



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
01.11.2017 Bulletin 2017/44

(51) Int Cl.:
F42B 3/02 (2006.01)
F42D 1/04 (2006.01)
F42B 3/26 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17167763.6**

(22) Date de dépôt: **24.04.2017**

(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:
MA MD

(72) Inventeurs:
• **Jauffret, Gilles**
84800 Lagnes (FR)
• **Della Bella, Roméo**
23900 Lecco (IT)

(74) Mandataire: **Domange, Maxime et al**
Cabinet Beau de Lomenie
232 Avenue du Prado
13008 Marseille (FR)

(30) Priorité: **27.04.2016 FR 1653739**

(71) Demandeur: **Nitrates&Innovation**
75008 Paris (FR)

(54) **DISPOSITIF RENFORCATEUR D'AMORCAGE**

(57) La présente invention concerne une cartouche de renforteur d'amorçage d'explosif (10) comprenant :
(a) un réceptacle (1) cylindrique fermé par un plancher (1c) et un couvercle (2) amovible, et (b) un matériau explosif (3). Le matériau explosif est un bloc solide comprimé apte à épouser la forme du réceptacle (1), et comprenant une cavité (3b) formant logement de détonation. Le couvercle comprend un orifice en vis-à-vis du dit logement de détonation, partiellement fermé par un élément déformable (2a1) permettant l'introduction et empêchant la sortie dudit détonateur. Le dit plancher comporte au moins un évent (1c1).

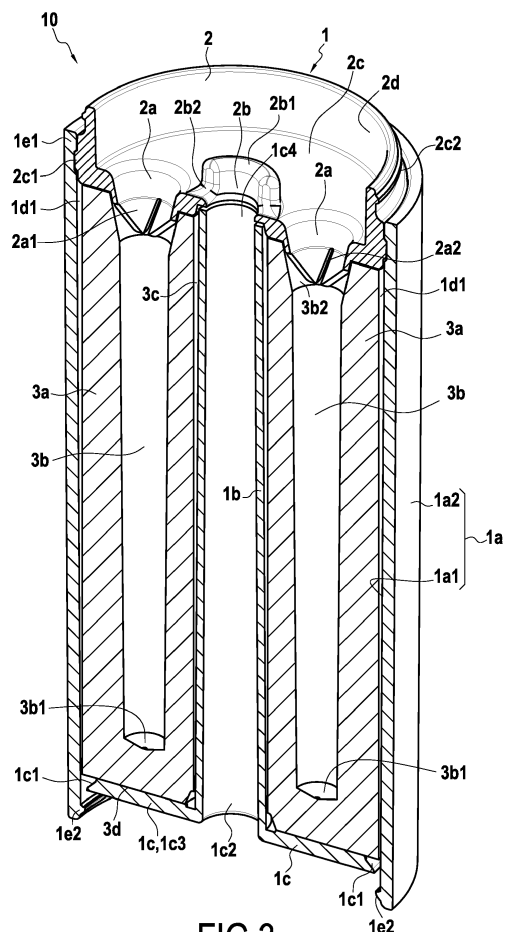


FIG.3

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif renforceur d'amorçage d'explosif sous forme de cartouche connu sous la dénomination « booster ».

[0002] De façon connue, un tel dispositif sert à renforcer l'amorçage d'un explosif principal de faible sensibilité tel que du nitrate fioul (ANFO) ou de l'émulsion composite. Il comprend pour ce faire un autre explosif aussi dénommé explosif secondaire qui possède une grande énergie et une meilleure sensibilité tel que du TNT (trinitrotoluène), PETN (tétra nitrate de pentaérythrite) ou RDX (cyclotriméthylènetrinitramine), ou une charge bi-composant tel qu'un mélange de nitrate d'ammonium et nitrométhane. Cet explosif secondaire du booster est activé par un détonateur du type détonateur électrique, non électrique ou électronique ou encore un cordeau détonant, le dit détonateur comprenant lui-même une charge explosive dans un petit récipient tubulaire se prolongeant d'un fil ou cordon transmettant l'activation électrique ou électronique.

[0003] On connaît dans EP 2 177 866, US 3 183 836 et US 4 334 476 des cartouches de booster comprenant des contenants à paroi cylindrique externe rigide en matière plastique renfermant en leur sein (i) un compartiment destiné à recevoir un explosif et (ii) un (ou deux) logement(s) intérieurs de détonation cylindrique(s) de plus petits diamètres destinés à recevoir un détonateur et (iii) un orifice traversant longitudinal central apte à recevoir et protéger le fil du détonateur, le dit compartiment interne rempli de charges explosive étant rempli par coulage de charge d'explosif sous forme de poudre ou sous forme de fluide visqueux.

[0004] Il est possible d'assembler plusieurs cartouches bout à bout afin d'apporter la puissance d'amorçage requise dans les conditions de mises en oeuvre difficiles, notamment pour des forages de trou d'un diamètre supérieur à 80mm.

[0005] Dans US 4 485 741, le détonateur et son fil ou cordeau détonant sont inclus dans des compartiments externes à l'extérieur de la cartouche cylindrique contenant l'explosif, le détonateur étant ensuite inclus dans l'explosif au sein de la cartouche.

[0006] Dans ces différents documents, le contenant cylindrique de la cartouche assure le confinement étanche de l'explosif afin d'éviter tout contact entre l'explosif et l'opérateur d'une part et d'autre part entre l'explosif et l'eau du trou de mine dans lequel la dite cartouche doit être installée. De même, l'avantage des logements spécifiques de détonation est de protéger et stabiliser le positionnement du détonateur et/ou du cordeau détonant en évitant de devoir l'introduire en contact direct avec de l'explosif pour l'opérateur.

[0007] Un inconvénient dans les cartouches de ce type tient dans la perte d'efficacité de transmission de la détonation à l'explosif du fait du confinement de l'explosif par une paroi séparative d'avec le détonateur. En outre, souvent, le détonateur peut sortir accidentellement de

son logement dans lequel il n'est pas bloqué ce qui occasionne des ratés de tir.

[0008] En fin la mise en place de l'explosif par coulage au sein du dit compartiment cloisonné représente un certain risque pour l'opérateur.

[0009] Le but de la présente invention est de fournir un dispositif renforceur d'amorçage d'explosif amélioré qui permette notamment de :

- augmenter l'efficacité de la détonation, et
- faciliter la mise en place de l'explosif dans la cartouche et la mise en place de la cartouche dans un trou de mine rempli d'eau ainsi que son amorçage par le détonateur, et
- stabiliser le positionnement du détonateur sans affecter la fiabilité de la détonation.

[0010] Pour ce faire, la présente invention fournit une cartouche de renforceur d'amorçage d'explosif comprenant :

- un couvercle amovible et un réceptacle (ou container), de préférence en matière plastique, à paroi externe d'enveloppe rigide sensiblement cylindrique fermée à une extrémité par une paroi transversale formant un plancher et configuré pour être fermé à l'autre extrémité par ledit couvercle amovible, et
- un matériau explosif et de préférence au moins un détonateur ou cordeau détonant disposé au sein du dit réceptacle,
- ledit matériau explosif se présente sous forme d'au moins un bloc solide comprimé apte à épouser sensiblement la forme d'un compartiment interne délimité par la dite paroi externe cylindrique du réceptacle et le dit plancher, ledit bloc de matériau explosif de par sa forme délimitant en son sein au moins une cavité cylindrique longitudinale ouverte d'un seul côté formant un logement de détonation apte à recevoir un dit détonateur ou cordeau détonant,

caractérisée en ce que

- le dit couvercle comprend au moins un orifice d'introduction du détonateur disposé en vis-à-vis de l'ouverture du dit logement de détonation lorsque ledit bloc de matériau explosif est inséré dans ledit compartiment interne vide du réceptacle, le dit orifice d'introduction du détonateur étant partiellement fermé par un opercule comprenant au moins un élément déformable apte à autoriser l'introduction du dit détonateur ou cordeau détonant par passage à travers le dit orifice d'introduction vers le dit logement de détonation et empêchant la sortie en sens inverse dudit détonateur ou cordeau détonant à travers le

dit orifice d'introduction une fois celui-ci en place dans le dit logement de détonation, et

- le dit plancher comporte au moins un évent apte à permettre l'évacuation de l'air et/ou de l'eau à travers le plancher lorsque l'on insère ledit bloc au sein du dit réceptacle et que l'on insère la dite cartouche dans de l'eau, notamment l'eau d'un trou de mine rempli d'eau.

