

⑫

DEMANDE DE CERTIFICAT D'ADDITION
A UN BREVET D'INVENTION

A2

⑫② Date de dépôt : 29.09.89.

⑫③ Priorité :

⑦① Demandeur(s) : Société dite: FRAMATOME — FR.

⑦② Inventeur(s) : Lenoble Richard.

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 05.04.91 Bulletin 91/14.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

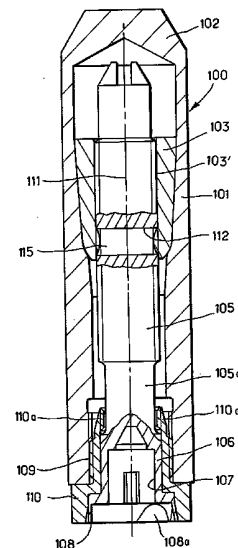
⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés : certificat d'addition au brevet 89 08412
déposé le 23.06.89

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Cabinet Lavoix.

⑤④ Dispositif d'obturation et de retenue d'un bouchon de fermeture étanche d'un tube de générateur de vapeur.

⑤⑦ La tige filetée (105) comporte au moins une ouverture transversale (112) perpendiculaire à son axe (111) débouchant de part et d'autre de la tige (105) dans laquelle est engagée une pièce de freinage (115). Lors du vissage de la tige filetée (105) dans le noyau (103), des parties d'extrémité, légèrement saillantes par rapport aux extrémités de l'ouverture (112), de la pièce de freinage (115) viennent en contact avec des filets du trou taraudé (103') du noyau (103).



L'invention concerne un perfectionnement au dispositif d'obturation et de retenue d'un bouchon de fermeture étanche d'un tube de générateur de vapeur faisant l'objet de la demande de brevet principale n°
5 89-08412 du 23 juin 1989.

La demande de brevet principale concerne un dispositif d'obturation et de retenue d'un bouchon de fermeture étanche d'un tube de générateur de vapeur et en particulier d'un générateur de vapeur d'un réacteur
10 nucléaire à eau sous pression.

Le bouchon de fermeture du tube comporte une enveloppe de forme tubulaire fermée à l'une de ses extrémités par un fond étanche et engagée dans une extrémité du tube de manière que le fond soit disposé à
15 l'intérieur du tube. Un noyau traversé par un alésage taraudé à sa partie centrale est engagé à l'intérieur de l'enveloppe pour réaliser le blocage du bouchon dans le tube par expansion diamétrale de l'enveloppe.

Afin de limiter les fuites éventuelles au
20 niveau du bouchon et d'éviter les risques de rupture et d'éjection de l'enveloppe du bouchon de fermeture du tube dans le générateur de vapeur en service, la demande de brevet 89-08412 déposée par la Société FRAMATOME le 23 juin 1989 propose un dispositif d'obturation et de
25 retenue comportant une tige filetée susceptible d'être vissée dans le trou taraudé traversant le noyau. La tige filetée est solidaire, à l'une de ses extrémités, d'un élément de blocage dont le diamètre extérieur est supérieur au diamètre de la tige et qui est destiné à venir
30 s'engager dans l'extrémité de l'enveloppe du bouchon opposée au fond de fermeture, lorsque la tige filetée est vissée dans le noyau. L'élément de blocage de la tige est muni de moyens coopérant avec l'extrémité de l'enveloppe du bouchon pour réaliser le blocage en

rotation et/ou en translation du dispositif d'obturation.

Le dispositif suivant l'invention produit une chute de pression telle à l'intérieur de l'enveloppe du bouchon que les risques d'éjection du fond du bouchon, en cas de rupture de la partie supérieure de l'enveloppe du bouchon, sont pratiquement inexistants.

De plus, dans le cas où l'enveloppe du bouchon viendrait à se rompre en-dessous du noyau, la tige filetée assure la retenue du noyau et de la partie supérieure de l'enveloppe.

Cependant, dans ce cas, les vibrations engendrées par la circulation de l'eau primaire venant en contact avec le bouchon peuvent entraîner des risques de séparation du noyau et de la tige filetée par dévissage, si bien que le dispositif de retenue ne joue plus son rôle.

