



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
30.09.2020 Bulletin 2020/40

(51) Int Cl.:
F42B 5/073 (2006.01) **F42B 10/14** (2006.01)
F42B 10/26 (2006.01) **F42B 14/02** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **20158973.6**

(22) Date de dépôt: **24.02.2020**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Nexter Munitions**
78034 Versailles Cedex (FR)

(72) Inventeur: **ROY, Richard**
18023 Bourges (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Chaillot**
16/20, avenue de l'Agent Sarre
B.P. 74
92703 Colombes Cedex (FR)

(30) Priorité: **27.03.2019 FR 1903084**

(54) **CAPOTAGE ET PROJECTILE COMPORTANT UN TEL CAPOTAGE**

(57) L'invention porte sur un capotage (1) et un projectile comportant un tel capotage destiné à protéger un culot (101) d'un projectile (100) gyrostabilisé. Le projectile comporte une ceinture (200) d'étanchéité destinée à correspondre avec les rayures (301) d'une arme (300), le capotage (1) comportant un fond (2) destiné à être positionné à l'arrière du projectile (100) et un flanc (3) qui s'étend du fond (2) jusqu'à un bord avant (4) destiné

à être positionné au voisinage de l'arrière de la ceinture (200). Le capotage comporte un renflement annulaire (5) ou virole (5) qui est située au niveau du bord avant (4) du capotage (1) et qui est dimensionnée de manière à pouvoir être appliquée de façon radialement serrée contre le culot (101) du projectile (100) pour empêcher la pénétration de gaz dans le capotage (1).

[Fig. 2]

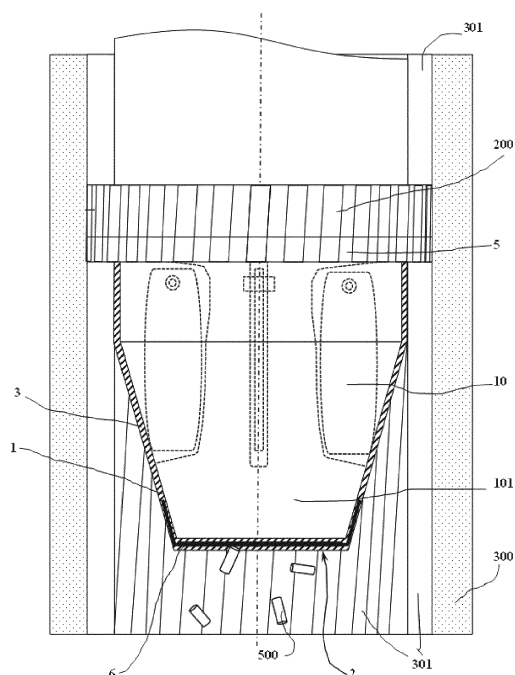


Fig. 2

Description

[0001] Le domaine de l'invention est celui des capotages permettant de couvrir une partie arrière d'un projectile gyrostabilisé et des projectiles équipés de tels capotages.

[0002] Les projectiles gyrostabilisés de gros calibre (calibre de 40 mm à 155 mm) comportent une ceinture qui est située sur leur corps, en avant d'une partie arrière ou culot du projectile. Cette ceinture est chargée d'entraîner le projectile en rotation et d'assurer l'étanchéité à la pression des gaz entre le projectile et la paroi interne d'un tube d'une arme qui tire le projectile, ceci afin d'assurer la propulsion la plus efficace du projectile en garantissant l'absence de fuites de gaz.

[0003] Ce type de projectile comporte parfois des équipements situés au niveau de la partie arrière (ou culot) comme par exemple des ailettes ou un parachute. Ces équipements sont situés en arrière de la ceinture et sont donc exposés à la très forte pression des gaz de tir ce qui risque de les endommager.

[0004] Pour remédier à cela il est connu du brevet US6435097 de les protéger en les plaçant sous un capotage comportant un fond et un flanc qui s'étend du fond jusqu'à un bord situé en arrière de la ceinture.

[0005] Un tel capotage est imparfait car les gaz de tir peuvent s'infiltrer radialement dans le capotage au niveau du bord du capotage et endommager les équipements ou provoquer une désolidarisation prématurée entre le culot et le capotage.

