

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁵ : E02F 9/28	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 92/19822 (43) Date de publication internationale: 12 novembre 1992 (12.11.92)
---	-----------	---

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/BE92/00015

(22) Date de dépôt international: 6 mai 1992 (06.05.92)

(30) Données relatives à la priorité:

9100425	7 mai 1991 (07.05.91)	BE
9101075	21 novembre 1991 (21.11.91)	BE

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): MAGOT-TEAUX INTERNATIONAL S.A. [BE/BE]; Rue A.-Dumont, B-4051 Vaux-sous-Chèvremont (BE).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): GUERARD, Norbert [BE/BE]; Rue du 18-Septembre 24, B-4130 Esneux (BE). CORNELY, Nicolas [BE/BE]; Rue Bel-Horizon 32, B-4051 Vaux-sous-Chèvremont (BE).

(74) Mandataire: VAN MALDEREN, Michel; Office Van Malderen, Boulevard de la Sauvenière, 85/043, B-4000 Liège (BE).

(81) Etats désignés: AT (brevet européen), AU, BE (brevet européen), BR, CA, CH (brevet européen), DE (brevet européen), DK (brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), GR (brevet européen), IT (brevet européen), JP, KR, LU (brevet européen), MC (brevet européen), NL (brevet européen), SE (brevet européen), US.

Publiée

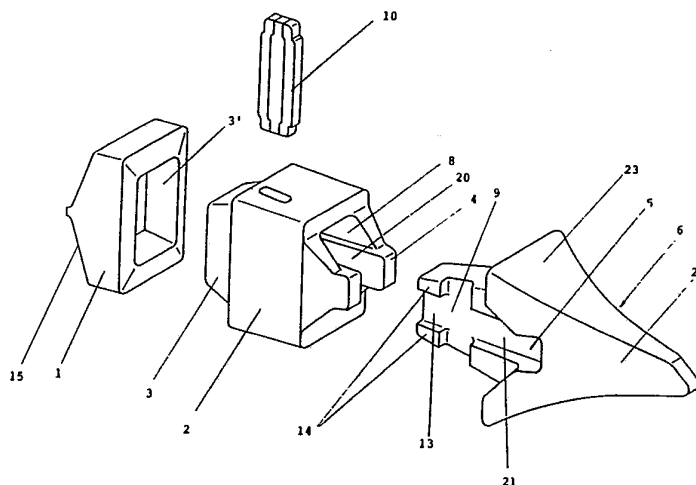
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: TOOTH/TOOTH HOLDER ASSEMBLY FOR MILLING HEADS

(54) Titre: ENSEMBLE DENT/PORTE-DENT DESTINE A DES TETES DE FRAISAGE

(57) Abstract

An assembly consisting of a tooth (6) and a multipart tooth holder having a rear portion (1) rigidly fixed to a milling head and at least one universal main portion (2) for supporting the tooth (6), wherein the elements connecting the tooth (6) and the various portions of the tooth holder (1, 2) include, firstly, a truncated pyramid-shaped projection (3), preferably with a square or rectangular cross-section, provided on the universal main portion (2) and designed to fit into a corresponding cavity (3') in the rear portion (1) of the tooth holder; and secondly, at least one rib (20) and/or groove provided on said universal main portion (2) of the tooth holder for engagement with at least one corresponding groove (21) and/or rib on the tooth (6).



(57) Abrégé

La présente invention concerne un ensemble constitué d'une dent (6) et d'un porte-dent en plusieurs parties comportant une partie arrière (1) solidaire d'une tête de fraisage et au moins une partie principale universelle (2) apte à porter la dent (6) dans lequel les moyens de solidarisation entre la dent (6) et les différentes parties (1, 2) du porte-dent comprennent d'une part un emboîtement (3) en forme de tronc pyramidal, de préférence de section carrée ou rectangulaire, de la partie principale universelle (2), qui s'engage dans une cavité (3') de forme correspondante de la partie arrière (1) du porte-dent; et d'autre part au moins une nervure (20) et/ou une rainure de la partie principale universelle (2) du porte-dent qui s'engage dans au moins une rainure (21) et/ou une nervure de forme correspondante de la dent (6).

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	FI	Finlande	ML	Mali
AU	Australie	FR	France	MN	Mongolie
BB	Barbade	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BE	Belgique	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BG	Bulgarie	GR	Grèce	NO	Norvège
BJ	Bénin	HU	Hongrie	PL	Pologne
BR	Brésil	IE	Irlande	RO	Roumanie
CA	Canada	IT	Italie	RU	Fédération de Russie
CF	République Centrafricaine	JP	Japon	SD	Soudan
CG	Congo	KP	République populaire démocratique de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KR	République de Corée	SN	Sénégal
CI	Côte d'Ivoire	LI	Licchtenstein	SU	Union soviétique
CM	Cameroon	LK	Sri Lanka	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	US	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark	MG	Madagascar		
ES	Espagne				

5

10 ENSEMBLE DENT/PORTE-DENT DESTINÉ À DES TÊTES DE FRAISAGEObjet de l'invention

La présente invention concerne un ensemble constitué d'une dent et du porte-dent en plusieurs parties qui s'y adapte permettant de la solidariser sur des têtes de
15 fraisage.

Arrière-plan technologique

On utilise actuellement dans le domaine du génie civil des têtes de fraisage rotatives munies de dents métalliques fixées chacune sur un porte-dent lui-même soudé à la
20 tête de fraisage.

Pour des conditions de travail difficiles, par exemple en sol abrasif, le taux de remplacement des éléments dents et porte-dent d'une tête de fraisage peut être extrêmement élevé. A titre d'exemple, il peut être nécessaire de
25 remplacer la totalité de ces dents et porte-dent une dizaine de fois par an en moyenne. En particulier, le remplacement d'un porte-dent sur une tête de fraisage est une opération à la fois longue et coûteuse du fait qu'il est nécessaire de souder celui-ci sur la tête de fraisage.

30 D'autre part, le remplacement d'une dent sur un porte-dent doit être effectué encore plus fréquemment du fait que son usure est particulièrement importante.

Les dents à adapter sur les porte-dent sont essentiellement de deux types: de type mâle ou de type femelle.

35 Les dents de type mâle comportent un manche qui s'introduit dans une cavité de forme correspondante d'un porte-dent, tandis que les dents de type femelle s'adaptent sur un porte-dent présentant un manche qui est introduit dans

la dent.

La demande de brevet DE-3 731 459 décrit une dent mâle avec un manche en forme de cône tronqué adaptable dans une cavité de forme correspondante d'un porte-dent constitué
5 de deux parties.

Ce porte-dent comprend une partie arrière solidaire d'une tête de fraisage et une partie principale apte à porter une dent.

La solidarisation de ces deux parties du porte-dent
10 s'effectue par un emboîtement, en forme de cône tronqué, présent sur la partie principale du porte-dent dans une cavité de forme correspondante de la partie arrière du porte-dent.