Le but de l'invention est donc de proposer un dispositif d'obturation et de retenue selon la revendication 1 du brevet principal permettant de limiter ou d'éviter des risques de dévissage du noyau engagé en force à l'intérieur de l'enveloppe du bouchon et donc d'améliorer la retenue de l'enveloppe du bouchon, en cas de rupture de cette enveloppe dans sa partie inférieure.

Dans ce but, la tige filetée comporte au moins une ouverture transversale perpendiculaire à son axe, débouchant de part et d'autre de la tige, dans laquelle est engagée une pièce de freinage destinée à venir en contact par des parties d'extrémité avec les filets du trou taraudé du noyau, lors du vissage de la tige filetée dans le noyau.

Afin de bien faire comprendre l'invention, on va maintenant décrire, à titre d'exemples non limitatifs, en se référant aux figures jointes en annexe, deux

modes de réalisation d'un dispositif perfectionné suivant l'invention.

La figure 1 est une vue en élévation avec coupe partielle par un plan axial de symétrie d'un
5 bouchon de fermeture d'un tube de générateur comportant un dispositif d'obturation et de retenue suivant l'invention et suivant un premier mode de réalisation, le noyau expandeur du bouchon étant dans une première position de serrage.

10 La figure 1A est une vue analogue à la figure 1 montrant le bouchon avec son noyau expandeur dans sa position basse de serrage maximal.

La figure 2 est une vue en élévation et en coupe partielle montrant la pièce de freinage du dispositif d'obturation en position permettant son insertion
15 dans l'ouverture de la tige filetée.

La figure 3 est une vue en élévation et en coupe partielle d'un bouchon de fermeture d'un tube de générateur de vapeur comportant un dispositif d'obturation et de retenue suivant l'invention et suivant un
20 second mode de réalisation, le noyau expandeur du bouchon étant dans une première position de serrage.

La figure 3A est une vue analogue à la figure 3 montrant le bouchon avec son noyau expandeur dans une
25 seconde position correspondant à sa position basse de serrage maximal.

De manière générale, les bouchons de fermeture représentés sur les figures 1 et 3 ont une structure analogue à la structure du bouchon de fermeture représenté sur les figures 10 et 10A du brevet principal.
30

Le bouchon désigné de manière générale par le repère 100 comporte une enveloppe tubulaire 101 fermée à l'une de ses extrémités par un fond 102 et comportant un alésage intérieur de forme tronconique ou cylindro-tronconique dans lequel est engagé un noyau expandeur
35

103 dont la forme tronconique correspond à celle de l'alésage de l'enveloppe 101 du bouchon.

La surface extérieure de l'enveloppe 101 peut comporter des cannelures en saillie radiale améliorant la fixation du bouchon à l'intérieur du tube lors de son expansion diamétrale.

Avant la mise en place du bouchon dans un tube du générateur de vapeur dont on réalise l'obturation, le noyau expandeur 103 est disposé dans la partie supérieure de l'alésage de l'enveloppe 101 qui constitue la partie à grand diamètre de l'alésage. Dans cette position, le noyau expandeur 103 n'exerce aucune action sur les parois de l'enveloppe 101. L'expansion de l'enveloppe du bouchon à l'intérieur du tube est réalisée par traction vers le bas sur le noyau expandeur 103.

Sur la figure 1, on a représenté une première position de serrage du bouchon, dans lequel le noyau expandeur est dans une première position intermédiaire entre sa position haute et sa position basse.

Sur la figure 1A, on a représenté le bouchon avec le noyau expandeur 103 dans sa position basse correspondant au serrage maximal d'un bouchon ayant une amplitude de déplacement accrue du noyau expandeur 103.

Le dispositif d'obturation suivant l'invention qui présente une structure générale analogue à celle représentée sur les figures 10 et 10A du brevet principal comporte une tige filetée 105 engagée dans l'alésage taraudé 103' du noyau expandeur 103, dans sa position de service où cette tige assure la retenue du noyau expandeur 103. La tige filetée 105 comporte une extrémité lisse 105a prolongée vers le bas par une partie élargie diamétralement 106 à l'intérieur de laquelle est usiné un alésage 107 de direction axiale ayant un profil et une section transversale permettant l'engagement d'un outil de forme appropriée dans cet alésage constituant

la partie inférieure de la tige filetée 105, pour effectuer le vissage de la tige 105 à l'intérieur de l'alésage taraudé 103' du noyau expandeur 103 en position de serrage à l'intérieur de l'enveloppe 101 du bouchon.