[0011] On comprend que :

- le dit logement de détonation est fermé à son autre extrémité longitudinale, et
- les dits éléments déformables sont aptes à bloquer le dit détonateur dans son logement et le dit opercule permet d'éviter également l'accès physique à de l'explosif à nu dans le dit compartiment interne d'autre part.

[0012] La cartouche selon la présente invention est donc avantageuse en ce que - de par la conformation du matériau explosif sous forme de bloc comprimé incluant dans sa masse au moins une dite cavité de logement de détonation, elle ne comprend pas de parois séparatives entre l'explosif et le détonateur d'une part. Et, d'autre part, le dit bloc de matériau explosif peut supporter un contact direct avec l'eau lors de l'introduction de la cartouche dans un trou rempli d'eau sans avoir à être entièrement confiné de manière étanche, sous réserve de prévoir des dits événements et orifices du plancher et du couvercle permettant l'évacuation de l'air et/ou de l'eau lors de la mise en place du bloc de matériau explosif comprimé en usine dans le dit compartiment interne et lors de la descente de la cartouche en comprenant dans un trou rempli d'eau.

[0013] Par ailleurs, La conformation du matériau explosif sous forme de bloc solide comprimé facilite sa mise en place en toute sécurité dans le dit compartiment interne car il peut être manipulé par un robot pour sa mise en place dans le compartiment interne du réceptacle. Par exemple, des pinces positionneront le bloc de matériau explosif à la verticale du réceptacle, avant une étape finale de chute par gravité.

[0014] Pour la mise en place par chute par gravité du bloc de matériau explosif dans le dit compartiment, il est nécessaire de prévoir un jeu entre les parois latérales du compartiment interne et celles du dit bloc. Ce jeu génère toutefois un volume non négligeable d'air qui s'il est emprisonné dans ledit réceptacle va réduire la densité apparente de l'objet et ainsi ralentir sa mise en place d'une cartouche dans des trous de mine remplis d'eau ce qui est un inconvénient important pour l'utilisateur. C'est pourquoi on prévoit des dits événements et orifices du plancher et du couvercle permettant l'évacuation de l'air et/ou de l'eau lors de la mise en place du bloc de matériau explosif comprimé en usine dans le dit compartiment interne et/ou

lors de la descente de la cartouche dans un trou rempli d'eau. Cela réduit la tendance de la cartouche à flotter et accélère sa descente au fond du trou de mine rempli d'eau.

[0015] Plus particulièrement, la cartouche selon l'invention comprend :

- undit réceptacle comprenant une paroi interne cylindrique rigide formant un canal central, longitudinal ouvert à ses deux extrémités longitudinales s'étendant depuis ledit plancher qui lui est solidaire au niveau d'une première ouverture à une première extrémité longitudinale formant ainsi un orifice central, dans le dit plancher, la deuxième ouverture à une deuxième extrémité longitudinale de ladite paroi interne cylindrique arrivant en vis à vis d'un orifice central dudit couvercle, le dit compartiment interne du réceptacle apte à recevoir ledit bloc de matériau explosif présentant une forme annulaire délimitée par la dite paroi externe cylindrique et la dite paroi interne cylindrique, et
- un dit bloc de matériau explosif présentant un orifice cylindrique central longitudinal, traversant ledit bloc sur toute sa longueur, ouvert à ses deux extrémités longitudinales en vis-à-vis de l'orifice circulaire central dudit couvercle et respectivement de l'orifice circulaire central du dit plancher.

[0016] Ces passages traversant centraux du réceptacle et du bloc d'explosif permettent l'introduction et la protection des fils des détonateurs d'une part et d'autre part le passage de l'air et/ou de l'eau et leur dite évacuation en dehors dudit compartiment interne lorsque l'on insère ledit bloc au sein du dit réceptacle et que l'on insère la dite cartouche dans le l'eau.

[0017] En pratique on introduit d'abord le détonateur et son fil ou cordeau détonant dans un dit canal cylindrique central longitudinal du réceptacle depuis l'orifice central du plancher, puis on le fait sortir par l'orifice central du couvercle, et enfin on l'introduit dans le logement de détonation par l'orifice de détonation du couvercle, le fil ou cordeau détonant s'étendant dans le dit canal central du compartiment interne du réceptacle.

[0018] De préférence, un dispositif de protection du fil de chaque détonateur est obtenu par réalisation d'un passage en creux sur une partie protubérante du couvercle. Plus particulièrement, un bord périphérique en élévation autour de l'orifice central du couvercle comprend un creux apte à laisser passer un fil de détonateur ou cordeau détonant entre l'orifice central et au moins un orifice d'introduction de détonateur permettant de protéger le fil de détonateur ou cordeau détonant, notamment de toute friction entre le couvercle et le terrain au fond du trou dans lequel on installe la cartouche.

[0019] De préférence, ledit bloc de matériau explosif comprimé présente une densité au moins égale à 1.3, de préférence au moins 1.4.

[0020] Une densité inférieure à 1.30 s'avère un handicap lors de la mise en place d'une cartouche dans des trous de mine remplis d'eau car le temps de descente s'en trouve trop long ce qui suscite des plaintes des utilisateurs. C'est aussi pour éviter que la cartouche ne descende pas assez vite, que la cartouche est pourvue d'orifices haut et bas, pour permettre à l'eau (du trou de mine) de circuler dans le réceptacle ou container et chasser l'air comme discuté ci-dessus. Ainsi, la densité apparente de la cartouche obtenue est d'environ au moins 1.35 à 1.4.

[0021] Plus particulièrement, ledit bloc de matériau explosif comprimé comprend des écailles de TNT comprimées.

[0022] De préférence encore, ledit bloc de matériau explosif comprimé présente une surface externe latérale légèrement tronconique évasée en s'élargissant du côté de sa face présentant la dite ouverture de la cavité cylindrique longitudinale formant logement de détonation.

[0023] Cette forme évasée rend plus aisé le démoulage du dit bloc de matériau explosif lorsque celui-ci est réalisé par compression dans un moule d'une part, et d'autre part, cette forme évasée permet de ménager un jeu avec un espace périphérique minime entre sa surface externe tronconique et les surfaces des parois cylindriques voire tronconiques dudit compartiment interne du réceptacle dans lequel ledit bloc de matériau explosif est inséré ce qui en facilite la mise en place par gravité comme mentionné ci-dessus.

[0024] Plus particulièrement encore, les dits éléments déformables aptes à autoriser l'introduction et empêchant la sortie en sens inverse dudit détonateur ou cordeau détonant à travers le dit orifice d'introduction sont constitués par un opercule en matière plastique en forme d'entonnoir fendu radialement formant une pluralité d'éléments déformables élastiques adjacents séparés par des dites fentes s'étendant dessous le dit couvercle.

