

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 820 672

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

02 01493

⑤1 Int Cl⁷ : B 25 C 1/14

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 07.02.02.

③0 Priorité : 09.02.01 DE 10105882.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.08.02 Bulletin 02/33.

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) : HILTI AKTIENGESELLSCHAFT — LI.

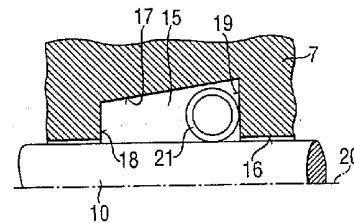
⑦2 Inventeur(s) : EHMIG GERHARD et HEEB NOR-
BERT.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : NONY & ASSOCIES.

⑤4 PORTE-PISTON.

⑤7 Porte-piston, en particulier pour un piston-poussoir (8)
d'un outil de scellement, comprenant un élément structural
(7) solidaire de l'outil, qui est pourvu d'une rainure (15)
adjacente au piston-poussoir (8) et entourant celui-ci,
laquelle devient moins profonde dans la direction d'avance
du piston-poussoir (8), et comprenant un ressort hélicoïdal
de traction (21) qui est assemblé sous la forme d'un joint
torique, qui est logé dans la rainure (15) et qui entoure
le piston-poussoir (8) de manière concentrique. Grâce à
ce ressort hélicoïdal de traction (21), le piston-poussoir
(8) peut être ramené de manière simple dans sa position
de disponibilité à l'amorçage s'il a quitté celle-ci avant
l'amorçage.



FR 2 820 672 - A1



L'invention concerne un porte-piston en particulier pour un piston-poussoir d'un outil de scellement.

5 On connaît déjà, du document EP 0 346 275 B1, un outil de scellement par explosif comprenant un guide-piston et un piston-poussoir déplaçable à l'intérieur. Le guide-piston comporte un évidement ouvert radialement vers le piston-poussoir avec des billes de freinage appliquées contre le piston-poussoir et un ressort pour les billes de freinage.
10 Le ressort est conçu sous la forme d'un anneau élastique exerçant une force élastique agissant radialement par rapport au piston-poussoir. Celui-ci comporte sur le contour intérieur, une surface d'appui qui agit sur les billes de freinage et qui est inclinée par rapport à l'axe
15 du piston en formant un angle aigu ouvert à l'opposé de la direction d'enfoncement.

En position de disponibilité à l'amorçage, les billes de freinage prenant appui sur l'anneau élastique sont
20 appliquées contre la surface entourant la tige du piston-poussoir. Si le piston-poussoir se déplace dans la direction d'enfoncement, il entraîne les billes de

freinage par roulement au début du déplacement. Les billes de freinage tendent l'anneau élastique, la surface d'appui transmettant la force élastique radiale de l'anneau élastique au piston-poussoir par l'intermédiaire des billes de freinage. Les billes de freinage poussées radialement contre la tige du piston-poussoir par l'anneau élastique exercent donc un effet de freinage sur le piston-poussoir. Un déplacement, même minime, du piston-poussoir vers l'arrière peut annuler l'effet de freinage par le fait que les billes de freinage se déplacent à l'opposé de la direction d'enfoncement et que l'anneau élastique se relâche. Après le relâchement de l'anneau élastique, celui-ci ne pousse plus les billes de freinage contre la tige du piston-poussoir.

15

Le porte-piston connu possède une structure relativement compliquée car elle englobe la pluralité de billes de freinage, l'anneau élastique et d'autres ressorts à effet axial qui sollicitent les billes de freinage respectives et les poussent en direction de l'anneau élastique.

20

L'invention a pour but de fournir un porte-piston qui présente une structure plus simple et est donc plus économique à fabriquer et plus facile à assembler.

25

La présente invention a pour objet un porte-piston, en particulier pour un piston-poussoir d'un outil de scellement, comprenant un élément structurel solidaire de l'outil, qui est pourvu d'une rainure adjacente au piston-poussoir et entourant celui-ci, laquelle devient moins profonde dans la direction d'avance du piston-poussoir, et comprenant un ressort hélicoïdal de traction qui est assemblé sous la forme d'un joint torique, qui est logé

30

dans la rainure et qui entoure le piston-poussoir de manière concentrique.