5 La partie 106 constituant l'extrémité inférieure de la tige 105 est solidaire d'une virole mince déformable 108 dont l'axe est confondu avec l'axe de la tige filetée 105.

10 La partie inférieure ouverte de l'enveloppe du bouchon comporte un alésage taraudé 109 dans lequel est vissée une pièce 110 constituée sous la forme d'une vis creuse tubulaire ou d'un écrou ayant un filetage externe correspondant en ce qui concerne son pas et sa dimension, à la partie taraudée 109 de l'alésage de l'enveloppe 101 du bouchon.

15 La pièce 110 fixée par vissage à l'intérieur de l'enveloppe 101 du bouchon 100 constitue la partie inférieure de cette enveloppe dans laquelle vient s'engager l'élément de blocage de la tige 105 constitué par la virole déformable 108.

20 L'alésage intérieur de la pièce 110 comporte une partie élargie diamétralement dans laquelle vient s'engager la virole 108. Cet alésage comporte des embrèvements en saillie radiale vers l'extérieur dans lesquels on vient engager par repoussage des parties 108a de la virole déformable 108, pour assurer le blocage en rotation de la tige 105 engagée par vissage dans l'alésage 103' du noyau expandeur 103.

25 La pièce 110 comporte en outre un taraudage interne 110a à sa partie terminale supérieure. Ce taraudage 110a n'a comme objet que la mise en place de la pièce 110 sur la tige 105. Le pas et la dimension de ce taraudage correspondent donc au filetage de la tige 105.

30 L'alésage taraudé 103' du noyau expandeur 103 et l'alésage taraudé 109 de l'enveloppe 101 du bouchon

présentent des pas de vis différents, si bien qu'après qu'on ait réalisé le blocage en rotation de la tige 105 par rapport à la pièce 110, l'ensemble constitué par la tige 105 et la pièce 110 ne peut plus être séparé du
5 noyau expanseur 103 par dévissage.

Cependant, dans le cas d'une rupture de l'enveloppe 101 en-dessous du noyau expanseur 103, le noyau expanseur inséré en force dans l'alésage de l'enveloppe 101 est susceptible de se séparer de la tige 105 par
10 dévissage.

Selon le présent perfectionnement, comme il est visible sur les figures 1 et 2, la tige 105 est percée d'une ouverture transversale 112 perpendiculaire à son axe 111 et débouchant de part et d'autre de la
15 surface latérale de la tige 105, dans sa partie filetée.

De manière préférentielle, l'ouverture 112 est à section circulaire et comporte un axe 113 dirigé suivant un diamètre de la section de la tige 105.

Comme il est visible sur la figure 2, avant de
20 réaliser le vissage de la tige filetée 105 dans l'alésage taraudé 103' du noyau 103, on engage et on introduit dans l'ouverture 112 une pièce de freinage 115 de forme cylindrique dont le diamètre est égal, au jeu de montage près, au diamètre intérieur de l'ouverture 112.

25 La longueur de la pièce de freinage ou insert 115 est inférieure au diamètre extérieur maximal de la partie filetée de la tige 105 et très légèrement supérieur au diamètre de cette tige en fond de filet.

Lorsque la pièce de freinage 115 est introduite en position centrée dans l'ouverture 112, seules ses
30 parties d'extrémité, sur une petite longueur d'arc de sa section, sont très légèrement saillantes par rapport au bord de l'ouverture 112, dans ses parties débouchant sur la surface latérale filetée de la tige 105.

Lorsqu'on réalise le vissage de la tige 105 du dispositif d'obturation et de retenue suivant l'invention munie d'une pièce de freinage 115 introduite dans une ouverture transversale 112, à l'intérieur de l'alésage 103' d'un noyau 103 placé dans une position de serrage, comme représenté sur la figure 1 ou sur la figure 1A, les parties d'extrémité de la pièce de freinage 115 viennent en contact avec le premier filet de l'alésage taraudé 103' placé à l'extrémité inférieure de cet alésage taraudé 103'.