[0025] On comprend que ces éléments déformables élastiques adjacents ont été dimensionnés et formés pour être suffisamment souples et donc permettre le passage du détonateur par déformation et suffisamment rigides pour empêcher sa sortie du logement de détonation une fois retournés en position initiale d'obturation partielle après passage du détonateur ou cordeau détonant du fait de leur élasticité.

[0026] Plus particulièrement encore, le dit plancher comprend des perforations sous formes de fentes formant des dits événements.

[0027] Plus particulièrement encore, lesdites fentes formant des dits événements sont disposées de préférence en périphérie dudit plancher sous forme d'arc de cercle au pied à la jonction avec la dite paroi externe cylindrique du réceptacle.

[0028] De préférence encore, la surface du bloc de matériau explosif n'est pas en contact avec toute la surface intérieure du plancher sur laquelle elle repose de manière à permettre le passage de l'air et/ou de l'eau et leur dite évacuation en dehors dudit compartiment interne lorsque

l'on insère ledit bloc de matériau explosif au sein du dit réceptacle et/ou que l'on insère la dite cartouche dans l'eau.

[0029] Plus particulièrement, la surface intérieure dudit plancher du côté destiné à être en contact avec le dit bloc de matériau explosif comprend des rainurages ou protubérances, de préférence disposées circulairement co-axialement ou de préférence encore radialement, sur lesquels reposent le dit bloc de matériau explosif de manière à permettre le passage de l'air et/ou de l'eau entre le dit bloc de matériau explosif et le plancher.

[0030] Plus particulièrement encore, le dit bloc de matériau explosif comprend deux logements de détonation cylindriques longitudinaux disposés symétriquement de part et d'autre d'un dit orifice cylindrique central longitudinal et le dit couvercle comprend deux orifices d'introduction du détonateur disposés en vis-à-vis des ouvertures des dits logements de détonation symétriquement de part et d'autre d'un orifice central dudit couvercle.

[0031] Plus particulièrement encore, ledit couvercle présente une paroi de fond transversale circulaire surmontée par une paroi latérale périphérique tubulaire comprenant sur sa face externe des premiers éléments d'assemblage du couvercle, de préférence des premiers éléments de filetage ou d'embossage, aptes à coopérer, de préférence par vissage ou par insertion en force, avec des éléments complémentaires d'assemblage, de préférence des éléments de filetage ou respectivement d'embossage complémentaires, sur la face interne de l'extrémité longitudinale de la paroi cylindrique externe du réceptacle pour permettre la fermeture du réceptacle avec le couvercle.

[0032] Plus particulièrement encore, le dit couvercle présente sur sa face latérale externe des deuxièmes éléments d'assemblage du couvercle, de préférence des deuxièmes éléments de filetage ou d'embossage du couvercle, aptes à coopérer, de préférence par vissage ou par insertion en force, avec des deuxièmes éléments complémentaires d'assemblage, de préférence des deuxièmes éléments complémentaires de filetage ou respectivement d'embossage, sur la face interne de l'extrémité longitudinale opposée de la paroi cylindrique externe du réceptacle au-delà dudit plancher de manière à permettre l'assemblage, de préférence par vissage ou insertion en force, des dits deuxièmes éléments d'assemblage du couvercle d'une première cartouche disposée bout à bout axialement par rapport à une deuxième cartouche, avec des dits deuxièmes éléments complémentaires d'assemblage d'une deuxième cartouche.

[0033] Plus particulièrement encore, ledit couvercle présente une paroi de fond transversale circulaire comprenant des dits orifices d'introduction, les dits éléments déformables aptes à autoriser l'introduction et empêchant la sortie en sens inverse dudit détonateur ou cordeau détonant à travers le ou les dits orifices d'introduction s'étendant en dessous de ladite paroi de fonds du couvercle.

[0034] La présente invention a également pour objet

un train de cartouches comprenant au moins deux cartouches selon l'invention assemblées coaxialement (XX') bout à bout.

[0035] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront mieux à la lecture de la description qui va suivre, faite de manière illustrative et non limitative, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- les figures 1A et 1B représentent un réceptacle ou container 1 d'une cartouche 10 selon l'invention en coupe longitudinal axiale (figure 1A) et en perspective en éclaté d'un demi réceptacle avec un couvercle (figure 1B) ;
- les figures 1C et 1D représentent une vue de dessus (figure 1C), et une vue dessous (figure 1D) du plancher 1c du réceptacle ou container 1 du réceptacle ;
- les figures 2A et 2B représentent un bloc de matériau explosif 3 en perspective (figure 2A) et en coupe axiale (figure 2B) ;
- la figure 3 est une vue en perspective et en coupe d'une demie cartouche selon l'invention avec un bloc de matériau explosif en place dans un réceptacle fermé par un couvercle, mais sans détonateur ;
- les figures 4A, 4B et 4C sont des vues du couvercle de dessus (figure 4A), de dessous (figure 4B), et de côté (figure 4C); et
- la figure 5 est une vue d'un détonateur électrique et son fil, et
- les figures 6A et 6B sont des vues d'un train de deux cartouche munies de 4 détonateurs dans un trou de mine 11 (figure 6A) et d'une cartouche selon l'invention munie d'un cordeau de détonation (figure 6B).

[0036] Une cartouche 10 selon la présente invention est composée de 3 composants principaux à savoir : un réceptacle ou container 1, un couvercle 2 et un bloc de matériau explosif 3 auxquels peuvent s'ajouter un ou deux détonateurs 4 ou un cordeau détonant 5.

[0037] Sur les figures 1A et 1B, le réceptacle en matériau plastique ayant été soumis à un traitement antistatique comprend :

- une paroi externe d'enveloppe 1a rigide cylindrique de diamètre externe $D = 30-90$ mm, notamment 60 mm et longueur $L = 100$ à 200 mm, notamment environ 150 mm,
- une paroi de fonds ou plancher 1c circulaire rigide disposée à proximité d'une première extrémité longitudinale de la paroi externe cylindrique 1a,

- une paroi interne cylindrique 1b rigide coaxiale de la paroi externe d'enveloppe 1a, formant un canal cylindrique central longitudinal 1d ouvert à ses deux extrémités longitudinales 1c2 et 1c4 s'étendant depuis ledit plancher 1c qui lui est solidaire au niveau d'une première ouverture 1c2 à une première extrémité longitudinale formant ainsi un orifice central 1c2 dans le dit plancher, jusqu'à une deuxième ouverture 1c4 à une deuxième extrémité longitudinale du dit canal cylindrique central longitudinal 1d arrivant à proximité de la deuxième extrémité longitudinale de la paroi externe cylindrique 1a, et
- un couvercle 2 comprenant une paroi de fond transversale circulaire 2c surmontée par une paroi latérale périphérique tubulaire 2d. La paroi de fonds 2c du couvercle comprend un orifice central 2b disposés entre deux orifices d'introduction du détonateur 2a. L'orifice central 2b du couvercle est disposé en vis-à-vis de la deuxième ouverture 1c4 à une deuxième extrémité longitudinale du dit canal cylindrique central longitudinal 1d de la paroi interne cylindrique 1b lorsque le dit couvercle est assemblé au dit réceptacle au niveau de sa deuxième extrémité longitudinale.

[0038] L'espace annulaire 1d1 délimité, à l'intérieur du réceptacle 1 au-dessus dudit plancher et dessous le dit couvercle, par la dite paroi externe cylindrique 1a et la dite paroi interne cylindrique 1b, forme un compartiment interne vide 1d1 du réceptacle apte à recevoir ledit bloc de matériau explosif 3 représenté sur les figures 2A et 2B.

