(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 630 722 B1

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
08.10.1997 Bulletin 1997/41

(51) Int. Cl.[6]: **B25B 13/06**, B25B 13/04

(21) Numéro de dépôt: **94400624.6**

(22) Date de dépôt: **23.03.1994**

(54) Outil de serrage/désserrage d'un organe fileté

Werkzeug zum Anziehen/Lösen von mit Gewinde versehenen Befestigungsmitteln

Tool for fastening/unfastening threaded fasteners

(84) Etats contractants désignés:
DE ES GB IT SE

(30) Priorité: **07.04.1993 FR 9304142**

(43) Date de publication de la demande:
28.12.1994 Bulletin 1994/52

(73) Titulaire: **FACOM, Société dite:**
91423 Morangis Cédex (FR)

(72) Inventeur: **Zerkovitz, Jean-Paul**
F-91510 Lardy (FR)

(74) Mandataire: **Jacobson, Claude et al**
Cabinet Lavoix
2, Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 156 681
US-A- 3 903 764
US-A- 3 908 488
US-A- 4 930 378

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Printed by Rank Xerox (UK) Business Services
2.14.16/3.4

EP 0 630 722 B1

Description

La présente invention est relative à un outil de serrage/desserrage d'un organe fileté mené comportant un profil mené polygonal, du type comprenant une tête active dont la section a une forme grossièrement polygonale, deux côtés au moins de la section de la tête de l'outil sont formés chacun de deux demi-côtés dont les zones actives ont des formes générales asymétriques l'une de l'autre par rapport au plan axial médian de ce côté, de façon que, pour un couple donné appliqué à l'outil, les contraintes induites dans l'outil soient moins importantes dans un premier sens que dans l'autre tandis que, inversement, les contraintes induites dans l'organe mené sont plus importantes dans ledit premier sens que dans l'autre, ce qui permet d'appliquer à l'organe mené un couple supérieur dans ledit premier sens que dans l'autre sens avant destruction de la tête de l'outil, cf. US-A-3 908 488.

L'invention s'applique aussi bien aux outils femelles destinés à entraîner un écrou mâle, qu'aux outils mâles destinés à entraîner une vis dont la tête présente un évidement polygonal.

Les outils disponibles comportent des profits à peu près polygonaux symétriques par rapport aux deux sens de rotation. Par suite, une contrainte donnée subie par l'outil correspond à un même couple et une même contrainte appliqués à l'organe mené, que ce soit dans le sens du serrage ou dans celui du desserrage.

Plus précisément, les nombreux profils proposés pour les outils de serrage/desserrage (dénominations commerciales Snap-On, Facom, Kaynar, Wera, Kevalar, ...) visent à obtenir un compromis aussi judicieux que possible entre, d'une part, la contrainte induite dans l'élément mâle, et, d'autre part, la contrainte d'éclatement du profit femelle, notamment lorsque ce dernier est le profit de l'outil.

Or, en pratique, les conditions à remplir ne sont généralement pas les mêmes dans les deux sens de rotation. Par exemple, il est impératif de protéger un écrou que l'on serre, alors qu'il est souvent acceptable de détériorer un écrou récalcitrant que l'on desserre, par exemple s'il est rouillé ou grippé, pourvu qu'on parvienne à le desserrer.

Par ailleurs, il peut être nécessaire, dans certains cas, de pouvoir développer avec un outil donné un couple de serrage nettement supérieur aux couples de serrage habituels.

L'invention a pour but de fournir un outil mieux adapté aux différentes nécessités d'utitisation réelles.

A cet effet, l'invention a pour objet un outil du type précité, caractérisé en ce que lesdites zones actives sont constituées, pour les deux sens de rotation, d'arrondis ou d'arêtes vives coopérant avec des faces planes dudit profit polygonal.

Suivant d'autres caractéristiques :

- L'asymétrie définit, dans ledit premier sens, un bras de levier supérieur à celui correspondant à l'autre sens;
- La différence de bras de levier est obtenue par une différence de distance au plan axial médian des deux zones de contact et/ou par une différence d'inclinaison d'application de l'effort par rapport à ce plan;
- Le contact dudit côté avec le profit mené s'effectue par une surface de rayon plus petit dans ledit premier sens que dans l'autre sens;
- La surface de contact dans ledit premier sens est réduite à une arête;
- L'outil est à sens d'utilisation imposé, notamment du type douille, clé à pipe, clé coudée, clé contre-coudée, tournevis, clé mâle ou embout mâle, ledit premier sens étant le sens du desserrage.
- L'outil est à double sens d'utilisation, notamment du type clé à oeil, un des sens favorisant la sauvegarde de l'organe mené et l'autre sens favorisant la capacité, pour l'outil, d'appliquer des couples élevés.

Des exemples de réalisation de l'invention vont maintenant être décrits en regard des dessins annexés, sur lesquels :

- Les figures 1 à 4 représentent en vue de dessus une partie du profil actif de quatre outils différents conformes à l'invention ;
- La figure 5A illustre le dévissage d'un écrou au moyen d'un outil femelle suivant la figure 1, en supposant les cotes de l'outil à leur valeur minimale et celles de l'écrou à leur valeur maximale ;
- La figure 5B illustre le serrage du même écrou au moyen du même outil ;
- Les figures 5C et 5D sont des vues analogues respectivement aux figures 5A et 5B mais correspondant au cas où les cotes de l'outil sont à leur valeur maximale et celles de l'écrou à leur valeur minimale ;
- Les figures 6A à 6D sont des vues analogues aux figures 5A à 5D respectivement, mais correspondant à l'outil femelle suivant la figure 2 ;
- Les figures 7A à 7D sont des vues analogues aux figures 5A à 5D respectivement, mais correspondant à l'outil femelle suivant la figure 3 ;
- La figure 8A illustre le desserrage d'une vis au moyen d'un outil mâle suivant la figure 4, en supposant les cotes de l'outil à leur valeur maximale et celles de l'évidement d'entraînement de la vis à leur valeur minimale ;
- La figure 8B illustre le serrage de la même vis au moyen du même outil ;
- Les figures 8C et 8D sont des vues analogues respectivement aux figures 8A et 8B mais correspondant au cas où les cotes de l'outil sont à leur valeur minimale et celles de l'évidement d'entraînement de la vis à leur valeur maximale.