La pièce de freinage 115 est réalisée en un matériau dont la dureté est très inférieure à la dureté du matériau constituant le noyau expenseur 103. Le noyau expenseur 103 peut être constitué par un alliage de nickel à haute résistance et la pièce de freinage 115 par un matériau à base de nickel faiblement allié et de faible dureté.

Au moment où la pièce de freinage vient en contact avec le premier filet de l'alésage taraudé 103', le couple de serrage augmente de manière extrêmement sensible et reste élevé pendant le premier tour effectué par la tige filetée 105 après mise en contact de la pièce de freinage 115 avec le premier filet de l'alésage taraudé 103'.

En effet, pendant ce premier tour, le premier filet de l'alésage taraudé doit pénétrer à l'intérieur du métal des parties saillantes de la pièce de freinage 115, pour constituer des entailles assurant le passage des filets.

Le couple de serrage diminue ensuite de manière sensible à l'issue du premier tour, puis de manière progressive pendant les tours suivants de la tige filetée 105.

Dans le cas d'une pièce de freinage d'un dispositif d'obturation et de retenue d'un bouchon

d'obturation d'un tube de générateur de vapeur en utilisant une pièce de freinage en alliage de nickel à faible dureté, on a pu observer une diminution progressive du couple de serrage pendant dix tours de la tige filetée 105, ce couple restant sensiblement supérieur au couple de serrage de la tige sans pièce de freinage à l'issue des dix tours.

Comme il est visible sur les figures 1 et 1A, en fin de vissage de la tige 105, la partie élargie 106 de la tige étant en butée contre la pièce 110 et la virole 108 en position de blocage à l'intérieur de l'alésage de la pièce 110, la pièce de freinage 115 est susceptible de se trouver à un niveau variable suivant la hauteur du trou taraudé 103' du noyau expenseur 103, en fonction de la position de serrage du noyau.

Dans le cas de la figure 1, la pièce de freinage 115 est en contact avec le premier filet ou avec l'un des premiers filets de l'alésage taraudé 103' alors que dans le cas de la figure 1A, la pièce de freinage 115 se trouve en contact avec un filet de l'alésage taraudé 103' situé à une distance relativement importante du premier filet d'engagement de l'alésage taraudé.

La position de la pièce de freinage 115 dans la partie filetée de la vis 105 est choisie de manière qu'au moment où la tige filetée est dans sa position définitive, la pièce de freinage 115 a effectué un nombre de tours compris entre un et dix à l'intérieur de l'alésage taraudé 103'. De cette manière, le couple de serrage de la tige 105 et donc le couple de desserrage du noyau expenseur par rapport à cette tige restent sensiblement supérieurs au couple de serrage ou de desserrage de la tige filetée ne comportant pas de pièce de freinage.

La position de la pièce de freinage 115 permet d'assurer dans tous les cas la mise en prise de la pièce

de freinage avec l'un au moins des filets de l'alésage taraudé du noyau expandeur 103.

Dans le cas d'une rupture de l'enveloppe du bouchon en-dessous du noyau expandeur, pendant le fonctionnement du générateur de vapeur, le couple de desserrage sensiblement accru du noyau expandeur permet de limiter les risques de séparation par dévissage du noyau expandeur et de la partie supérieure de l'enveloppe du bouchon, de la tige filetée 105.

Sur les figures 3 et 3A, on a représenté une variante de réalisation du dispositif d'obturation perfectionné suivant l'invention.

Les éléments correspondants sur les figures 1 et 1A d'une part et 3 et 3A d'autre part portent les mêmes repères.

Le dispositif d'obturation et de retenue représenté sur les figures 3 et 3A est pratiquement identique au dispositif représenté sur les figures 1 et 1A et comporte une tige filetée 105' solidaire, à l'une de ses extrémités, d'une partie élargie permettant sa fixation par rapport à l'enveloppe du bouchon.

Afin d'accroître la sécurité du dispositif, en ce qui concerne la retenue de l'enveloppe du bouchon, la tige 105' comporte deux ouvertures transversales 120 et 121 traversant la partie filetée de la tige 105' dans deux zones espacées axialement et situées respectivement au voisinage du centre de la partie filetée et au voisinage de l'extrémité inférieure de cette partie filetée de la tige 105'.