La solidarisation de la dent et des différentes
15 parties du porte-dent est assurée par un dispositif de fixation situé à la base du porte-dent.

Cependant, ces moyens de solidarisation entre la dent et les différentes parties du porte-dent ne permettent pas d'obtenir une résistance suffisante aux efforts de flexion et de torsion qui s'exercent sur la dent et sur les
20 différentes parties du porte-dent au cours des opérations de forage.

En outre, cet ensemble dent/porte-dent comporte un surface libre située entre le col de la dent et le bord supérieur de la partie principale du porte-dent, et sur laquelle
25 les efforts de flexion et de torsion sont très marqués.

Cette disposition a également pour conséquence d'entraîner une usure très importante de cette surface de la dent et de la partie principale du porte-dent.

La demande de brevet GB-2 143 801 décrit une dent mâle ou femelle qui est fixée sur un porte-dent en une seule partie par un emboîtement de section approximativement trapézoïdale.
30

En outre, cet emboîtement offre peu de résistance
35 aux efforts de flexion et de torsion qui s'exercent sur la dent et le porte-dent pendant les opérations de forage ou de terrassement.

Buts visés par la présente invention

La présente invention vise à propoer, tout en évitant les inconvénients des solutions de l'état de la technique, un ensemble dent/porte-dent possédant une importante résistance en flexion et en torsion

La présente invention vise également à fournir une solution qui permet un remplacement moins fréquent du porte-dent sur une tête de fraisage ou cutter, sans pour cela devoir augmenter la fréquence de remplacement de la dent s'y adaptant.

Par conséquent, la présente invention vise à fournir une solution offrant un gain économique appréciable par une meilleure utilisation de la matière.

D'autres buts et avantages apparaîtront dans la description qui suit.

Principaux éléments caractéristiques de la présente invention

L'invention concerne un ensemble dent/porte-dent constitué d'une dent et d'un porte-dent réalisé en plusieurs parties; une partie arrière solidaire d'une tête de fraisage et au moins une partie principale apte à porter la dent.

Cette partie principale sera qualifiée ci-après de partie principale universelle du fait qu'elle peut s'adapter à tout type de partie arrière, elle-même fonction du type de tête de fraisage.

Le moyen de solidarisation entre la partie principale universelle et la partie arrière du porte-dent est essentiellement constitué par un emboîtement en forme de tronc pyramidal de préférence à section carrée ou rectangulaire de la partie principale universelle du porte-dent s'engageant dans une cavité de forme correspondante dans la partie arrière du porte-dent.

Les moyens de solidarisation entre la partie principale universelle du porte-dent et la dent sont constitués par au moins une nervure et/ou une rainure de la partie principale universelle du porte-dent qui s'engagent dans au moins une rainure et/ou une nervure de forme correspondante de la dent. De préférence, la nervure se termine par un tenon

qui s'engage dans une cavité de forme correspondante.

En outre, si la dent est de type mâle, la solidari-
sation de la dent sur le porte-dent s'effectue également par
l'introduction du manche de la dent dans une cavité centrale
5 de la partie principale universelle du porte-dent et par une
encoche présente sur le manche de la dent qui vient s'adapter
sur une clavette externe qui sera ensuite introduite dans la
cavité centrale de la partie principale universelle du porte-
dent.

10 Il est bien entendu que les caractéristiques de
l'ensemble dent/porte-dent selon la présente invention peu-
vent également s'appliquer aux dents de type femelle qui
possèdent une cavité interne dans laquelle s'emboîte le
manche correspondant de la partie principale universelle du
15 porte-dent. Dans ce cas, le manche de la partie principale
universelle du porte-dent possède une encoche sur laquelle
vient s'adapter une clavette qui sera ensuite introduite dans
la cavité centrale de la dent.

La partie principale universelle du porte-dent
20 comporte également à sa base des chanfreins offrant une sec-
tion de soudure entre les deux surfaces de contact des deux
parties du porte-dent.

Selon une forme d'exécution particulièrement préfé-
rée de l'ensemble dent/porte-dent, la dent comporte à sa base
25 une jupe de forme évasée qui présente de préférence un débör-
dement qui est supérieur à la largeur du porte-dent.

De manière générale, le terme évasé signifie que
l'angle par rapport à l'axe central que présente le profil
extérieur de la jupe à sa base est nettement supérieur à
30 l'angle formé à la pointe de la dent, toujours par rapport
à l'axe central.

De cette façon, on observe que le flux de matières
abrasives générées par le travail des dents est sensiblement
dévié par cette forme évasée et que les particules abrasives
35 sont de ce fait évacuées sans qu'elles n'entrent en contact
direct avec les deux parties du porte-dent.

Ceci permet d'obtenir une protection anti-usure
supplémentaire des deux parties du porte-dent et

éventuellement d'une partie de la tête de fraisage servant de support aux porte-dent.

Un autre aspect de l'invention concerne la dent du type mâle ou femelle destinée à l'ensemble dent/porte-dent selon l'invention et comprenant à sa base une jupe de forme évasée.

Brève description des figures

La présente invention sera décrite en détail à l'aide des figures annexées pour lesquelles:

- 10 - la figure 1 représente une vue en coupe partielle le long de l'axe longitudinal d'un ensemble dent/porte-dent en deux parties selon la présente invention;
- la figure 2 est une vue en perspective du même ensemble dent/porte-dent en deux parties;
- 15 - les figures 3 et 4 représentent respectivement une vue en coupe partielle et une vue en élévation d'une forme d'exécution préférée d'un ensemble dent/porte-dent en deux parties selon l'invention;
- 20 - les figures 5 et 6 représentent une dent sur laquelle les forces de flexion ont été reprises selon l'art antérieur et selon la présente invention;
- 25 - la figure 7 représente une autre forme d'exécution préférée d'un ensemble dent/porte-dent soudé sur une tête de fraisage selon l'invention.

Description détaillée d'un mode d'exécution préféré de l'invention

30 Selon le mode d'exécution préféré de l'invention, représenté dans les figures 1 à 4, le porte-dent comporte deux parties: une partie arrière 1 adaptable en fonction du type de la tête de fraisage et une partie principale universelle 2 apte à porter la dent 6.

35 La longueur de la partie principale universelle 2 est nettement plus importante que celle de la partie arrière 1.

Le moyen de solidarisation entre la partie

principale universelle 2 et la partie arrière 1 du porte-dent est constitué d'un emboîtement 3 de forme pyramidale, de préférence à section carrée ou rectangulaire, qui s'engage dans une cavité 3' de forme correspondante de la partie
5 arrière 1 du porte-dent.

Cet emboîtement 3 assure un positionnement axial latéral et angulaire rapide de la partie principale universelle 2 dans la partie arrière 1 du porte-dent et contribue à réduire la section de soudure nécessaire à leur solidarisa-
10 tion.

