

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23.02.98.

③0 Priorité : 24.02.97 JP 03938597; 30.05.97 JP 14134297.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 28.08.98 Bulletin 98/35.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : NIKKEN KOSAKUSHO WORKS LTD — JP.

⑦2 Inventeur(s) : MATSUMOTO MASAKAZU.

⑦3 Titulaire(s) :

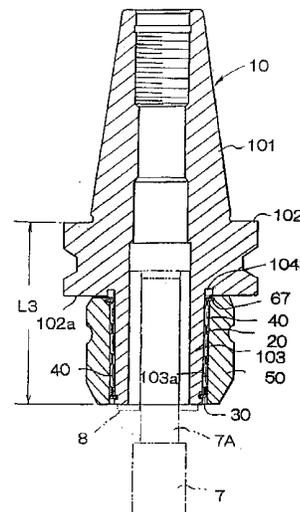
⑦4 Mandataire(s) : ABRITT.

⑤4 MANDRIN, NOTAMMENT POUR MACHINE-OUTIL.

⑤7 La présente invention concerne les mandrins.

Le mandrin selon la présente invention se caractérise essentiellement par le fait qu'il comporte un corps 10 avec un embout 101, une collerette de maintien 102, une douille de mandrin à extérieur conique 103 solidaire de la collerette et en alignement axial avec l'embout 101, un écrou de serrage 50 situé autour de la douille de mandrin et ayant un intérieur conique d'un diamètre décroissant dans la direction allant vers l'extrémité libre de la douille de mandrin, le mouvement de l'écrou de serrage 50 dans une direction axiale par rapport à la douille de mandrin 103 étant défini pour le déplacer dans une direction radiale vers l'intérieur pour réduire son diamètre intérieur, et une gorge annulaire 104 réalisée dans la surface d'extrémité 102a de la collerette 102 opposée à celle supportant l'embout 101, sa surface intérieure radiale étant en continuité de la surface circulaire extérieure 103a de la douille de mandrin.

Application aux mandrins pour machines-outils ou analogues.



La présente invention concerne un mandrin pour monter un outil de coupe tel qu'un foret, et plus particulièrement un mandrin dans lequel un écrou de serrage est monté sur la circonférence extérieure d'une douille de mandrin d'un corps de maintien via des aiguilles, et dans lequel, par la rotation de  
5 l'écrou de serrage dans un sens de serrage, le diamètre de la douille de mandrin est réduit afin de serrer à bloc un outil donné.

Un mandrin traditionnel sera décrit par référence aux figures 8 et 9, la figure 8 étant une vue en coupe longitudinale d'un mandrin à outil, et la figure 9 une  
10 vue en perspective éclatée du mandrin à outil, montrant les éléments structurels de ce mandrin.

Comme illustré sur les figures 8 et 9, le mandrin à outil comporte un corps de maintien 1. Le corps de maintien d'outil 1 comporte un embout conique 1A apte  
15 à être introduit dans une broche de machine-outil non illustrée, une collerette de maintien 1B formée à l'extrémité de plus grand diamètre de l'embout conique 1A, et une douille de mandrin 1C qui s'étend à partir de la surface d'extrémité de la collerette 1B opposée à l'embout conique 1A. La douille de mandrin 1C s'étend dans la direction opposée à l'embout conique 1A de façon  
20 que l'axe de la douille de mandrin 1C coïncide avec l'axe de l'embout conique 1A. Une surface conique 1Ca est réalisée sur la circonférence extérieure de la douille de mandrin 1C de façon que le diamètre de la surface 1Ca diminue vers l'extrémité libre de cette douille de mandrin.

25 La référence 2 désigne une cage de retenue de roulements qui est enfichée sur la circonférence extérieure de la douille de mandrin 1C avec un espace entre elles. Le diamètre de la cage de retenue de roulements 2 diminue vers son extrémité extérieure dans la même proportion que celui de la surface conique 1Ca de la douille de mandrin 1C. La cage de retenue de roulements 2 est  
30 maintenue par une bague de retenue 3 située sur la circonférence extérieure de la portion d'extrémité libre de la douille de mandrin 1C de façon que la cage de retenue de roulements 2 ne puisse pas s'échapper de la douille de mandrin.

Dans la cage de retenue de roulements 2, de nombreuses aiguilles 4 sont  
35 disposées pour former une pluralité de rangées. Les aiguilles sont disposées dans la cage de retenue de roulements 2 d'une manière telle qu'elles sont inclinées dans la direction circonférentielle selon un angle prédéterminé par

rapport à l'axe central de la cage de retenue de roulements 2. Chaque aiguille 4 a un diamètre plus grand que l'épaisseur de paroi de la cage de retenue de roulements 2 de façon que la portion de chaque aiguille 4 débordant, vers l'intérieur, de la surface circonférentielle intérieure de la cage de retenue de roulements 2 soit au contact de la surface conique 1Ca de la douille de mandrin 1C, tandis que la portion de chaque aiguille 4 débordant, vers l'extérieur, de la surface circonférentielle extérieure de la cage de retenue de roulements 2 est au contact de la surface circonférentielle intérieure d'un écrou de serrage 5, qui sera décrit ci-dessous.

10

L'écrou de serrage 5 est conçu pour réduire le diamètre de la douille de mandrin 1C pour serrer à bloc un outil donné. L'écrou de serrage 5 est emmanché sur la circonférence extérieure de la douille de mandrin 1C via les aiguilles 4 maintenues par la cage de retenue de roulements 2. L'écrou de serrage 5 a une surface intérieure circonférentielle conique dont le diamètre diminue depuis son extrémité en regard de la collerette 1B vers son extrémité libre. De plus, une bague d'étanchéité et de retenue 6 est fixée à la circonférence intérieure de l'extrémité de base de l'écrou de serrage 5 qui est adjacente à la collerette 1B. La bague d'étanchéité et de retenue 6 est au contact de la surface circonférentielle extérieure de la douille de mandrin 1C de façon à réaliser une fonction d'étanchéité. La bague d'étanchéité et de retenue 6 vient aussi au contact de la surface d'extrémité de la cage de retenue de roulements 2 dans le but d'éviter que l'écrou de serrage 5 ne sorte de la douille de mandrin 1C.

25

Avec le mandrin traditionnel ayant la structure décrite ci-dessus, quand un outil 7 doit être monté, un manchon élastique 8 est emmanché sur la queue 7A de l'outil 7, et la queue 7A de l'outil 7, avec le manchon élastique 8, est insérée dans l'orifice cylindrique de la douille de mandrin 1C. Quand l'écrou de serrage 5 est tourné dans le sens dextrorsum, chaque aiguille 4 en contact avec la surface intérieure conique de l'écrou de serrage 5 roule en spirale le long de la surface extérieure de la douille de mandrin 1C tout en tournant autour de son propre axe. Ainsi, la cage de retenue de roulements 2 se déplace vers la collerette 1B, tout en tournant, en accord avec la rotation des aiguilles 4 et, en même temps, l'écrou de serrage 5 se déplace également vers la collerette 1B. Les mouvements de la cage de retenue de roulements 2 et de l'écrou de serrage 5 vers la collerette 1B réduisent l'espace entre la surface intérieure conique de

35

l'écrou de serrage 5 et la surface extérieure conique de la douille de mandrin 1C, de sorte que l'écrou de serrage 5 comprime fermement la douille de mandrin 1C sur toute sa surface extérieure via les aiguilles 4 dans le but de réduire le diamètre de la douille de mandrin 1C. De ce fait, la queue 7A de l'outil 5 7 enfichée dans l'orifice cylindrique de la douille de mandrin 1C est enserrée et maintenue par la douille de mandrin 1C via le manchon élastique 8.

Quand l'écrou de serrage 5 en état de serrage est tourné dans le sens senestrorsum, la cage de retenue de roulements 2 se déplace vers l'extrémité 10 libre de la douille de mandrin 1C, et l'écrou de serrage 5 se déplace aussi dans la même direction. De cette façon, le diamètre de la douille de mandrin 1C est ramené à sa dimension d'origine, de sorte que la force de serrage appliquée sur l'outil 7 est relâchée. Ceci permet de retirer l'outil 7 de la douille de mandrin 1C ou de le remplacer par un autre outil.

15 Dans un tel mandrin traditionnel, la douille de mandrin 1C s'étend depuis la surface d'extrémité de la collerette 1B opposée à l'embout conique 1A. En conséquence, dans la zone 1Ca adjacente à la base de la douille de mandrin 1C et en continuité de la collerette 1B, la rigidité s'opposant à la déformation 20 élastique en direction radiale est considérablement plus grande que celle dans la zone restante. En conséquence, quand l'écrou de serrage 5 est tourné dans le sens de serrage pour réduire le diamètre de la douille de mandrin 1C, le taux de réduction du diamètre est très petit dans la zone 1Ca décrite ci-dessus, comparé à celui dans la partie restante de la douille de mandrin. Ce phénomène sera 25 décrit en regard de la figure 2.

La figure 2A est un graphique illustrant la variation du diamètre intérieur d'une douille de mandrin traditionnel 1C en état de serrage, et la figure 2B illustre une vue en coupe longitudinale d'une douille de mandrin traditionnel.

30 Quand la douille de mandrin traditionnel 1C illustré sur la figure 2B est serrée par l'écrou de serrage 5 et que le diamètre intérieur réduit est mesuré en chacun des points P1 à P12 situés entre l'extrémité ouverte de la douille de mandrin 1C et la collerette 1B, la réduction du diamètre intérieur varie comme 35 illustré par une courbe 62 de la figure 2A. Comme il apparaît sur la courbe 62, la réduction du diamètre intérieur est relativement importante et constante dans la zone définie entre les points P2 et P9 tandis que, dans la zone 1Ca

correspondant aux points P10 à P12, la réduction du diamètre intérieur devient très petite et le taux de réduction augmente vers la collerette 1B.

