

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

**2 516 830**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑯

**N° 81 21753**

⑯ Alésoir convenant en particulier au perçage des matériaux composites.

⑯ Classification internationale (Int. Cl.³). B 23 D 77/14.

⑯ Date de dépôt..... 20 novembre 1981.  
⑯ ⑯ ⑯ Priorité revendiquée :

⑯ Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 21 du 27-5-1983.

⑯ Déposant : Société anonyme dite : AVIONS MARCEL DASSAULT-BREGUET AVIATION. —  
FR.

⑯ Invention de : Michel Herchin.

⑯ Titulaire : *Idem* ⑯

⑯ Mandataire : Cabinet L. A. de Boisse,  
37, av. Franklin Roosevelt, 75008 Paris.

Les matériaux composites sont constitués par un ensemble de fibres de haute résistance et de haut module liées par une matrice qui peut être une résine organique ou un métal convenable. Les produits composites présentent des qualités spécifiques mécaniques exceptionnelles. Cependant de par sa constitution même le produit est anisotrope et non homogène, ce qui amène de grosses difficultés pour son usinage et en particulier pour le perçage.

La méthode classique de perçage consiste à faire un avant-trou de faible diamètre qui est agrandi par alésages successifs suivant la précision de cote et la qualité de l'état de surface imposées par la tenue mécanique. Cette méthode, appliquée aux matériaux composites avec les outils classiques, entraîne des défibrages et des arrachements de matrice de la paroi des trous et ces défauts ne peuvent être éliminés que par un grand nombre de passes d'outils convenables, très souvent réaffûtés. De ce fait, le prix de revient est élevé comparativement au prix du perçage des pièces métalliques.

La présente invention a pour objet un outil conçu pour assurer en une passe la finition de l'alésage à une cote à tolérance serrée, par exemple H8, en évitant tous risques de défibrage de la paroi du trou. De plus l'avant-trou, s'il est suffisamment petit par rapport au diamètre nominal, peut être fait sans précaution spéciale car les quelques défibrages qu'il peut présenter seront totalement éliminés par passage de l'outil alésoir.

Le nouvel outil est un alésoir à coupe rasante comprenant une tête lisse ou pilote de petit diamètre, suffisant pour centrer l'outil dans un avant-trou de la pièce à percer, une partie cylindrique au diamètre nominal du trou à réaliser, munie d'une denture hélicoïdale de coupe et une partie conique intermédiaire également dentée raccordant le pilote à la partie cylindrique.

De préférence l'hélice de la denture a un pas à gauche tandis que les dents sont taillées pour couper à droite de manière que l'outil ne se visse pas quand on le tourne dans le sens de la coupe.

La longueur de la partie conique doit être choisie en fonction du diamètre de la partie cylindrique, de manière que l'angle au sommet du cône reste petit, compris de préférence entre  $4^\circ$  et  $10^\circ$ , ce qui contribue 5 à l'obtention d'un état de surface correct sur la paroi du trou à réaliser.

Sur la partie conique la dimension radiale des dents ou lèvres coupantes va en diminuant progressivement jusqu'au pilote dont le diamètre est égal ou supérieur 10 au diamètre au sommet des dents à la jonction entre la partie conique et le pilote.

De plus sur cette partie conique la petite face 15 qui suit l'arête de coupe des dents a un angle de dépouille, angle d'ailleurs relativement petit, de préférence de l'ordre de  $1^\circ$ .

La figure 1 montre en élévation, à une échelle voisine de l'échelle grandeur, un mode de réalisation d'un outil selon l'invention.

La figure 2 montre à échelle considérablement 20 amplifiée une coupe de la partie cylindrique selon II-II, vue dans le sens des flèches.

La figure 3 est une coupe de la partie conique selon III-III, à même échelle.

Comme on le voit sur le dessin, l'alésoir se 25 compose d'un corps de forme générale cylindro-conique. La portion active de ce corps comprend une tête cylindrique lisse 1, ou pilote, de petit diamètre, convenant pour le centrage de l'outil dans un avant-trou de la pièce à percer, et une partie 2 munie de dents ou lèvres coupantes 30 3. La surface primitive de cette partie 2 est un cylindre de même diamètre que la partie lisse 4 constituant le manche de l'outil ou la partie de fixation dans un manche ou support ad hoc.

La partie cylindrique dentée 2 et le pilote 1 35 sont raccordés par une partie conique 5 sur laquelle se prolongent, en diminuant progressivement de hauteur jusqu'au pilote 1, les dents ou lèvres coupantes 3. Le pilo-

te 1 a un diamètre égal ou légèrement supérieur au diamètre au sommet des dents de la partie conique 5 à la jonction.

La longueur axiale de la partie conique 5 est 5 déterminée de manière que l'angle au sommet du cône reste petit, ce qui contribue à assurer un état de surface correct dans le trou à percer. Si on désigne par  $\alpha$  l'angle au sommet du cône, l la longueur axiale de la partie conique, D et d les diamètres de la partie cylindrique 2 et 10 de la partie conique à sa jonction avec le pilote, on a

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{D - d}{2l}$$

Il convient d'adapter la longueur de la partie conique au diamètre, de manière que l'angle au sommet  $\alpha$  reste de préférence compris entre 4 et 10°.