Néanmoins, afin de renforcer la liaison entre la partie arrière 1 et la partie principale universelle 2 du porte-dent, cette dernière présente en outre des chanfreins 12 offrant une section de soudure relativement faible entre
15 les surfaces de contact des deux parties du porte-dent.

Cette forme particulière de solidarisation permet de manière avantageuse un remplacement plus rapide de la partie principale universelle qui, des parties du porte-dent, subit l'usure la plus importante.

En effet, d'une part le repositionnement correct lors du remplacement de cette partie du porte-dent est facilité par l'emboîtement ayant la forme pyramidale décrite précédemment et d'autre part, la réduction de la section de soudure permet de désassembler puis de réassembler rapidement
20 la partie principale universelle 2 de la partie arrière 1.

Les moyens de solidarisation entre la partie principale universelle 2 et la dent 6 sont constitués de préférence par des nervures 20 du porte-dent qui s'engagent dans des rainures 21 de forme correspondante de la dent 6. Ces
30 rainures se terminent par des tenons 4 latéraux qui s'engagent dans des cavités 5 d'une forme correspondante de la dent 6.

Selon le mode d'exécution préféré décrit aux figures 1 à 7, la dent 6 qui s'emboîte sur la partie principale universelle 2 du porte-dent est une dent dite mâle présentant
35 un manche 7 qui est introduit dans la cavité centrale 8 de la partie principale universelle 2 et la solidarisation entre la dent et la partie principale universelle 2 du porte-dent

est également réalisée par une encoche 9 présente sur le manche 7 de la dent 6 qui vient s'adapter sur une clavette 10 qui sera ensuite introduite dans la cavité centrale 8 de la partie principale universelle 2.

5 Ces moyens de solidarisation permettent, en augmentant la surface de contact entre les différentes parties du porte-dent et de la dent, de renforcer la résistance à la torsion de l'ensemble dent/porte dent selon l'invention.

10 Cette extension vers l'avant due aux tenons latéraux 4 du porte-dent peut également transmettre un couple de torsion et contribue ainsi à augmenter la résistance à la torsion de la liaison entre la dent 6 et la partie principale universelle du porte-dent 2.

15 De la même manière, les moyens de solidarisation entre la dent 6 et la partie principale universelle du porte-dent peuvent être constitués par l'âme 13 et les ailes 14 du manche 7 de la dent 6, formant une nervure qui s'engagent dans des cavités 15 formant une rainure de forme correspondante de la partie principale universelle 2 du porte-dent.

20 L'extension de la partie principale universelle 2 du porte-dent vers l'avant sous forme de tenons latéraux 4 a pour effet de réduire la réaction verticale du manche 7 de la dent 6 due aux efforts de flexion et, par conséquent, de réduire le moment de flexion maximale à la liaison entre le
25 manche 7 et la pointe 24 de la dent 6.

Selon une forme d'exécution particulière, la dent de l'ensemble dent/porte-dent possède à sa base une jupe 23 de forme évasée qui permet de protéger avantageusement le porte-dent de l'usure.

30 En effet, les matières détachées lors de la rotation des têtes de fraisage sont déviées par la forme évasée de la dent et les particules sont projetées de manière à ne pas entrer en contact direct avec le porte-dent.

35 Ce résultat est plus facilement obtenu si la jupe 23 présente un débordement par rapport au port-dent, c'est-à-dire si la base H_2 de la jupe 23 de la dent 6 est de préférence comprise entre 1,1 et 1,2 fois la largeur H_1 du porte-dent. De même la profondeur de la jupe B_2 peut être comprise

entre 1,1 et 1,2 fois la profondeur B_1 du porte-dent.

Ainsi, on observe que de manière avantageuse une déviation progressive des matières abrasives de l'axe central de la dent induira peu ou pas de contact avec le porte-dent.

5 En particulier, cette déviation progressive est obtenue si l'angle par rapport à l'axe central (α_1, β_1) de la pointe 24 de la dent est compris entre 5 et 15° tandis que l'angle que présente le profil extérieur de la jupe 23 à la base de celle-ci (α_2, β_2) est nettement supérieur à l'angle (α_1, β_1),
10 par exemple compris entre 30 et 45°.

De plus, si le flux de particules abrasives use la jupe, cette usure ne porte pas à conséquence pour deux raisons:

1° elle est faible du fait que la dent 6 est généralement
15 réalisée en un acier dur c'est-à-dire présentant une dureté d'environ 50 Rc alors que le porte-dent doit être soudable à la tête de fraisage ce qui en réalité limite sa dureté à environ 30 Rc.

2° d'autre part l'usure même de la jupe 23 ne réduit pas la
20 durée de vie des dents 6, la durée étant elle-même déterminée par l'usure de la pointe 24.

De cette manière, l'usure apparaissant sur la jupe 23 est chaque fois éliminée lors du remplacement total de la dent dont la pointe 24 est érodée.

25 Cette protection permet de multiplier la durée de vie du porte-dent par au moins un facteur 3.

A titre d'exemple, il n'est pas rare de devoir remplacer entièrement tous les porte-dent une dizaine de fois par an.

30 Les frais occasionnés par un tel remplacement de tous les porte-dent, c'est-à-dire le prix des pièces elles-mêmes plus le prix du soudage sur la tête de fraisage peut être estimé à BEF 400.000 par remplacement.

Par conséquent, il est aisé de calculer qu'avec des
35 ensembles dent/porte-dent selon la présente invention les dents présentant une jupe de forme évasée permettent d'obtenir un gain économique qui peut être estimé à BEF 3.000.000 par an.

Ainsi qu'on l'a déjà précisé précédemment, l'ensemble dent/porte-dent présentera une résistance en flexion et en torsion améliorée par rapport à l'art antérieur du fait de l'extension vers l'avant de la liaison entre la dent et
5 la partie principale universelle du porte-dent.

En particulier, on a comparé les efforts de flexion apparaissant sur une dent selon l'art antérieur (figure 5) et sur une dent selon la présente invention (figure 6).

Dans le premier cas, il apparaît que c'est la
10 partie tronconique qui seule peut reprendre l'effort de flexion F tandis que dans le cas de l'ensemble dent/porte-dent selon la présente invention, l'effort de flexion est repris par les tenons et l'arrière de la partie tronconique.

En outre, pour une même sollicitation à la pointe
15 de la dent, les réactions aux appuis et donc les pressions de contact entre la dent et la partie principale universelle du porte-dent sont plus faibles avec l'ensemble dent/porte-dent selon la présente invention qu'avec l'ensemble dent/porte-dent de l'état de la technique.

20 Il s'en suit qu'avec l'ensemble dent/porte-dent selon la présente invention, on obtient une détérioration plus lente des surfaces de contact entre la dent et la partie principale universelle du porte-dent.