[0039] Le bloc annulaire 3 est formé d'un matériau moulé par compression à l'aide d'une presse hydraulique appliquant une force de 20 à 50 tonnes à partir d'un matériau initial constitué de particules de TNT de dimensions de 2 à 20 mm de longueur et 0.2 à 0.8 mm d'épaisseur sous forme d'écaillés. Avant compression, le matériau d'écaillés de TNT présente une densité de 0.75 à 0.85 et après compression une densité de 1.40 à 1.55. La densité globale apparente dans l'eau de la cartouche équipée dudit bloc 3 et de deux détonateurs 4 est de 1.35 à 1.40.

[0040] Le bloc de matériau explosif comprimé présente une surface externe latérale 3a cylindrique ou de préférence légèrement tronconique (l'angle α étant de moins de 5°) évasée en s'élargissant du côté de sa face tournée vers l'extrémité ouverte du réceptacle dessous le couvercle.

[0041] Le bloc de matériau explosif présente un orifice cylindrique central longitudinal 3c qui le traverse sur toute sa hauteur, étant ouvert à ses deux extrémités longitudinales 3c1 et 3c2 et deux cavités cylindriques longitudinales 3b de diamètre $d2$ ouvertes d'un seul côté par un orifice évasé (en entonnoir) 3b2 et avec un fonds 3b1 fermé, formant deux logements de détonation aptes à recevoir chacun un détonateur 4. La forme évasée (en entonnoir) de l'orifice 3b2 du logement de détonation fa-

cilite la mise en place du détonateur en son sein.

[0042] A titre illustratif le diamètre interne d1 de la paroi interne cylindrique 1b est de 1/5 à 1/4 de D (diamètre externe de la paroi externe 1a) et le diamètre interne d2 des logements de détonateur 3b est de 1/3 à 2/3, de préférence environ 1/2 de d1.

[0043] Pour la mise en place du bloc de matériau explosif 3 dans le dit compartiment interne 1d1, l'orifice ou canal cylindrique central traversant longitudinal 3c du bloc de matériau explosif est introduit par une première extrémité longitudinale évasée 3c1 autour de la dite paroi interne cylindrique 1b du réceptacle, la dite paroi interne 21b étant de diamètre légèrement inférieur à celui de l'orifice ou canal cylindrique central traversant longitudinal 3c de diamètre d1 du bloc de matériau explosif.

[0044] Pour favoriser l'évacuation de l'air au sein des dits logements de détonation 3b lors d'une mise en place dans un trou 11 rempli d'eau, dans un mode de réalisation non représenté un canal étroit traverse le bloc entre le fonds 3b1 du logement de détonation 3b et la face 3d du bloc de matériau destinée à reposer sur le plancher 1c.

[0045] La surface intérieure 1f dudit plancher 1c du côté destiné à être en contact avec le dit bloc de matériau explosif comprend 8 embossages en saillie 1c3 disposés symétriquement radialement en étoile autour de l'orifice central 1c2 du plancher sur une longueur inférieure au rayon entre l'orifice 1c2 et la circonférence du plancher, sur lesquels reposent la surface 3d dudit bloc de matériau explosif de manière à permettre le passage de l'air et/ou de l'eau entre le dit bloc de matériau explosif et le plancher.

[0046] Le dit plancher 1c comprend des perforations sous formes de fentes 1c1 formant des dits événements. Les 4 fentes 1c1 formant des dits événements sont disposées en périphérie ou circonférence dudit plancher sous forme d'arc de cercle au pied à la jonction avec la dite paroi externe cylindrique 1a) du réceptacle.

[0047] Les étapes de mise en place des blocs comprimés 3 dans les containers 1 se font à l'aide d'un robot. Des pinces positionnent les blocs comprimés 3 à la verticale des containers, puis ils seront mis en place par gravité. La forme évasée assure introduction facile par chute libre dans le container avec un jeu entre les parois latérales du compartiment interne 1d1 et celles 3a du bloc 3. Ce jeu génère un volume non négligeable d'air qui est évacué par les événements 1c1. La densité apparente de la cartouche dans l'eau est ainsi de 1.35 à 1.40.

[0048] Une fois le bloc de matériau explosif 3 en place dans le compartiment interne 1d1 posé sur le plancher 1c et recouvert par le couvercle 2, les deux ouvertures évasées 3b2 des deux logements de détonation 3b se retrouvent en vis à vis juste dessous des deux orifices d'introduction de détonateur 2a et la deuxième ouverture 3c2 de l'orifice cylindrique centrale traversant 3c se retrouve en vis à vis de l'orifice central 2b dudit couvercle.

[0049] La paroi de fond transversale circulaire 2c du couvercle 2 surmontée par une paroi latérale périphérique tubulaire 2d comprend sur sa face externe des pre-

miers éléments d'assemblage 2d1 en forme d'embossage en saillie 2d1, aptes à coopérer par insertion en force, avec des éléments complémentaires d'assemblage en forme d'embossage complémentaire 1e1, sur la face interne de l'extrémité longitudinale de la paroi cylindrique externe 1a du réceptacle pour permettre la fermeture du réceptacle avec le couvercle.

[0050] Le dit couvercle 2 présente sur sa face externe des deuxièmes éléments d'assemblage sous forme d'embossage en saillie 2d2 du couvercle, aptes à coopérer en insertion en force, avec des deuxièmes éléments complémentaires d'assemblage en forme d'embossage complémentaire 1e2, sur la face interne de l'extrémité longitudinale opposée de la paroi cylindrique externe 1a du réceptacle au-dessous dudit plancher de manière à permettre l'assemblage, par insertion en force, des dits deuxièmes éléments d'assemblage 2d2 du couvercle d'une première cartouche 10a disposée bout à bout axialement par rapport à une deuxième cartouche 10b, avec des dits deuxièmes éléments complémentaires d'assemblage 1e2 d'une deuxième cartouche 10b comme montré figure 6A.

[0051] Sur la figure 6B dans une variante de réalisation, le détonateur électrique 4 est remplacé par un cordeau détonant 5, constitué d'une âme d'explosif tel que pentrite contenue dans une gaine textile enrobée d'une enveloppe plastique. Dans ce cas la cartouche ne contient qu'un seul cordeau détonant.

[0052] Comme montré sur les figures 4A, 4B et 4C, ledit couvercle 2 présente une paroi de fond transversale circulaire 2c comprenant des dits orifices d'introduction 2a partiellement fermés par des opercules en forme d'entonnoirs en sous face de la dite paroi de fond 2c. Chaque opercule en forme d'entonnoir est percé et fendu en croix par 4 fentes 2a2 délimitant 4 éléments déformables élastiques 2a1 aptes à autoriser l'introduction du dit détonateur ou cordeau détonant 5 par passage à travers un dit orifice de d'introduction 2a vers le dit logement de détonation 3b et empêchant la sortie en sens inverse dudit détonateur ou cordeau détonant à travers le dit orifice d'introduction 2a une fois celui-ci en place dans le dit logement de détonation 3b du fait de la fermeture partielle de l'orifice autour du fil de détonateur 4a ou de la pression exercée le cas échéant contre le cordeau par les dits éléments élastiques suite à leur déformation.

