



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 042 746 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
06.03.2002 Bulletin 2002/10

(21) Numéro de dépôt: **98965862.0**

(22) Date de dépôt: **21.12.1998**

(51) Int Cl.7: **G09F 3/03**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP98/08385

(87) Numéro de publication internationale:
WO 99/33045 (01.07.1999 Gazette 1999/26)

(54) **PROCEDE DE FABRICATION DE NOYAUX D'IDENTITE POUR DES SCEAUX A ULTRASONS**
HERSTELLUNGSVERFAHREN EINES IDENTIFIKATIONSKERNS FÜR ULTRASCHALLSIEGEL
METHOD FOR MAKING IDENTITY CORES FOR ULTRASOUND SEALS

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

(30) Priorité: **22.12.1997 LU 90187**

(43) Date de publication de la demande:
11.10.2000 Bulletin 2000/41

(73) Titulaire: **Communauté Européenne (CE)**
2920 Luxembourg (LU)

(72) Inventeurs:
• **TOORNVLIET, Jan**
deceased (LU)

- **CAUSSE D'AGRAIVES, Bertrand**
I-21014 Laveno (IT)
- **MASCETTI, Ermanno**
I-21010 Germignaga (IT)
- **TEBALDI, Pier, Carlo**
I-21020 Brebbia (IT)

(74) Mandataire: **Weinmiller, Jürgen**
Lennéstrasse 9
82340 Feldafing (DE)

(56) Documents cités:
WO-A-94/06006 **GB-A- 2 097 728**

EP 1 042 746 B1

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).

Description

[0001] La présente invention se réfère à un procédé de fabrication de noyaux d'identité pour des sceaux à ultrasons, chaque noyau comportant une pile brasée de disques portant au moins une encoche, l'identité étant définie au moins en partie par la position angulaire aléatoire des différentes encoches dans la pile des disques.

[0002] De tels noyaux ont été décrits dans le document de brevet EP 0 658 250 A.

[0003] Ils sont destinés, par leur incorporation dans des sceaux ou marqueurs, à permettre la surveillance et la gestion de matériaux dangereux, notamment de matériaux radioactifs, pour permettre leur contrôle et combattre les fraudes.

[0004] Selon les termes du Traité de Non-Prolifération Nucléaire, tout transport ou stockage de matériaux radioactifs doit faire l'objet d'un contrôle permanent par des inspecteurs internationaux. Pour accomplir leur mission, les inspecteurs doivent pouvoir sceller des récipients et vérifier les sceaux en ce qui concerne leur identité et leur intégrité.

[0005] Dans le document indiqué ci-dessus, on décrit des boulons assurant la fermeture d'un récipient et étant munis d'un noyau d'identité. Lorsqu'on applique à la tête du boulon un lecteur à ultrasons, on peut lire cette identité et simultanément vérifier si le boulon n'a pas été manipulé depuis une vérification précédente.

[0006] On fait intervenir des phénomènes aléatoires pour la définition de l'identité en vue d'éviter qu'un fraudeur ne puisse copier un sceau. Ainsi le document cité ci-dessus propose de créer des noyaux d'identité en empilant un certain nombre de disques encochés de sorte que, une fois la pile convenablement assemblée par brasage, l'identité se définit au moins en partie par la position aléatoire des encoches dans la pile, donc des cavités qui, grâce au brasage, deviennent le siège d'échos ultrasonores. L'identité est donc ainsi créée par le brasage en un seul bloc d'un assemblage aléatoire de disques, présentant eux-mêmes une nature aléatoire dans leur fabrication individuelle.

[0007] Ces noyaux sont éventuellement combinés avec une tige d'intégrité qui comporte une zone de rupture privilégiée en cas de violation de cette intégrité. En appliquant un lecteur à ultrasons sur un boulon incorporant un tel noyau, on peut donc enregistrer la réponse ultra-sonore correspondant, d'une part, à l'identité de ce sceau et, d'autre part, au niveau de la tige d'intégrité, à l'intégrité du boulon.