Une pièce de freinage 122 est introduite avant vissage de la tige 105' dans l'ouverture 120 et une seconde pièce de freinage 123 est introduite dans la seconde ouverture 121.

Les pièces 122 et 123 sont, comme précédemment décrit en ce qui concerne la pièce 115, réalisées sous

forme cylindrique en un matériau dont la dureté est inférieure au matériau du noyau expenseur 103. Les pièces de freinage 122 et 123 ont une longueur telle que leur partie latérale d'extrémité se trouve légèrement saillante par rapport au bord des extrémités débouchantes des ouvertures 120 et 121.

Comme il est visible sur la figure 3, la pièce de freinage supérieure 122 disposée dans l'ouverture 120 de la tige filetée se trouve en contact avec l'un des premiers filets de l'alésage taraudé 103', lorsque la tige filetée 105' est dans sa position définitive. La pièce de freinage 123 reste dans une zone de la tige 105' ne venant pas en contact avec l'alésage taraudé du noyau 103.

Le couple de desserrage du noyau 103, en cas de rupture de l'enveloppe 101 du bouchon en-dessous de ce noyau 103 est élevé, dans la mesure où la pièce de freinage 122 est en contact avec l'un des premiers filets de l'alésage 103'.

En se reportant à la figure 3A, on voit que dans la position définitive de la tige de retenue 105', la pièce de freinage supérieure 122 se trouve dans une zone située au-dessus du noyau 103 et la pièce de freinage inférieure 123 est en prise avec les filets de l'alésage taraudé 103', dans la partie initiale de cet alésage.

Le couple de desserrage du noyau 103, en cas de rupture de l'enveloppe du bouchon en-dessous du noyau expenseur, est élevé, dans la mesure où la pièce de freinage 123 n'est entrée en contact qu'avec les premiers filets de l'alésage taraudé 103'.

Pendant le vissage de la tige 105', le couple de serrage est relativement élevé pour permettre le passage de la pièce de freinage 122 dans l'alésage taraudé 103' du noyau expenseur 103.

Pour réduire ce couple de serrage jusqu'au moment où la pièce 123 vient en contact avec les filets de l'alésage 103', on prévoit une pièce de freinage supérieure 122 dont la longueur est légèrement inférieure à la longueur de la pièce de freinage 123.

Dans tous les cas, le perfectionnement suivant l'invention permet d'améliorer l'efficacité du dispositif de retenue du bouchon, dans le cas d'une rupture de son enveloppe en-dessous du noyau expandeur.

Il est bien évident que l'invention ne se limite pas aux modes de réalisation qui ont été décrits.

L'ouverture traversant la tige peut être placée dans une direction transversale qui ne corresponde pas à un diamètre de la tige et cette ouverture peut avoir une section de forme quelconque.

La pièce de freinage introduite dans l'ouverture peut avoir une forme quelconque en fonction de la forme de la section de l'ouverture et peut être réalisée en un matériau quelconque, en fonction de la nature du matériau constituant le noyau expandeur.

On peut disposer, suivant la longueur de la tige, un nombre quelconque de pièces de freinage disposées dans des ouvertures transversales réparties suivant la longueur de la tige, de manière déterminée en fonction des positions possibles du noyau expandeur, après serrage du bouchon.

Il est bien évident également que le perfectionnement suivant l'invention peut être appliqué à un dispositif d'obturation et de retenue d'une forme différente de celle qui a été décrite et en particulier à un dispositif d'obturation suivant l'un quelconque des modes de réalisation décrit dans le brevet principal.

REVENDICATIONS

1.- Dispositif d'obturation et de retenue selon la revendication 1 du brevet principal, caractérisé par le fait que la tige filetée (105, 105')
5 comporte au moins une ouverture transversale (112, 120, 121) perpendiculaire à son axe (111), débouchant de part et d'autre de la tige (105, 105'), dans laquelle est engagée une pièce de freinage (115, 122, 123) destinée à venir en contact par des parties d'extrémité avec les
10 filets du trou taraudé (103') du noyau (103), lors du vissage de la tige filetée (105, 105') dans le noyau (103).