La partie arrière 1 du porte-dent est de préférence
25 réalisée selon les formes actuelles de l'état de l'art. Elle se présente sous la forme d'un nez à souder avec ou sans renfort permettant de s'adapter aux têtes de fraisage existantes. Ceci signifie, en particulier, que la partie arrière 1 présente de manière classique deux chanfreins
30 de forte section comme pour les porte-dent réalisés en une pièce selon l'art antérieur.

Il convient de noter que de manière avantageuse, selon la présente invention, cette pièce arrière 1 qui est de forme simple n'est pas fréquemment remplacée. Par contre
35 la partie principale universelle 2 du porte-dent est soumise à une usure bien plus importante, en particulier due au contact imparfait entre la dent et la partie principale universelle du porte-dent qui produit une détérioration

progressive des surfaces de contact ce qui rend nécessaire le remplacement fréquent de la partie principale universelle 2.

Selon une autre variante d'exécution préférée de l'ensemble dent/porte-dent de l'invention représentée à la figure 7, la partie arrière 1 du porte-dent est prolongée par deux pattes 16 dont l'écartement est égal à l'épaisseur de la tête de fraisage 17 et qui sont soudées chacune à une des faces de la tête de fraisage 17. Ce type de porte-dent plus robuste est appelé "double leg". Bien que cette configuration "double leg" soit plus longue à souder que la configuration en forme de nez classique, un porte-dent "double leg" réalisé en deux parties selon l'invention, n'exige pas de calibrage de positionnement lorsqu'on change la partie principale universelle du porte-dent, ce qui permet facilement son remplacement sur chantier.

En outre, vu le poids de ce type de porte-dent et le long cordon de soudure entre la partie arrière du porte-dent et sa tête de fraisage, la réalisation en deux parties du porte-dent apporte un gain de temps et un gain de matière particulièrement important dans le cas d'une configuration "double leg" en deux parties.

En effet, le remplacement uniquement de la partie principale universelle du porte-dent selon l'invention s'effectue en deux ou trois heures au lieu des dix à douze heures nécessaires lorsqu'il faut remplacer tout le porte-dent sur la tête de fraisage.

De manière avantageuse, la forme de la partie principale universelle 2 du porte-dent décrite ci-dessus est unique pour toutes les têtes de fraisage, seule la partie arrière 1 varie en fonction du type de fraisage auquel elle est destinée; alors qu'auparavant il était nécessaire de prévoir un porte-dent complet pour chaque configuration de tête de fraisage, selon que celle-ci devait présenter un nez à souder sans ou avec un ou deux renforts, ou selon qu'il s'agissait d'un porte-dent "double leg".

Exemple I

Pour une longueur totale de la dent de 290 mm, on

obtient selon les exemples représentés respectivement aux figures 5 et 6:

$$L_1 = 90 \text{ mm}$$

$$L_2 = 200 \text{ mm}$$

$$5 \quad L_3 = 130 \text{ mm}$$

$$L_4 = 160 \text{ mm}$$

Pour la dent de l'art antérieur (fig. 5),

$$F_{R1} = F \cdot \frac{L_2}{L_1} = F \cdot 2,222$$

Pour la dent selon la présente invention (fig. 6):

$$10 \quad F_{R2} = F \cdot \frac{L_4}{L_3} = F \cdot 1,231$$

Si l'on compare les efforts de flexion, on observe que F_{R2} : 0,554 F_{R1} , c'est-à-dire que la résistance à la flexion pour une dent selon la présente invention est améliorée d'un facteur 2.

15 Comme les réactions d'appuis et les pressions de contact sont inversement proportionnelles à la distance séparant les points d'appuis extrêmes du manche sur le porte-dent, l'ensemble dent/porte-dent selon l'invention en résistant mieux aux forces de flexion et de torsion, s'use moins vite que les ensembles dent/porte-dent de l'état de la technique.

Exemple II

De manière avantageuse, on observera également une meilleure utilisation de la matière du porte-dent selon la présente invention. En effet, les quantités de matière économisées varient en fonction du type de porte-dent et des conditions de travail rencontrées. A titre d'exemple, on peut citer les chiffres suivants:

25 Dans le cas d'un porte-dent classique d'une seule pièce, celui-ci pèse 9,6 kg.

Dans le cas d'un porte-dent en deux pièces selon l'invention, la partie arrière du porte-dent peut varier entre 3,3 kg pour un porte-dent classique tandis que la partie principale universelle pèse 6,3 kg. Si l'on considère qu'un "cutter" comporte 48 dents et qu'en moyenne on doit

effectuer 500 remplacements par cutter et par an de la partie principale universelle du porte-dent, la quantité de matière économisée peut être estimée au minimum à 1.650 kg par an et par cutter, soit une économie d'environ 200.000 BEF par an et par cutter.

De plus, la forme du manche de la dent de l'ensemble dent/porte-dent selon la présente invention permet également une utilisation plus rationnelle de la matière, tout en permettant de renforcer la résistance de cette dent aux forces de flexion et de torsion.

Ainsi, pour un manche d'une dent à section rectangulaire de 112 x 80 mm de côté et possédant deux rainures de 45 mm de largeur et de 40 mm de profondeur, le moment de résistance de ce manche peut être calculé de la manière suivante:

$$I = \frac{80 \cdot 112^3}{12} - \frac{40 \cdot 45^3}{12} = 9.062.437 \text{ mm}^4$$

$$e = \frac{112}{2} = 56 \text{ mm}$$

$$\text{Moment de résistance } W = \frac{I}{e} = 161.829 \text{ mm}^3$$

pour une surface $S = 112 \times 80 - 40 \times 45 = 7.160 \text{ mm}^2$.

Pour obtenir un moment de résistance équivalent avec un manche à section circulaire, la surface de la section du manche devrait être de:

$$W = \frac{\pi d^3}{32} = 161.829 \text{ mm}^3$$

$$d = 118,128 \text{ mm}$$

$$S = \frac{\pi 118,128^2}{4} = 10.859,59 \text{ mm}^2$$

c'est-à-dire, une surface nettement supérieure à la surface de la section du manche de la dent.

De manière générale, il convient de noter que les modes d'exécution préférés de l'invention sont décrits uniquement à titre illustratif et l'homme de l'art pourra aisément y apporter des améliorations évidentes.

La dent décrite dans le mode d'exécution préféré de l'invention est une dent du type mâle. L'homme de l'art pourra aisément réaliser un ensemble dent/porte-dent

présentant les caractéristiques essentielles de l'ensemble dent/porte-dent selon la présente invention pour une dent de type femelle.