Sur chacune des figures 1 à 4, O désigne le centre

de la section de la tête de l'outil, laquelle a un profil grossièrement hexagonal dont on n'a représenté qu'environ un tiers du pourtour. Dans chaque cas, on décrira un côté 1 du profil, s'étendant entre deux coins virtuels et vu du point O sous un angle de 60° délimité par deux rayons 2 et 3.

Dans l'exemple de la figure 1, le côté 1 comprend successivement, de gauche à droite sur le dessin:

- un arc de cercle concave 4, constituant une partie de l'arrondi du coin, de rayon r1 relativement petit, centré en A sur le rayon 2 ;
- un arc de cercle convexe 5, de rayon r2 également relativement petit, quoique, dans cet exemple, supérieur au rayon r1 ; cet arc 5 se raccorde tangentiellement à l'arc 4 et est centré en B, à l'extérieur du profil ;
- un segment de droite 6 perpendiculaire à la bissectrice 7 des rayons 2 et 3, se raccordant tangentiellement à l'arc 5 ;
- un arc de cercle convexe 8, de rayon R2 très supérieur au rayon r2, se raccordant tangentiellement au segment 6 ; et
- un arc de cercle concave 9, de rayon voisin de r1, et de préférence plus petit, centré en C sur le rayon 3 ou au voisinage de ce rayon et se raccordant tangentiellement à l'arc 8 ainsi qu'à l'arc 4 du côté adjacent du profil.

Dans l'exemple de la figure 2, le profil ne diffère du précédent que par le fait que r2 = 0, c'est-à-dire que l'arc 5 est remplacé par une arête 5A.

Dans l'exemple de la figure 3, le profil comporte douze coins arrondis, définis comme précédemment par deux arcs de cercle 4 et 9 de rayon r1 et espacés angulairement de 30°. Entre l'extrémité droite d'un arc 4 et l'extrémité gauche de l'arc 9 suivant, se trouvent deux segments de droite : un segment 10 qui se raccorde à l'arc 4 par une arête 11, et un segment 12 qui se raccorde à l'arc 9 par une arête 12A.

En considérant deux côtés du profil, c'est-à-dire la portion de profil comprise entre les rayons 2 et 3, on trouve ainsi successivement, de gauche à droite, un arc 4, un segment 10, un segment 12, un arc 9, un arc 4, un segment 10, un segment 12 et un arc 9. Le segment 10 de gauche est perpendiculaire à la bissectrice 7, tandis que le segment 12 de droite a son extrémité gauche sur le prolongement du segment 10 de gauche mais diverge légèrement de ce prolongement, suivant un petit angle $\underline{x}$ qui est typiquement de l'ordre de 3°.

La figure 4 représente le profil à peu près hexagonal d'une tête d'outil mâle dont le côté 1 comprend, de gauche à droite :

- un demi-arrondi de coin 13 constitué par un arc de cercle convexe de rayon $\underline{r}$ aussi petit que possible centré au voisinage du rayon 2;
- un arc de cercle convexe 14 de grand rayon, se raccordant tangentiellement au précédent;
- un segment de droite 15, se raccordant tangentiellement à l'arc 14, perpendiculaire à la bissectrice 7 et s'étendant sensiblement jusqu'à celle-ci;
- un dégagement 16 constitué par un arc de cercle concave de grand rayon, se raccordant au segment 15 par une arête 17; et
- un demi-arrondi de coin 18 de rayon $\underline{r}$, se raccordant à l'arc 16 par une arête 19 et, de l'autre côté, se raccordant tangentiellement au demi-arrondi 13 du côté suivant du profil.

On décrira maintenant, en regard des figures 5A et 5B, l'utilisation de l'outil de la figure 1 pour serrer et desserrer un écrou hexagonal 20, dans le cas d'un outil de cotes minimales et d'un écrou de cotes maximales, c'est-à-dire avec un jeu minimal entre l'outil et l'écrou.

Dans le sens du serrage (figure 5B), chaque côté de l'outil attaque le côté correspondant de l'écrou par un point D de l'arc de grand rayon 8 situé au voisinage de l'extrémité gauche de cet arc. Dans le sens de desserrage (figure 5A), c'est, de même, un point E de l'arc 5 voisin de l'extrémité droite de cet arc qui attaque l'écrou.

Du fait de la grande différence entre les rayons r2 et R2 des arcs 5 et 8 et des raccordements tangentiels de ces deux arcs aux parties adjacentes du profil de l'outil, la force de serrage F_s s'applique plus près du milieu du côté, et est moins inclinée par rapport à la bissectrice 7, que la force de desserrage F_d. Il en résulte un bras de levier plus grand au desserrage (D_d) qu'au serrage (D_s).

Dans la situation de jeu maximal, c'est-à-dire avec l'outil aux cotes maximales et l'écrou aux cotes minimales (figures 5C et 5D), l'outil agit, dans chaque sens, très près de l'extrémité du côté de l'écrou. Dans le sens du serrage (figure 5D) il agit par un point F voisin de l'extrémité droite de l'arc 8, et, dans l'autre sens (figure 5C), par un point G voisin de l'extrémité gauche de l'arc 5.