- 5 Le phénomène décrit ci-dessus se produit en raison de la déformation élastique de l'écrou de serrage 5. En d'autres termes, dans la zone 1Ca correspondant aux points P10 à P12, la rigidité s'opposant à la déformation élastique radiale augmente lorsqu'on se rapproche de la collerette 1B et, de ce fait, la portion de l'écrou de serrage 5 en regard de la zone 1Ca se déforme élastiquement pour augmenter son diamètre. En conséquence, la force de serrage dans la zone 1Ca
- 10 décroît, ce qui fait que la queue 7A de l'outil 7 ne peut pas être maintenue avec une force de serrage uniforme sur toute sa longueur. De plus, la longueur de serrage effective L1 sur laquelle la douille de mandrin 1C enserre effectivement l'outil 7 diminue.
- 15 En particulier, quand il faut effectuer une découpe difficile à l'aide d'un outil qui est maintenu sur une longueur de serrage effective L1 aussi courte, il se produit un mouvement excentré dont l'extrémité libre de la douille de mandrin 1C constitue le pivot. En conséquence, dans la zone 1Ca où la force de serrage devient faible, il se produit une friction entre la surface périphérique
- 20 extérieure de la queue de l'outil et la surface intérieure de la douille de mandrin 1C, ce qui endommage la surface périphérique extérieure de la queue de l'outil et la surface intérieure de la douille de mandrin 1C.
- 25 Quand l'écrou de serrage 5 est tourné dans le sens du serrage jusqu'à ce qu'il vienne au contact de la collerette 1B du corps de maintien 1, la réduction du diamètre intérieur dans la zone 1Ca augmente quelque peu. Cependant, dans ce cas, une force de serrage importante doit être appliquée à l'écrou de serrage 5. De plus, au niveau de la zone 1Ca, la charge agissant sur les aiguilles devient excessivement grande et, dans le pire des cas, en plus de la surface des
- 30 aiguilles, la surface périphérique extérieure de la douille de mandrin 1C et la surface intérieure de l'écrou de serrage 5 - qui sont en contact avec les aiguilles - sont endommagées, ce qui entraîne une diminution de la force de serrage de l'outil.
- 35 En outre, quand la longueur de la douille de mandrin 1C est augmentée dans le but d'augmenter la longueur de serrage effective L1, la longueur d'outil du corps de maintien 1 appelée L2 augmente, ce qui entraîne une augmentation

de la taille et du poids du mandrin.

La présente invention a été réalisée pour résoudre les problèmes mentionnés ci-dessus, et un but de l'invention est de réaliser un mandrin dans lequel une  
5 douille de mandrin puisse être facilement déformée dans le sens de la diminution de son diamètre sensiblement sur toute sa longueur, et qui puisse augmenter la longueur de serrage effective sans pour autant augmenter la longueur de la douille de mandrin.

10 Pour atteindre le but ci-dessus, la présente invention a pour objet un mandrin comprenant:

un corps de maintien ayant un embout destiné à coopérer avec une machine-outil,

une collerette de maintien formée à une extrémité de l'embout,

15 une douille de mandrin s'étendant à partir de la collerette de maintien dans une direction opposée à l'embout et en alignement axial avec ledit embout, la douille de mandrin ayant une surface circonférentielle extérieure conique d'un diamètre décroissant vers l'extrémité de la douille de mandrin éloignée de la collerette, et

20 un écrou de serrage disposé sur la surface extérieure de la douille de mandrin et déplaçable axialement par rapport à ladite douille de mandrin, l'écrou de serrage comprenant une surface circonférentielle intérieure conique d'un diamètre décroissant en direction de l'extrémité libre de la douille de mandrin,

25 caractérisé par le fait que le mouvement de l'écrou de serrage dans une direction qui comprend une composante axiale par rapport à la douille de mandrin est défini pour déplacer la douille de mandrin dans une direction sensiblement radiale vers l'intérieur dans le but de réduire le diamètre intérieur de la douille de mandrin, et qu'il comporte une gorge annulaire  
30 d'une profondeur prédéterminée réalisée dans la surface d'extrémité de la collerette éloignée de l'embout de façon que la surface intérieure radiale de ladite gorge soit en continuité de la surface circonférentielle extérieure de la douille de mandrin.

35 Dans un mode de réalisation préférentiel de l'invention, le mandrin comprend en outre des aiguilles disposées entre la surface circonférentielle extérieure de la douille de mandrin et la surface circonférentielle intérieure de l'écrou de

serrage sensiblement sur toute la circonférence, les aiguilles étant inclinées d'un angle prédéterminé par rapport aux axes centraux de la douille de mandrin et de l'écrou de serrage de façon que la rotation de l'écrou de serrage entraîne la rotation des aiguilles autour de leurs axes et leur déplacement en spirale sur la surface circonférentielle extérieure de la douille de mandrin de sorte que l'écrou de serrage soit déplacé dans une direction comprenant une composante axiale.

Dans le mandrin selon la présente invention, une gorge d'une profondeur prédéterminée est réalisée dans la surface d'extrémité de la collerette opposée à l'embout de façon que la gorge entoure la base de la douille de mandrin par laquelle la douille de mandrin est réunie à la collerette. En conséquence, la longueur hors-tout de la douille de mandrin peut être augmentée sans pour autant entraîner une augmentation de la longueur du corps de maintien. Ainsi, la déformation élastique radiale vers l'intérieur de la douille de mandrin au niveau de sa base adjacente à la collerette peut être sensiblement égale à celle de sa partie restante.

La structure ci-dessus augmente la longueur de serrage effective sans accroître la longueur de la douille de mandrin. Aussi, puisque la douille de mandrin peut être facilement déformée dans le sens de la diminution de son diamètre, l'écrou de serrage peut être facilement serré avec une force de serrage relativement faible jusqu'à ce que l'écrou de serrage vienne au contact de la collerette du corps de maintien. En outre, puisqu'une force de serrage plus importante peut être appliquée sur la queue de l'outil au niveau de la base de la douille de mandrin, il ne se produit pas de mouvement excentré de l'outil dans lequel l'extrémité libre de la douille de mandrin fait office de pivot, même lorsqu'est effectuée une opération de découpe difficile.

De plus, puisque la structure décrite ci-dessus permet d'augmenter la longueur effective de serrage de la douille de mandrin et permet à l'écrou de serrage d'être serré jusqu'à ce qu'il vienne au contact de la collerette du corps de maintien, la douille de mandrin peut être réalisée plus courte que la douille de mandrin d'un mandrin traditionnel, et la longueur d'outil du corps de maintien peut être réduite en conséquence. De ce fait, le poids et la taille du mandrin peuvent être réduits.

Dans le mandrin selon la présente invention, de préférence, plusieurs rainures sont réalisées dans la surface de paroi intérieure de la douille de mandrin à des intervalles prédéterminés le long d'une direction circonférentielle de façon que les rainures s'étendent sur toute la longueur de la surface de paroi intérieure et parallèlement à l'axe central de la douille de mandrin.

Dans ce cas, la douille de mandrin peut plus aisément subir une déformation élastique dans le sens d'une diminution de son diamètre. Il est donc possible d'augmenter la longueur de serrage effective de la douille de mandrin sans pour autant augmenter la longueur de la douille de mandrin, et il est aussi possible de diminuer l'épaisseur de la paroi de l'écrou de serrage. En outre, lorsqu'un outil inséré dans la douille de mandrin est serré, l'huile qui adhère à l'outil peut s'écouler dans les rainures réalisées dans la surface de paroi intérieure de la douille de mandrin.

Dans le mandrin selon la présente invention, à la place de la pluralité de rainures, il peut être réalisé une pluralité d'orifices dans la douille de mandrin à des intervalles prédéterminés le long d'une direction circonférentielle de sorte que les orifices se prolongent sensiblement sur toute la longueur de la douille de mandrin et parallèlement à son axe central. Dans ce cas, une pluralité de fentes sont préférentiellement réalisées dans la douille de mandrin à des emplacements circonférentiels correspondant à ceux des orifices de façon que les fentes partent des orifices pour déboucher au niveau de la surface de paroi intérieure.

Dans ce cas, la douille de mandrin peut plus facilement subir une déformation élastique dans le sens d'une diminution de son diamètre. De plus, la diminution du diamètre intérieur due à la déformation élastique peut être uniforme sensiblement sur toute la longueur de la douille de mandrin. En outre, l'épaisseur de paroi de l'écrou de serrage peut être diminuée.

Dans le mandrin selon la présente invention, une plaque annulaire métallique élastique est avantageusement prévue à l'extrémité libre de la douille de mandrin de façon que la portion circonférentielle intérieure de la plaque soit fixée sur la surface circonférentielle extérieure de cette extrémité libre de la douille de mandrin, tandis que le bord circonférentiel extérieur de la plaque

est appliqué contre la surface circonférentielle intérieure de l'écrou de serrage.

5 Dans ce cas, une force de serrage élevée peut être appliquée sur la queue d'un outil dans une zone s'étendant entre la base et l'extrémité libre de la douille de mandrin, de façon que l'outil puisse être maintenu de façon plus fiable.

10 Dans le mandrin selon la présente invention, la gorge d'une profondeur prédéterminée est de préférence réalisée sur toute la circonférence extérieure de la douille de mandrin pour avoir une forme annulaire.

15 Dans ce cas, la déformation élastique de la douille de mandrin dans le sens d'une diminution de diamètre devient plus facile. En conséquence, une force de serrage importante peut être créée, même quand la longueur d'outil du corps de maintien est diminuée.

20 Dans le mandrin selon la présente invention, un joint torique élastiquement déformable est de préférence disposé dans la gorge réalisée dans la collerette; et une bague de retenue réalisée dans un métal élastique est de préférence disposée sur l'extrémité de l'écrou de serrage située du côté de la collerette de façon que le bord circonférentiel extérieur de la bague de retenue soit fixée sur la partie circonférentielle intérieure de l'extrémité de l'écrou de serrage située du côté de la collerette, tandis que l'extrémité située du côté de la collerette, de la cage de retenue de roulements qui retient les aiguilles, est supportée par la partie circonférentielle intérieure de la bague de retenue. Lorsque le joint torique est comprimé suite à la rotation de l'écrou de serrage, le joint torique est appuyé contre le fond de la gorge et contre la bague de retenue.