[0008] La présente invention concerne le procédé de fabrication des noyaux d'identité pouvant s'adapter à de tels sceaux ou à d'autres. On a en effet constaté que la fabrication individuelle des noyaux est complexe en vue du grand nombre requis (il faut un nouveau noyau après chaque dévissage) et des faibles dimensions des noyaux (diamètre 12mm, hauteur 5mm) et notamment en vue des exigences de qualité. Il faut par exemple veiller à la planéité absolue des disques dont l'épaisseur

ne dépasse guère un millimètre.

[0009] Le procédé selon l'invention est défini dans les revendications attachées.

[0010] L'invention sera décrite ci-après plus en détail à l'aide d'un exemple préféré de réalisation et des dessins annexés.

[0011] La figure 1 représente une vue d'un disque faisant partie du noyau fabriqué selon l'invention.

[0012] La figure 2 représente une coupe axiale d'une pile de disques préparée pour le brasage au sein du procédé selon l'invention.

[0013] La figure 3 montre une étape consécutive au brasage, à savoir le découpage de la pile en pastilles individuelles.

[0014] La figure 4 montre une vue de dessus d'une telle pastille modifiée pour être associée à une tige d'intégrité.

[0015] La figure 5 montre en coupe l'association d'un noyau modifié selon la figure 4 et d'une tige d'intégrité lors du brasage de ces deux éléments.

[0016] Sur la figure 1, on voit de dessus un disque en tôle dont un noyau d'identité doit comporter un certain nombre. Dans cette réalisation, chaque disque 1 de forme générale circulaire d'une épaisseur de 1 mm présente un trou central 2 d'un diamètre de 3,6 mm et latéralement au moins une encoche 3 qui s'étend de la périphérie radialement vers la proximité du périmètre du trou central 2. La largeur de cette encoche est par exemple de 1,5 mm. De tels disques peuvent être réalisés par poinçonnage en grande série. Toutefois ces disques doivent être parfaitement plans et dépourvus de bavures.

[0017] Si on utilisait des disques avec une seule épaisseur et une seule encoche le nombre de noyaux d'identités différentes qu'on pourrait obtenir serait limité. Si l'on veut augmenter ce nombre à qualité de mesure constante on peut prévoir deux, trois ou même quatre encoches et/ou varier l'épaisseur des disques, les différents types de disques étant alors combinés aléatoirement. L'angle entre deux encoches voisines doit être suffisant pour ne pas affaiblir de trop la stabilité mécanique des disques, par exemple supérieur à 40°, de préférence supérieur à 60°.

[0018] Dans ce qui suit les noyaux seront composés de disques d'épaisseurs variant de 0,9 à 1,3 mm, mais l'invention n'est pas limitée à ce cas.

[0019] Après la fabrication des disques par poinçonnage on procède à un empilage sans ordre pré-établi d'un grand nombre de disques dans un fourreau tubulaire 4 visible sur la figure 2. Le fourreau présente à une extrémité un trou 5 et il peut être fermé à l'autre extrémité par un bouchon fileté 6. Les dimensions de ce fourreau 4 sont choisies de sorte qu'on puisse remplir son volume intérieur par un nombre donné de disques, par exemple 50, et que cette pile puisse être comprimée en serrant le bouchon 6.

[0020] Puis, on insère à travers le trou 5 du fourreau une barrette de brasure 7 dans le canal central constitué

par l'ensemble des trous 2 des disques.

[0021] Tous les composants (fourreau, bouchon, disques) doivent avoir un état de surface parfait avant le montage.

[0022] Le fourreau ainsi rempli d'une pile comprimée de disques et d'une barrette de brasure est alors introduit dans un four. Comme il est classique, l'intérieur de ce four peut être évacué et/ou mis sous atmosphère inerte. En outre, la montée et la descente en température peuvent être programmés selon les besoins.

[0023] Lors du brasage, la brasure pénètre par mouillage dans toutes les interfaces métal-métal et mouille toutes les parois, y compris celles des cavités constituées par les encoches 3 des disques. Eventuellement, une petite quantité de brasure pourra agglutiner une particule résiduelle à la paroi, provoquant ainsi un autre facteur aléatoire. Quand le brasage est fini, les disques sont soudés les uns aux autres dans une position angulaire aléatoire et constituent un bloc compact.

[0024] A la sortie du four, on élimine, par exemple au tour, le fond du fourreau et le bouchon, et la colonne restante est divisée perpendiculairement à son axe en une série de pastilles d'épaisseur prédéterminée, ce découpage étant par exemple fait par électro-érosion.