De nouveau, la différence importante entre les rayons r2 et R2 conduit à un bras de levier nettement supérieur dans le sens du desserrage, du fait d'une plus forte inclinaison des forces.

Dans les deux cas, mais plus particulièrement quand l'écrou et l'outil sont de qualité, c'est à dire quand le jeu est réduit, l'effort de contact est supérieur en serrage. Ceci entraîne dans l'outil des contraintes supérieures, mais le mode d'application de l'effort à l'écrou a pour résultat que la préservation de cet écrou est améliorée au serrage.

Par contre, en desserrage, le phénomène est inversé : la capacité de l'outil à transmettre un couple élevé est améliorée par une réduction de l'effort de contact et par sa meilleure orientation. Mais l'écrou est davantage sollicité, au point que, si le couple appliqué dépasse largement les valeurs considérées comme normales, il ne pourra plus être envisagé de réutiliser l'écrou.

Les autres exemples qui suivent montrent d'autres applications menant, à des degrés divers, aux mêmes résultats.

Ainsi, des considérations analogues s'appliquent au profil d'outil de la figure 2 (figures 6A à 6D), mais le remplacement de l'arc 5 par l'arête 5A accentue les phénomènes décrits, en inclinant encore plus la force de desserrage du fait de l'accroissement de la pression de Hertz, et en l'éloignant encore plus du milieu du côté.

Dans le cas de l'outil de la figure 3 (figures 7A à 7D), dans la situation "jeu minimal", le côté de l'écrou est attaqué, au serrage (figure 7B), par l'arête 21 de raccordement des segments 10 et 12 et, au desserrage (figure 7A), par l'arête 11 de raccordement du segment 10 et de l'arc de cercle 4. Ainsi, grâce à la différence d'orientation des segments 10 et 12 décrite plus haut, le point d'application de la force est plus éloigné du milieu du côté lors du desserrage, et la force est plus inclinée, ce qui conduit à un bras de levier supérieur dans ce sens.

Dans la situation "jeu maximal", l'outil attaque dans les deux sens l'écrou près de l'extrémité du côté de celui-ci. Au serrage (figure 7D), il agit par l'arête 12A de raccordement du segment 12 et de l'arc 9, et, au desserrage (figure 7C), par l'arête 11 de raccordement du segment 10 et de l'arc 4. Dans ce cas, l'inclinaison différente des segments 10 et 12 conduit à une inclinaison supérieure de la force F_d, pour aboutir à un bras de levier supérieur dans le sens du desserrage.

Il est à noter que, dans chaque cas décrit ci-dessus, la plus forte inclinaison de la force au desserrage a pour conséquence que, pour un couple de desserrage donné exercé sur l'écrou, l'effort d'éclatement de l'outil femelle est réduit. En d'autres termes, le couple applicable à l'écrou est supérieur dans le sens du desserrage avant destruction de la tête de l'outil par éclatement.

Dans le cas de l'outil mâle de la figure 4, au serrage (figures 8B et 8D), la vis 22 à évidement six-pans 23 est attaquée par un point H de l'arc convexe à grand rayon 14 situé près du segment 15 en situation "jeu minimal" (figure 8B) et par un point I du même arc situé près de l'arrondi 13 en situation "jeu maximal" (figure 8D). Au desserrage (figures 8A et 8C), le point de contact est l'arête 19 d'intersection de l'arrondi 13 et de l'arc concave 16. Ainsi, dans tous les cas, l'inclinaison de la force et la pression de Hertz sont supérieures au desserrage, et de plus, dans la situation "jeu minimal", le point d'application de la force est plus éloigné du milieu du côté lors du desserrage. Par conséquent, de nouveau, le couple de desserrage applicable est supérieur au couple de serrage applicable avant destruction de la tête de l'outil, ce qui signifie, dans le cas, avant arrondissement du profil polygonal de cet outil.

Revendications

1. Outil de serrage/desserrage d'un organe fileté mené (20; 22) comportant un profil mené polygonal, du type comprenant une tête active dont la section a une forme grossièrement polygonale, deux côtés au moins (1) de la section de la tête de l'outil étant formés chacun de deux demi-côtés dont les zones actives (5, 8; 5A, 8; 10 à 13; 14, 19) ont des formes générales asymétriques l'une de l'autre par rapport au plan axial médian de ce côté, de façon que, pour un couple donné appliqué à l'outil, les contraintes induites dans l'outil soient moins importantes dans un premier sens que dans l'autre tandis que, inversement, les contraintes induites dans l'organe mené sont plus importantes dans ledit premier sens que dans l'autre, ce qui permet d'appliquer à l'organe mené un couple supérieur dans ledit premier sens que dans l'autre sens avant destruction de la tête de l'outil, caractérisé en ce que lesdites zones actives sont constituées, pour les deux sens de rotation, d'arrondis (5, 8; 14) ou d'arêtes vives (5A; 11; 19) coopérant avec des faces planes dudit profil polygonal.

2. Outil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'asymétrie définit, dans ledit premier sens, un bras de levier (D_d) supérieur à celui correspondant à l'autre sens (D_s).

3. Outil suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la différence de bras de levier est obtenue par une différence de distance au plan axial médian des deux zones de contact et/ou par une différence d'inclinaison de ces deux zones par rapport à ce plan.

4. Outil suivant la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le contact dudit côté avec le profil mené s'effectue par une surface (5; 5A; 11; 19) de rayon plus petit dans ledit premier sens que dans l'autre sens.

5. Outil suivant la revendication 4, caractérisé en ce que la surface de contact dans ledit premier sens est réduite à une arête (5A; 11; 19).

6. Outil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est à sens d'utilisation imposé, notamment du type douille, clé à pipe, clé coudée, clé contre-coudée, tournevis, clé mâle ou embout mâle, ledit premier sens étant le sens du desserrage.