5 Un porte-piston selon l'invention convient, par exemple, pour ralentir un piston-poussoir d'un outil de scellement, lequel peut être par exemple un outil de scellement par explosif ou du type entraîné par inflammation d'un mélange air-gaz combustible. En l'occurrence, le porte-piston selon l'invention comporte un élément structurel solidaire
10 de l'outil, qui est pourvu d'une rainure adjacente au piston-poussoir et entourant celui-ci, laquelle devient moins profonde dans la direction d'avance du piston-poussoir, ainsi qu'un ressort hélicoïdal de traction qui est assemblé sous la forme d'un joint torique, qui est
15 logé dans la rainure et qui entoure le piston-poussoir de manière concentrique.

Le ressort hélicoïdal de traction assemblé sous la forme d'un joint torique repose avec une force d'appui réduite
20 et une friction faible par exemple sur la tige du piston-poussoir et s'étend, avec sa direction longitudinale, dans la direction circonférentielle de la rainure entourant la tige du piston-poussoir. La force d'appui du ressort hélicoïdal de traction est faible car celui-ci est
25 relativement long dans la direction circonférentielle de la rainure ou, respectivement, de la tige de piston. Sa flexibilité est donc faible. Le petit diamètre torique du ressort hélicoïdal de traction se trouve d'abord dans la zone élargie de la rainure, laquelle devient moins
30 profonde dans la direction d'avance. La rainure est donc ouverte en direction du guide-piston recevant le piston-poussoir et comporte une surface de fond, située à l'opposé du piston-poussoir, qui se rapproche de celui-ci

dans la direction d'enfoncement ou, respectivement, dans la direction d'avance du piston. Lorsque le piston-poussoir est déplacé sans amorçage dans la direction d'avance, l'effort de friction initialement faible entraîne le ressort hélicoïdal de traction dans la partie peu profonde de la rainure périphérique. À cet endroit, le ressort hélicoïdal est déformé radialement. Cela accroît l'effort de friction entre le ressort hélicoïdal et le piston-poussoir. Si la force qui tend à pousser le piston-poussoir vers l'avant disparaît, le ressort hélicoïdal revient en arrière sous l'action de sa force élastique. Il entraîne alors le piston-poussoir dans une proportion limitée pour le ramener ainsi dans sa position de disponibilité à l'amorçage.

15

Si une opération d'amorçage a effectivement lieu, une fois que le ressort hélicoïdal de traction a été entraîné par le piston-poussoir dans la zone peu profonde de la rainure, l'effort de friction entre le ressort hélicoïdal de traction et le piston-poussoir est surmonté et le piston est chassé vers l'extérieur. En outre, l'effort de friction est limité par les propriétés élastiques du ressort hélicoïdal de traction, de sorte qu'aucune pièce ne se brise. L'effort de friction est ainsi maintenu dans une plage prévisible. Cet effort de friction freine le piston-poussoir dans les proportions prévues. Le retour de piston n'est pas gêné par le ressort hélicoïdal de traction car, lors de ce déplacement, la friction entre le ressort hélicoïdal de traction et le piston-poussoir diminue rapidement très fortement puisque le ressort hélicoïdal de traction est alors transporté dans la zone plus profonde de la rainure et finit par ne plus porter sur le piston-poussoir.

30

Le porte-piston selon l'invention est très simple à fabriquer et facile à assembler. Il est donc économique et, en outre, réclame un minimum d'entretien.

5

Selon une configuration de l'invention, pour former le joint torique, on visse l'une dans l'autre les extrémités d'un ressort hélicoïdal de traction. L'effort de friction entre le ressort hélicoïdal de traction et le piston-poussoir peut donc être pré réglé en fonction de la profondeur de vissage desdites extrémités.

10

Cependant, le ressort hélicoïdal de traction conçu sous la forme d'un joint torique peut aussi se composer de deux morceaux partiels de même longueur reliés entre eux ou vissés l'un dans l'autre.