30 Dans ce cas, les vibrations, comme le broutage, qui se produisent dans un outil pendant des opérations de découpe peuvent être absorbées par le joint torique, et les opérations de découpe peuvent ainsi être réalisées de façon précise. De plus, les particules et les fluides de découpe utilisés pour les opérations de découpe ne peuvent plus pénétrer dans la partie de roulement à aiguilles par l'espace entre la collerette et l'écrou de serrage. En outre, les particules et les fluides de découpe utilisés pour les opérations de découpe ne peuvent pas pénétrer dans la gorge de la collerette.

35

Dans le cas où un joint torique est utilisé, une entretoise métallique annulaire fixée sur la douille de mandrin est de préférence interposée entre le joint torique et la bague de retenue. Quand le joint torique est comprimé suite à la rotation de l'écrou de serrage, il est appuyé contre le fond de la gorge et aussi  
5 contre la bague de retenue via l'entretoise.

Dans ce cas, puisqu'une entretoise métallique annulaire est fixée sur la douille de mandrin pour s'interposer entre le joint torique et la bague de retenue, même quand la bague de retenue a une forme de C, le joint torique ne peut pas  
10 partiellement pénétrer dans la partie ouverte de la bague de retenue, laquelle pénétration serait due à la déformation du joint torique.

De ce fait, l'absorption des vibrations et l'interdiction aux particules et aux fluides de découpe de pénétrer dans la partie de roulement à aiguilles sont  
15 parfaitement obtenues. De plus, l'entretoise est utile pour réduire la fatigue du joint torique.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description suivante des modes de réalisations préférentiels donnée en regard des dessins annexés à titre illustratif, mais nullement limitatif, dans  
20 lesquels:

La figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un premier mode de réalisation du mandrin selon l'invention;  
25

Les figures 2A à 2C représentent des diagrammes explicatifs illustrant un mode de réalisation d'un mandrin selon l'invention et un mandrin traditionnel, et illustrant aussi les variations de la réduction du diamètre intérieur d'une douille de mandrin en état de serrage pour chacun de ces mandrins, dans  
30 lesquelles la figure 2A représente un graphique illustrant les variations du diamètre intérieur réduit de la douille de mandrin en état de serrage, la figure 2B représente une coupe longitudinale de la douille de mandrin du mandrin traditionnel, et la figure 2C représente une vue en coupe longitudinale de la  
35 douille de mandrin du mandrin selon l'invention;

Les figures 3A et 3B représentent un second mode de réalisation de la présente

invention, la figure 3A étant une coupe longitudinale d'un mandrin et la figure 3B étant une coupe transversale de la douille de mandrin;

5 Les figures 4A et 4B représentent un troisième mode de réalisation de la présente invention, la figure 4A étant une coupe longitudinale d'un mandrin et la figure 4B étant une coupe transversale de la douille de mandrin;

10 Les figures 5A et 5B représentent un quatrième mode de réalisation de la présente invention, la figure 5A étant une coupe longitudinale d'un mandrin et la figure 5B étant une coupe transversale de la douille de mandrin;

15 Les figures 6A et 6B représentent un cinquième mode de réalisation de la présente invention, la figure 6A étant une coupe longitudinale d'un mandrin et la figure 6B étant une vue en coupe dilatée d'une partie principale de la douille de mandrin;

La figure 7 est une vue en coupe longitudinale d'un sixième mode de réalisation de la présente invention;

20 La figure 8 est une vue en coupe longitudinale d'un mandrin traditionnel, et

La figure 9 est une vue en perspective éclatée d'un mandrin traditionnel montrant ses différents éléments structurels.

25 Des modes de réalisation de la présente invention vont être décrits en regard des dessins annexés.

La figure 1 représente une vue en coupe longitudinale d'un premier mode de réalisation d'un mandrin à outils selon la présente invention.

30

Comme illustré sur la figure 1, le mandrin à outils comporte un corps de maintien 10 qui comprend un embout conique 101 apte à être introduit dans l'arbre de sortie ou broche d'une machine-outil non représentée, une collerette de maintien 102 située à l'extrémité la plus grande de l'embout conique 101, et une douille de mandrin 103 qui s'étend depuis la surface  
35 d'extrémité 102a de la collerette 102 opposée à l'embout conique 101. La douille de mandrin 103 s'étend à l'opposé de l'embout conique 101 de façon que l'axe de

la douille de mandrin 103 coïncide avec l'axe de l'embout conique 101. La douille de mandrin 103 comporte une surface circonférentielle conique 103a dont le diamètre diminue depuis la base adjacente à la collerette 102 jusqu'à l'extrémité libre.

5

Dans la surface d'extrémité 102a de la collerette 102 opposée à l'embout conique 101, une gorge 104 d'une profondeur prédéterminée (d'environ 3 à 5 mm) est réalisée au niveau de la portion de base de la douille de mandrin 103 par laquelle cette douille de mandrin 103 rejoint la collerette 102, de façon que la gorge 104 se déroule le long de la circonférence extérieure de la douille de mandrin 103 pour prendre une forme annulaire. La gorge annulaire 104 permet à la douille de mandrin 103 de s'étendre du côté de la collerette 102 sans changer la longueur d'outil L3 du corps de maintien 10. Grâce à la structure décrite ci-dessus, la déformation élastique radiale vers l'intérieur de la douille de mandrin 103 dans la zone de sa base adjacente à la collerette 102 est sensiblement égale à celle de sa partie restante. Ceci est la caractéristique essentielle du mode de réalisation selon la figure 1.

La référence 20 désigne une cage de retenue de roulements disposée à la circonférence extérieure de la douille de mandrin 103 avec un espace entre les deux. Le diamètre de la cage de retenue de roulements 20 diminue vers son extrémité libre dans les mêmes proportions que celui de la surface conique 103a de la douille de mandrin 103. La cage de retenue de roulements 20 est maintenue par une bague de retenue 30 située sur la circonférence extérieure de l'extrémité libre de la douille de mandrin 103 de façon que la cage de retenue de roulements 20 ne puisse pas sortir de la douille de mandrin 103.

Dans la cage de retenue de roulements 20, sont disposées plusieurs aiguilles 40 suivant une direction circonférentielle pour former une pluralité de rangées de direction longitudinale. Dans ce mode de réalisation, ces rangées sont au nombre de trois, soit une de moins que dans le cas représenté sur la figure 9. Les aiguilles 40 sont disposées dans la cage de retenue de roulements 20 de façon qu'elles soient inclinées sur la direction circonférentielle d'un angle prédéterminé par rapport à l'axe central de la cage de retenue de roulements 20. Chaque aiguille 40 a un diamètre plus grand que l'épaisseur de paroi de la cage de retenue de roulements 20, de sorte que la portion de chaque aiguille 40 débordant vers l'intérieur à partir de la surface intérieure circonférentielle

de la cage de retenue de roulements 20 est en contact avec la surface conique 103a de la douille de mandrin 103, tandis que la portion de chaque aiguille 40 débordant vers l'extérieur à partir de la surface circonférentielle extérieure de la cage de retenue de roulements 20 est en contact avec la surface  
5 circonférentielle intérieure d'un écrou de serrage 50, qui sera décrit ci-dessous.

L'écrou de serrage 50 est conçu pour diminuer le diamètre de la douille de mandrin 103 de façon à serrer fermement un outil donné. L'écrou de serrage  
10 50 est monté sur la circonférence extérieure de la douille de mandrin 103 via les aiguilles 40 maintenues par la cage de retenue de roulements 20. L'écrou de serrage 50 a une surface circonférentielle intérieure conique dont le diamètre décroît depuis son extrémité en regard de la collerette 102 vers son extrémité libre. De plus, une bague d'étanchéité et de retenue 67 est fixée à la  
15 circonférence intérieure de la base de l'écrou de serrage 50 adjacente à la collerette 102. La bague d'étanchéité et de retenue 67 est au contact de la surface circonférentielle extérieure de la douille de mandrin 103 pour réaliser la fonction d'étanchéité. La bague d'étanchéité et de retenue 67 vient aussi au contact de la surface d'extrémité de la cage de retenue de roulements 20 dans le  
20 but d'éviter que l'écrou de serrage 50 ne sorte de la douille de mandrin.

Dans le mandrin selon le premier mode de réalisation décrit ci-dessus, lorsqu'un outil 7 doit être maintenu, un manchon élastique 8 est disposé sur la queue 7A de l'outil 7 et la queue 7A de l'outil 7, avec le manchon élastique 8, est  
25 introduite dans l'orifice cylindrique de la douille de mandrin 103. Quand l'écrou de serrage 50 tourne dans le sens dextrorsum, chaque aiguille 40 en contact avec la surface conique intérieure de l'écrou de serrage 50 se déplace en spirale sur la surface extérieure de la douille de mandrin 103 tout en pivotant autour de son propre axe. Ainsi, la cage de retenue de roulements 20 se déplace vers la collerette 102, tout en tournant, en accord avec la rotation  
30 des aiguilles 40, et en même temps l'écrou de serrage 50 se déplace lui aussi vers la collerette 102. Les mouvements de la cage de retenue de roulements 20 et de l'écrou de serrage 50 vers la collerette 102 réduisent l'espace entre la surface intérieure conique de l'écrou de serrage 50 et la surface extérieure  
35 conique de la douille de mandrin 103, de sorte que l'écrou de serrage 50 appuie fermement sur la douille de mandrin 103 sur toute sa circonférence extérieure via les aiguilles 40, ce qui a pour effet de réduire le diamètre de la douille de

mandrin 103. En conséquence, la queue 7A de l'outil 7 insérée dans l'orifice cylindrique de la douille de mandrin 103 est serrée et maintenue par la douille de mandrin 103 via le manchon élastique 8.

- 5 Quand l'écrou de serrage 50 en état de serrage est tourné dans le sens senestrorsum, la cage de retenue de roulements 20 se déplace vers l'extrémité libre de la douille de mandrin 103, et l'écrou de serrage 50 se déplace lui aussi dans le même sens. En conséquence, le diamètre de la douille de mandrin 103 reprend sa dimension d'origine et la force de serrage appliquée à l'outil 7 est  
10 annulée. Ceci permet d'enlever l'outil 7 de la douille de mandrin 103 ou de le remplacer par un autre.