7. Outil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est à double sens d'utilisation, notamment du type clé à oeil, un des sens favorisant la sauvegarde de l'organe mené et l'autre sens favorisant la capacité, pour l'outil, d'appliquer des couples élevés.

Claims

1. Tool for tightening and undoing an engaged screw threaded member (20; 22) having a polygonal profile, of the type comprising an operative head of which the section has a basically polygonal shape,

at least two faces (1) of the section of the head of the tool each being formed of two semi-faces of which the operative zones (5, 8; 5A, 8; 10 to 13; 14, 19) have generally asymmetrical shapes the one with respect to the other in relation to the median axial plane of this face in such a way that, for a given torque applied to the tool, the stresses induced in the tool should be lower in a first direction than in the other direction whereas conversely the stresses induced in the threaded member are greater in the said first direction than in the other, in such a way as to permit the application to the threaded member of a greater torque in the said first direction than in the other direction before destruction of the head of the tool, characterised in that the said operative zones are constituted, for the two directions of rotation, by rounded portions (5, 8; 14) or sharp ridges (5A; 11; 19) co-operating with flat faces of the said polygonal profile.

2. Tool according to claim 1, characterised in that the asymmetry defines, in the said first direction, a lever arm (D_d) greater than that corresponding to the other direction (D_s).

3. Tool according to claim 2, characterised in that the difference in the lever arms is obtained by a difference in the distance to the median axial plane of the two zones of contact and/or by a difference in the inclination of these two zones with respect to this plane.

4. Tool according to claim 2 or 3, characterised in that the contact of the said face with the profile engaged is achieved by a surface (5; 5A; 11; 19) having a radius smaller in the said first direction than in the other direction.

5. Tool according to claim 4, characterised in that the surface of contact in the said first direction is reduced to a ridge (5A; 11; 19).

6. Tool according to any one of claims 1 to 5, characterised in that it is of an imposed direction of use, in particular of the socket type, box spanner, cranked spanner, offset spanner, screwdriver, male spanner or male nut, the said first direction being the undoing direction.

7. Tool according to any one of claims 1 to 5, characterised in that it is for use in both directions, in particular of the ring spanner type, one of the directions favouring safeguarding the threaded member and the other direction favouring the capacity for the tool to apply increased torques.

Patentansprüche

1. Werkzeug zum Anziehen/Lösen eines mit einem Gewinde versehenen getriebenen Befestigungsmittels (20; 22) mit einem mehreckigen getriebenen Profil vom Typ, der einen aktiven Kopf aufweist, dessen Querschnitt eine im wesentlichen mehrekkige Form aufweist, wobei mindestens zwei Seiten (1) des Querschnittes des Werkzeugkopfes jeweils von zwei halben Seiten gebildet werden, deren aktive Bereiche (5, 8; 5A, 8; 10 bis 13; 14, 19) allgemeine, zueinander asymmetrische Formen in bezug auf die mittlere Axialebene dieser Seite aufweisen, so daß bei einem gegebenen Drehmoment, das an das Werkzeug angelegt wird, die in das Werkzeug eingeleiteten Spannungen in eine erste Richtung kleiner sind als in die andere Richtung, wahrend umgekehrt die in das getriebene Mittel eingeleiteten Spannungen in die erste Richtung größer sind als in die andere, wodurch es möglich ist, an das getriebene Mittel in die erste Richtung ein größeres Drehmoment als in die andere Richtung vor Zerstörung des Werkzeugkopfes anzuwenden, dadurch gekennzeichnet, daß die aktiven Bereiche für beide Drehrichtungen von Abrundungen (5, 8; 14) oder scharfen Kanten (5A; 11; 19) gebildet werden, die mit ebenen Flächen des mehreckigen Profils zusammenwirken.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Asymmetrie in der ersten Richtung einen Hebelarm (D_d) definiert, der größer als der der anderen Richtung (D_s) entsprechende ist.

3. Werkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebelarmunterschied durch einen Abstandsunterschied zur mittleren Axialebene der beiden Kontaktbereiche und/oder durch einen Neigungsunterschied dieser beiden Bereiche in bezug auf diese Ebene erzielt wird.

4. Werkzeug nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontakt der Seite mit dem getriebenen Profil durch eine Flache (5; 5A, 11; 19) erfolgt, deren Radius in die erste Richtung kleiner als in die andere Richtung ist.

5. Werkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfläche in die erste Richtung auf eine Kante (5A; 11; 19) reduziert ist.

6. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß es vom Typ mit vorgegebener Verwendungsrichtung ist, wie beispielsweise Hülse, Rohrsteckschlüssel, Winkelschlüssel, gekröpfter Schlüssel, Schraubendreher, Einsteckschlüssel oder Einsteckmuffe, wobei die erste Richtung die Löserichtung ist.

7. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß es vom Typ mit doppelter Verwendungsrichtung ist, insbesondere

Ringschlüssel, wobei eine der Richtungen den Schutz des getriebenen Mittels und die andere Richtung die Fähigkeit des Werkzeugs, hohe Drehmomente anzuwenden, begünstigt.