[0053] Un bord périphérique 2b1 en élévation autour de l'orifice central 2b par rapport à la paroi de fond 2c du couvercle comprend deux creux 2b2 diamétralement opposés aptes à laisser passer chacun un fil de détonateur 4a ou cordeau détonant 5 entre l'orifice central 2b et un orifice d'introduction de détonateur 2a permettant de protéger les fils de détonateurs ou le cordeau détonant de toute friction ou abrasion entre le couvercle et le terrain au fond du trou.

[0054] Sur la figure 5, le détonateur est un détonateur électrique comportant un tube 4 renfermant un explosif activé par une impulsion électrique transmise par le fil 4a qui permet de faire exploser la charge du tube 4 ce

qui permet de produire une onde de choc suffisamment puissante pour provoquer à coup sûr la détonation de la charge explosive du bloc de matériau explosif 3.

[0055] En pratique, on introduit d'abord le cordeau détonant 5 ou le détonateur 4 suivi de son fil 4 par l'orifice central 1c2 du plancher dans un dit canal cylindrique central longitudinal 1d du réceptacle, puis on le fait sortir en 1c4 par l'orifice central 2b du couvercle, et enfin on l'introduit dans un logement de détonation 3b par l'orifice de détonation du couvercle 2a, le cordeau 5 ou fil 4a s'étendant dans le dit canal central du compartiment interne du réceptacle puis passant dans un creux 2b2 du bord périphérique en élévation 2b1 de l'orifice central 2b du couvercle pour protéger le fil de détonateur ou cordeau détonant.

[0056] Le canal central 1d permet de faire rentrer le fil 4a du détonateur du haut vers le bas avant de positionner le détonateur dans son logement 3b. Ainsi la cartouche 10a, 10b se retrouve pendue de manière équilibrée et peut être descendue dans le trou 11 en déroulant le fil 4a du détonateur sans risque de détérioration du fil 4a.

Revendications

1. Cartouche de renforteur d'amorçage d'explosif (10) comprenant :

- un couvercle amovible (2) et un réceptacle (1), de préférence en matière plastique, à paroi externe d'enveloppe rigide sensiblement cylindrique (1a) fermée à une extrémité par une paroi transversale formant un plancher (1c) et configurée pour être fermée à l'autre extrémité par ledit couvercle (2) amovible, et
- un matériau explosif (3) et de préférence au moins un détonateur (4) ou cordeau détonant (5) disposé au sein du dit réceptacle,
- ledit matériau explosif (3) se présentant sous forme d'au moins un bloc solide comprimé apte à épouser sensiblement la forme d'un compartiment interne (1d1) délimité par la dite paroi externe cylindrique (1a) du réceptacle et le dit plancher (1c), ledit bloc de matériau explosif de par sa forme délimitant en son sein au moins une cavité cylindrique longitudinale (3b) ouverte d'un seul côté (3b2) formant logement de détonation apte à recevoir un dit détonateur (4) ou cordeau détonant (5),

caractérisée en ce que :

- le dit couvercle (2) comprend au moins un orifice d'introduction du détonateur (2a) disposé en vis-à-vis de l'ouverture (3b2) du dit logement de détonation lorsque ledit bloc de matériau explosif est inséré dans ledit compartiment interne vide (1d1) du réceptacle, le dit orifice d'introduc-

tion du détonateur (2a) étant partiellement fermé par un opercule comprenant au moins un élément déformable (2a1) apte à autoriser l'introduction du dit détonateur ou cordeau détonant par passage à travers le dit orifice d'introduction (2a) vers le dit logement de détonation (3b) et empêchant la sortie en sens inverse dudit détonateur ou cordeau détonant à travers le dit orifice d'introduction (2a) une fois celui-ci en place dans le dit logement de détonation, et

- ledit plancher (1c) comporte au moins un évent (1c1) apte à permettre l'évacuation de l'air et/ou de l'eau à travers le plancher lorsque l'on insère ledit bloc au sein du dit réceptacle et que l'on insère la dite cartouche (10) dans de l'eau, notamment l'eau d'un trou de mine (11) rempli d'eau.

2. Cartouche selon la revendication 1 caractérisée en ce que :

- ledit réceptacle comprend une paroi interne cylindrique rigide (1b) formant un canal central longitudinal (1d), ouverte à ses deux extrémités longitudinales (1c2, 1c4) s'étendant depuis ledit plancher qui lui est solidaire au niveau d'une première ouverture à une première extrémité longitudinale formant ainsi un orifice central (1c2) dans le dit plancher, la deuxième ouverture (1c4) à une deuxième extrémité longitudinale de la dite paroi interne cylindrique (1b) arrivant en vis à vis d'un orifice central (2b) dudit couvercle, le dit compartiment interne (1d1) du réceptacle apte à recevoir ledit bloc de matériau explosif présentant une forme annulaire délimitée par la dite paroi externe cylindrique (1a) et la dite paroi interne cylindrique (1b), et
- ledit bloc de matériau explosif présente un orifice cylindrique central longitudinal (3c), traversant ledit bloc sur toute sa longueur, ouvert à ses deux extrémités longitudinales (3c1, 3c2) en vis-à-vis de l'orifice central (2b) dudit couvercle et respectivement de l'orifice central (1c2) du dit plancher.

3. Cartouche selon la revendication 2 caractérisée en ce qu'un bord périphérique (2b1) en élévation autour de l'orifice central (2b) du couvercle comprend au moins un creux (2b2) apte à laisser passer un fil de détonateur (4a) ou un cordeau détonant (5) entre l'orifice central (2b) et au moins un orifice d'introduction de détonateur (2a) permettant de protéger le fil de détonateur ou cordeau détonant.

4. Cartouche selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que ledit bloc de matériau explosif comprimé présente une densité au moins égale à 1.3.