- Ensuite, les descriptions de la douille de mandrin du mandrin selon le premier mode de réalisation et des variations du diamètre intérieur de la douille de  
15 mandrin en état de serrage sont données en regard des figures 2A et 2C. La figure 2A représente un graphique montrant les variations du diamètre intérieur de la douille de mandrin en état de serrage, et la figure 2C représente une vue en coupe longitudinale d'une douille de mandrin 103 selon le premier mode de réalisation.

- 20 Comme représenté sur la figure 2C, la gorge annulaire 104 permet à la douille de mandrin 103 de s'étendre du côté de la collerette 102 sans pour autant augmenter la longueur d'outil L4 du corps de maintien 10. Lorsque la douille de mandrin 103 a été serrée à l'aide de l'écrou de serrage 50 et que le diamètre  
25 intérieur réduit a été mesuré en chacun des points P1 à P12 situés entre l'extrémité ouverte de la douille de mandrin 103 et la collerette 102, la réduction du diamètre intérieur s'est modifiée comme représenté sur la courbe 61 de la figure 2A.

- 30 Comme on le voit sur la courbe 61, la réduction du diamètre intérieur est relativement importante et constante dans une zone entre les points P2 et P11. Comme on le voit sur la figure 2C, la zone de serrage effective de la douille de mandrin 103 dans laquelle une force de serrage importante peut être effectivement appliquée sur la queue 7A de l'outil 7 et qui a une longueur L4  
35 s'étend de la base de la douille de mandrin 103 jusqu'au voisinage de son extrémité libre ouverte, de sorte que la longueur de serrage effective L4 peut être plus grande que la longueur de serrage effective L1 de la douille de

mandrin traditionnel 1C.

Dans le premier mode de réalisation de la présente invention décrit ci-dessus, la gorge 104 d'une profondeur prédéterminée est réalisée dans la surface  
5 d'extrémité de la collerette 102 opposée à l'embout conique de façon que la gorge 104 se déroule le long de la circonférence extérieure de la douille de mandrin 103 dans le but de former une gorge annulaire. En conséquence, la longueur hors-tout de la douille de mandrin 103 peut être augmentée sans pour  
10 autant entraîner une augmentation de la longueur d'outil L3 du corps de maintien 10. Ainsi, la déformation élastique radiale vers l'intérieur de la douille de mandrin 103 dans la zone de la base adjacente à la collerette 102 peut être rendue sensiblement égale à celle de sa partie restante.

La structure ci-dessus augmente la longueur L4 de la zone de serrage effective  
15 de la douille de mandrin 103 dans laquelle une force de serrage élevée peut être effectivement appliquée à la queue 7A de l'outil 7 de façon que la zone de serrage effective s'étende de la base de la douille de mandrin 103 à un point situé au voisinage de son extrémité ouverte. Aussi, même dans la base de la  
20 douille de mandrin 103 qui réunit la douille de mandrin 103 avec la collerette 102, la douille de mandrin 103 peut être facilement déformée dans le sens d'une diminution de son diamètre.

En conséquence, l'écrou de serrage 50 peut être facilement serré avec une  
25 force de serrage relativement faible jusqu'à ce que cet écrou de serrage vienne au contact de la collerette 102 du corps de maintien 10, de sorte que la force de serrage appliquée sur la queue de l'outil au niveau de la base peut être suffisamment augmentée.

En outre, puisqu'il est possible d'appliquer une force de serrage plus grande  
30 sur la queue de l'outil au niveau de la base de la douille de mandrin 103, on empêche un mouvement excentré de l'outil, dans lequel l'extrémité libre de la douille de mandrin 103 constitue le pivot, même quand on effectue une opération de découpe difficile. De ce fait, il est possible de résoudre le problème  
35 du mandrin traditionnel constitué par le frottement l'une sur l'autre de la surface périphérique extérieure de la queue de l'outil et de la surface intérieure de la douille de mandrin 103 entraînant un endommagement de la surface périphérique extérieure de la queue de l'outil et de la surface

intérieure de la douille de mandrin 103.

De plus, puisque la structure décrite ci-dessus augmente la longueur de serrage effective L4 de la douille de mandrin 103 et permet à l'écrou de serrage 50  
5 d'être serré jusqu'à ce qu'il vienne au contact de la collerette 102 du corps de maintien 10, la douille de mandrin 103 peut être réalisée plus courte que celle d'un mandrin traditionnel, et la longueur d'outil L3 du corps de maintien 10 peut être de ce fait diminuée. En conséquence, le poids et la taille du mandrin peuvent être réduits.

10

Dans le mode de réalisation décrit ci-dessus, la gorge 104 d'une profondeur prédéterminée (environ 3 à 5 mm) est réalisée sur la surface d'extrémité de la collerette 102 opposée à l'embout conique de façon que cette gorge 104 se déroule sur la circonférence extérieure de la douille de mandrin 103 pour  
15 former une gorge annulaire. Cependant, la forme de la gorge 104 n'est pas limitée à une forme annulaire continue, mais peut être une gorge discontinue s'étendant sur une partie de la circonférence extérieure de la douille de mandrin 103. Même dans ce cas, les mêmes effets sont obtenus.

20 Un deuxième mode de réalisation de la présente invention va maintenant être décrit en regard des figures 3A et 3B. Dans les figures 3A et 3B, les éléments structurels identiques à ceux illustrés sur la figure 1 sont désignés par les mêmes références numériques, et leur description ne sera pas effectuée. La partie de structure différente de celle illustrée sur la figure 1 sera  
25 principalement décrite.

Dans le deuxième mode de réalisation, en plus de la gorge annulaire 104 réalisée dans la collerette 102 dans le but d'augmenter la longueur effective de la douille de mandrin 103, plusieurs rainures 60 sont réalisées sur la surface de  
30 paroi intérieure de la douille de mandrin 103 à des intervalles prédéterminés sur la circonférence de telle façon que les rainures 60 s'étendent sur toute la longueur de la surface de paroi intérieure et parallèlement à l'axe central de la douille de mandrin 103.

35 Dans le mandrin selon ce deuxième mode de réalisation, puisque la pluralité de rainures 60 sont réalisées sur la surface de paroi intérieure de la douille de mandrin 103, la douille de mandrin 103 peut plus facilement subir des

déformations dans le sens d'une diminution de son diamètre. Ainsi, la diminution du diamètre intérieur s'accroît d'avantage dans la zone correspondant aux points P2 à P11 illustrés sur la figure 2C et la réduction du diamètre dans cette zone peut être encore plus uniforme par comparaison au cas du mandrin traditionnel illustré par la courbe 62 sur la figure 2A.

En conséquence, la douille de mandrin 103 peut être déformée élastiquement sensiblement sur toute sa longueur, dans le sens d'une diminution de son diamètre, avec une force de serrage relativement faible. De plus, la longueur de serrage effective de la douille de mandrin 103 peut être augmentée sans une augmentation de la longueur de cette douille, et l'épaisseur de paroi de l'écrou de serrage 50 peut être diminuée. En outre, quand un outil enfiché dans la douille de mandrin 103 est serré, l'huile adhérant à l'outil peut s'écouler dans les rainures 60 réalisées sur la surface de paroi intérieure de la douille de mandrin 103.

Un troisième mode de réalisation de la présente invention va être décrit en regard des figures 4A et 4B. Dans les figures 4A et 4B, les éléments structurels identiques à ceux illustrés sur la figure 1 sont désignés par les mêmes références numériques, et leur description ne sera pas effectuée. La partie de structure différente de celle illustrée sur la figure 1 sera principalement décrite.

Dans le troisième mode de réalisation, en plus de la gorge annulaire 104 réalisée dans la collerette 102 dans le but d'augmenter la longueur effective de la douille de mandrin 103, plusieurs orifices 70 sont réalisés dans la douille de mandrin 103 à des intervalles prédéterminés sur une direction circonférentielle, de façon que ces orifices 70 s'étendent sensiblement sur toute la longueur de la douille de mandrin 103 et parallèlement à son axe central.

Dans le mandrin selon le troisième mode de réalisation, puisque la pluralité d'orifices 70 est réalisée dans la douille de mandrin 103, la douille de mandrin 103 peut plus facilement subir une déformation élastique dans le sens d'une diminution de diamètre. Ainsi, la réduction du diamètre intérieur augmente encore plus dans la zone correspondant aux points P2 à P11 représentés sur la figure 2C et la réduction dans cette zone peut être plus uniforme que dans le

cas du mandrin traditionnel représenté par la courbe 62 de la figure 2A.

En conséquence, la douille de mandrin 103 peut être déformé élastiquement sur  
sensiblement toute sa longueur dans le sens d'une diminution de diamètre,  
5 avec une force de serrage relativement faible. De plus, la longueur de serrage  
effective de la douille de mandrin 103 peut être augmentée sans augmentation  
de la longueur de cette douille, et l'épaisseur de paroi de l'écrou de serrage 50  
peut être diminuée.

10 Un quatrième mode de réalisation de la présente invention sera décrit en  
regard des figures 5A et 5B. Dans les figures 5A et 5B, les éléments structurels  
identiques à ceux illustrés sur la figure 1 sont désignés par les mêmes  
références numériques, et leur description ne sera pas effectuée. La partie de  
15 structure différente de celle illustrée sur la figure 1 sera principalement  
décrite.

Dans le quatrième mode de réalisation, en plus de la gorge annulaire 104  
réalisée dans la collerette 102 dans le but d'augmenter la longueur effective de  
la douille de mandrin 103, plusieurs orifices 70 sont réalisés dans la douille de  
20 mandrin 103 à des intervalles prédéterminés sur une direction  
circonférentielle de façon que les orifices 70 s'étendent sensiblement sur toute  
la longueur de la douille de mandrin 103 parallèlement à son axe central. En  
outre, une pluralité de fentes 80 sont réalisées dans la douille de mandrin 103  
en des endroits circonférentiels correspondant à ceux des orifices 70 de telle  
25 façon que les fentes 80 partent des orifices 70 et débouchent sur la surface de  
paroi intérieure.

Dans le mandrin selon ce quatrième mode de réalisation, puisque la pluralité  
d'orifices 70 est réalisée dans la douille de mandrin 103 et que les fentes 80 sont  
30 réalisées de telle façon qu'elles partent des orifices 70 pour communiquer avec  
l'espace intérieur de la douille de mandrin 103, la douille de mandrin 103 peut  
plus facilement subir des déformations élastiques dans le sens d'une  
diminution de diamètre. Ainsi, la réduction du diamètre intérieur augmente  
encore plus dans la zone correspondant aux points P2 à P11 représentés sur la  
35 figure 2C et la réduction dans cette zone peut être plus uniforme que dans le  
cas du mandrin traditionnel représenté par la courbe 62 de la figure 2A.