[0006] Par ailleurs ce capotage est réalisé en un matériau qui se désintègre lors du tir. Or il est essentiel que la destruction du capotage n'intervienne pas trop tôt afin que la protection des équipements soit assurée.

[0007] Il y a donc une certaine contradiction que ne lève pas le brevet à vouloir assurer une protection avec un capotage conçu pour être fragile.

[0008] On connaît enfin par le brevet FR672990 un projectile qui comporte un capotage recouvrant les flancs et le fond du culot du projectile, capotage qui est poussé par la pression des gaz et qui s'applique contre la douille pour empêcher les gaz de sortir de celle-ci avant la mise à poste du projectile. Une telle solution est limitée à la mise en œuvre dans une munition comportant une douille métallique. Par ailleurs la pression des gaz lors du tir est telle que l'étanchéité de l'intérieur du capotage n'est pas garantie lors d'une expansion de ce capotage.

[0009] L'invention se propose de résoudre ce problème en proposant un capotage qui peut tout à la fois assurer la protection des équipements mais dont l'éjection consécutive au tir est assurée de façon fiable et reproductible.

[0010] Avantageusement, l'invention résout également un problème de maintien en position axiale du capotage.

[0011] Avantageusement, l'invention résout également un problème de protection du culot du projectile contre les agressions thermiques et mécaniques de

grains de poudre durant le tir.

[0012] L'invention porte donc sur un capotage destiné à protéger un culot d'un projectile gyrostabilisé qui comporte une ceinture d'étanchéité destinée à correspondre avec les rayures d'une arme, le capotage comportant un fond destiné à être positionné à l'arrière du projectile et un flanc qui s'étend du fond jusqu'à un bord avant destiné à être positionné au voisinage de l'arrière de la ceinture, capotage caractérisé en ce qu'il comporte un renflement annulaire ou virole qui est situé au niveau du bord avant du capotage et qui est dimensionnée de manière à pouvoir être appliquée de façon radialement serrée contre le culot du projectile pour empêcher la pénétration de gaz dans le capotage.

[0013] Avantageusement, la virole comporte une collerette portée par l'intérieur du bord avant, collerette destinée à coopérer avec une gorge du projectile située juste derrière la ceinture pour empêcher le retrait axial du capotage.

[0014] Avantageusement, la virole une fois placée sur le culot a un diamètre extérieur égal à celui de la ceinture.

[0015] Avantageusement, la virole comporte un épaulement orienté vers l'arrière du projectile et destiné à correspondre avec un outillage de mise en place.

[0016] Avantageusement, le capotage comporte au moins deux matériaux différents.

[0017] En particulier, la virole pourra comporter un matériau élastique polyamide.

[0018] Le flanc et le fond pourront par ailleurs comporter un matériau élastique silicone.

[0019] Selon une variante de l'invention, le fond du capotage pourra comporter un renfort anti impact.

[0020] L'invention porte également sur un projectile gyrostabilisé comportant une ceinture d'étanchéité destinée à correspondre avec les rayures d'une arme et comportant un capotage selon l'une des caractéristiques précédentes.

[0021] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante, description faite à la lumière des dessins en annexe, dessins dans lesquels :

[fig 1] représente une vue en coupe partielle d'un projectile équipé d'un capotage selon l'invention.

[fig 2] représente une vue en coupe partielle d'un projectile selon l'invention dans un tube d'arme et durant un tir.

[fig 3] représente une vue en coupe partielle d'un capotage selon l'invention lors de sa mise en place sur un projectile.

[0022] Selon la figure 1, un projectile 100 gyrostabilisé comporte une ceinture 200 du type décrit par exemple dans le brevet FR2882430 où la ceinture est dérapante. En fonction de la nature de l'équipement à protéger, une ceinture non dérapante pourra également être utilisée.

[0023] En arrière de cette ceinture se situe le culot 101 du projectile 100. Le culot 101 abrite des ailettes 10 pivotantes, situées dans des logements 21 du culot 101,

et appelées à se déplier vers l'extérieur du projectile 100 après la sortie du tube grâce à des moyens non décrits.

[0024] Un capotage 1 recouvre le culot 101. Le capotage 1 comporte un fond 2 situé en regard avec une face arrière AR du culot 101. Un flanc 3 entoure la surface périphérique du culot 101 et il s'étend du fond 2 jusqu'à un bord avant 4 qui est situé au voisinage de l'arrière de la ceinture 200.