5. Cartouche selon la revendication 4 **caractérisée en ce que** ledit bloc de matériau explosif comprimé comprend des écailles de TNT comprimées.
6. Cartouche selon l'une des revendications 1 à 5 **caractérisée en ce que** ledit bloc de matériau explosif comprimé présente une surface externe latérale (3a) légèrement tronconique évasée en s'élargissant du côté de sa face présentant la dite ouverture (3b2) de la cavité cylindrique longitudinale (3b) formant logement de détonation.
7. Cartouche selon l'une des revendications 1 à 6 **caractérisée en ce que** des dits éléments déformables (2a1) aptes à autoriser l'introduction et empêchant la sortie en sens inverse dudit détonateur ou cordeau détonant à travers le dit orifice d'introduction (2a) sont constitués par un opercule en matière plastique en forme d'entonnoir fendu radialement formant une pluralité d'éléments déformables élastiques adjacents (2a1) séparés par des dites fentes (2a2) s'étendant dessous le dit couvercle.
8. Cartouche selon l'une des revendications 1 à 7 **caractérisée en ce que** le dit plancher (1c) comprend des perforations sous formes de fentes (1c1) formant des dits événements.
9. Cartouche selon la revendication 8 **caractérisée en ce que** lesdites fentes (1c1) formant des dits événements sont disposées en périphérie dudit plancher sous forme d'arc de cercle au pied à la jonction avec la dite paroi externe cylindrique (1a) du réceptacle.
10. Cartouche selon l'une des revendications 1 à 9 **caractérisée en ce que** la surface (3d) du bloc de matériau explosif (3) n'est pas en contact avec toute la surface intérieur (1e) du plancher (1c) sur laquelle elle repose de manière à permettre le passage de l'air et/ou de l'eau et leur dite évacuation en dehors dudit compartiment interne (1d1) lorsque l'on insère ledit bloc de matériau explosif (3) au sein du dit réceptacle et que l'on insère la dite cartouche (10) dans l'eau.
11. Cartouche selon l'une des revendications 1 à 10 **caractérisée en ce que** la surface intérieur (1e) dudit plancher (1c) destiné à être en contact avec le dit bloc de matériau explosif comprend des rainures ou protubérances (1c3) disposées de préférence circulairement co-axialement ou de préférence encore radialement, rainures ou protubérances sur lesquelles reposent le dit bloc de matériau explosif, de manière à permettre le passage de l'air et/ou de l'eau entre le dit bloc de matériau explosif et le dit plancher.
12. Cartouche selon l'une des revendications 2 à 11 **caractérisée en ce que** le dit bloc de matériau explosif (3a) comprend deux logements de détonation cylindriques longitudinaux disposés symétriquement de part et d'autre d'un dit orifice cylindrique central longitudinal (3c) et le dit couvercle (2) comprend deux orifices d'introduction du détonateur (2a) disposés en vis-à-vis des ouvertures (3b2) des dits logements de détonation symétriquement de part et d'autre d'un orifice central (2b) dudit couvercle.
13. Cartouche selon l'une des revendications 1 à 12 **caractérisée en ce que** ledit couvercle (2) présente une paroi de fond transversale circulaire (2c) surmontée par une paroi latérale périphérique tubulaire (2d) comprenant sur sa face externe des premiers éléments d'assemblage (2d1) du couvercle, de préférence des premiers éléments de filetage ou d'embossage (2d1), aptes à coopérer, de préférence par vissage ou en insertion en force, avec des éléments complémentaires d'assemblage (1e1), de préférence des éléments de filetage ou respectivement d'embossage complémentaires (1e1), sur la face interne de l'extrémité longitudinale de la paroi cylindrique externe (1a) du réceptacle pour permettre la fermeture du réceptacle avec le couvercle.
14. Cartouche selon l'une des revendications 1 à 13 **caractérisée en ce que** le dit couvercle présente sur sa face externe des deuxièmes éléments d'assemblage (2d2) du couvercle, de préférence des deuxièmes éléments de filetage ou d'embossage (2d2) du couvercle, aptes à coopérer, de préférence par vissage ou en insertion en force, avec des deuxièmes éléments complémentaires d'assemblage (1e2), de préférence des deuxièmes éléments complémentaires de filetage ou respectivement d'embossage, sur la face interne de l'extrémité longitudinale opposée de la paroi cylindrique externe (1a) du réceptacle au-delà dudit plancher de manière à permettre l'assemblage, de préférence par vissage ou insertion en force, des dits deuxièmes éléments d'assemblage (2d2) du couvercle d'une première cartouche disposée bout à bout axialement par rapport à une deuxième cartouche, avec des dits deuxièmes éléments complémentaires d'assemblage (1e2) d'une deuxième cartouche.
15. Cartouche selon l'une des revendications 1 à 14 **caractérisée en ce que** ledit couvercle (2) présente une paroi de fond transversale circulaire (2c) comprenant des dits orifices d'introduction (2a), les dits éléments déformables (2a1) aptes à autoriser l'introduction et empêcher la sortie en sens inverse dudit détonateur (4) ou dudit cordeau détonant (5) à travers le ou les dits orifices d'introduction (2a) s'étendant en dessous de ladite paroi de fonds du couvercle.
16. Train de cartouches comprenant au moins deux car-

touches selon l'une des revendications 1 à 15 assemblées coaxialement (XX') bout à bout.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