[0025] La figure 3 montre cette colonne en coupe axiale après le découpage en neuf pastilles tels que la pastille 8. La hauteur de chaque pastille est de 5,2 mm. Les plans de sectionnement sont situés aléatoirement par rapport à l'interface entre deux disques voisins. Chaque pastille possède une identité propre qui dépend principalement de la position angulaire des disques métalliques qui la composent et qui peut être relevée par un lecteur à ultrasons balayant une trace circulaire de diamètre intermédiaire entre celui du trou central 2 des disques et la périphérie de la pastille. Ainsi une telle pastille associée à une ligne à retard 13 (voir fig. 5) constituera-t-elle un noyau d'identité incorporable par montage ou soudure dans un boulon de sécurité pouvant servir, par exemple, à la fermeture garantie d'un fût de déchets radioactifs, le caractère aléatoire de la structure du noyau le protégeant contre le copiage.

[0026] Si, outre l'identification, il faut aussi protéger un sceau, ou un fût ou autre objet à contrôler qui en est pourvu, contre une manipulation non-autorisée, il convient de combiner le noyau avec une tige d'intégrité qui se casse lors d'une telle manipulation. A ces fins on fraise une rainure le long d'une génératrice de la colonne brasée telle que représentée sur la figure 2. Après le découpage en pastilles (figure 3) chaque pastille 8' ainsi modifiée présente donc par rapport à la pastille 8 de la figure 3 une entaille supplémentaire ouverte 9.

[0027] Cette entaille 9 servira à laisser passer librement une tige d'intégrité 10 qui est une extension du bloc métallique plein 13 lequel constituera une ligne à retard traversée par les ultrasons une fois accolé par brasage à la pastille d'identité 8'. La tige d'intégrité 10 est pourvue d'une section affaiblie 11 de rupture privilégiée susceptible d'être cassée par traction, par torsion

ou par cisaillement (ou par une combinaison de ces effets). Elle sera reliée dans le montage final par sa queue d'ancrage 12 à un élément mécanique (non représenté) intérieur au boulon à protéger.

[0028] Le bloc 13 (ligne à retard), avec le cas échéant sa tige d'intégrité 10, est placé dans un fourreau de brasage 14 similaire au fourreau de brasage 4. Le bouchon 15 de ce fourreau comporte une cavité centrale 16 pour y loger une barrette de brasure, et il peut être vissé dans le fourreau pour comprimer le bloc 13 et la pastille d'identité sous-jacente 8 ou 8'. L'ensemble est brasé selon une méthode similaire à celle décrite à l'aide de la figure 2. Toutefois cette fois-ci la brasure ne pénètre plus dans l'empilage mais solidarise simplement la pastille 8 ou 8' et le bloc 13 avec le fourreau 14. Ici, il faut éviter par des moyens classiques, tels qu'un produit d'anti-mouillage, que la brasure ne pénètre dans l'espace entre la paroi de l'entaille 9 et la tige 10. Les endroits mouillés par la brasure sont marqués par une ligne grasse 17.

[0029] La dernière étape de la fabrication de ce noyau combiné d'identification et d'intégrité consiste à séparer la tête du fourreau avec le bouchon 15 du reste en sectionnant perpendiculairement à l'axe du noyau le long d'une ligne 18 au niveau supérieur du bloc 13 correspondant à l'épaisseur exacte voulue pour la ligne à retard. De même, on retirera des parties devenues inutiles du fourreau 14, d'une part, par sectionnement le long d'une ligne 19 perpendiculaire à l'axe, au niveau inférieur de la pastille 8', et, d'autre part, par décolletage le long d'un cylindre 20 laissant une gaine d'environ 1 mm d'épaisseur autour de l'ensemble formé par le bloc 13 et la pastille 8'. La face de lecture d'identité et de l'état d'intégrité du sceau est alors constituée par la surface de sectionnement. En y balayant, avec une tête de lecture, une ligne circulaire coaxiale au noyau et située à mi-chemin entre le trou central 2 et la périphérie du noyau on obtient une réponse qui pour au moins 80% du pourtour contient des informations sur l'identité du noyau et pour le reste des informations concernant l'intégrité de la tige. Ces deux types de réponses se distinguent clairement l'un de l'autre à cause de la présence de la tige d'intégrité dans l'entaille supplémentaire 9 qui, à la différence des encoches 3 des disques, ne renvoie pas d'échos s'il n'est pas brisé.