En conséquence, la douille de mandrin 103 peut être déformée élastiquement sur sensiblement toute sa longueur dans le sens d'une diminution de diamètre, avec une force de serrage relativement faible. De plus, la longueur de serrage effective de la douille de mandrin 103 peut être augmentée sans augmentation  
5 de la longueur de cette douille, et l'épaisseur de paroi de l'écrou de serrage 50 peut être diminuée. De plus, quand un outil enfiché dans la douille de mandrin 103 est serré, l'huile adhérant à l'outil peut s'écouler dans les fentes 80 réalisées dans la douille de mandrin 103.

10 Un cinquième mode de réalisation de la présente invention sera décrit en regard des figures 6A et 6B. Dans les figures 6A et 6B, les éléments structurels identiques à ceux illustrés sur la figure 1 sont désignés par les mêmes références numériques, et leur description ne sera pas effectuée. La partie de  
15 structure différente de celle illustrée sur la figure 1 sera principalement décrite.

Dans le cinquième mode de réalisation, en plus de la gorge annulaire 104 réalisée dans la collerette 102 dans le but d'augmenter la longueur effective de la douille de mandrin 103, une plaque annulaire latérale 92 est prévue dans le  
20 but d'appliquer une force de serrage sur la queue de l'outil, même à l'extrémité libre de la douille de mandrin 103. Ainsi, un épaulement annulaire 90 est réalisé à la périphérie extérieure de l'extrémité libre de la douille de mandrin 103 de telle façon que cet épaulement 90 n'ait pas de paroi du côté de l'extrémité libre, et une gorge annulaire 91 est réalisée à côté de l'épaulement 90. Le bord  
25 périphérique intérieur de la plaque annulaire 92 réalisée dans un métal élastique est disposé contre l'épaulement 90 pour coopérer avec lui, et une bague d'arrêt 93 est disposée dans la gorge annulaire 91 dans le but de retenir la plaque annulaire 92 et d'éviter qu'elle ne sorte de la douille de mandrin 103. Le bord périphérique extérieur de la plaque annulaire 92 coopère avec la  
30 surface circonférentielle intérieure de l'écrou de serrage 50.

Dans le mandrin selon le cinquième mode de réalisation ayant la structure décrite ci-dessus, quand un outil 7 doit être serré, la queue 7A de l'outil 7 est  
35 introduite dans l'orifice cylindrique de la douille de mandrin 103. Quand l'écrou de serrage 50 est tourné dans le sens dextrorsum, chaque aiguille 40 en contact avec la surface intérieure conique de l'écrou de serrage 50 se déplace en spirale le long de la surface extérieure de la douille de mandrin 103 tout en

5 tournant autour de son propre axe. Ainsi, la cage de retenue de roulements 20 se déplace vers la collerette 102, tout en pivotant, en accord avec la rotation des aiguilles 40, et en même temps l'écrou de serrage 50 se déplace aussi vers la collerette 102. Ainsi, l'écrou de serrage 50 appuie fermement la douille de mandrin 103 vers l'intérieur à partir de sa circonférence extérieure via les aiguilles 40, dans le but de réduire le diamètre de la douille de mandrin 103 et ainsi serrer la queue 7A de l'outil 7.

10 En même temps, puisque le bord périphérique extérieur de la plaque annulaire 92 coopère avec la surface circonférentielle intérieure conique de l'écrou de serrage 50 à son extrémité libre, la plaque annulaire 92 est pressée contre la douille de mandrin 103 dans le but de réduire le diamètre de cette douille de mandrin 103. Ainsi, une force de serrage élevée peut être appliquée à la queue de l'outil, même à l'extrémité libre de la douille de mandrin 103.

15 En conséquence, dans le cinquième mode de réalisation de la présente invention, une force de serrage importante peut être appliquée sur la queue d'un outil dans une zone s'étend de la base à l'extrémité libre de la douille de mandrin 103, de sorte que l'outil peut être encore mieux serré.

20 Un sixième mode de réalisation de la présente invention sera décrit en regard de la figure 7. Dans la figure 7, les éléments structurels identiques à ceux illustrés sur la figure 1 sont désignés par les mêmes références numériques, et leur description ne sera pas effectuée. La partie de structure différente de  
25 celle illustrée sur la figure 1 sera principalement décrite.

Dans le sixième mode de réalisation, le bord périphérique extérieur d'une bague de retenue 67 est introduit dans une gorge annulaire 51 réalisée dans la paroi circonférentielle intérieure de la base de l'écrou de serrage 50 en regard  
30 de la collerette 102, et le bord périphérique intérieur de la bague de retenue 67 vient au contact ou à proximité de la circonférence extérieure de la douille de mandrin 103. L'extrémité de la cage de retenue de roulements 20 tournée vers la collerette vient au contact de la bague de retenue 67. Cette bague de retenue 67 est réalisée dans un métal élastique tel que de l'acier inoxydable et présente  
35 une forme d'anneau ouvert en C.

Un joint torique 68 en résine synthétique ou caoutchouc synthétique, qui est

élastiquement déformable, est disposé dans la gorge réalisée dans la surface d'extrémité de la collerette 102 opposée à l'embout. Une entretoise annulaire 69 est disposée sur la douille de mandrin 103 en étant interposée entre le joint torique 68 et la bague de retenue 67, de façon que le joint torique 68 soit  
5 maintenu entre le fond de la gorge 104 et l'entretoise 69, et que l'entretoise 69 soit au contact de la bague de retenue 67. Le joint torique 68 est réalisé en résine synthétique comme une résine fluorée ou en caoutchouc synthétique, tandis que l'entretoise est une plaque métallique annulaire en acier inoxydable ou analogue.

10

Dans le mandrin selon le sixième mode de réalisation dont la structure a été décrite ci-dessus, quand un outil doit être serré, la queue 7A de l'outil 7 est introduite dans l'orifice cylindrique de la douille de mandrin 103. Quand  
15 l'écrou de serrage 50 est tourné dans le sens dextrorsum, chaque aiguille 40 en contact avec la surface intérieure conique de l'écrou de serrage 50 se déplace en spirale le long de la surface extérieure de la douille de mandrin 103 tout en tournant autour de son propre axe. Ainsi, la cage de retenue de roulements 20 se déplace vers la collerette 102, et en même temps l'écrou de serrage 50 se déplace aussi vers la collerette 102. Ainsi, l'écrou de serrage 50 appuie  
20 fermement la douille de mandrin 103 vers l'intérieur à partir de sa circonférence extérieure via les aiguilles 40 dans le but de réduire le diamètre de la douille de mandrin 103, et ainsi serrer la queue 7A de l'outil 7. A ce moment, à cause du mouvement de l'écrou de serrage 50 vers la collerette 102, la bague de retenue 67 se déplace aussi dans la même direction, de sorte que la  
25 bague de retenue 67 comprime et déforme le joint torique 68 via l'entretoise 69. En conséquence, le joint torique 68 est comprimé contre le fond de la gorge 104 et contre la bague de retenue 67.

Dans le mandrin selon ce sixième mode de réalisation, le joint torique 68  
30 absorbe les vibrations, comme le broutage, qui se produisent lors d'une opération de découpe à l'aide d'un outil 7 maintenu par le mandrin. De cette façon, l'opération de découpe peut être effectuée de façon précise. De plus, les particules et les fluides de découpe utilisés pour les opérations de découpe ne peuvent plus pénétrer dans les aiguilles 40 par l'espace compris entre la  
35 collerette 102 et l'écrou de serrage 50. Ils ne peuvent plus, non plus, pénétrer dans la gorge 104 réalisée dans la collerette 102.

Dans le but de simplifier la structure, le sixième mode de réalisation peut être modifié de façon qu'il ne comprenne pas l'entretoise 69, et que le joint torique 68 soit disposé dans la gorge 104 en étant directement comprimé contre la bague de retenue 67.

5

Dans le mandrin selon le sixième mode de réalisation, la collerette est réalisée entre l'embout conique 101 du corps de maintien 10 et la base de la douille de mandrin 103, ou la surface contre laquelle la surface d'extrémité de l'écrou de serrage 50 vient au contact.

10

Les caractéristiques structurelles du cinquième mode de réalisation sont de préférence incorporées au manchon selon le sixième mode de réalisation, que l'entretoise 69 soit utilisée ou non.

15

Dans les modes de réalisation décrits ci-dessus, une description a été faite dans le cas où la queue 7A de l'outil 7 est introduite et serrée dans une douille de mandrin 103 par l'intermédiaire d'un manchon élastique 8. Cependant, la présente invention n'est pas limitée à ce cas, et elle s'applique aussi au cas où la queue 7A de l'outil 7 est directement introduite et serrée dans la douille de

20

mandrin 103 sans l'utilisation d'un manchon élastique 8.

La présente invention peut aussi s'appliquer aussi bien à un corps de maintien ayant un embout droit qu'à un corps de maintien ayant un embout conique.

25

De façon évidente, de nombreuses modifications et variantes de la présente invention sont possibles à la lumière des enseignements donnés ci-dessus. Il est de même entendu que la présente invention peut être mise en œuvre selon d'autres modes de réalisation que ceux décrits ci-dessus sans sortir du cadre de protection conférée par les revendications ci-annexées.