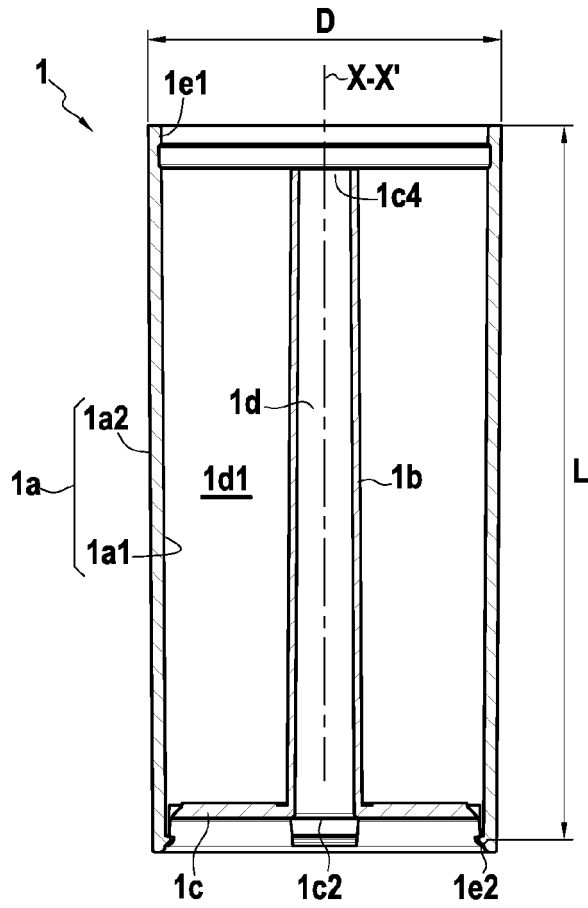


FIG. 1A

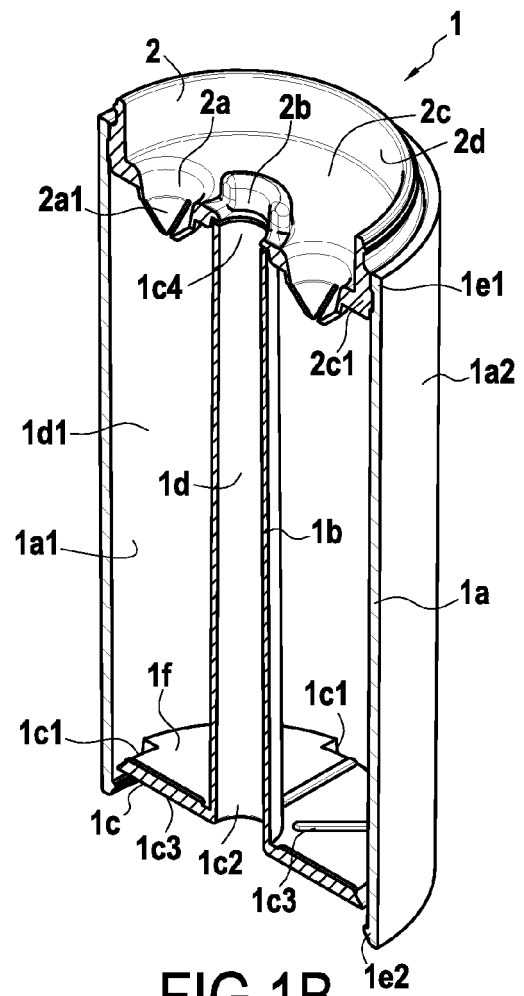


FIG. 1B

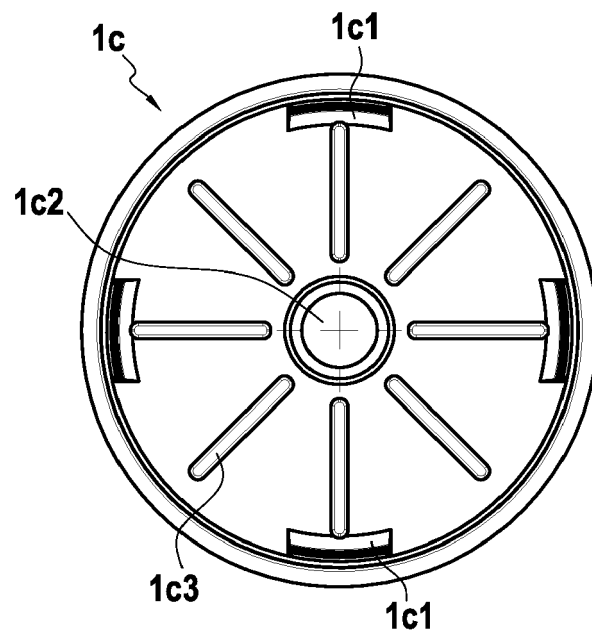


FIG. 1C

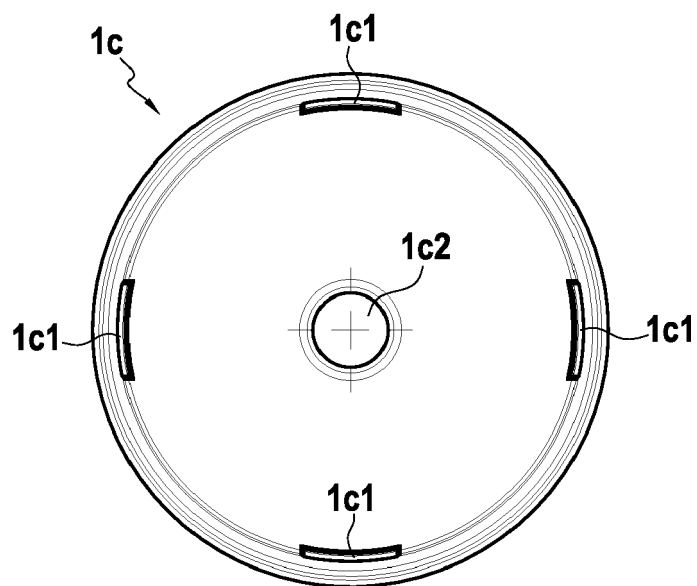


FIG. 1D

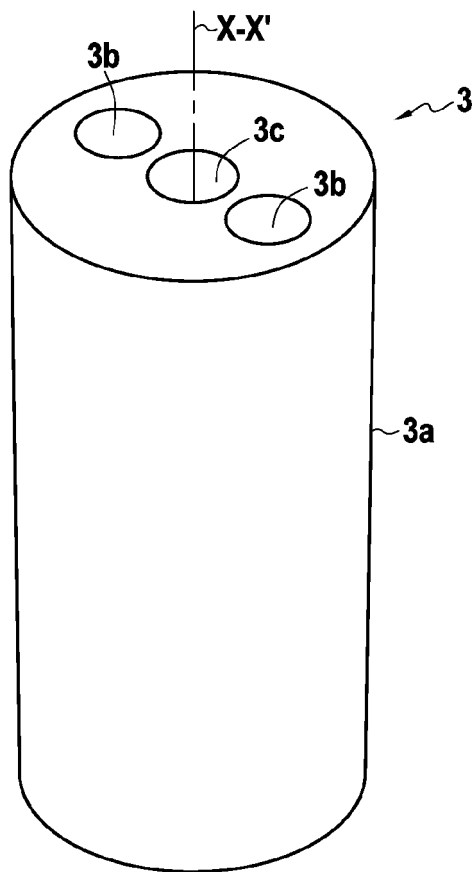


FIG. 2A

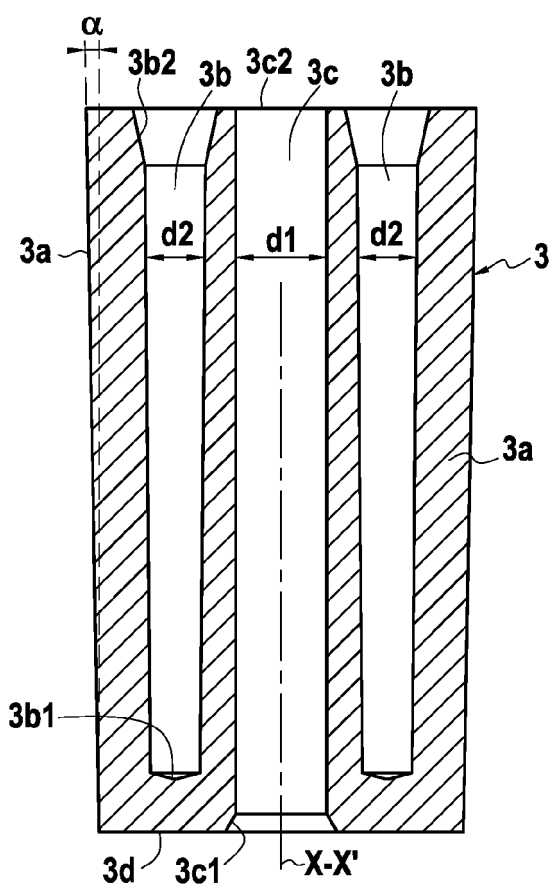