[0025] Le fond 2 et le flanc 3 du capotage 1 recouvrent ainsi tout le culot 101. Le capotage 1 comporte aussi un renflement annulaire 5, nommé par la suite virole 5, qui forme le bord 4 du capotage. Cette virole 5 comporte un matériau élastique qui est dimensionné de manière telle que, lorsque le capotage est en place, la virole serre radialement le culot d'une façon suffisante pour empêcher la pénétration de gaz dans le capotage au niveau du bord avant 4.

[0026] L'Homme du Métier choisira de préférence pour réaliser la virole 5 un matériau comportant du polyamide pour ses caractéristiques plastiques et de tenue à la chaleur et à la pression.

[0027] On note que le fond 2 du capotage 1 pourra comporter un renfort 6 comportant une feuille métallique par exemple, renfort pouvant éventuellement s'étendre en partie sur le flanc 3.

[0028] On note également que le capotage 1 comporte une collerette 7 positionnée sur l'intérieur du bord avant 4, collerette 7 qui est destinée à correspondre avec une gorge 102 du projectile 100, gorge qui est située juste derrière la ceinture 200. La collerette 7 verrouille ainsi le capotage 1 sur le projectile 100 et empêche tout retrait du capotage 1 selon l'axe longitudinal X du capotage 1.

[0029] On remarque que, lorsque le capotage 1 est en place sur le culot 101 comme à la figure 1, le diamètre extérieur D de la virole 5 est sensiblement égal au diamètre extérieur D de la ceinture 200.

[0030] Selon la figure 2, un projectile 100 comportant un capotage 1 selon l'invention est situé dans un tube 300 d'une arme qui comporte des rayures 301 hélicoïdales destinées à imprimer un mouvement de rotation au projectile pour le gyroscopier.

[0031] D'une façon classique, le couplage entre les rayures 301 et le projectile se fait au niveau de la ceinture 200 qui comporte un matériau ductile qui adopte la forme des rayures 301 par déformation.

[0032] La virole 5 ayant sensiblement le même diamètre externe D que la ceinture 200 est elle aussi déformée par les rayures 301 de l'arme 300 qui forment des crêpeaux sur toute sa circonférence.

[0033] Avantagusement, cette déformation induit une pression supplémentaire de la virole 5 sur le bord avant 4 du capotage 1 ce qui contribue à empêcher la pénétration de gaz de tir dans le capotage 1, protégeant ainsi le culot 101 et ses équipements 10.

[0034] Les zones de déformation de la virole 5 par les rayures 301 constituent autant de zones d'accumulation de contraintes mécaniques qui fragilisent la virole 5, facilitant son éjection comme nous allons le voir plus loin.

[0035] Durant le tir, des grains de poudre propulsive 500 en combustion peuvent être projetés vigoureusement contre le fond 2 du capotage 1, risquant de perforer celui-ci par effet thermique ou cinétique ce qui pourrait occasionner des voies de pénétration des gaz dans le capotage 1.

[0036] Le renfort 6 cité précédemment agit en bouclier anti-impact évitant la perforation du capotage 1 par les grains 500.

[0037] A la sortie de l'arme 300 la force centrifuge appliquée à la virole 5, du fait de la gyroscopisation et des effets de l'écoulement aérodynamique, et l'absence de maintien par le tube va engendrer un éclatement de la virole 5, qui a été fragilisée par le passage dans le tube, et du bord avant 4 du capotage ce qui provoquera une désolidarisation du capotage 1 par rapport au culot 101, favorable au déploiement des ailettes.

[0038] Le capotage 1 pourra être fait d'un bloc unique d'un matériau comportant du polyamide mais pourra aussi être une pièce comportant plusieurs matériaux solidaires les uns des autres, comme par exemple une virole 5 réalisée en polyamide et solidaire d'un godet en silicone formé par les flancs 3 et le fond 2.

[0039] Le silicone est particulièrement avantageux pour sa résistance à la chaleur et à la pression et présente l'avantage de se rompre très facilement lors de la phase de désolidarisation du culot 101 en sortie de tube.