REVENDICATIONS

1. Ensemble constitué d'une dent (6) et d'un porte-dent en plusieurs parties comportant au moins une partie arrière (1) solidaire d'une tête de fraisage et au moins une
5 partie principale universelle (2) apte à porter la dent (6) caractérisé en ce que les moyens de solidarisation entre la partie principale universelle (2) et la partie arrière (1) du porte-dent sont constitués par un emboîtement (3) en forme de tronc pyramidal, de préférence de section carrée ou rec-
10 tangulaire, de la partie principale universelle (2), qui s'engage dans une cavité (3') de forme correspondante de la partie arrière (1) du porte-dent; et en ce que les moyens de solidarisation entre la dent (6) et la partie principale universelle (2) sont constitués par au moins une nervure (20)
15 et/ou une rainure de la partie principale universelle (2) du porte-dent qui s'engagent dans au moins une rainure (21) et/ou une nervure de forme correspondante de la dent (6).

2. Ensemble selon la revendication 1 caractérisé en ce que la nervure (20) se termine par un tenon (4) qui
20 s'engage dans une cavité (5) de forme correspondante de la dent (6).

3. Ensemble selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que les moyens de solidarisation entre la dent (6) et la partie principale universelle (2) du porte-dent sont
25 constitués par le manche (7) de la dent (6) introduit dans une cavité centrale (8) de la partie principale universelle (2) du porte-dent et par une encoche (9) présente sur le manche (7) de la dent (6) qui vient s'adapter sur une clavette 10 qui sera ensuite introduite dans la cavité centrale
30 (8) de la partie principale universelle (2) du porte-dent.

4. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que les moyens de solidarisation entre la dent (6) et la partie principale universelle (2) du porte-dent sont constitués par le manche de la partie
35 principale universelle du porte-dent introduit dans une cavité centrale de la dent et par une encoche présente sur le manche de la partie principale universelle du porte-dent qui vient s'adapter sur une clavette qui sera ensuite

introduite dans la cavité centrale de la dent.

5. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la partie principale universelle (2) comporte des chanfreins (12) offrant une
5 section de soudure entre les deux surfaces de contact des deux parties (1, 2) du porte-dent.

6. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la partie arrière (1)
10 du porte-dent est prolongée par deux pattes (16) dont l'écartement est égal à l'épaisseur de la tête de fraisage (17) et qui sont soudées chacune à une des faces de la tête de fraisage (17).

7. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la dent (6) comporte
15 à sa base une jupe (23) de forme évasée.

8. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la base de la jupe (23) de forme évasée de la dent (6) présente un débordement qui est supérieur à la largeur du porte-dent.

20 9. Ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la base (H_2 , B_2) de la jupe (23) est entre 1,1 et 1,2 fois supérieure à la largeur (H_1) ou à la profondeur (B_1) du porte-dent.

10. Ensemble selon l'une quelconque des revendications
25 tions précédentes caractérisé en ce que l'angle par rapport à l'axe central de la dent (α_1 , β_1) formé à la pointe (24) de la dent est compris entre 5 et 15° alors que l'angle (α_2 , β_2) que forme le profil extérieur de la jupe de la dent à sa base est compris entre 30 et 45°.

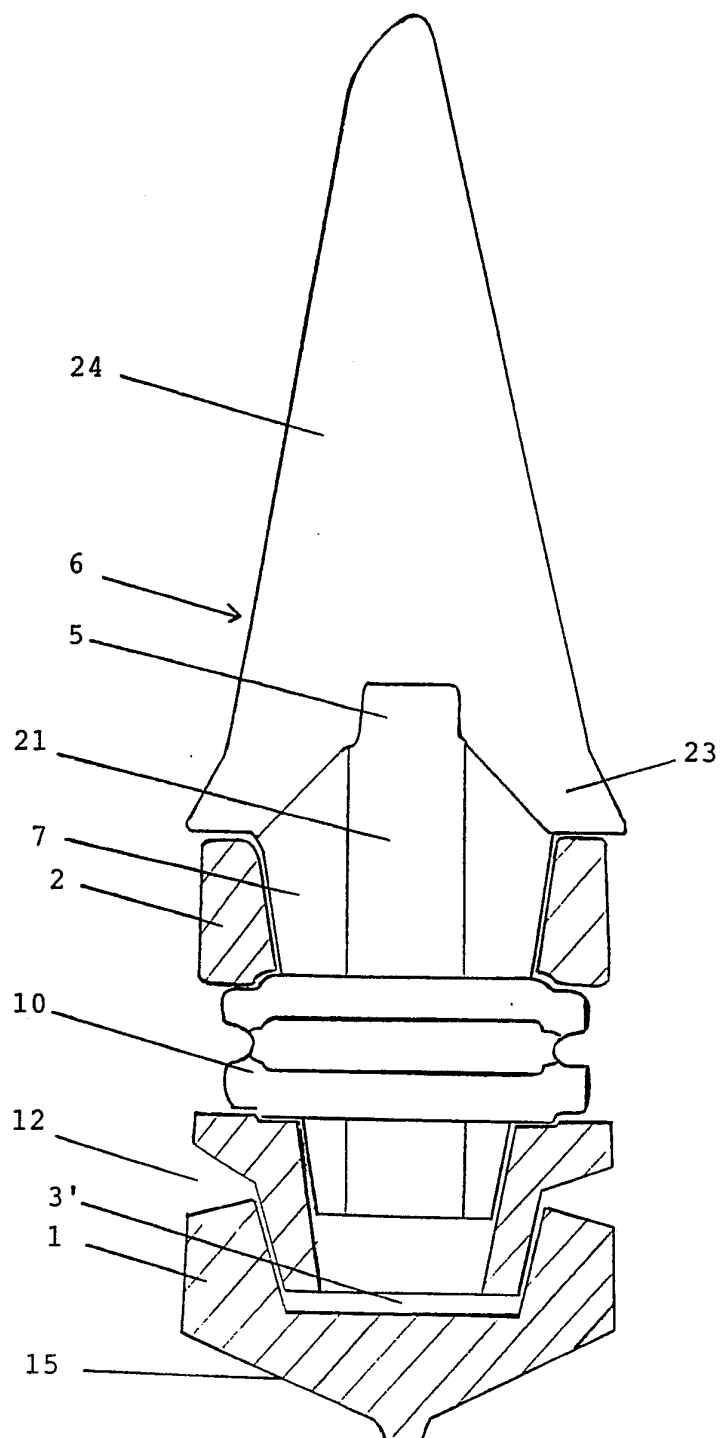
30 11. Dent (6) du type mâle ou femelle destinée à un ensemble dent/porte-dent selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 caractérisée en ce qu'elle comprend à sa base une jupe (23) de forme évasée.

12. Dent selon la revendication 11 caractérisée en
35 ce que l'angle (α_2 , β_2) par rapport à l'axe central que présente le profil extérieur de la jupe (23) à sa base est supérieur à l'angle (α_1 , β_1) par rapport à l'axe central, formé à la pointe (24) de la dent.