[0030] L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits en détail ci-dessus. En particulier, le noyau d'identité peut être utilisé seul pour simplement définir de manière univoque l'identité d'un objet auquel il serait associé ou incorporé.

[0031] En outre, il est clair que les dimensions et formes indiquées ci-dessus ne servent qu'à illustrer un exemple de réalisation et peuvent être modifiées au besoin sans sortir de la portée de la définition des revendications annexées. En ce qui concerne les matériaux à choisir notamment pour les disques et la brasure et en ce qui concerne la température et la durée de brasage référence est faite à la littérature abondante en

la matière.

Revendications

1. Procédé de fabrication de noyaux d'identité pour des sceaux à ultrasons, chaque noyau étant constitué d'une ligne à retard (13) et d'une pile brasée de disques métalliques (1) portant au moins une encoche (3), l'identité étant définie par la position angulaire aléatoire des différentes encoches dans la pile, **caractérisé en ce que**
 - des disques (1) encochées et munies d'un trou central (2) sont d'abord empilées en grand nombre dans un fourreau métallique tubulaire (4) de section intérieure circulaire correspondant aux dits disques (1),
 - on comprime axialement l'empilement dans le fourreau (4) et on introduit une barrette de brasage (7) dans le canal constitué par l'ensemble des trous centraux alignés (2),
 - on effectue un brasage dans un four à vide,
 - après élimination des deux extrémités du fourreau on sectionne la colonne ainsi obtenue perpendiculairement à son axe en une pluralité de pastilles d'identité individuelles (8) d'épaisseur prédéterminée,
 - enfin on obtient ledit noyau en associant par brasage un bloc métallique (13) servant de ligne à retard à une telle pastille (8, 8').
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les encoches (3) ont une forme allongée et s'étendent radialement de la périphérie du disque (1) vers un diamètre légèrement supérieur à celui du trou central (2).
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**, le nombre d'encoches (3) par disque (1) excédant un, l'angle entre deux encoches voisines est supérieur ou égal à 40°, et de préférence supérieur ou égal à 60°.
4. Noyau d'identité fabriqué par le procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, faisant partie d'un ensemble brasé d'identité et d'intégrité, il comporte une encoche supplémentaire (9) réalisée après le brasage de l'empilement et s'étendant sur toute son épaisseur, pour laisser passer une tige d'intégrité (10) qui fait partie du bloc métallique (13) et qui présente une zone de rupture privilégiée (11) pour le cas d'une violation de l'intégrité, cette violation étant détectable par ultrasons lors de la lecture de l'identité du noyau.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Identitätskernen für Ultraschallsiegel, wobei jeder Kern aus einer Verzögerungsleitung (13) und einem verlöteten Stapel von Metallscheiben (1) besteht, die mindestens eine Nut (3) besitzen, deren zufällige Winkelposition in dem Stapel die Identität definiert, **dadurch gekennzeichnet, daß**
 - mit Nuten und einem zentralen Loch (2) versehene Scheiben (1) zuerst in großer Zahl in einer rohrförmigen Metallhülse (4) mit kreisförmigem Innenquerschnitt entsprechend dem der Scheiben (1) gestapelt werden,
 - der Stapel in der Hülse (4) axial komprimiert wird und ein Lötstab (7) in den von der Gesamtheit der fluchtenden zentralen Löcher (2) gebildeten Kanal eingeführt wird,
 - in einem Vakuumofen eine Verlotung erfolgt,
 - nach der Entfernung der beiden Enden der Hülse die so erhaltene Säule senkrecht zu ihrer Achse in eine Vielzahl von individuellen Identitätstabletten (8) einer vorgegebenen Dicke zerschnitten wird,
 - schließlich der Kern durch Anlöten eines als Verzögerungsleitung dienenden Metallblocks (13) an eine solche Tablette (8, 8') erhalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Nuten (3) eine längliche Form besitzen und sich radial von der Peripherie der Scheibe (1) bis zu einem Durchmesser erstrecken, der geringfügig größer als der des zentralen Lochs (2) ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß**, wenn die Scheiben (1) mehr als eine Nut (3) besitzen, der Winkel zwischen zwei benachbarten Nuten größer oder gleich 40°, vorzugsweise 60° ist.
4. Identitätskern, der nach dem Verfahren gemäß einem der obigen Ansprüche hergestellt wurde, **dadurch gekennzeichnet, daß** er Teil einer verlöteten Identitäts- und Integritätseinheit ist und eine zusätzliche Nut (9) aufweist, die nach dem Verlöten des Stapels gebildet wird und sich entlang der ganzen Dicke des Stapels erstreckt, um einen Integritätsstift (10) durchzulassen, der Teil des Metallblocks (13) ist sowie eine Sollbruchzone (11) für den Fall einer Verletzung der Integrität besitzt, wobei diese Verletzung beim Lesen der Identität der Kerns mit Ultraschallwellen erkennbar ist.