2.- Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que l'ouverture (112, 120, 121)
15 présente une direction axiale correspondant à un diamètre de la section de la tige (105, 105').

3.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que l'ouverture (112, 120, 121) et la pièce de freinage
20 correspondante (115, 122, 123) présentent une section transversale de forme circulaire.

4.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que la pièce de freinage (115, 122, 123) est réalisée en un
25 matériau dont la dureté est sensiblement inférieure à la dureté du matériau constituant le noyau (103).

5.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la pièce de freinage (115, 122, 123) a une longueur dans sa
30 direction axiale correspondant à la direction axiale de l'ouverture (112, 120, 121) de la tige (105, 105') supérieure au diamètre en fond de filet de la tige filetée (105, 105').

6.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que la
35

tige (105') comporte deux ouvertures (120, 121) successives et espacées dans sa direction axiale dans chacune desquelles est engagée une pièce de freinage correspondante (122, 123).

- 5 7.- Dispositif suivant la revendication 6, caractérisé par le fait que la pièce de freinage (122) engagée dans l'ouverture (120) de la tige (105') disposée le plus près de l'extrémité de la tige voisine du fond (102) du bouchon présente une longueur inférieure à
- 10 la pièce de freinage (123) engagée dans l'ouverture (121) placée le plus près de l'extrémité de la tige (105') solidaire de sa partie élargie (106, 107) engagée pour la fixation de la tige (105') dans l'ouverture de l'enveloppe (101) du bouchon.