[0040] La fabrication du capotage 1 pourra ainsi être aisément réalisée par injection bi-matières du godet et de la virole. L'injection pourra être réalisée dans un moule incorporant le renfort 6 qui se trouvera emprisonné dans le godet.

[0041] A titre de variante, le renfort pourra être collé sur le godet après fabrication. Le renfort pourra être collé à l'intérieur ou à l'extérieur du godet.

[0042] Selon la figure 3, le capotage 1 comporte un diamètre interne légèrement inférieur au diamètre externe du culot 101 afin que la virole 5, une fois mise en place puisse être en tension pour serrer suffisamment le culot 101 pour éviter la pénétration des gaz.

[0043] Afin de mettre en place le capotage 1, la virole 5 comporte un épaulement 8 orienté vers l'arrière AR qui sert de face d'appui à un outillage 12 qui pousse le capotage 1, selon l'axe longitudinal X, et le long des parois du culot 101 qui sont en partie légèrement coniques ce qui provoque l'expansion progressive de la virole 5, du bord 4 et de la collerette 7.

[0044] L'outillage 12 présente une forme sensiblement tubulaire et a sa paroi externe qui comporte des fentes 13 qui facilitent sa déformation progressive au fur et à mesure de l'expansion de la virole 4 et de l'épaulement 8.

Revendications

1. Capotage (1) destiné à protéger un culot (101) d'un projectile (100) gyroscopisé qui comporte une ceinture (200) d'étanchéité destinée à correspondre

avec les rayures (301) d'une arme (300), le capotage (1) comportant un fond (2) destiné à être positionné à l'arrière du projectile (100) et un flanc (3) qui s'étend du fond (2) jusqu'à un bord avant (4) destiné à être positionné au voisinage de l'arrière de la ceinture (200), capotage **caractérisé en ce qu'il** comporte un renflement annulaire ou virole (5) qui est situé au niveau du bord avant (4) du capotage (1) et qui est dimensionné de manière à pouvoir être appliqué de façon radialement serrée contre le culot (101) du projectile (100) pour empêcher la pénétration de gaz dans le capotage (1). 5 10

2. Capotage (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la virole (5) comporte une collerette (7) portée par l'intérieur du bord avant (4), collerette (7) destinée à coopérer avec une gorge (102) du projectile (100) située juste derrière la ceinture (200) pour empêcher le retrait axial du capotage (1). 15 20

3. Capotage (1) selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la virole (5) une fois placée sur le culot (101) a un diamètre extérieur égal à celui de la ceinture (200). 25

4. Capotage (1) selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la virole (5) comporte un épaulement (8) orienté vers l'arrière (AR) du projectile (100) et destiné à correspondre avec un outillage (12) de mise en place. 30

5. Capotage (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins deux matériaux différents. 35

6. Capotage (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la virole (5) comporte un matériau élastique polyamide. 40

7. Capotage (1) selon une des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le flanc et le fond comportent un matériau élastique silicone. 45

8. Capotage (1) selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le fond (2) du capotage (1) comporte un renfort (6) anti impact. 50

9. Projectile (100) gyrostabilisé comportant une ceinture d'étanchéité (200) destinée à correspondre avec les rayures (301) d'une arme (300) et comportant un capotage (1) selon l'une des revendications 1 à 8. 55

[Fig. 1]