Claims

1. A method of making identity cores for ultrasound seals, each core consisting of a delay line (13) and a soldered stack of metal disks (1) each presenting at least one notch (3), the identity being defined by the random angular position of the different notches in the stack, **characterized in that**
 - notched disks (1) each comprising a central hole (2) are firstly stacked in a tubular metal sleeve (4) of circular inner cross-section corresponding to the size of the disks (1),
 - the stack is axially compressed in the sleeve (4) and a soldering stick (7) is introduced into the channel constituted by the assembly of the aligned central holes (2),
 - a soldering is performed in a vacuum oven,
 - after elimination of the two end portions of the sleeve, the column obtained in this way is cut perpendicularly to its axis into a plurality of individual identity chips (8) of predetermined thickness,
 - finally said core is obtained by soldering to such a chip (8, 8') a metal block (13) which acts as delay line.

2. A method according to claim 1, **characterized in that** the notches (3) present an elongate shape and extend radially from the periphery of the disk (1) towards a diameter which is slightly greater than the diameter of the central hole (2).

3. A method according to claim 1, **characterized in that**, the number of notches (3) in a disk (1) being greater than one, the angle between any two respective adjacent notches is at least equal to 40 % and preferably to 60%.

4. An identity core made according to the method as defined in one of the preceding claims, **characterized in that** it is part of a soldered identity and integrity assembly and comprises an additional notch (9) made after the soldering of the stack and extending over the entire thickness for permitting an integrity rod (10) to pass therethrough which is part of the metal block (13) and presents a zone of privileged breaking (11) if the integrity is violated, this violation being detectable by ultrasound waves during the read-out operation of the core identity.