1 / 4

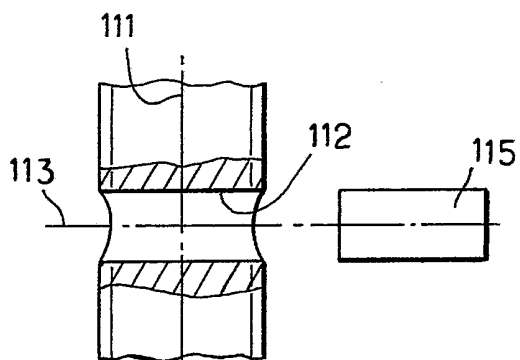
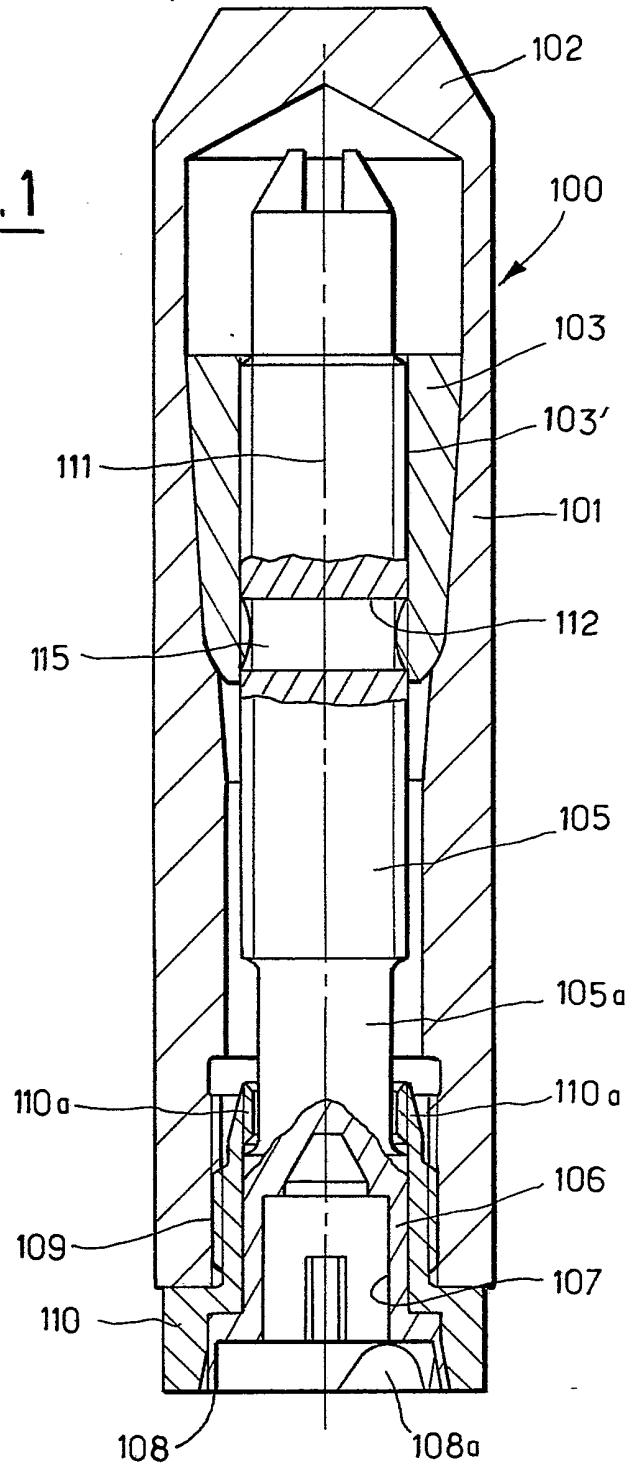
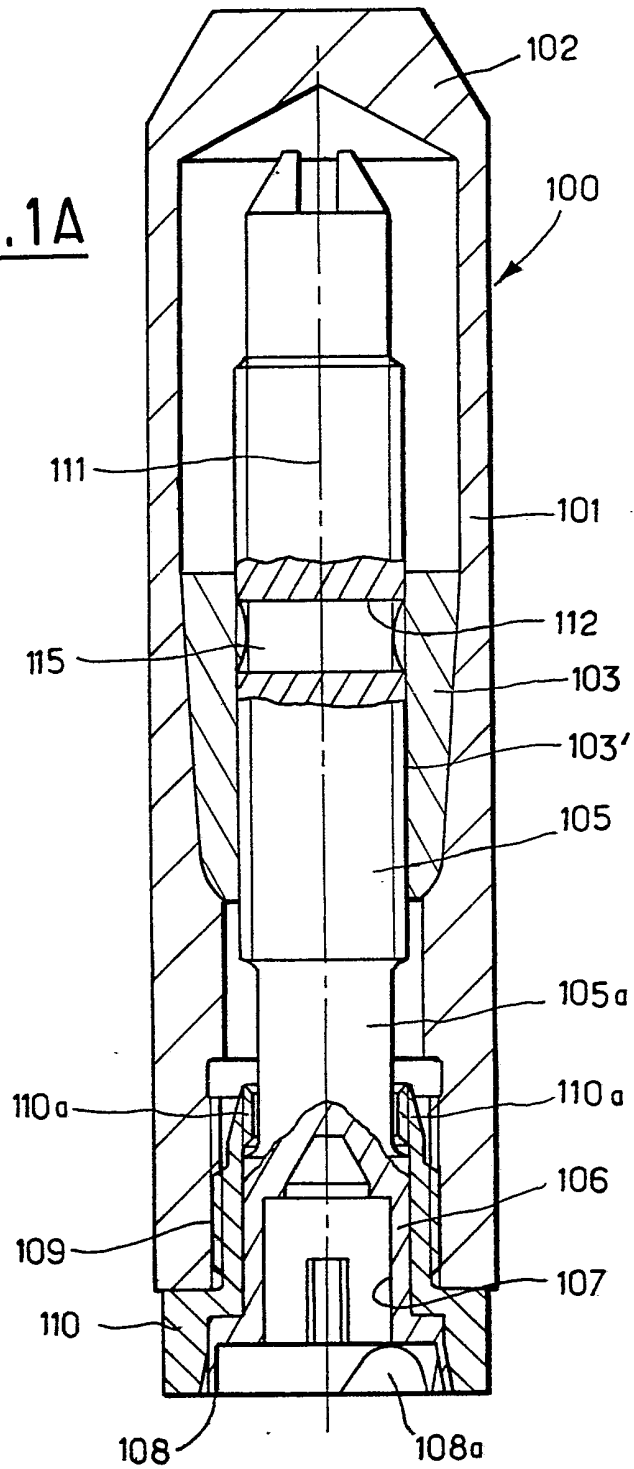
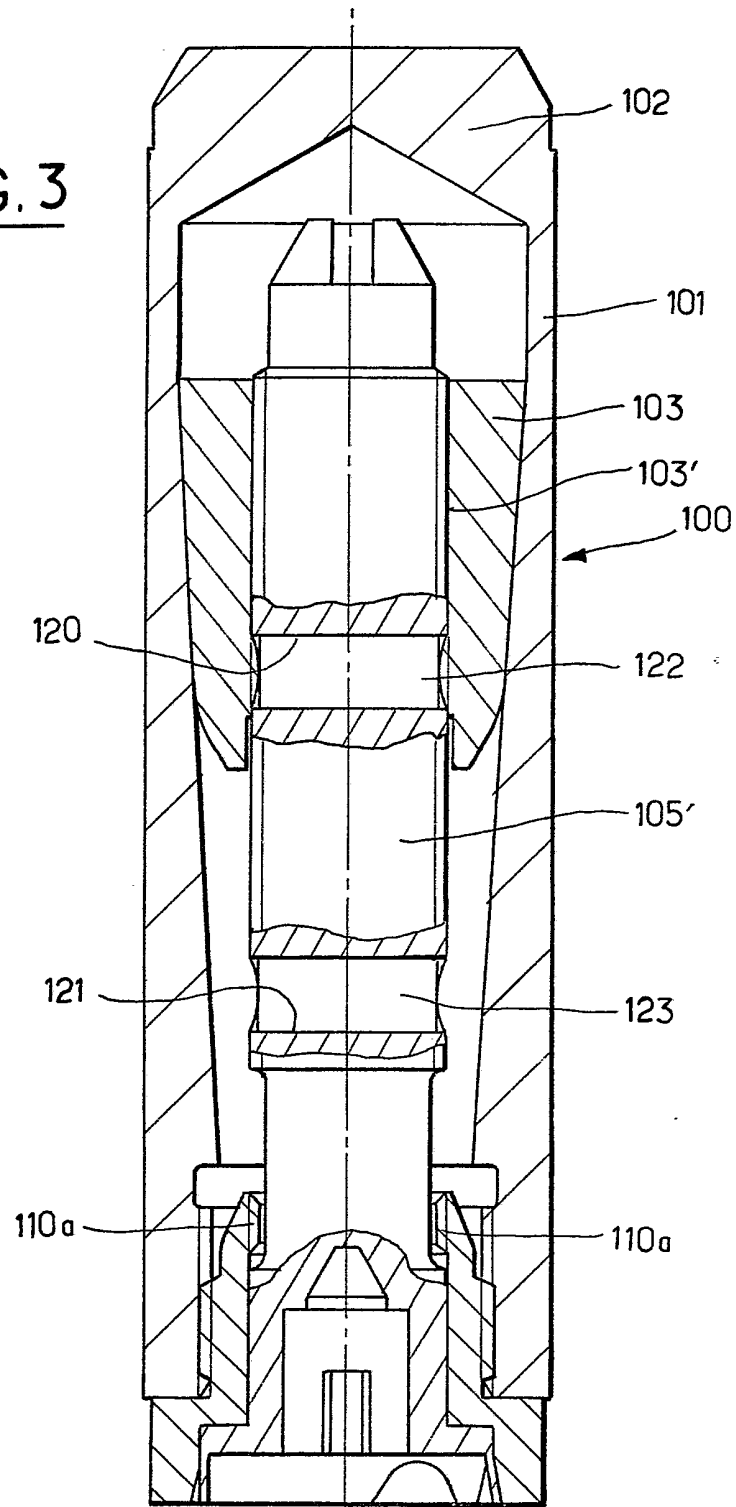
FIG. 1FIG. 2

FIG. 1A

3/4

FIG. 3

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE**RAPPORT DE RECHERCHE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheFR 8912790
FA 433438

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	US-A-4 436 117 (MARTIN) * En entier * ---	1
A	FR-A-2 599 463 (WESTINGHOUSE) * En entier * ---	1
A	EP-A-0 044 982 (WESTINGHOUSE) * En entier * ---	1
A	EP-A-0 319 723 (COMBUSTION ENGINEERING) * En entier * -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		F 28 F F 16 L
Date d'achèvement de la recherche 08-03-1990		Examineur SMETS E.D.C.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant		