

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 479 053**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 06582**

(54) Procédé de finition par galetage d'un filet hélicoïdal d'engrenage.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). **B 23 G 7/00, 9/00.**

(22) Date de dépôt..... 25 mars 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 40 du 2-10-1981.

(71) Déposant : Société dite : EQUIPEMENTS AUTOMOBILES MARCHAL, résidant en France.

(72) Invention de : Hubert A. Perraudin et Francis Charles Roquier.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Jacques Peusset, conseil en brevets,  
3, square de Maubeuge, 75009 Paris.

## PROCEDE DE FINITION PAR GALETAGE D'UN FILET HELICOIDAL D'ENGRENAGE.

La présente invention a pour objet un procédé de finition par galetage d'un filet hélicoïdal d'engrenage et plus particulièrement un procédé permettant la finition d'une vis hélicoïdale d'engrenage à un ou plusieurs filets.

On sait que, de façon générale, le galetage permet d'améliorer l'état de surface des pièces qui y sont soumises et d'augmenter la résistance superficielle du métal, dont sont constituées ces pièces. Selon cette technique, on fait rouler et éventuellement glisser sur la surface à finir une pièce de forme complémentaire qui appuie sur ladite surface avec une pression relativement élevée. Au cours de cette opération les défauts de surface dû à l'usinage sont plus ou moins écrasés et l'on obtient donc une amélioration de l'état de surface.

Dans le cas particulier des filets hélicoïdaux d'engrenage, l'opération de galetage s'effectue en utilisant des molettes de galetage comportant des filets hélicoïdaux complémentaires de ceux dont on désire améliorer l'état de surface. Selon une première technique, la pièce qui porte le filet hélicoïdal à surfacer est serrée entre deux molettes dont les axes sont disposés parallèlement de part et d'autre de l'axe du filet hélicoïdal à surfacer ; l'une au moins des deux molettes est entraînée en rotation, alors que la pièce à surfacer est laissée libre en rotation, l'entraînement de ladite pièce étant effectué par coopération avec la ou les molettes entraînées du dispositif ; dans cette technique, les molettes portent des filets inclinés par rapport à leur axe. Selon une autre technique, le galetage est réalisé au moyen d'une molette dont l'axe est incliné par rapport à l'axe du filetage hélicoïdal à surfacer, la force d'appui de la molette étant compensée par la réaction d'une coquille de maintien cylindrique sur laquelle prend appui la périphérie de la pièce à surfacer ; dans cette technique, la molette est entraînée en rotation et la pièce à surfacer est montée folle en rotation, son entraînement provenant de la coopération du filet hélicoïdal à surfacer avec la molette de galetage. Dans tous les cas, l'entraînement en rotation de la ou des molettes, d'une part, et de la pièce à surfacer, d'autre part, s'effectue toujours par un seul de ces éléments et généralement par la ou les molettes de galetage.

Cette technique de galetage de filets hélicoïdaux est connue dans l'état de la technique pour donner des résultats relativement peu satisfaisants en raison du fait que l'entraînement du filet hélicoïdal à surfacer par les molettes de galetage s'effectue toujours avec un certain glissement, qui crée un léger décalage entre les molettes et le filet à surfacer, de sorte que, si le temps de coopération par roulement doit être important, il se produit un déplacement de la pièce à surfacer par rapport aux molettes ou une déformation des pièces en présence. En outre, il faut tenir compte du fait que le galetage produit une légère déformation plastique, qui ne peut qu'augmenter le glissement relatif des pièces en présence et que les hélices des sommets de filet portées par les molettes coopèrent avec les hélices des fonds de filet portées par la pièce à surfacer alors qu'elles ne présentent pas exactement le même tracé, puisqu'elles sont l'une au-delà et l'autre en deçà du primitif sur la base duquel est calculée la coopération entre la molette et la pièce à surfacer.