13. Dent selon la revendication 12 caractérisée en ce que l'angle (α_1 , β_1) par rapport à l'axe central formé à la pointe (24) de la dent (6) est compris entre 5 et 15° et que l'angle (α_2 , β_2) par rapport à l'axe central que présente le profil extérieur de la jupe (23) à sa base est compris entre 30 et 45°.

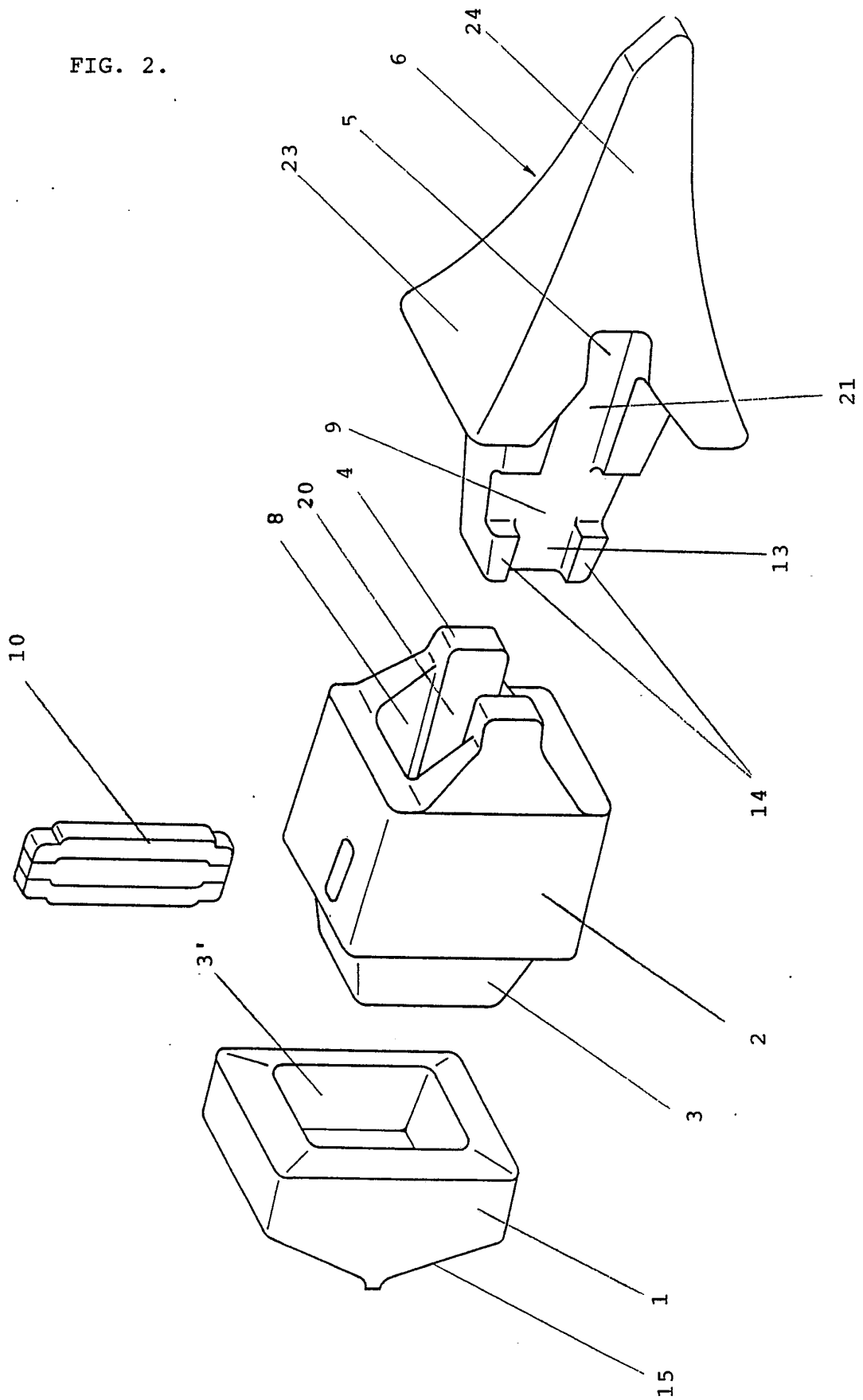
1/5

Fig.1.



2/5

FIG. 2.



3/5

Fig. 3

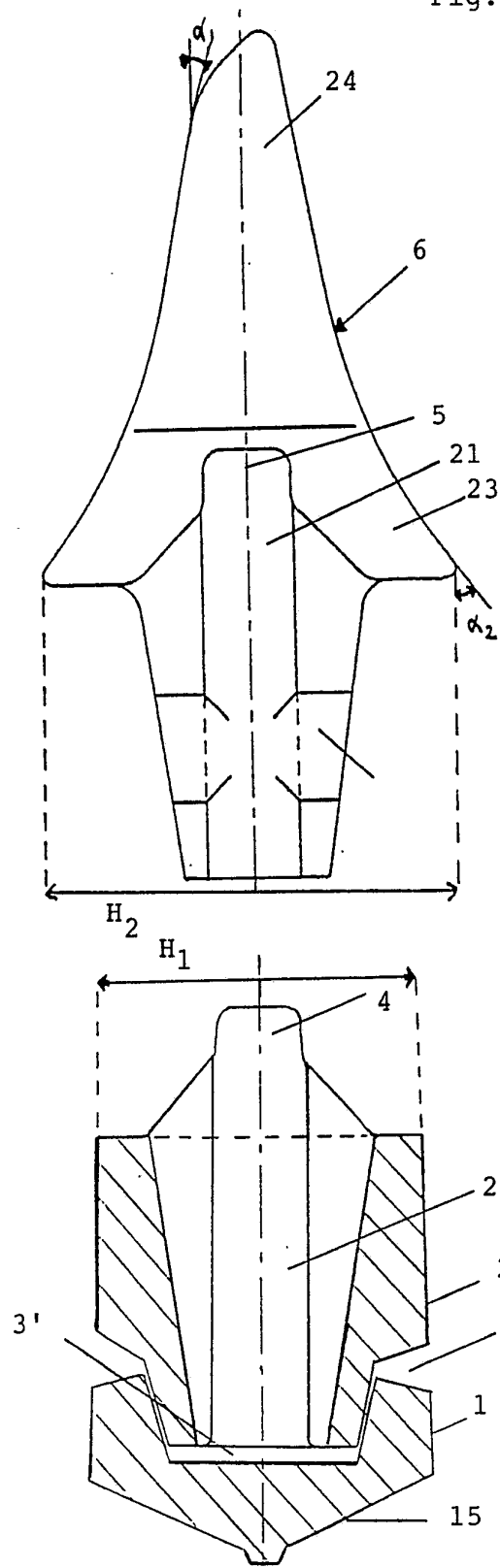
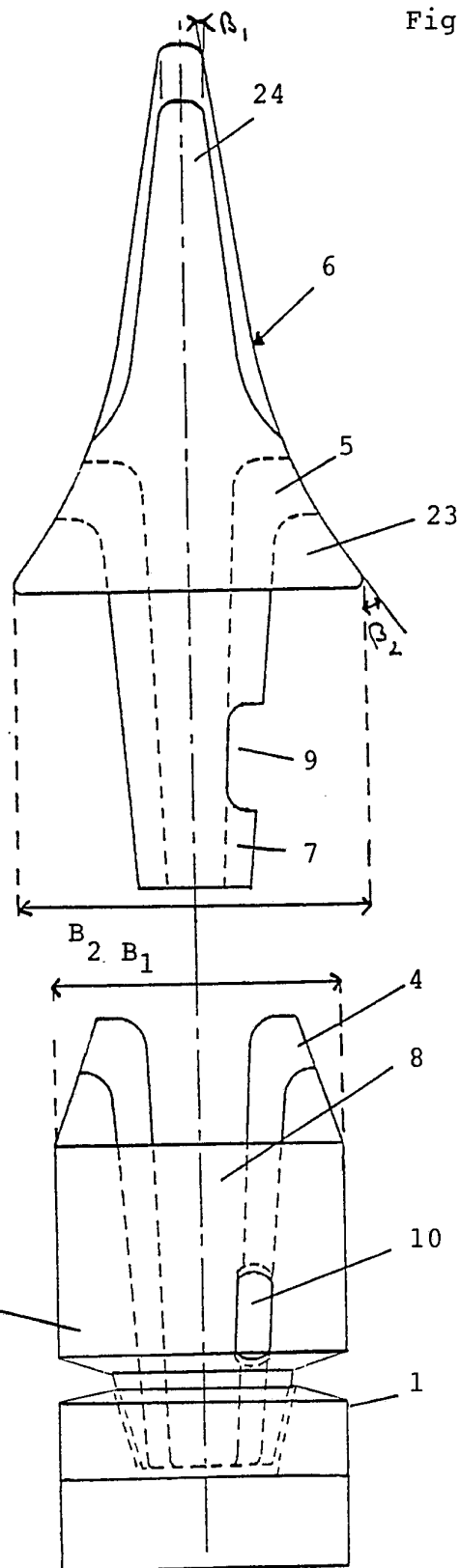