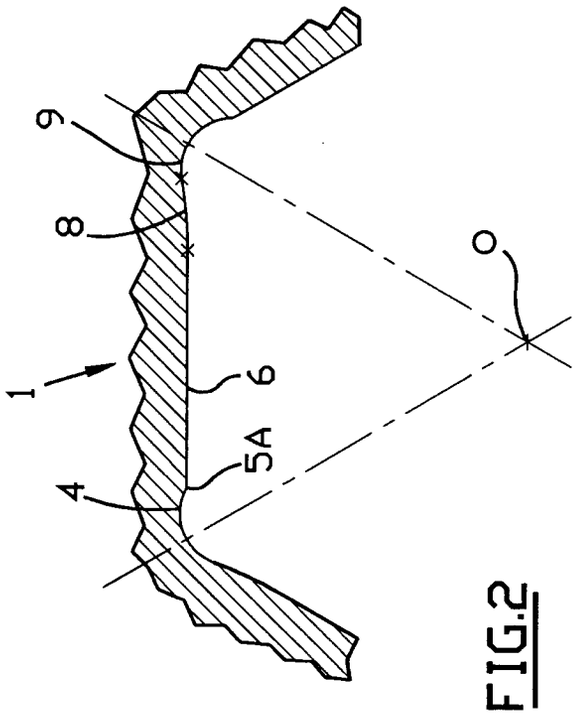


FIG.2

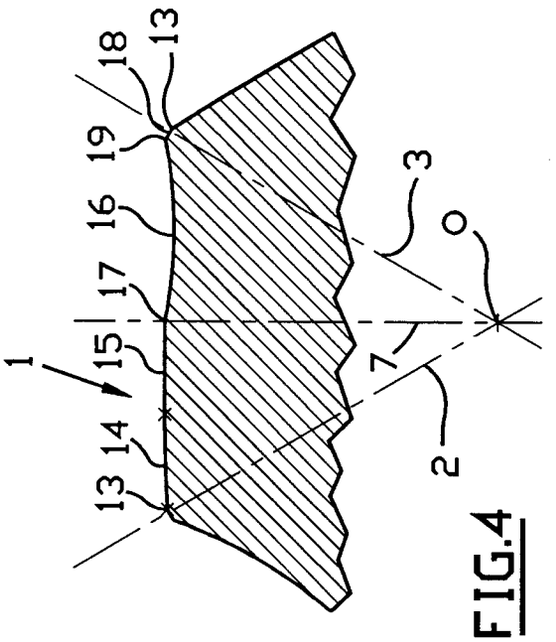


FIG.4

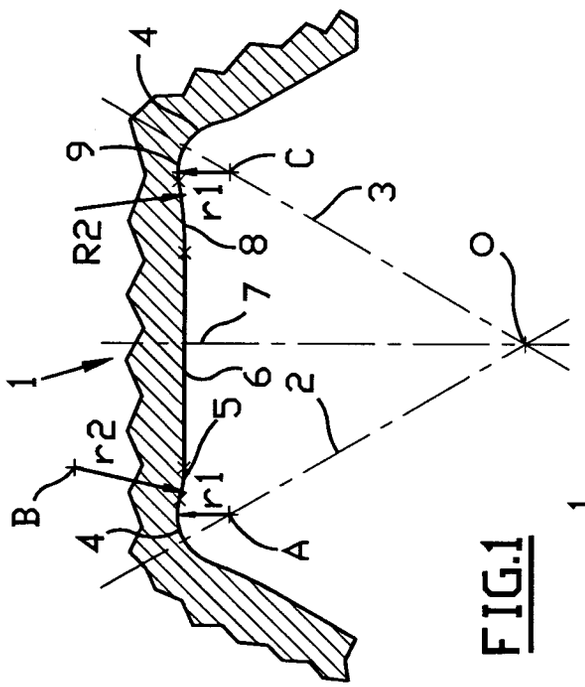


FIG.1

FIG.3

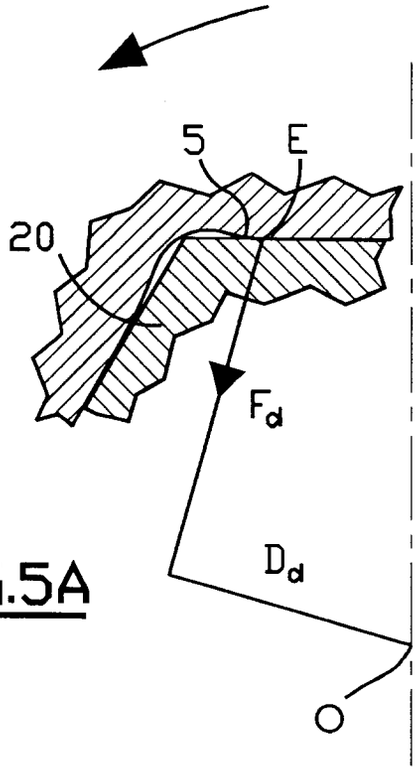


FIG.5A

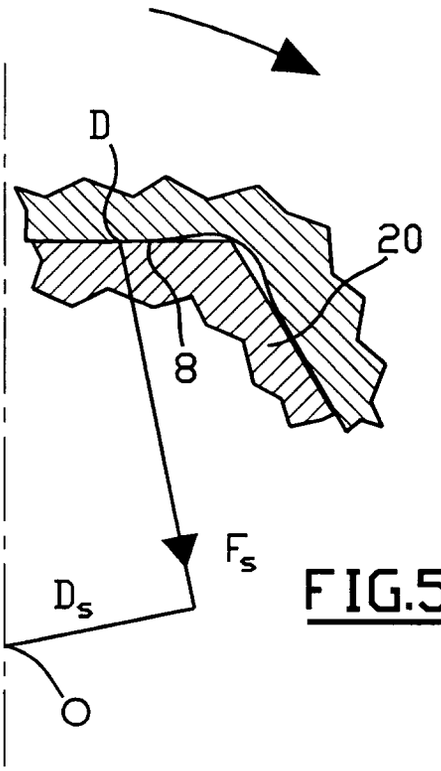