La présente invention a pour but de proposer un procédé permettant d'améliorer grandement les conditions de réalisation d'un galetage sur un filet hélicoïdal. On a en effet constaté, selon l'invention, que l'on obtenait un résultat très satisfaisant si l'on entraînait simultanément en rotation, d'une part, la ou les molettes de galetage et, d'autre part, la pièce à surfacer, les entraînements en rotation s'effectuant bien entendu en synchronisme et avec un repérage de positionnement angulaire entre la vis et les molettes de galetage. Cette technique peut aisément être utilisé lorsque l'on réalise sur un tour multibroches la taille d'un filet hélicoïdal et que, sur le même tour, on prévoit un poste permettant le galetage de la pièce taillée lorsque le filet hélicoïdal a été terminé. En effet, sur un tel tour multibroches, il est possible d'indexer facilement en position angulaire, d'une part, la pièce taillée et, d'autre part, les molettes de galetage, l'ensemble étant entraîné en synchronisme par une même chaîne cinématique incluse dans le tour multibroches.

La présente invention a, en conséquence, pour objet un procédé de finition par galetage d'un filet hélicoïdal d'en-grenage porté par une pièce cylindrique taillée, dans lequel on serre la pièce à finir entre une molette de galetage comportant

un filet hélicoïdal complémentaire et une contre-pièce, la molette de galetage étant entraînée en rotation, caractérisé par le fait que l'on entraîne en rotation la pièce à finir, en synchronisme avec la molette de galetage.

5        Dans un mode préféré de mise en oeuvre du procédé selon l'invention, on utilise comme contre-pièce au moins une molette de galetage ; on serre la pièce à finir entre plusieurs molettes de galetage identiques régulièrement réparties autour de l'axe de la pièce à finir, les axes desdites molettes étant  
10      parallèles à l'axe de la pièce à finir ; on serre deux molettes de galetage de part et d'autre de la pièce à finir, les axes des deux molettes et l'axe de la pièce étant coplanaires ; on serre les deux molettes de galetage au moyen d'un vérin ; on monte les deux molettes aux extrémités des deux branches d'un  
15      compas ; en entraîne en rotation en synchronisme toutes les molettes de galetage, qui s'appuient sur la pièce à finir ; on entraîne les molettes de galetage par la chaîne cinématique d'un tour multibroches, dont au moins un poste de travail permet le taillage du filet hélicoïdal à surfacer, le positionnement angulaire des molettes de galetage par rapport à la pièce à tailler étant assuré par ladite chaîne cinématique en même temps que le synchronisme d'entraînement ; la pièce taillée est une vis hélicoïdale d'engrenage à un ou plusieurs filets.

On a constaté qu'en mettant en oeuvre le procédé selon  
25      l'invention, on obtenait par galetage un état de surface extrêmement satisfaisant sur le filet hélicoïdal traité sans jamais noter aucun incident de fonctionnement. Le galetage peut être effectué en faisant rouler les molettes sur la pièce à finir pendant un temps très long, sans qu'il se produise aucun incident, étant donné que la pièce soumise à finition est entraînée en synchronisme en même temps que les molettes mais non par celles-ci, de sorte qu'il ne peut pas se produire de glissement entre les molettes et la pièce à finir puisque leurs entraînements sont simultanés.

35      La présente invention a également pour objet le produit industriel nouveau que constitue une machine de galetage destinée à la finition d'un filet hélicoïdal porté par une pièce cylindrique taillée par mise en oeuvre du procédé ci-dessus défini, caractérisée par le fait qu'elle comporte, en  
40      premier lieu, de façon connue, des moyens de serrage de la

pièce à finir entre une molette de galetage, qui porte un filet hélicoïdal complémentaire de celui de la pièce à finir, et une contre pièce et qu'en second lieu, elle comporte une chaîne cinématique entraînant en rotation la pièce à finir en synchronisme avec ladite molette de galetage.

Pour mieux faire comprendre l'objet de l'invention, on va en décrire maintenant, à titre purement illustratif et non limitatif, un mode de mise en oeuvre.

Dans cet exemple, la pièce à surfacer est une vis hélicoïdale à deux filets taillée dans un arbre cylindrique de 8 mm de diamètre réalisée en acier mi-dur. Le pas de chaque filet est 5,2 mm et, par conséquent, le pas axial séparant deux hélices successives sur une génératrice de la vis est de 2,6 mm. La profondeur du filet est de 1,8 mm. Cette vis est obtenue par taillage sur un tour multibroches en quarante passes successives.