## REVENDICATIONS

1. Mandrin comprenant:

5 un corps de maintien (10) ayant un embout (101) pour coopérer avec une machine-outil,

une collerette de maintien (102) réalisée à une extrémité de l'embout,

10 une douille de mandrin (103) s'étendant à partir de la collerette de maintien (102) dans une direction opposée à l'embout (101) et dans un alignement axial avec ledit embout, la douille de mandrin (103) ayant une surface circonférentielle extérieure conique d'un diamètre décroissant vers l'extrémité de la douille de mandrin éloignée de la collerette (102), et

15 un écrou de serrage (50) disposé sur la surface extérieure de la douille de mandrin (103) et déplaçable axialement par rapport à la douille de mandrin, l'écrou de serrage (50) comprenant un surface circonférentielle intérieure conique d'un diamètre décroissant dans la direction allant vers l'extrémité libre de la douille de mandrin,

20 caractérisé par le fait que le mouvement de l'écrou de serrage (50) dans une direction qui comprend une composante axiale par rapport à la douille de mandrin (103) est défini pour déplacer la douille de mandrin dans une direction sensiblement radiale vers l'intérieur dans le but de réduire le diamètre intérieur de la douille de mandrin, et qu'il comprend en outre une gorge annulaire (104) d'une profondeur prédéterminée réalisée dans la surface d'extrémité (102a) de la collerette (102) éloignée de l'embout (101) de façon que la surface intérieure radiale de ladite gorge soit en continuité de la surface circonférentielle extérieure (103a) de la douille de mandrin (103).

2. Mandrin selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre des aiguilles (40) disposées entre la surface circonférentielle extérieure (103a) de la douille de mandrin (103) et la surface circonférentielle intérieure de l'écrou de serrage (50) sensiblement sur toute la circonférence, les aiguilles étant disposées dans une cage de retenue de roulements (20) et étant inclinées d'un angle prédéterminé par rapport aux axes centraux de la douille de mandrin (103) et de l'écrou de serrage (50) de façon que la rotation de l'écrou de serrage entraîne la rotation des aiguilles (40) autour de leurs axes et leur déplacement en spirale sur la surface circonférentielle extérieure (103a) de la douille de mandrin (103) de façon que l'écrou de serrage (50) soit déplacé dans une direction comprenant une composante axiale.

3. Mandrin selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que plusieurs rainures (60) sont réalisées dans la surface de paroi intérieure de ladite douille de mandrin (103) à des intervalles prédéterminés sur une direction circonférentielle de façon que les rainures s'étendent sur toute la longueur de la surface de paroi intérieure et parallèlement à l'axe central de la douille de mandrin (103).
4. Mandrin selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que plusieurs orifices (70) sont réalisés dans ladite douille de mandrin (103) à des intervalles prédéterminés sur une direction circonférentielle de façon que lesdits orifices s'étendent sur toute la longueur de ladite douille de mandrin et parallèlement à son axe central.
5. Mandrin selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que plusieurs orifices (70) sont réalisés dans ladite douille de mandrin (103) à des intervalles prédéterminés sur une direction circonférentielle de façon que lesdits orifices s'étendent sur toute la longueur de ladite douille de mandrin et parallèlement à son axe central, et que plusieurs fentes (80) sont réalisées dans ladite douille de mandrin (103) à des endroits de la circonférence correspondant à ceux desdits orifices de telle façon que cesdites fentes (80) s'étendent à partir desdits orifices (70) et débouchent sur la surface de paroi intérieure de la douille de mandrin (103).
6. Mandrin selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait qu'il comporte une plaque annulaire métallique élastique (92) à l'extrémité libre de la douille de mandrin (103) de façon que le bord périphérique intérieur de ladite plaque soit fixé sur la surface circonférentielle extérieure (103a) de l'extrémité libre de ladite douille de mandrin (103) et que le bord périphérique extérieur de la plaque (92) soit appliqué contre la surface circonférentielle intérieure de l'écrou de serrage (50).
7. Mandrin selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que ladite gorge (104) d'une profondeur prédéterminée est réalisée sur toute la circonférence extérieure de ladite douille de mandrin (103) pour présenter une forme annulaire.

8. Mandrin selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait qu'il comporte un joint torique élastiquement déformable (68) disposé dans la gorge (104) réalisée dans la surface d'extrémité (102a) de ladite collerette (102) opposée audit embout (101), et une bague de retenue (67) réalisée dans un
- 5 métal élastique disposée sur l'extrémité de l'écrou de serrage (50) située du côté de la collerette (102) de façon que le bord périphérique extérieur de la bague de retenue (67) soit fixé sur la partie circonférentielle intérieure de l'extrémité de l'écrou de serrage (50) située du côté de la collerette (102) et que son bord périphérique intérieur se prolonge vers la circonférence extérieure
- 10 de la douille de mandrin (103) de façon que, lorsque le joint torique (68) est comprimé suite à la rotation de l'écrou de serrage (50), ledit joint torique (68) soit comprimé contre le fond de la gorge (104) et contre ladite bague de retenue (67).
- 15 9. Mandrin selon les revendications 2 et 8, caractérisé par le fait que l'extrémité située du côté de la collerette (102), de la cage de retenue de roulements (20), vient au contact de la bague de retenue (67).
- 20 10. Mandrin selon l'une des revendications 8 et 9, caractérisé par le fait qu'il comporte une entretoise métallique annulaire (69) disposée sur la douille de mandrin (103) de telle façon qu'elle soit interposée entre le joint torique (68) et la bague de retenue (67) et que, lorsque le joint torique est comprimé suite à la rotation de l'écrou de serrage (50), ledit joint torique soit comprimé contre le fond de la gorge (104) et contre la bague de retenue (67) via l'entretoise (69).
- 25