15 Cependant, pour limiter l'encombrement de l'outil du côté débouchant, il ne faut pas trop augmenter la longueur de la partie conique. Il y a donc un compromis à faire, compromis qui sera illustré dans l'exemple numérique donné ci-après.

20 On voit sur les figures 2 et 3 la forme des dents sur la partie cylindrique 2 et sur la partie conique 5. Sur ces figures sont indiqués l'angle de la face de coupe 7 des dents avec le rayon (4°) et l'angle d'inclinaison de la face de dépouille 8 par rapport à la tangente 25 (25°) sans que ces indications soient cependant limitatives.

On remarque aussi que sur la partie conique la facette 9 des dents qui suit immédiatement l'arête de coupe a un petit angle  $\beta$  de dépouille (1° environ), alors que 30 ceci n'existe pas sur les dents de la partie cylindrique 2 qui présentent après l'arête de coupe une facette 9 perpendiculaire au rayon.

35 Le tableau ci-après donne des exemples, non limitatifs, de dimensions d'un outil convenant à l'obtention d'un alésage à la cote H8.

Dans ce tableau, D désigne le diamètre de la partie cylindrique 2, d le diamètre du pilote 1, l la longueur de la partie conique pour une longueur de pilote de 5 mm et une longueur totale de 70 mm entre l'origine de la partie cylindrique dentée et l'extrémité libre du pilote.

	D	d	l
10	5	2,9	15
	6	3,9	18
	7	4,9	21
	8	5,9	24
	10	7,9	30

15 Pour la tenue à l'usure, il est préférable de fabriquer l'alésoir en carbure de tungstène monobloc micrograin.

20 Dans le cas de perçage simultané de pièces composites et de pièces en alliages d'aluminium le même outil peut être utilisé, mais pour les diamètres de trous supérieurs à 6 mm il est nécessaire de faire un alésage intermédiaire avec un alésoir de même type.

Il va de soi que les modes de réalisation décrits n'ont été donnés qu'à titre d'exemples et qu'on pourrait 25 les modifier, notamment par substitution d'équivalents techniques, sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Alésoir à coupe rasante particulièrement destiné au perçage des matériaux composites, caractérisé en ce qu'il comprend une tête lisse ou pilote de petit diamètre convenant au centrage de l'outil dans un avant-trou, une partie cylindrique au diamètre nominal du trou à réaliser, munie d'une denture hélicoïdale de coupe rasante, et entre les deux, une partie conique également dentée raccordant le pilote à la partie cylindrique.
- 10 2. Alésoir selon la revendication 1, caractérisé en ce que la longueur de la partie conique est adaptée au diamètre de la partie cylindrique, de manière que l'angle au sommet du cône soit petit et compris de préférence entre 4° et 10°.
- 15 3. Alésoir selon les revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que l'hélice de la denture étant à gauche la denture est taillée pour coupe à droite.
- 20 4. Alésoir selon les revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le diamètre du pilote est égal ou supérieur au diamètre au sommet des dents de la partie conique à l'endroit de la jonction de cette partie au pilote.
- 25 5. Alésoir selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que sur les dents de la partie conique une facette attenante à l'arête de coupe présente un angle de dépouille.
6. Alésoir selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'angle de dépouille est de l'ordre de 1°.

1 - 1

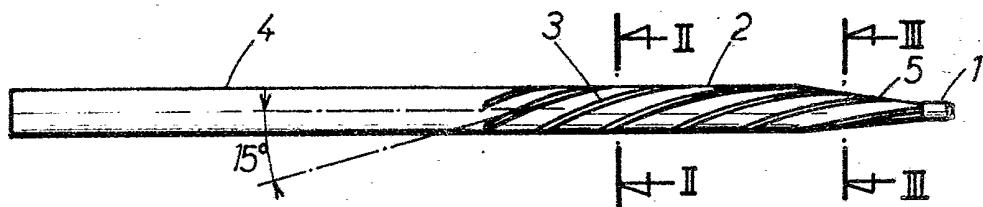


FIG.:1

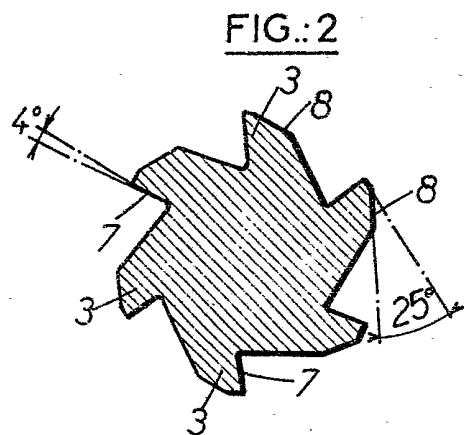


FIG.:2

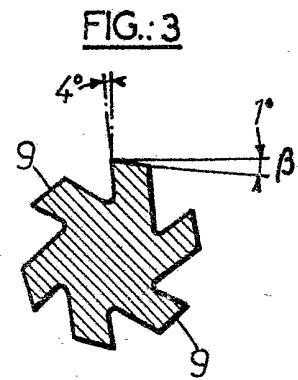


FIG.:3