L'un des postes de travail du tour multibroches correspond au galetage et met en oeuvre le procédé selon l'invention. La vis hélicoïdale soumise à finition est serrée entre deux molettes de galetage identiques disposées aux extrémités des deux branches d'un compas ; les branches du compas sont manoeuvrées par un vérin hydraulique autour de leur axe d'articulation et au cours de l'opération de galetage les deux molettes sont serrées l'une vers l'autre, de part et d'autre de la vis à finir, avec une force de 500 Newtons. Les axes des deux molettes de galetage sont parallèles à l'axe de la vis à finir et ces trois axes sont coplanaires dans la position où s'effectue le galetage. Chacune des deux molettes de galetage a un diamètre extérieur de 34 mm et porte, sur sa surface latérale qui agit sur la vis, un filet hélicoïdal complémentaire par rapport au filet taillé sur la vis. Le tour multibroches entraîne par l'une de ses broches la vis soumise à finition et également chacune des deux molettes de galetage, le synchronisme étant assuré par la chaîne cinématique interne du tour multibroches. Etant donné que la vis soumise à finition est taillée sur le tour multibroches qui assure le galetage, on peut assurer le positionnement angulaire relatif de la vis à surfacer et des deux molettes de galetage par la chaîne cinématique qui assure l'entraînement en rotation des molettes de galetage.

On a constaté que, dans ces conditions, le galetage pouvait être maintenu pendant moins de 3 secondes, sans que l'on note aucun incident de fonctionnement et que l'on obtenait ainsi un état de surface de moins de 0,2 microns sur le filet 5 de la vis taillée.

Il est bien entendu que le mode de mise en oeuvre ci-dessus décrit n'est aucunement limitatif et pourra donner lieu à toutes modifications désirables, sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

Revendications

1 - Procédé de finition par galetage d'un filet hélicoïdal d'engrenage porté par une pièce cylindrique taillée, dans lequel on serre la pièce à finir entre une molette de galetage 5 comportant un filet hélicoïdal complémentaire et une contre-pièce, la molette de galetage étant entraînée en rotation, caractérisé par le fait que l'on entraîne en rotation la pièce à finir en synchronisme avec la molette de galetage.

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé par 10 le fait que l'on utilise comme contre-pièce au moins une molette de galetage.

3 - Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que l'on serre la pièce à finir entre plusieurs molettes de galetage identiques régulièrement réparties autour de 15 l'axe de la pièce à finir, les axes desdites molettes étant parallèles à l'axe de la pièce à finir.

4 - Procédé selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé par le fait que l'on serre les deux molettes de galetage de part et d'autre de la pièce à finir, les axes des deux 20 molettes et l'axe de la pièce étant coplanaires.

5 - Procédé selon la revendication 4, caractérisé par le fait que l'on serre les deux molettes de galetage au moyen d'un vérin.

6 - Procédé selon la revendication 5, caractérisé par 25 le fait que l'on monte les deux molettes aux extrémités des deux branches d'un compas.

7 - Procédé selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé par le fait que l'on entraîne en rotation en synchronisme toutes les molettes de galetage, qui s'appuient sur la 30 pièce à finir.

8 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que l'on entraîne les molettes de galetage par la chaîne cinématique d'un tour multibroches, dont au moins un poste de travail permet le taillage du filet hélicoïdal à surfacer, le positionnement angulaire des molettes de galetage par rapport à la pièce taillée étant assurée par ladite chaîne cinématique en même temps que le synchronisme d'entraînement.

9 - Procédé selon la revendication 8, caractérisé par le fait que la pièce taillée est une vis hélicoïdale d'engrena- 40 ge à un ou plusieurs filets.

10 - Machine de galetage destinée à la finition d'un filet hélicoïdal porté par une pièce cylindrique taillée par mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée par le fait qu'en premier lieu, elle comporte, de 5 façon connue, des moyens de serrage de la pièce à finir entre une molette de galetage, qui porte un filet hélicoïdal complémentaire de celui de la pièce à finir, et une contre-pièce et qu'en second lieu, elle comporte une chaîne cinématique entraînant en rotation la pièce à finir en synchronisme avec ladite 10 molette de galetage.