Fig. 4.



4/5

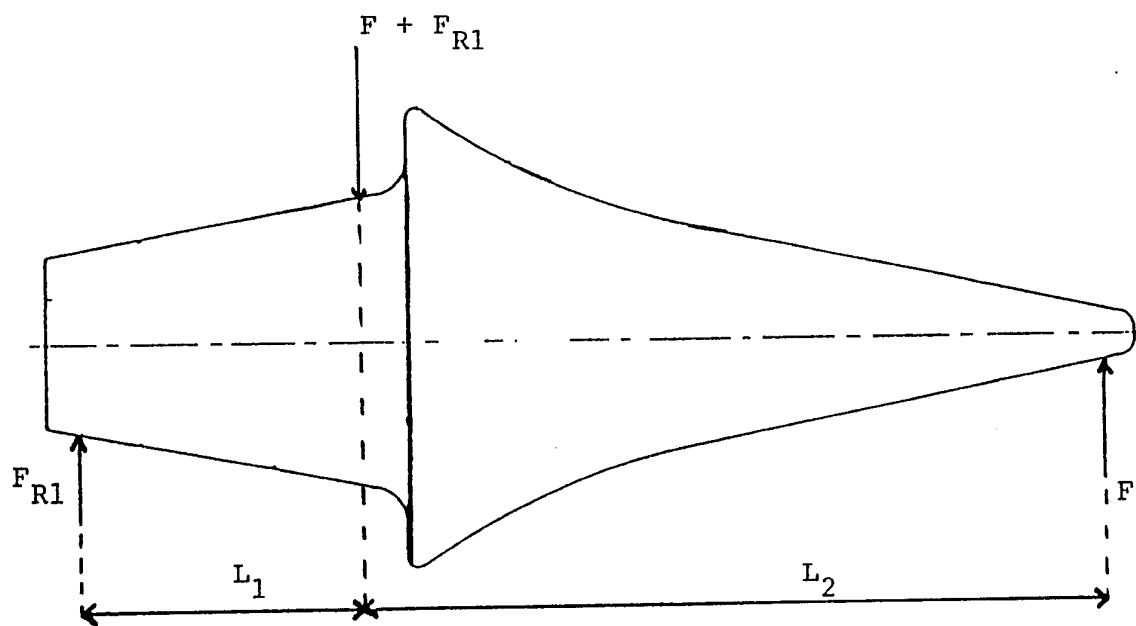


Fig. 5

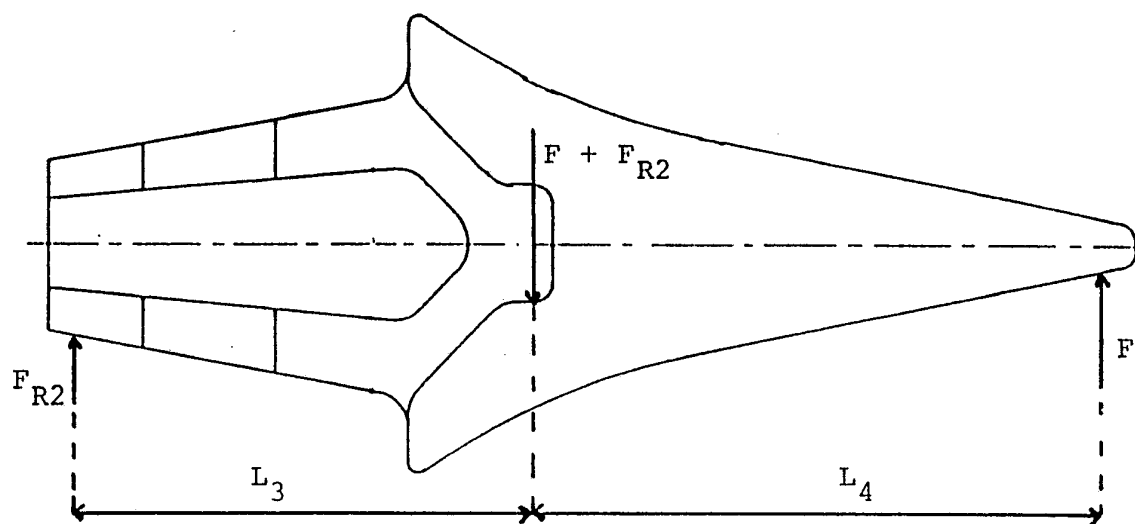


Fig. 6

5/5

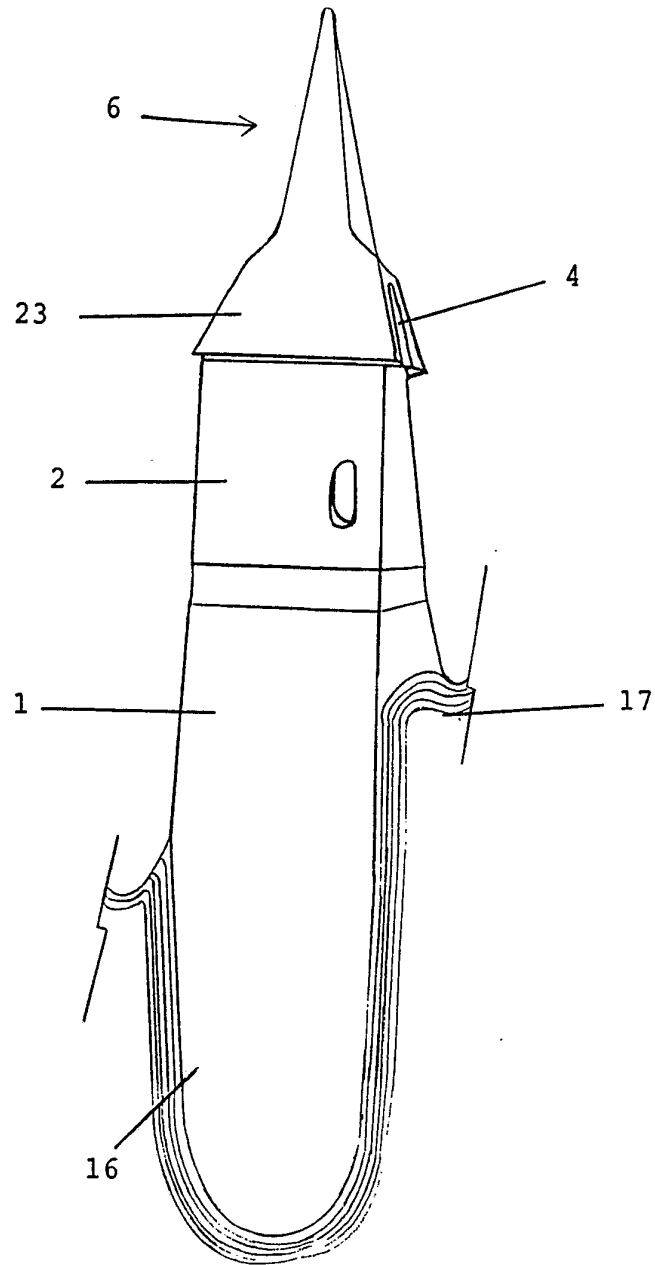


Fig.7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BE92/00015

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁵ : E02F 9/28

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)

IPC⁵ : E02F

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 practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE, C, 3731459 (HOESCH AG) 16 March 1989 (cited in the application) see the whole document	1-13
Y	GB, A, 2143801 (AB BOFORS WEAR PARTS) 20 February 1985 (cited in the application) see the whole document	1-13
Y	US, A, 1951988 (VAN CORTRIGHT MEKEEL) 20 March 1934 see the whole document	1-13
Y	US, A, 4028823 (EDWARDS ET AL.) 14 June 1977 see the whole document	4
Y	US, A, 4835888 (HEMPHILL) 6 June 1989 see column 4, line 1 - line 17 see column 7, line 31 - line 41 see figures 1-3,6,7	6
Y	US, A, 2921391 (E.G. OPSAHL) 19 January 1960 see figures 1,2	8,9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family 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 25 June 1992 (25.06.92)	Date of mailing of the international search report 09 July 1992 (09.07.92)
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

BE 9200015
SA 58821

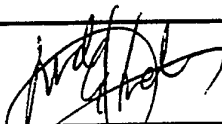
This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 25/06/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-C-3731459	16-03-89	NL-A- 8801971 US-A- 4872274	17-04-89 10-10-89
GB-A-2143801	20-02-85	SE-B- 450504 AU-B- 570705 AU-A- 3116884 CA-A- 1237741 DE-A- 3427610 FR-A, B 2549911 JP-A- 60047128 NL-A- 8402329 SE-A- 8304134 US-A- 4625439	29-06-87 24-03-88 31-01-85 07-06-88 07-02-85 01-02-85 14-03-85 18-02-85 27-01-85 02-12-86
US-A-1951988		None	
US-A-4028823	14-06-77	None	
US-A-4835888	06-06-89	None	
US-A-2921391		None	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/BE 92/00015

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
CIB 5 E02F9/28		
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée ⁸		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB 5	E02F	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté ⁹		
III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS ¹⁰		