55

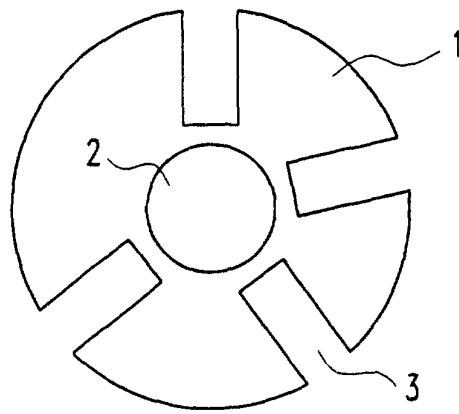


Fig.1

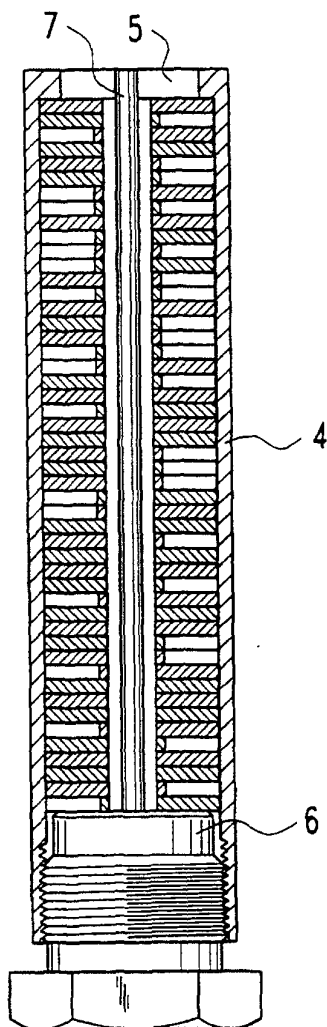


Fig.2

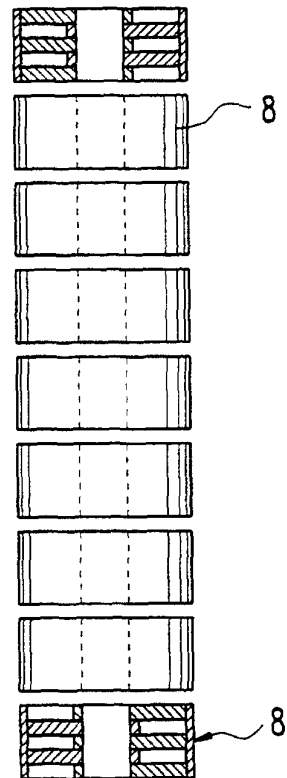


Fig.3

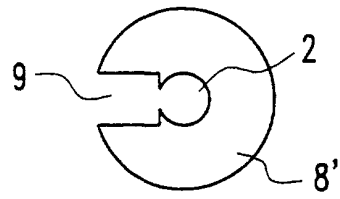


Fig. 4

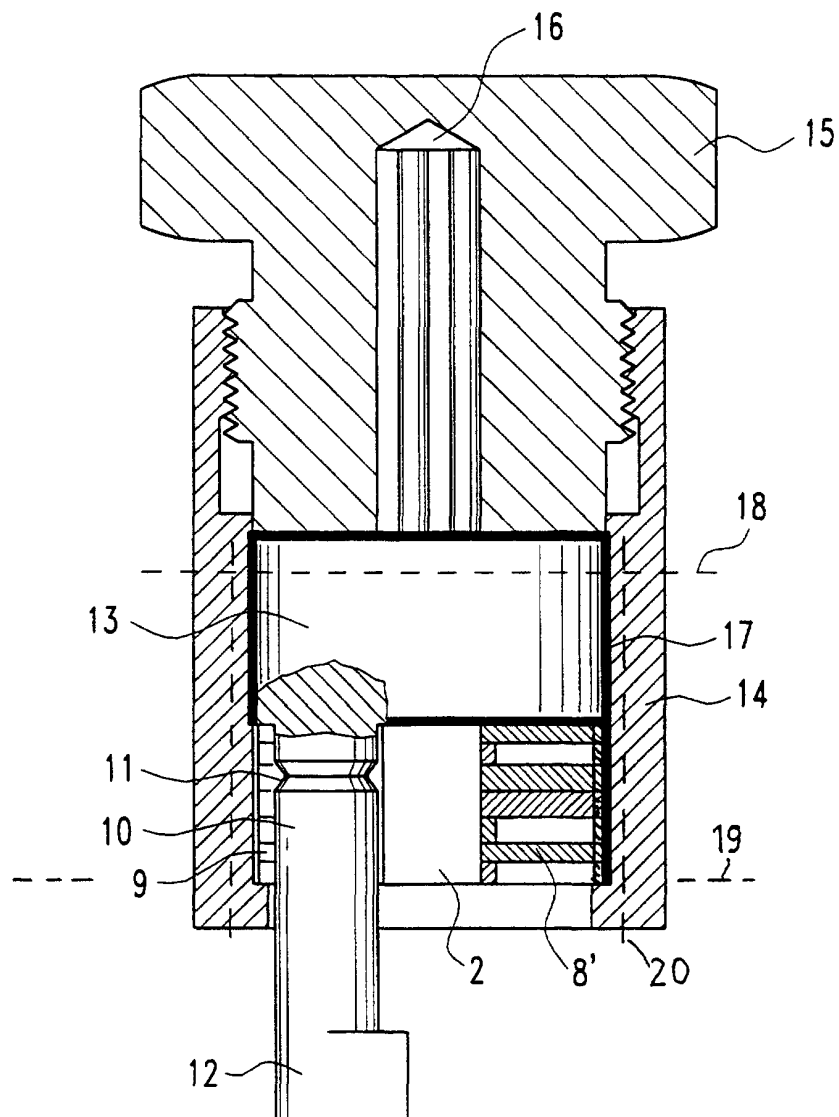


Fig. 5