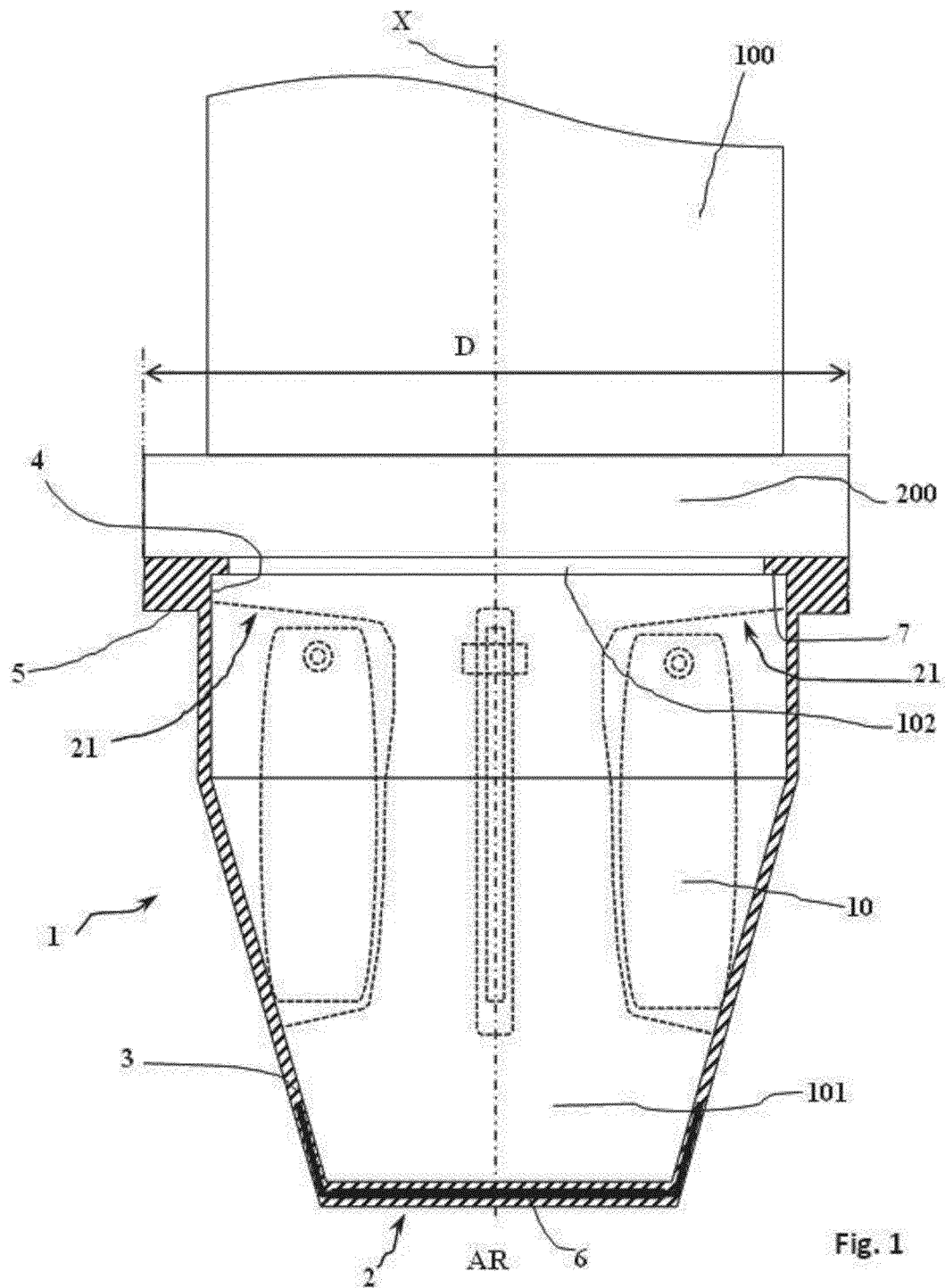


Fig. 1

[Fig. 2]