15

Dans la zone de vissage, le ressort hélicoïdal de traction est relativement plus rigide que dans les zones restantes. Il en résulte que les efforts que le ressort hélicoïdal de traction exerce sur la tige de piston ne sont plus symétriques au centre. La tige de piston serait alors plaquée radialement contre l'alésage d'un guide-piston, ce qui créerait des efforts de friction supplémentaires qui auraient des répercussions fâcheuses, en particulier lors du retour de piston.

20

25

Si le ressort hélicoïdal de traction se compose de deux morceaux partiels de même longueur vissés l'un dans l'autre, ce problème ne se pose donc plus puisque les dissymétries, qui sont décalées de 180° les unes par rapport aux autres dans la direction circonférentielle, se compensent mutuellement.

30

Le vissage au niveau du second emplacement de vissage s'effectue en tournant le ressort hélicoïdal de traction dans la direction opposée avant l'assemblage. Les
5 extrémités du ressort sont ensuite enfilées l'une dans l'autre et la torsion se relâche. Les extrémités du ressort sont ainsi vissées l'une dans l'autre. Elles ne se désolidarisent plus l'une de l'autre car, de par son élasticité, le ressort s'oppose au dévissage.

10

Pour augmenter la durée de vie du ressort hélicoïdal de traction, celui-ci peut être réalisé en fil métallique pour ressorts à section transversale rectangulaire ou à partir d'un câble constitué de torons. La matière d'usure
15 mise en œuvre est ainsi plus abondante. Par ailleurs, un ressort hélicoïdal de traction confectionné à partir d'un câble offre une certaine redondance, ce qui signifie qu'il ne se rompt pas aussi vite lorsqu'un toron s'use ou se casse.

20

La durée de vie du ressort hélicoïdal de traction peut aussi être allongée par le fait que ce dernier est garni d'un revêtement. En l'occurrence, il peut s'agir par exemple d'un revêtement de TiN, d'un revêtement de TiC ou
25 d'un revêtement en carbone diamantin et analogue. Des revêtements de ce type sont relativement durs et améliorent ainsi la stabilité du ressort hélicoïdal de traction. Les revêtements cités peuvent être réalisés par exemple par métallisation sous vide, de sorte qu'ils
30 peuvent être appliqués relativement à froid. On évite ainsi que le traitement thermique ne nuise au ressort hélicoïdal de traction.

On peut aussi envisager de décarburer la tige de piston elle-même. Non seulement cela augmente la durée de vie de la tige de piston, mais cela peut aussi faire en sorte que la tige de piston soit plus tendre que le ressort. La
5 durée de vie du ressort s'en trouve ainsi allongée.

Des exemples de réalisation de l'invention seront décrits en détail ci-après en référence aux dessins. Ceux-ci montrent sur :

10

la figure 1, un outil de scellement représenté en coupe partielle et destiné à recevoir le porte-piston selon l'invention ;

15

la figure 2, l'état du porte-piston avant une opération de scellement ;

la figure 3, l'état du porte-piston lors d'une opération de scellement ;

20

la figure 4, un ressort hélicoïdal de traction avant son vissage sous la forme d'un joint torique ;
et

25

la figure 5, deux ressorts hélicoïdaux de traction selon la figure 4, vissés l'un avec l'autre sous la forme d'un joint torique.

30

La figure 1 montre un outil de scellement qui est conçu par exemple sous la forme d'un outil de scellement par explosif, mais qui peut aussi être du type dans lequel un mélange air-gaz combustible est enflammé pour entraîner le piston-poussoir. L'outil de scellement représenté sur la