Catégorie °	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, ¹² des passages pertinents ¹³	No. des revendications visées ¹⁴
Y	DE,C,3 731 459 (HOESCH AG) 16 Mars 1989 cité dans la demande voir le document en entier ---	1-13
Y	GB,A,2 143 801 (AB BOFORS WEAR PARTS) 20 Février 1985 cité dans la demande voir le document en entier ---	1-13
Y	US,A,1 951 988 (VAN CORTRIGHT MEKEEL) 20 Mars 1934 voir le document en entier ---	1-13
Y	US,A,4 028 823 (EDWARDS ET AL.) 14 Juin 1977 voir le document en entier ---	4
-/-		
° Catégories spéciales de documents cités:¹¹ "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 postérieurement à la date de dépôt international ou à 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 "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. "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
IV. CERTIFICATION		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
25 JUIN 1992	09. 07. 92	
Administration chargée de la recherche internationale	Signature du fonctionnaire autorisé	
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	ESTRELA Y CALPE J. 	

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS ¹⁴			(SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR LA DEUXIEME FEUILLE)	
Catégorie ^o	Identification des documents cités, ¹⁶ avec indication, si nécessaire des passages pertinents ¹⁷	No. des revendications visées ¹⁸		
Y	US,A,4 835 888 (HEMPHILL) 6 Juin 1989 voir colonne 4, ligne 1 - ligne 17 voir colonne 7, ligne 31 - ligne 41 voir figures 1-3,6,7 ---	6		
Y	US,A,2 921 391 (E.G. OPSAHL) 19 Janvier 1960 voir figures 1,2 ---	8,9		

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

BE 9200015
SA 58821

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets. 25/06/92

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE-C-3731459	16-03-89	NL-A- 8801971 US-A- 4872274	17-04-89 10-10-89

GB-A-2143801	20-02-85	SE-B- 450504 AU-B- 570705 AU-A- 3116884 CA-A- 1237741 DE-A- 3427610 FR-A, B 2549911 JP-A- 60047128 NL-A- 8402329 SE-A- 8304134 US-A- 4625439	29-06-87 24-03-88 31-01-85 07-06-88 07-02-85 01-02-85 14-03-85 18-02-85 27-01-85 02-12-86

US-A-1951988		Aucun	

US-A-4028823	14-06-77	Aucun	

US-A-4835888	06-06-89	Aucun	

US-A-2921391		Aucun	

EPO FORM P472