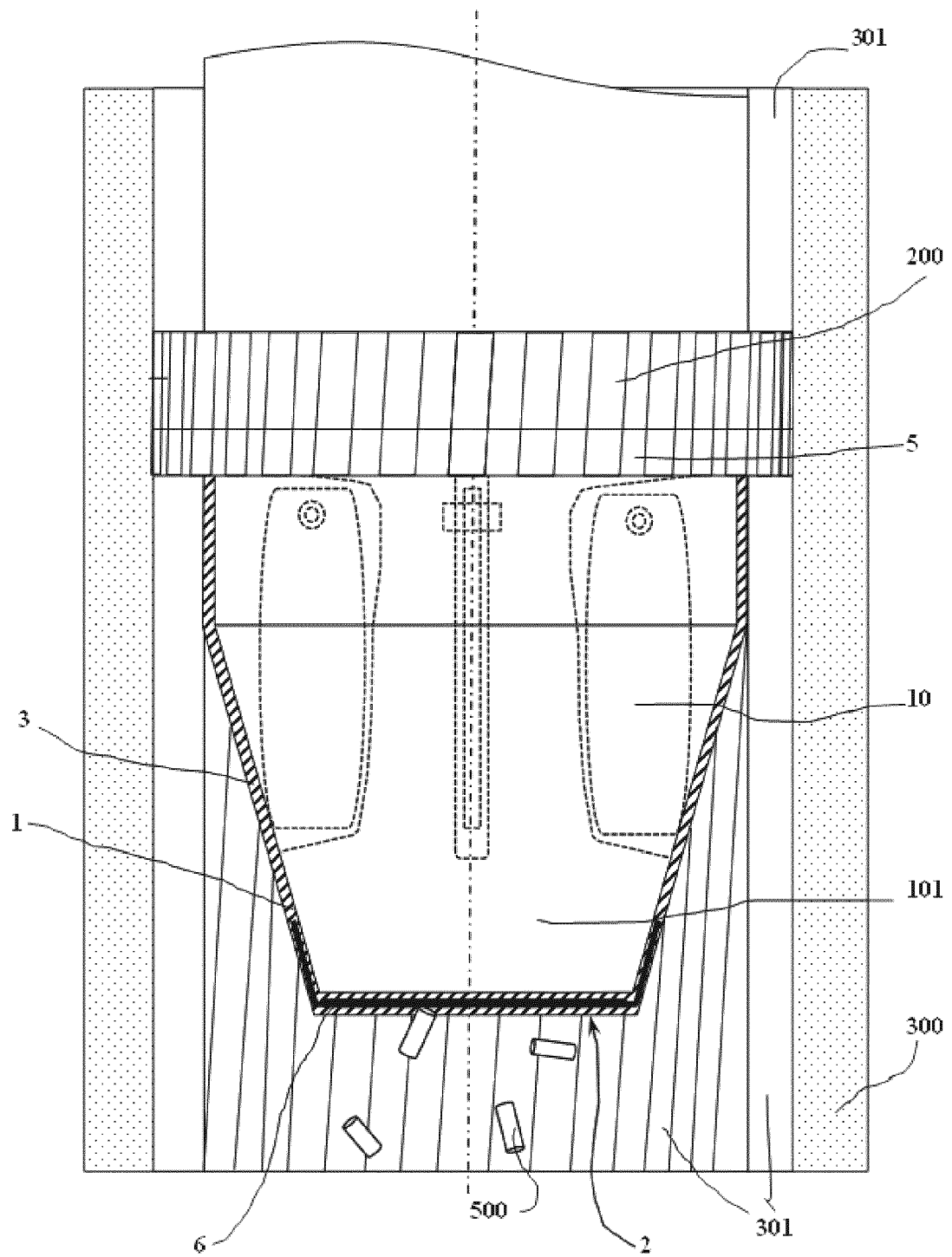


Fig. 2

[Fig. 3]