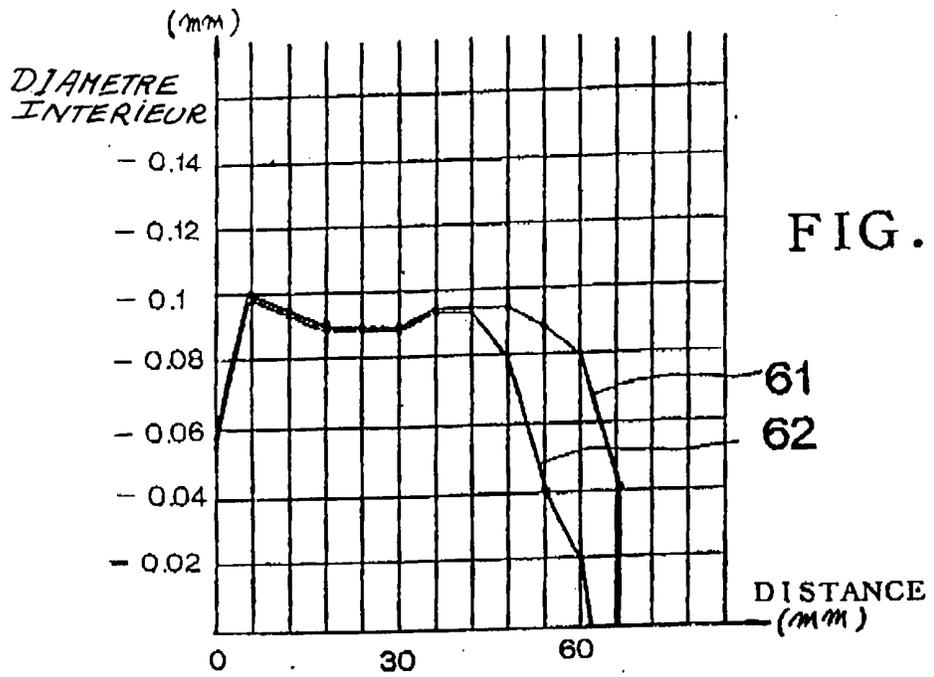


FIG. 2A

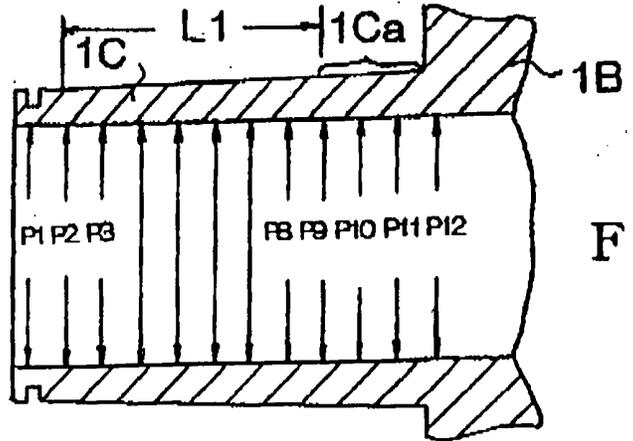


FIG. 2B

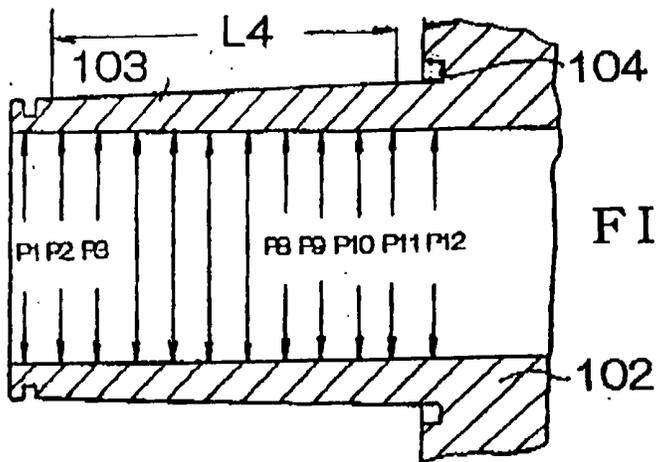


FIG. 2C

FIG. 3A

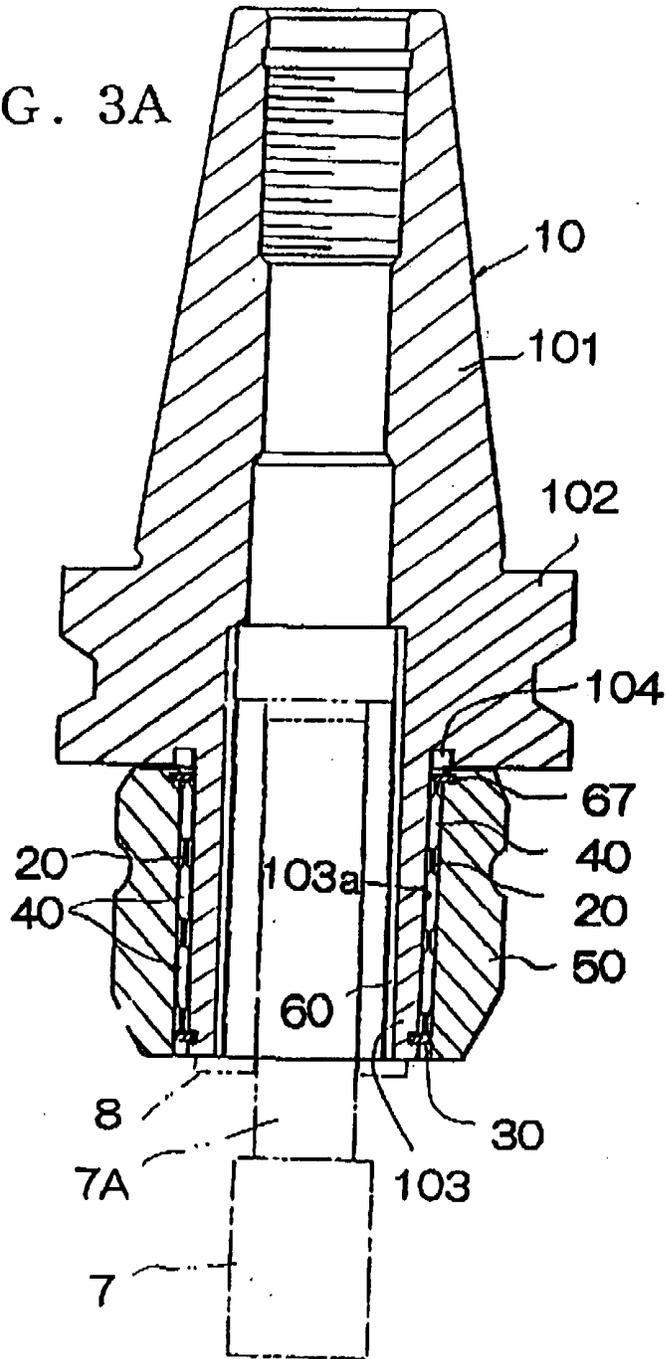


FIG. 3B

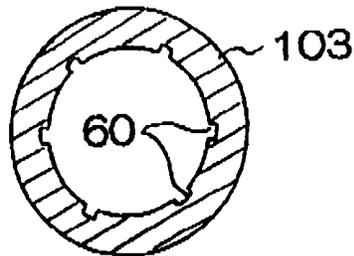


FIG. 4A

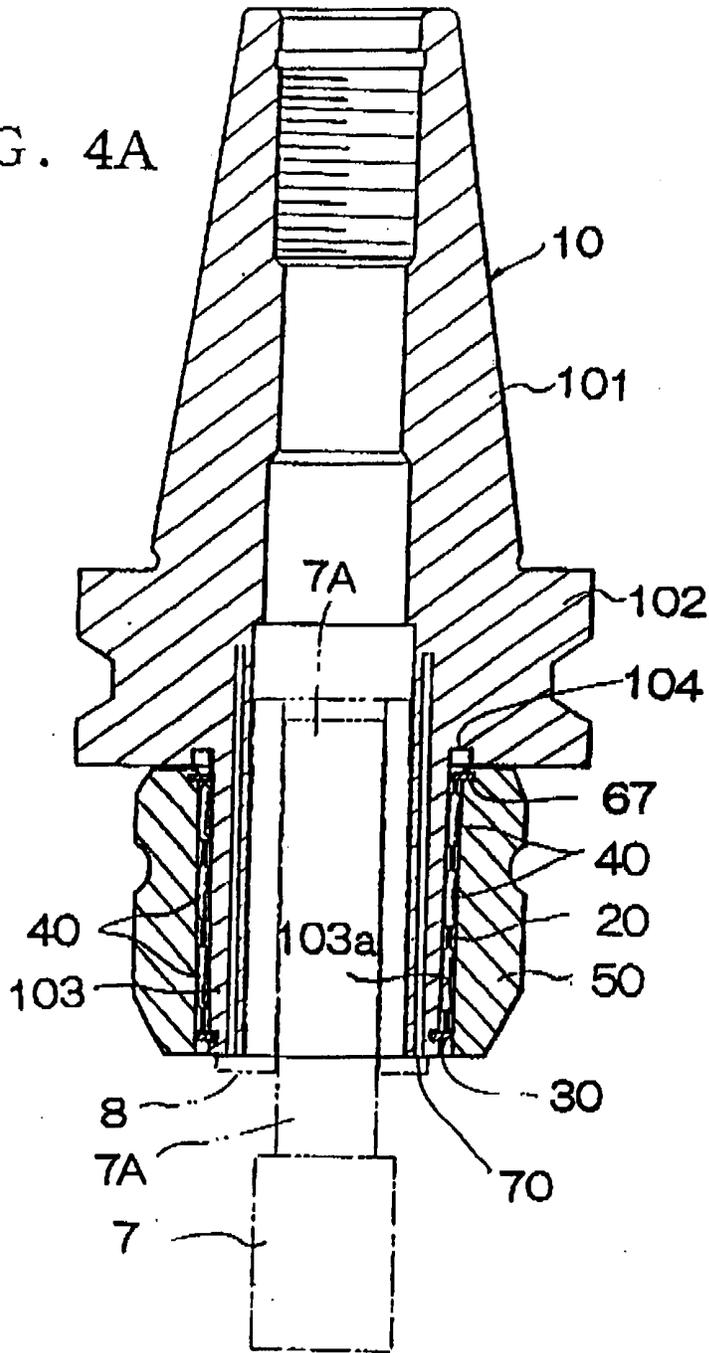


FIG. 4B

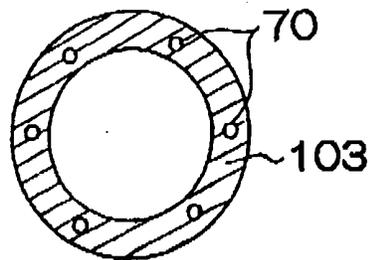


FIG. 5A

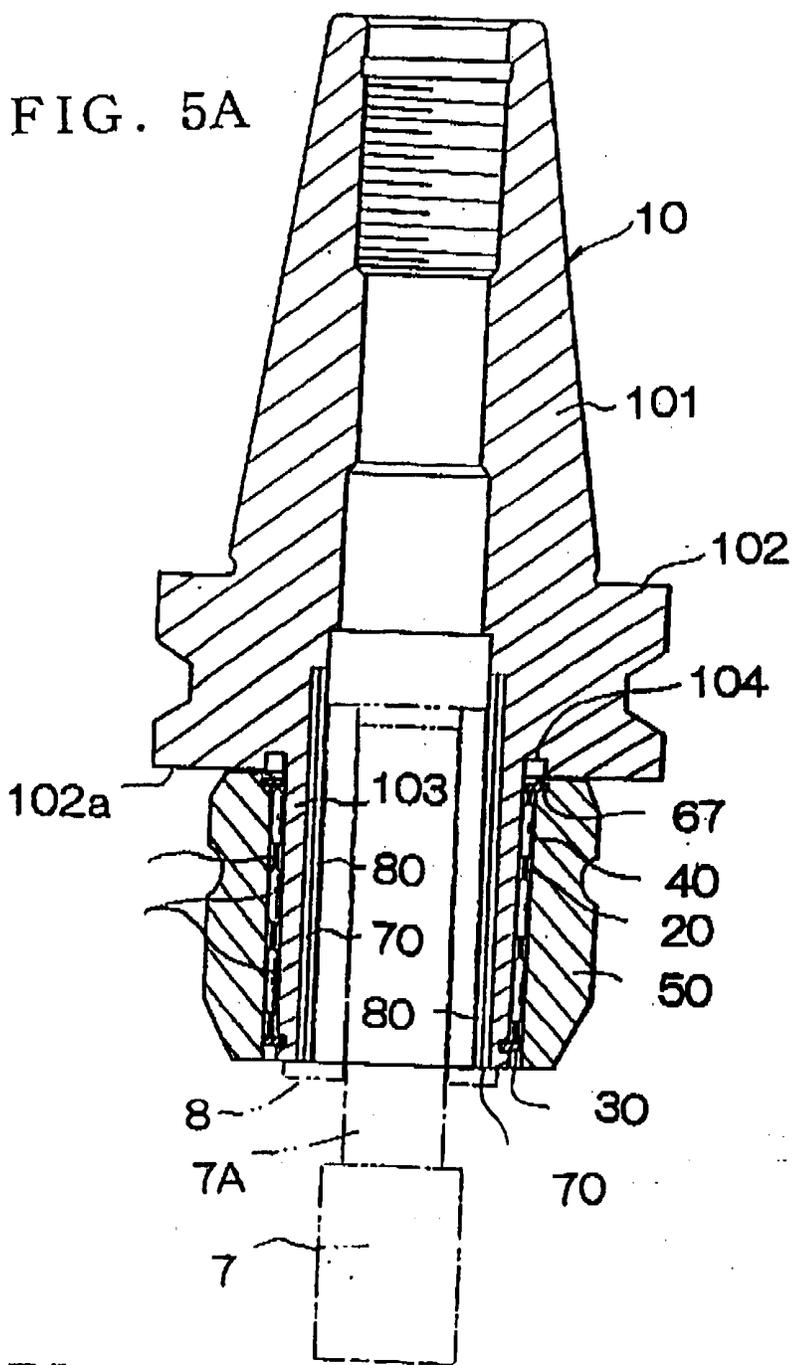
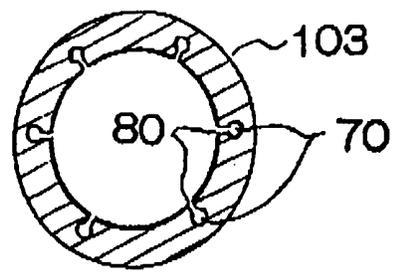