figure 1 comporte un carter 1 avec poignée 2 et gâchette 3. Un manchon de butée 4 est vissé à l'extrémité côté direction d'enfoncement du carter 1. Un guide-piston en deux parties 5 est monté coulissant dans le carter. Le guide-piston 5 se compose d'une partie arrière 6 et d'une partie avant 7. Dans le guide-piston 5 se trouve un piston-poussoir 8 avec une tête 9 guidée dans la partie 6 et avec une tige 10 guidée dans la partie 7. Dans un alésage de guidage 11 de la partie 6 débouche, côté arrière, un canal d'arrivée 12 pour les gaz dégagés par une charge de poudre propulsive. Côté avant, la partie 6 est pourvue de passages 13 pour évacuer l'air situé devant la tête 9 lors de l'avance du piston-poussoir 8. La zone extrême avant de la partie 6 entoure de manière concentrique la zone arrière de la partie 7. La partie 7 dépasse du manchon de butée 4 vers l'avant et forme ainsi un tube débouchant. L'extrémité arrière de la partie 7 peut pénétrer dans l'alésage de guidage 11 sous la forme d'un appendice tubulaire et former ainsi une butée limitant la course d'avance du piston-poussoir 8.

Là où l'extrémité avant de la partie 6 entoure l'extrémité arrière de la partie 7 est prévue une zone 14 pour recevoir le porte-piston selon l'invention. Dans la portion arrière de la partie 7 se trouve une rainure 15 qui s'étend dans la direction circonférentielle de la tige 10 du piston-poussoir 8 et qui est ouverte en direction d'un canal de guidage 16 dans lequel est guidée la tige 10. La rainure 15 comporte une surface de fond 17 et des parois latérales 18 et 19, les parois latérales 18 et 19 étant verticales par rapport à un axe longitudinal 20 de la tige 10. La paroi latérale 18 située à l'extrémité côté orifice débouchant de l'outil de scellement présente une

hauteur radiale inférieure à celle de la paroi latérale 19
située vers l'extrémité arrière de l'outil de scellement.
La surface de fond 17 forme ainsi une surface conique, la
rainure 15 devenant moins profonde en direction de
5 l'extrémité côté orifice débouchant de l'outil de
scellement.

À l'intérieur de la rainure 15 est logé un ressort
hélicoïdal de traction 21 qui s'étend le long de la
10 rainure 15 et est donc disposé coaxialement à la tige 10.
En l'occurrence, les extrémités du ressort hélicoïdal de
traction 21 sont emboîtées l'une dans l'autre.

La figure 4 montre la structure du ressort hélicoïdal de
15 traction 21. Une extrémité 22 est rétrécie et présente un
diamètre d'enroulement inférieur au reste du ressort
hélicoïdal de traction 21, cette extrémité rétrécie 22
étant vissée dans l'extrémité arrière du ressort
hélicoïdal de traction 21 après recourbement de celui-ci.
20 De cette façon, le ressort hélicoïdal de traction 21 vient
reposer dans la rainure 15, comme le montre la figure 2.
En l'occurrence, le ressort hélicoïdal de traction 21 est
positionné contre la paroi latérale droite 19 où il
dispose de suffisamment d'espace pour ne pas être comprimé
25 radialement par rapport à la direction d'enroulement. Dans
cette position, le ressort hélicoïdal de traction 21
exerce ainsi sur la tige 10 une pression d'abord nulle ou
très faible.

30 Lorsque la tige 10 se déplace en direction de l'extrémité
côté orifice débouchant de l'outil de scellement, que le
piston-poussoir 8 est donc poussé dans la direction
d'avance, l'effort de friction initialement très faible

entre le ressort hélicoïdal de traction 21 et la tige 10 entraîne le ressort hélicoïdal de traction 21 vers la partie peu profonde de la rainure 15. Durant sa course jusqu'à ce point, le ressort hélicoïdal de traction est de plus en plus déformé radialement. Cela accroît sensiblement l'effort de friction contre la tige. Lorsque l'énergie produite lors de l'amorçage de l'outil de scellement pour entraîner le piston-poussoir 8 est pleinement mise en œuvre, l'effort de friction du ressort hélicoïdal de traction est surmonté par la tige 10, et le piston-poussoir est chassé vers l'extérieur. Lorsque la force qui tend à pousser le piston-poussoir 8 vers l'avant disparaît, le ressort hélicoïdal de traction revient en arrière en roulant sous l'action de sa force élastique. Il se rapproche alors à nouveau de la paroi latérale 19 et libère ainsi très vite la tige 10, de sorte que le retour de piston après une opération de scellement s'effectue avec relativement peu de friction. Le ressort hélicoïdal de traction 21 ne gêne ainsi pratiquement pas ce retour de piston. En revanche, si le piston-poussoir 8 est déplacé de sa position de disponibilité à l'amorçage en direction de l'orifice débouchant en l'absence d'une opération d'amorçage, par exemple lors de la mise en contact de l'outil de scellement contre un objet, le piston peut être ramené dans sa position de disponibilité à l'amorçage sous l'action du ressort hélicoïdal de traction 21. La figure 3 montre le début de ce mouvement de retour du piston-poussoir 8 sous l'action du ressort hélicoïdal de traction écrasé radialement 21.