FIG.5B

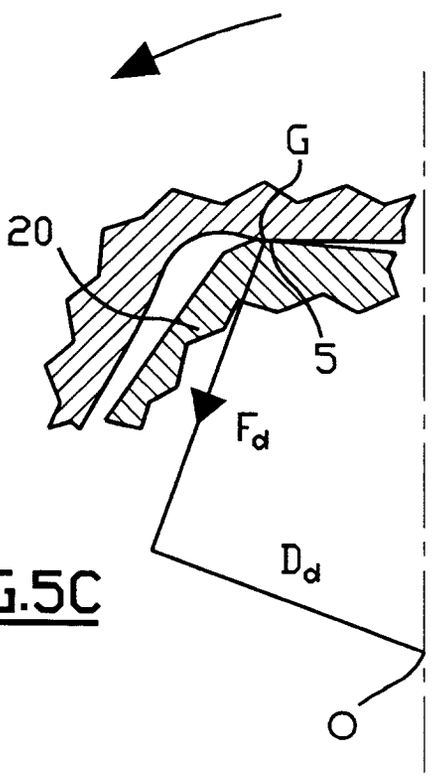


FIG.5C

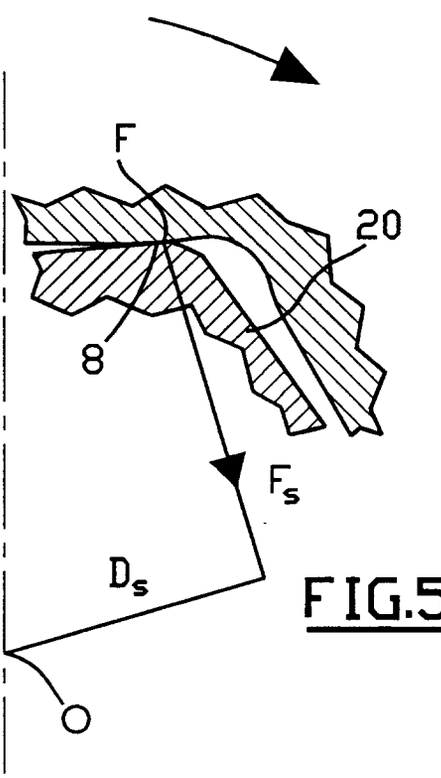


FIG.5D

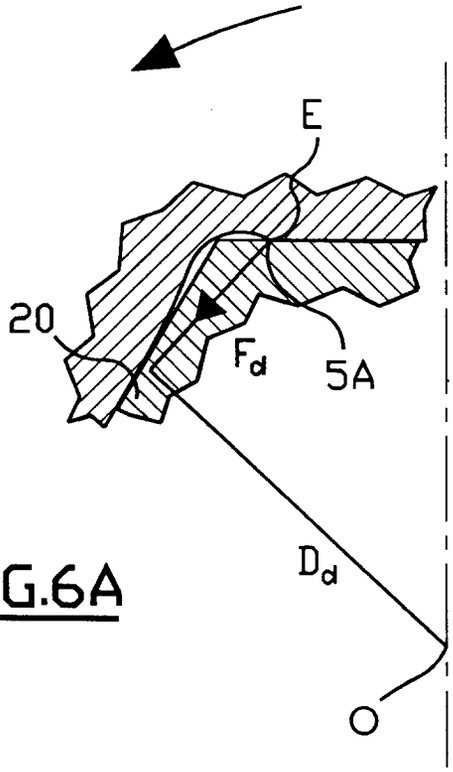


FIG.6A

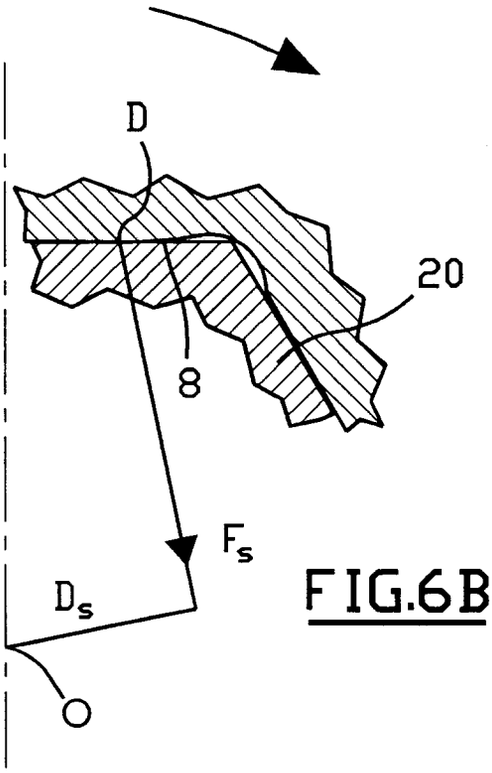


FIG.6B

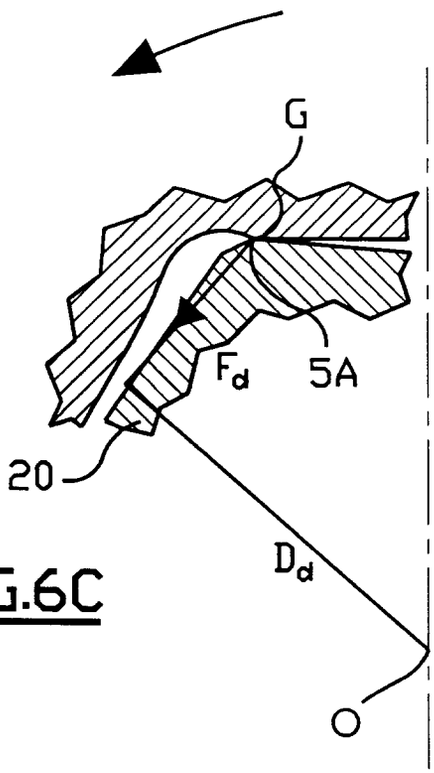


