différentes rainures croît constamment de la première rainure à une extrémité d'un flanc de dent jusqu'à la
30
35

dernière rainure à l'autre extrémité de ce même flanc de dent, cependant que pour des flancs de dents voisins, les rainures avec les plus grandes profondeurs et les rainures avec les plus petites profondeurs sont respectivement en face les unes des autres.

Si l'angle d'hélice de l'outil est supérieur à 0° , l'invention prévoit que les rainures avec les plus grandes profondeurs sont disposées à l'extrémité des flancs de dents faisant un angle aigu avec la face frontale de la dent.

L'invention va être décrite ci-après à l'aide d'un exemple de réalisation représenté sur quatre figures.

Les figures 1 et 2 montrent en élévation une dent 1 d'une roue à racler traditionnelle et une coupe sur la ligne II-II. Les flancs de dents 2, 3 sont interrompus par des rainures 4 dont les parois 5 forment à leur transition vers les parties de flancs subsistantes, des arêtes de coupe 6. Lorsque les arêtes de coupe 6 se sont émoussées après l'usinage d'un certain nombre de pièces d'oeuvre, la roue de raclage doit être rectifiée. Du matériau est alors enlevé des flancs de dents 2, 3 avec une meule de rectification rotative, à peu près jusqu'à la ligne en tirets 7 qui représente un état possible après rectification. Sur la figure 1, la dent rectifiée est montrée avec le profil en tirets 8, qui par rapport au profil initial présente un déport du profil en diminution. Une rectification des flancs de dents 2, 3 est possible aussi souvent que les rainures 4 ont une profondeur suffisante pour le passage des moyens de coupe et de refroidissement et pour l'évacuation des copeaux. Comme l'angle d'hélice β après rectification a été également un peu modifié, ainsi que les autres données importantes de la denture (nombre de dents z , module m , diamè-

tre de cercle de base d_g), il en résulte après la rectification, rapportée à la même pièce d'oeuvre, d'autres conditions d'engrènement que précédemment, grâce à quoi le nombre des flancs de dents se trouvant simultanément en prise périodiquement l'un après l'autre lors du roulement, se modifie. Selon la conception réalisée et l'état atteint après rectification, ceci a pour conséquence une modification du résultat d'usinage dans le bon ou également dans le mauvais sens. Un bon résultat d'usinage obtenu avant la rectification n'est en règle général plus obtenu ensuite.

Les figures 3 et 4 montrent une dent 11 d'une roue de raclage selon l'invention, en élévation et selon une coupe le long de la ligne IV-IV. Les flancs de dents 12, 13 sont interrompus par des rainures 14, dont les parois 15 forment des arêtes de coupe 16 à la transition vers les parties de flancs subsistantes. Lorsque les arêtes de coupe 16 se sont émoussées après l'usinage d'un certain nombre de pièces d'oeuvre, la roue de raclage doit être rectifiée. On enlève alors à nouveau avec une meule de rectification rotative, du matériau des flancs de dents 12, 13, et ceci à peu près jusqu'à la ligne en tirets 17 qui représente un état possible après rectification et qui, contrairement à la ligne 7 précédemment mentionnée, ne s'étend pas parallèlement aux flancs de dents 12, 13 mais selon un nouvel angle d'hélice β_N . Ce nouvel angle d'hélice β_N est choisi de façon qu'en maintenant le nombre de dents précédemment existant et le module normal m_n précédemment existant, ainsi qu'en modifiant le module apparent m_s précédemment existant et le diamètre d_g du cercle de base, un déport précédemment existant x du profil n'est pas modifié ou ne l'est que de façon insignifiante. Il est ainsi possible d'atteindre le résultat optimal d'usinage, obtenu avec une roue de ra-

clage conçue selon le modèle initialement mentionné, pendant toute la durée de vie de la roue de raclage, donc même respectivement après la rectification nécessaire de temps en temps. Une rectification des flancs de dents 12, 13 est également, dans ce cas, possible aussi souvent que les rainures 14 ont une profondeur suffisante, mais en raison de la modification respective de l'angle d'hélice β , la possibilité de rectification dépend également de la largeur d de l'intervalle 19 au fond des dents. Chaque nouvel angle d'hélice β_N conditionne un enlèvement de matériau inégal sur les flancs.

La profondeur des rainures 14 se modifie en conséquence sur la largeur des dents de façon telle qu'elle croît constamment, depuis la première rainure 14' au voisinage de l'une des faces frontales, jusqu'à la dernière rainure 14'' au voisinage de l'autre face frontale, tandis que pour des flancs de dents 12, 13 se situant l'un en face de l'autre, les rainures avec la plus grande profondeur et celles avec la plus petite profondeur sont en face l'une de l'autre. Dans le cas de roues de raclage à dentures obliques, les rainures 14'' avec la plus grande profondeur doivent être respectivement prévues à l'extrémité du flanc de dent 12 formant avec la face frontale un angle aigu γ . De cette façon, il est possible de réduire quelque peu l'angle d'hélice β lors de chaque rectification, en ce qu'on enlève sur les extrémités de flancs comportant les rainures 14'' les plus profondes, davantage de matériau que sur les extrémités comportant les rainures plus plates 14'.

Dans un cas d'application concret, on obtient lors de la conception selon "l'état de symétrie" pour différents angles d'hélice β , les facteurs suivants de déport du profil :

β, β_N	x
17°	- 0.5781
15°	- 0,5739
13°	- 0,5703

5 On peut voir d'après cela, que le déport du profil peut être maintenu presque constant pour une faible modification de l'angle d'hélice β .