30

La figure 5 montre deux ressorts hélicoïdaux de traction 21 et 23 de même longueur qui sont emboîtés l'un dans l'autre pour former un anneau de forme torique. En

l'occurrence, l'extrémité rétrécie 22 du ressort hélicoïdal de traction 21 est vissée dans l'extrémité large du ressort hélicoïdal de traction 23, tandis qu'une extrémité rétrécie 24 du ressort hélicoïdal de traction 23 est vissée dans la zone large du ressort hélicoïdal de traction 21. Grâce à la structure d'un tel ressort hélicoïdal de traction 21, 23, on évite une sollicitation dissymétrique de la tige 10 du piston-poussoir 8.

REVENDEICATIONS

1. Porte-piston, en particulier pour un piston-poussoir (8) d'un outil de scellement, comprenant un élément
5 structurel (7) solidaire de l'outil, qui est pourvu d'une rainure (15) adjacente au piston-poussoir (8) et entourant celui-ci, laquelle devient moins profonde dans la direction d'avance du piston-poussoir (8), et comprenant un ressort hélicoïdal de traction (21) qui est assemblé
10 sous la forme d'un joint torique, qui est logé dans la rainure (15) et qui entoure le piston-poussoir (8) de manière concentrique.
2. Porte-piston selon la revendication 1, caractérisé en
15 ce que, pour former un joint torique, on visse l'une dans l'autre les extrémités d'un ressort hélicoïdal de traction (21).
3. Porte-piston selon la revendication 2, caractérisé en
20 ce que le ressort hélicoïdal de traction conçu sous la forme d'un joint torique se compose de deux morceaux partiels (21, 23) de même longueur vissés l'un dans l'autre.
4. Porte-piston selon la revendication 1, 2 ou 3,
25 caractérisé en ce que le ressort hélicoïdal de traction (21) est réalisé en fil métallique pour ressorts à section transversale rectangulaire.
5. Porte-piston selon une des revendications précédentes,
30 caractérisé en ce que le ressort hélicoïdal de traction (21) est réalisé à partir d'un câble constitué de torons.

6. Porte-piston selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ressort hélicoïdal de traction (21) porte un revêtement.

5 7. Porte-piston selon la revendication 6, caractérisé en ce que le revêtement est en TiN, en TiC ou en carbone diamantin.

10 8. Porte-piston selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que le revêtement est un revêtement réalisé par métallisation sous vide.

15 9. Porte-piston selon une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le ressort hélicoïdal de traction (21) est réalisé dans un matériau plus dur que le piston-poussoir (8).