FIG.6C

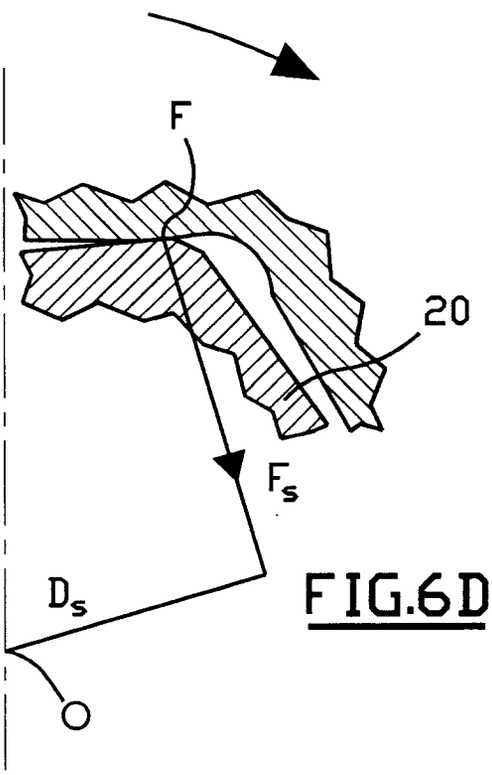


FIG.6D

FIG.7A

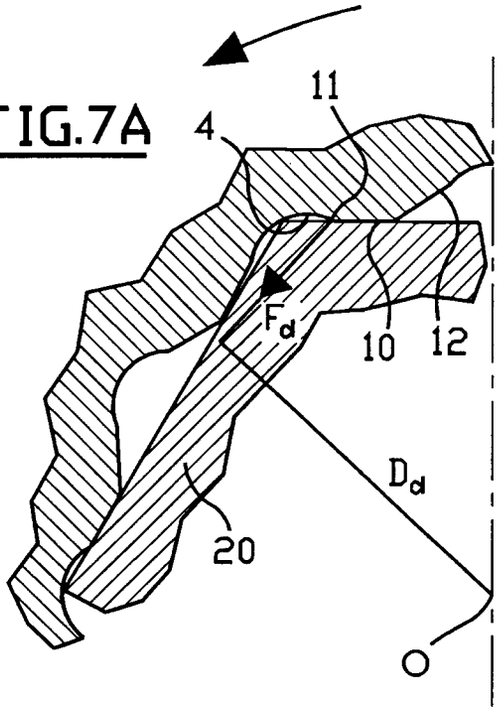


FIG.7B

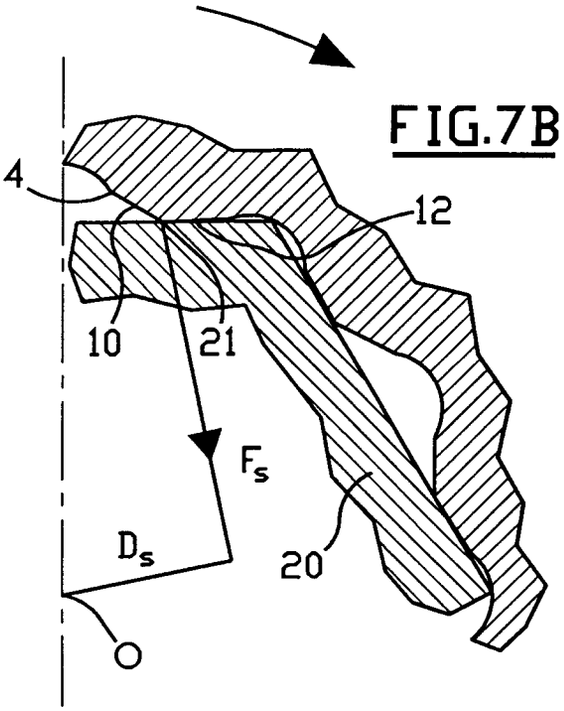


FIG.7C

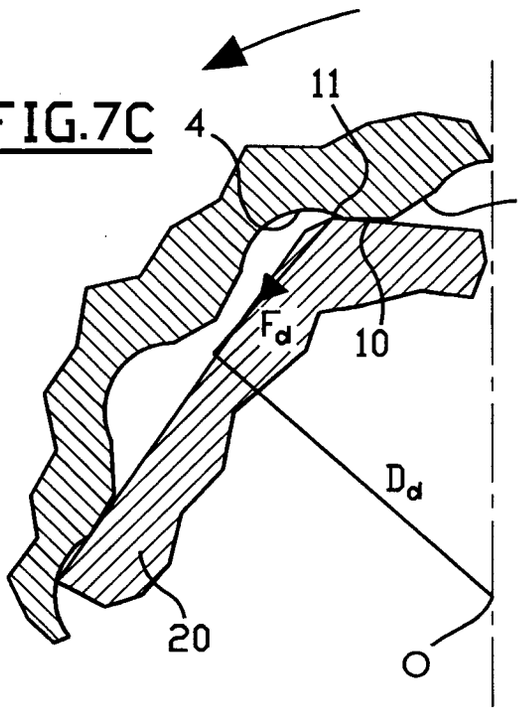
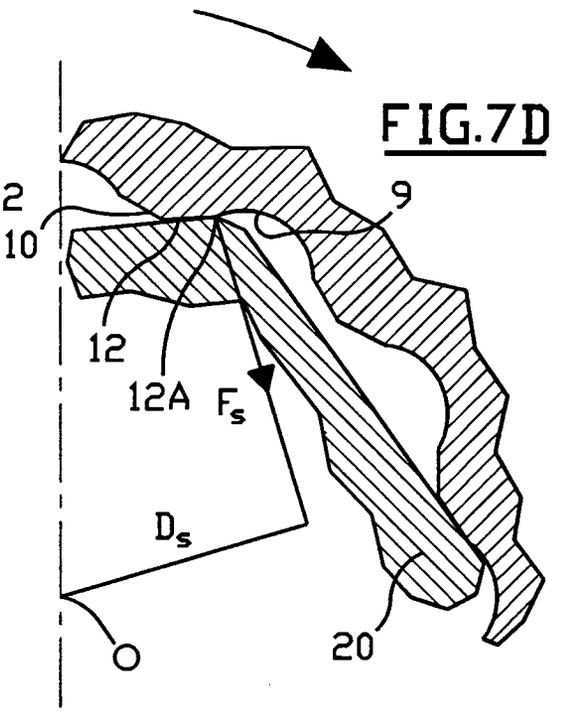