FIG. 5B



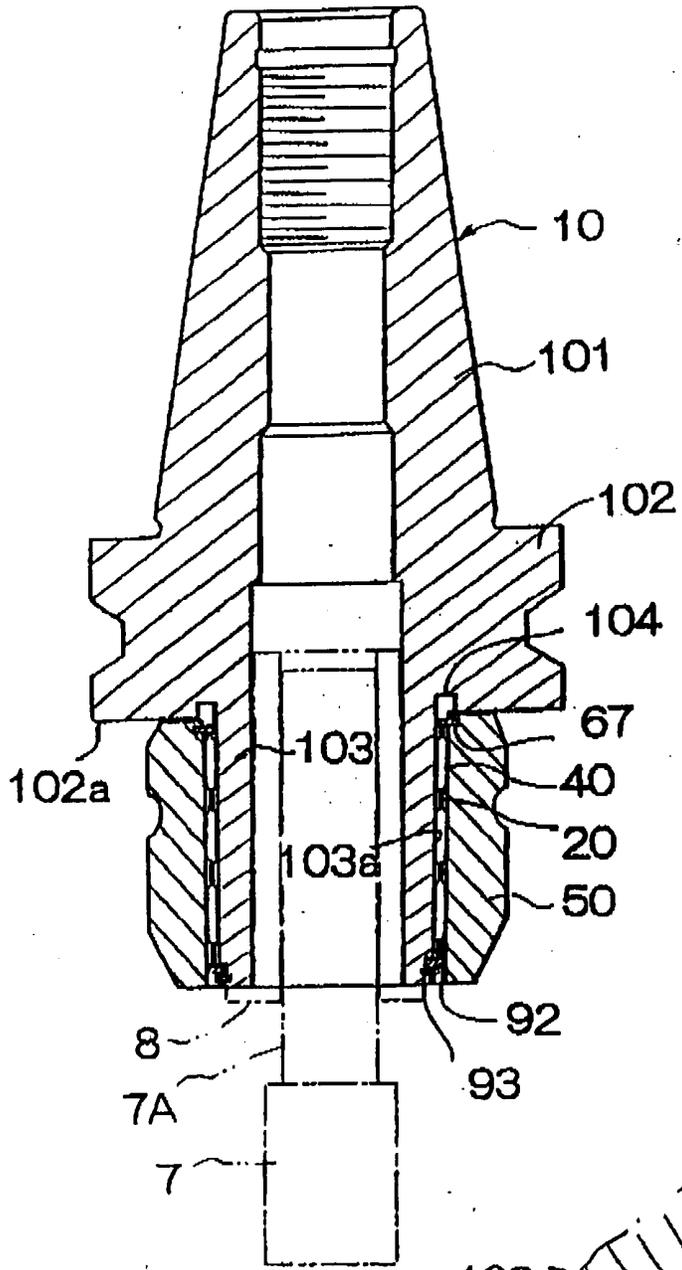


FIG. 6A

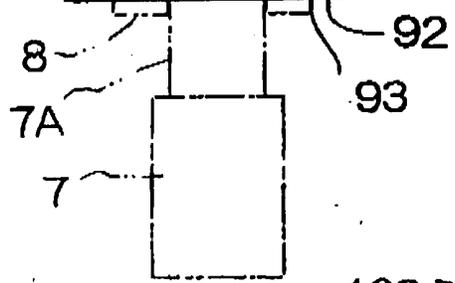


FIG. 6B

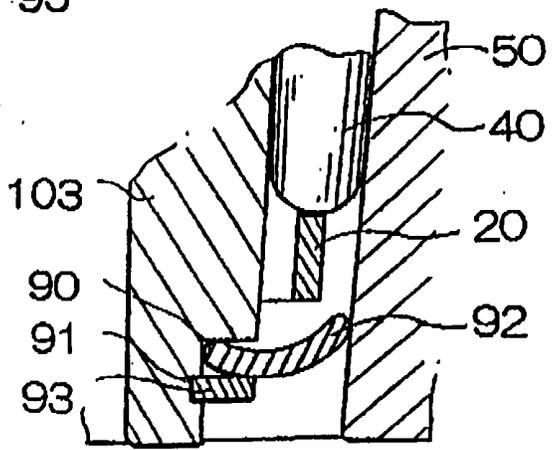


FIG. 7

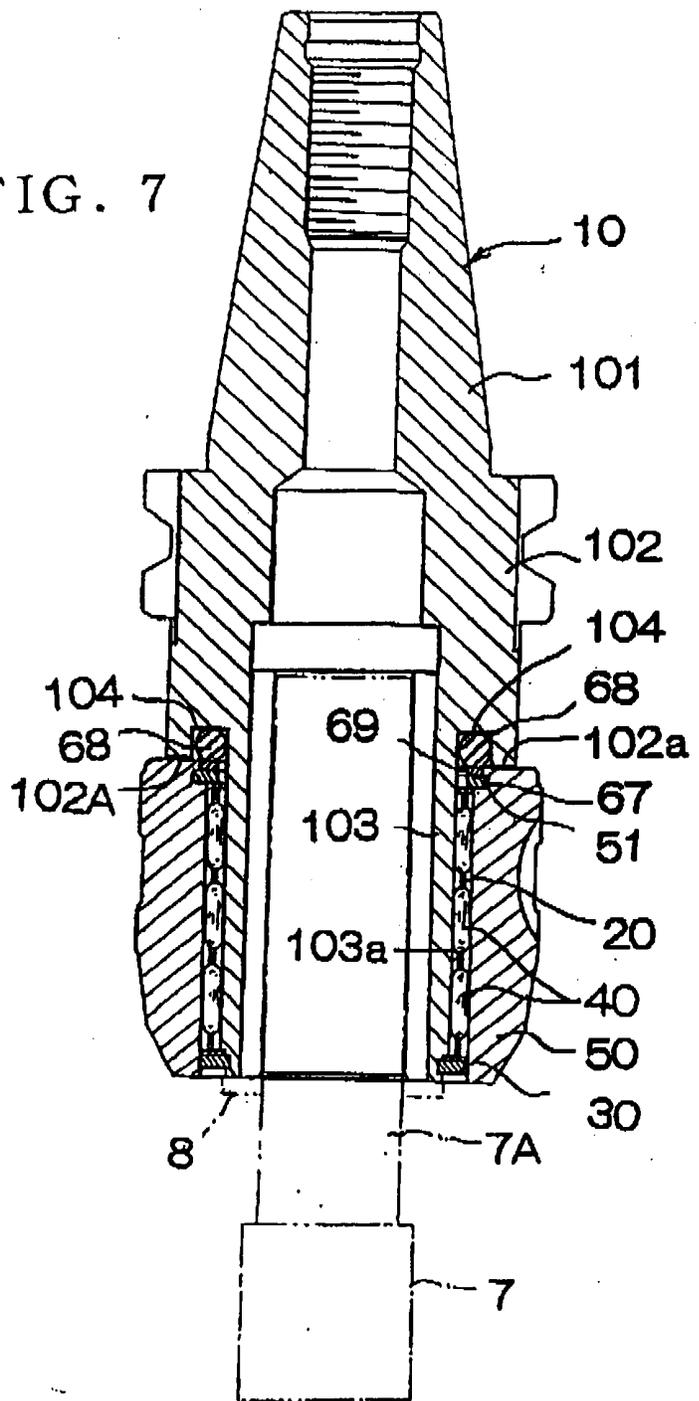


FIG. 8  
ART ANTERIEUR

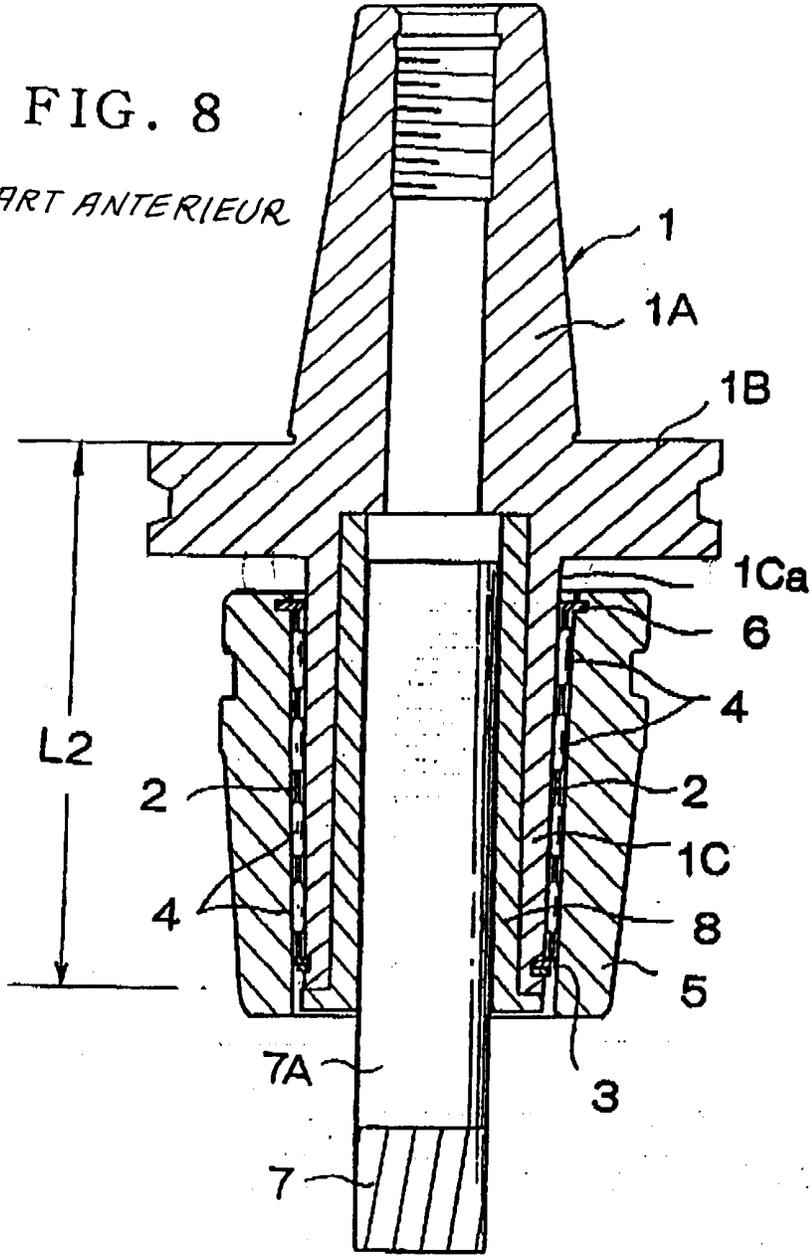


FIG. 9  
ART ANTERIEUR