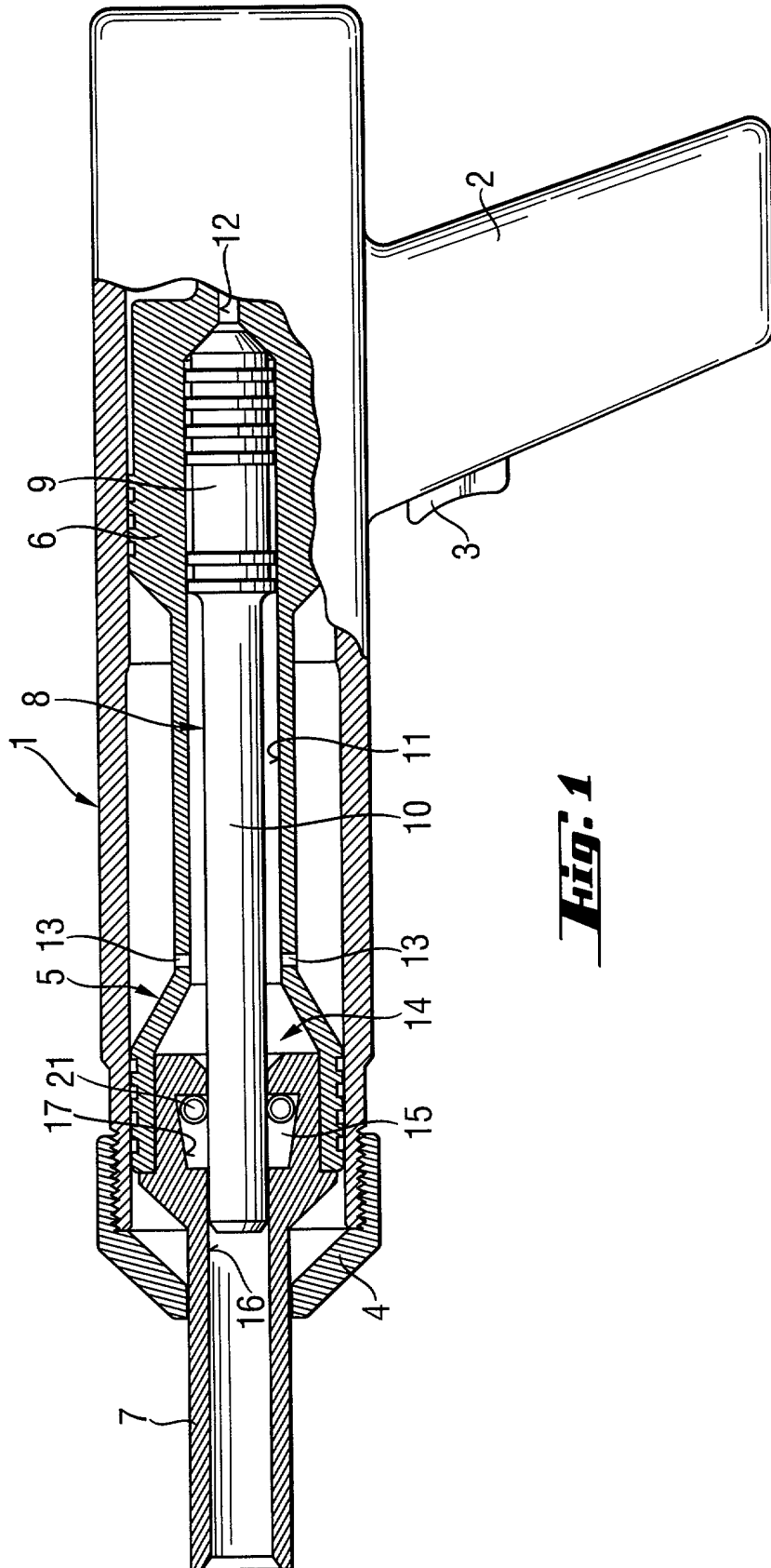


Fig. 1

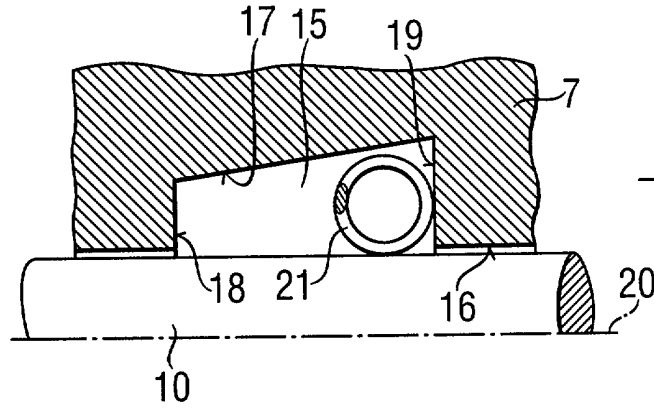


Fig. 2

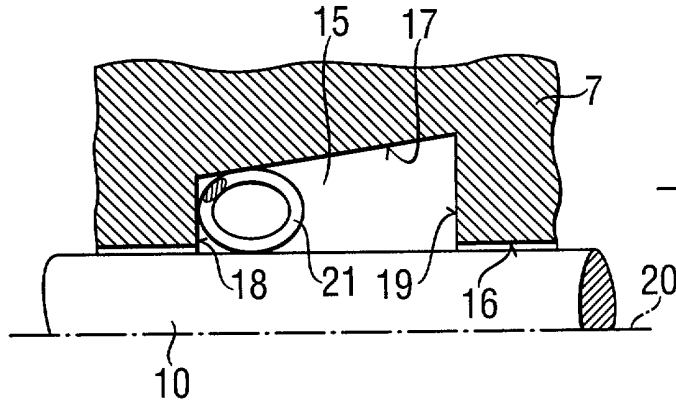


Fig. 3

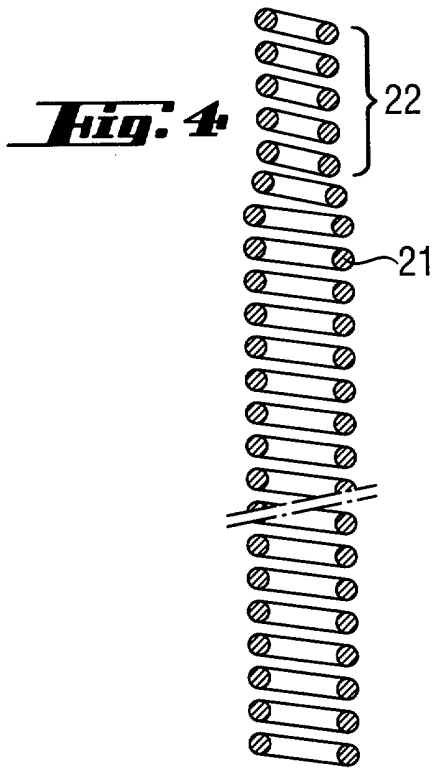


Fig. 4

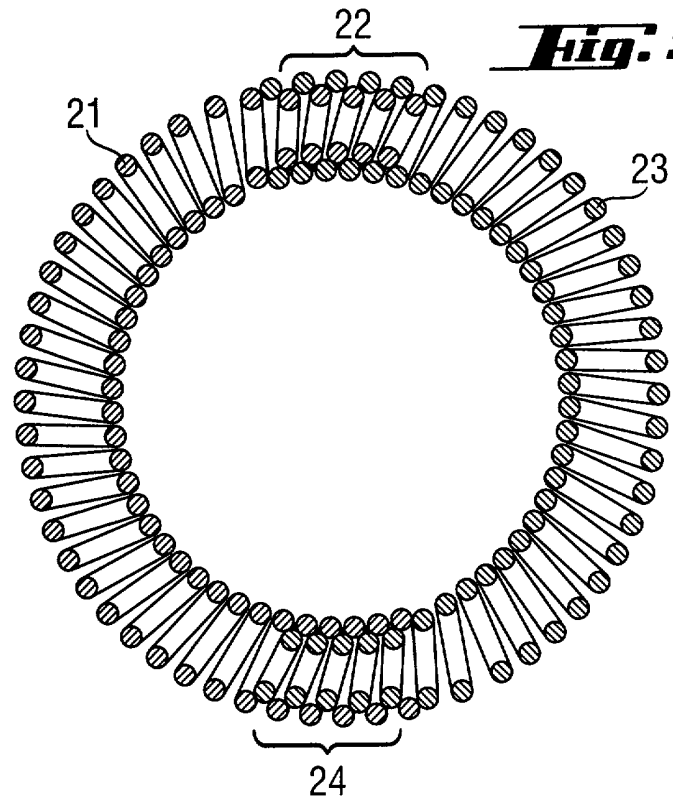


Fig. 5