FIG.7D



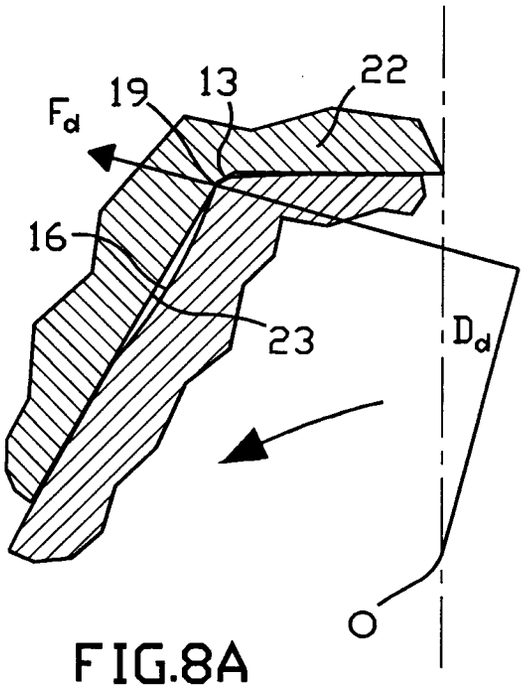


FIG.8A

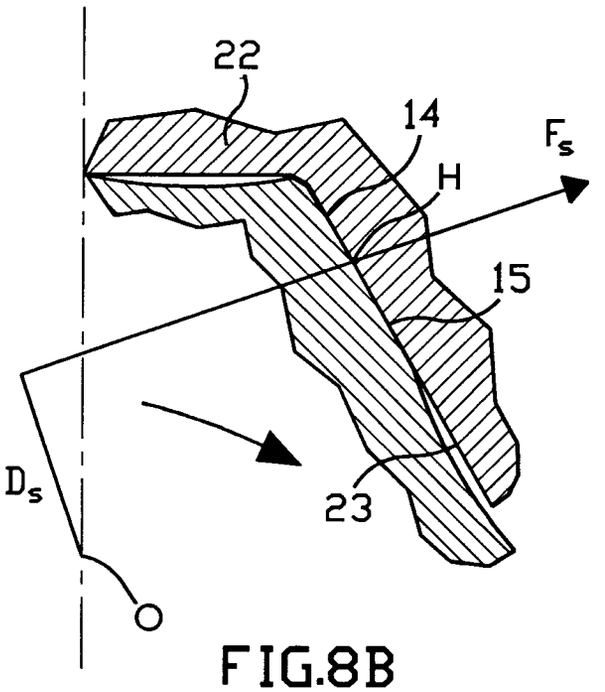


FIG.8B

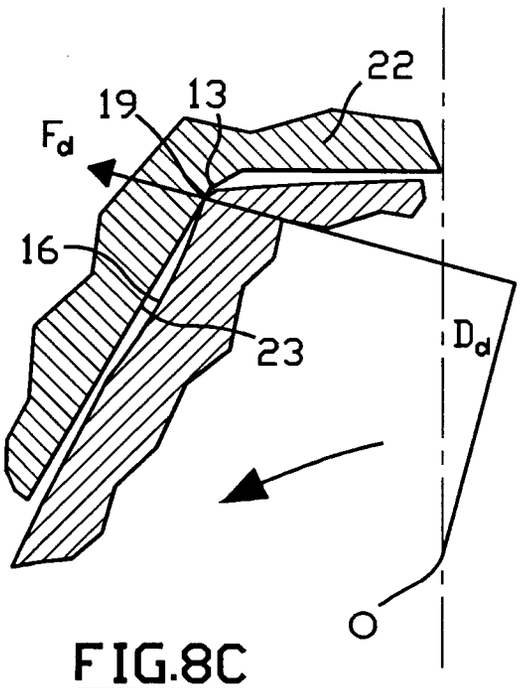


FIG.8C

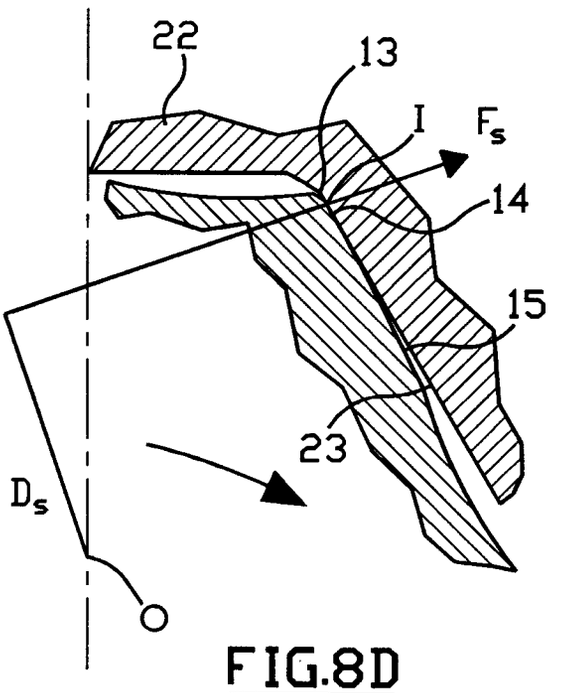


FIG.8D