10 Le principe sur lequel est basé l'invention est également susceptible d'être appliqué sans autres modifications dans le cas de roues de raclage fendues d'un bout à l'autre, et dans le cas de roues de raclage à lamelles, sans que celles-ci doivent être modifiées dans leur construction. L'invention est également susceptible d'être appliquée dans le cas des

15 roues de pierrage normales et d'outils analogues, tandis que dans ce cas, l'enlèvement du matériau lors de la génération, ne s'effectue pas forcément avec une meule de rectification. Dans ce cas, on peut également utiliser des outils à dresser munis de diamants ou

20 bien des outils analogues. Il est seulement important que l'intervalle 19 en fond de dent est une largeur b permettant la modification de l'angle.

25 Bien entendu, l'invention peut également être appliquée à tous les outils en forme de roues dentées avec dentures internes.

30

35

REVENDEICATIONS

1.- Procédé pour générer des outils de travail de précision en forme de roues dentées, notamment pour la rectification de roues de raclage, procédé dans lequel du matériau est enlevé des flancs (12, 13) de l'outil de travail de précision au moyen d'un outil, et la géométrie des flancs de dents est alors modifiée, caractérisé en ce qu'alors l'angle de l'hélice (β) et donc également le module apparent (m_g) et le diamètre du cercle de base (d_g) sont modifiés de façon que le déport du profil (x) existant initialement n'est pas modifié ou ne l'est que de façon insignifiante.

2.- Outil de travail de précision en forme de roue dentée, avec des cavités s'étendant radialement (rainures 14) dans ces flancs de dents (12, 13), qui subdivisent les flancs de dents (12, 13) en parties de flancs en saillie (nervures) et en parties de flancs en retrait (fonds des rainures), outil qui lorsqu'il est usé peut être récupéré selon le procédé indiqué dans la revendication 1, notamment roue de raclage, caractérisé en ce que la profondeur des différentes rainures (14) croît constamment de la première rainure (14') à une extrémité d'un flanc de dent (12, 13) jusqu'à la dernière rainure (14'') à l'autre extrémité de ce même flanc de dent (12, 13), cependant que pour des flancs de dents voisins (12, 13) les rainures (14'') avec les plus grandes profondeurs, et les rainures (14') avec les plus petites profondeurs, sont respectivement en face les unes des autres.

3.- Outil de travail de précision en forme de roue dentée, selon la revendication 2, avec un angle d'hélice $\beta > 0^\circ$, caractérisé en ce que les rainures (14'') avec les plus grandes profondeurs sont dis-

posées à l'extrémité des flancs de dents (12, 13) faisant un angle aigu avec la face frontale de la dent.

5

10

15

20

25

30

35

Fig.1

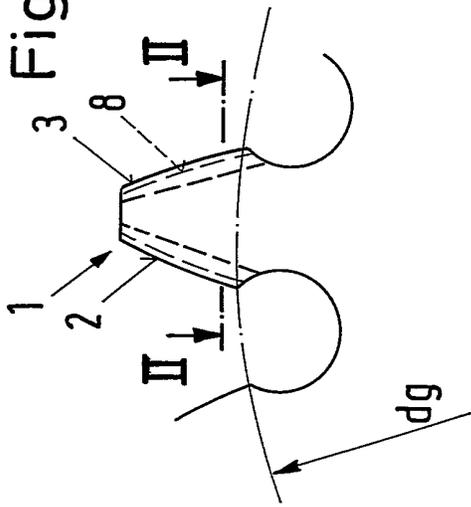


Fig. 3

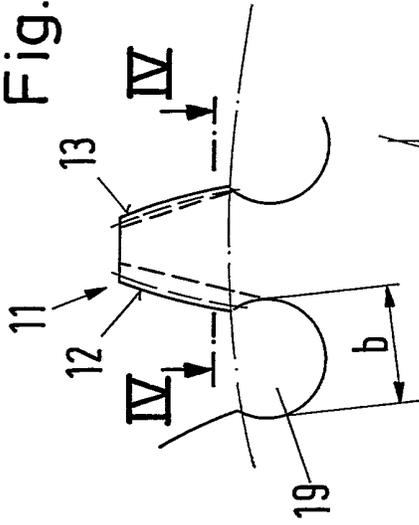


Fig.2

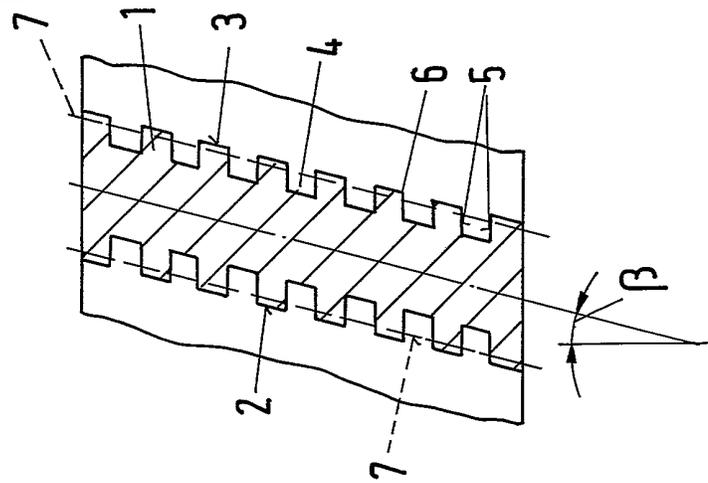


Fig.4