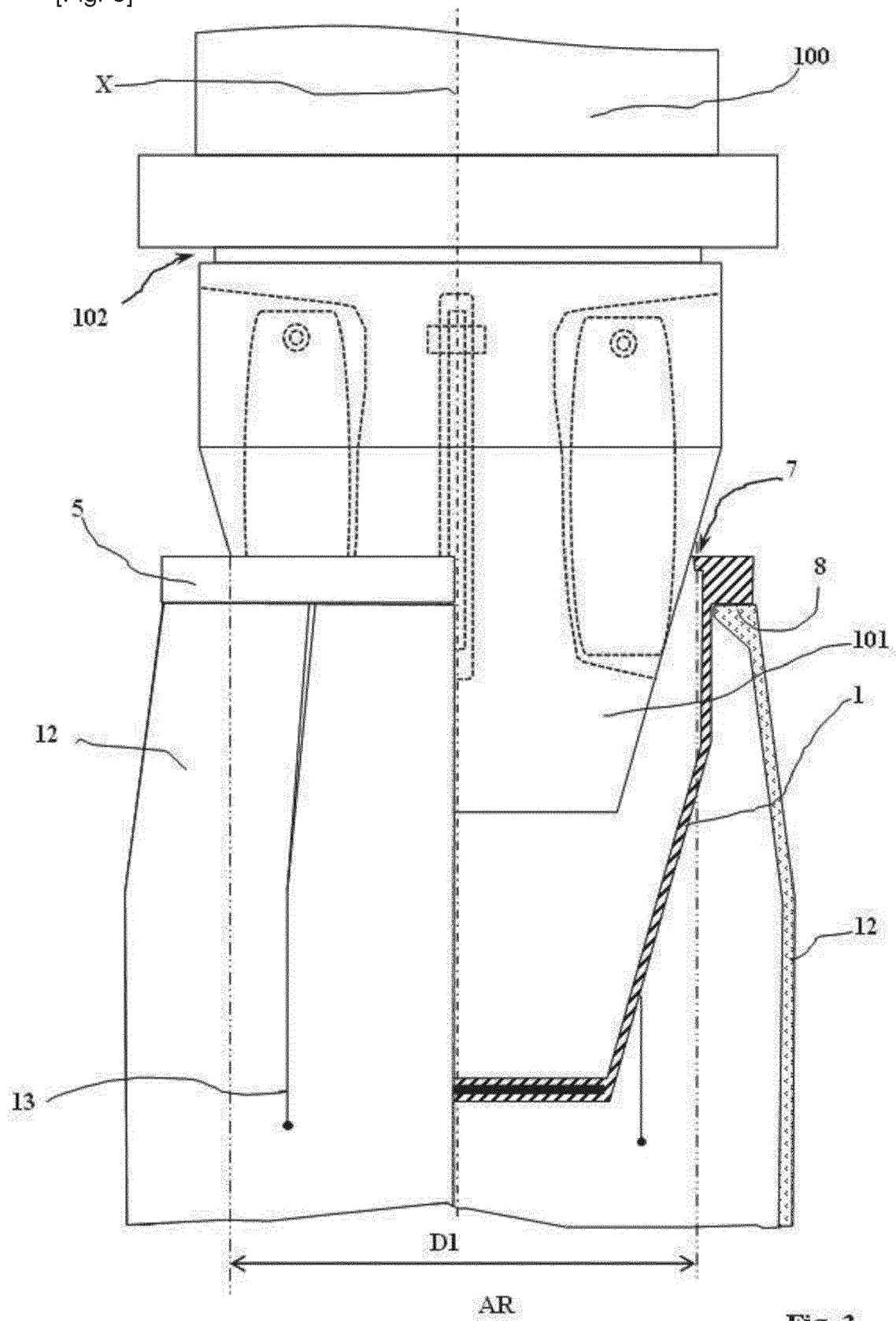


Fig. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 15 8973

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	FR 672 990 A (PANTOFLICEK) 9 janvier 1930 (1930-01-09)	1,9	INV. F42B5/073 F42B10/14 F42B10/26 F42B14/02
A	* page 1, ligne 10 - ligne 25 * * page 3, ligne 69 - ligne 82 * * figures *	2-8	
X,D	US 6 435 097 B1 (GARNER JAMES M [US] ET AL) 20 août 2002 (2002-08-20)	1,9	
A	* abrégé * * colonne 2, ligne 55 - colonne 3, ligne 39 * * figures *	2-8	
A	EP 0 905 473 A1 (GIAT IND SA [FR]) 31 mars 1999 (1999-03-31) * alinéa [0021] * * alinéa [0048] * * figures *	1-9	
A	EP 0 499 907 A2 (DIEHL GMBH & CO [DE]) 26 août 1992 (1992-08-26) * abrégé * * revendication 1 * * figures *	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	FR 2 763 392 B1 (GIAT IND SA [FR]) 11 juin 1999 (1999-06-11) * abrégé * * revendication 1 * * figures *	1-9	F42B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		20 août 2020	Vermander, Wim
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 20 15 8973

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

20-08-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 672990 A	09-01-1930	AUCUN	
US 6435097 B1	20-08-2002	AUCUN	
EP 0905473 A1	31-03-1999	DE 69811170 T2 EP 0905473 A1 FR 2768809 A1 US 6234082 B1	24-07-2003 31-03-1999 26-03-1999 22-05-2001
EP 0499907 A2	26-08-1992	DE 4105142 A1 EP 0499907 A2	27-08-1992 26-08-1992
FR 2763392 B1	11-06-1999	DE 69811142 T2 EP 0881458 A1 FR 2763392 A1 US 6012394 A	24-07-2003 02-12-1998 20-11-1998 11-01-2000

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 6435097 B [0004]
- FR 672990 [0008]
- FR 2882430 [0022]