FIG. 2B

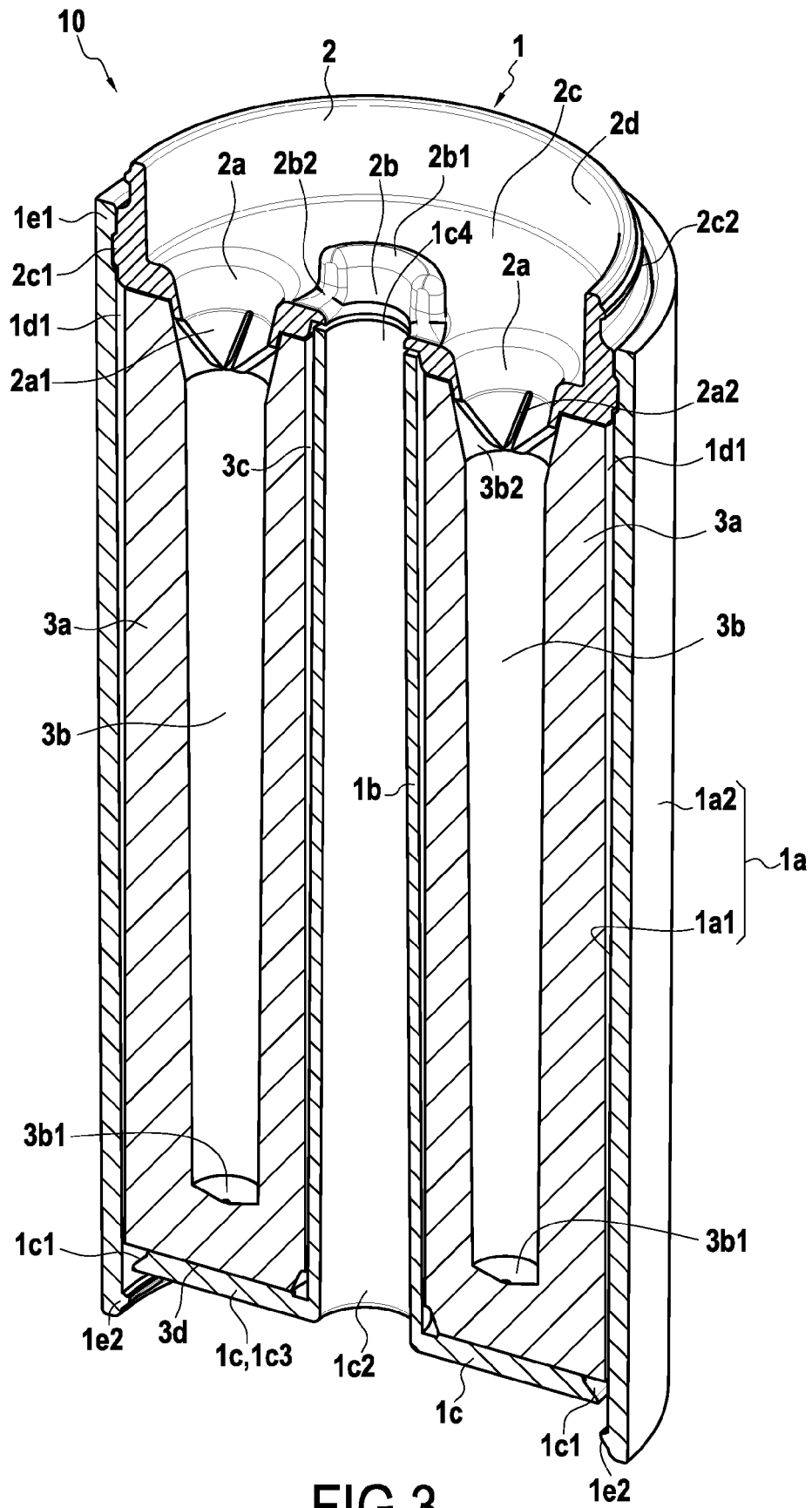


FIG.3

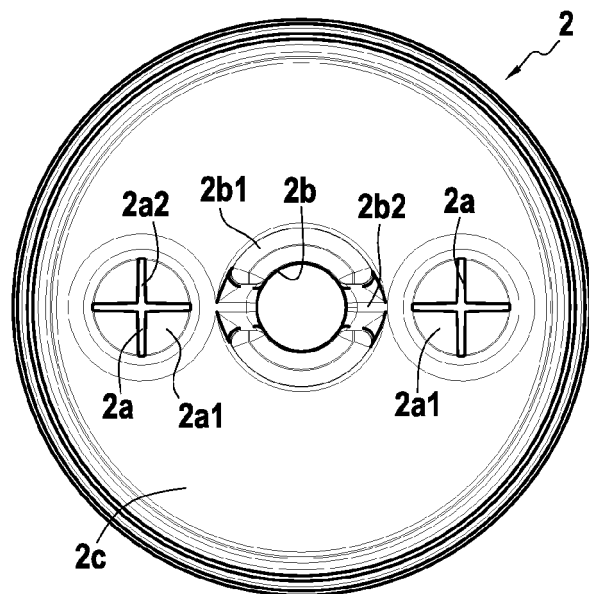


FIG. 4A

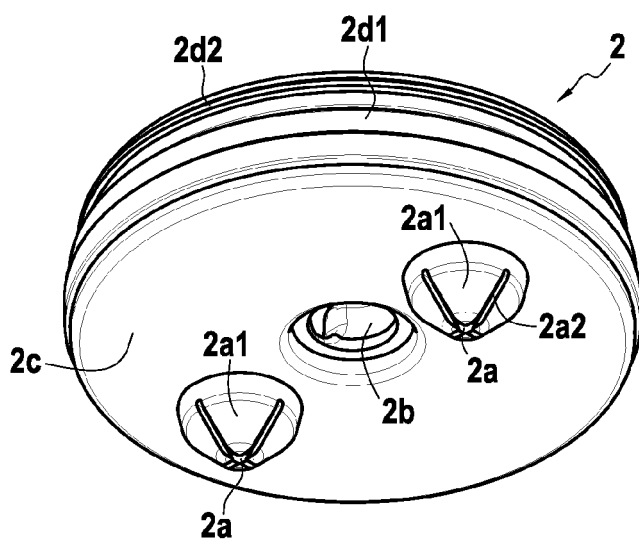


FIG. 4B

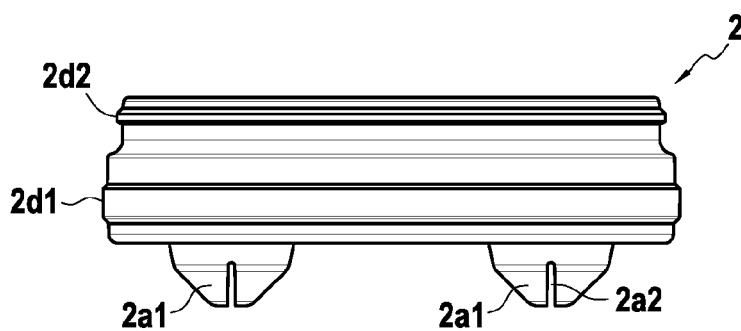


FIG. 4C



FIG. 5

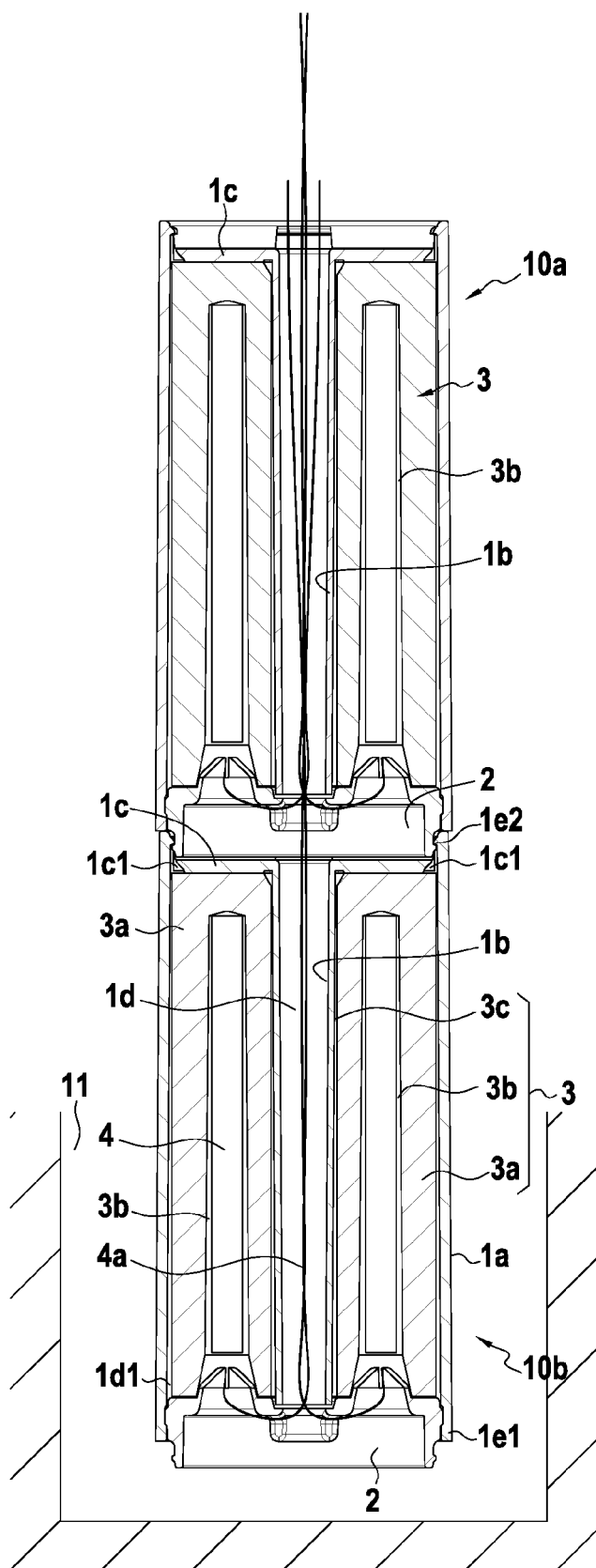


FIG. 6A

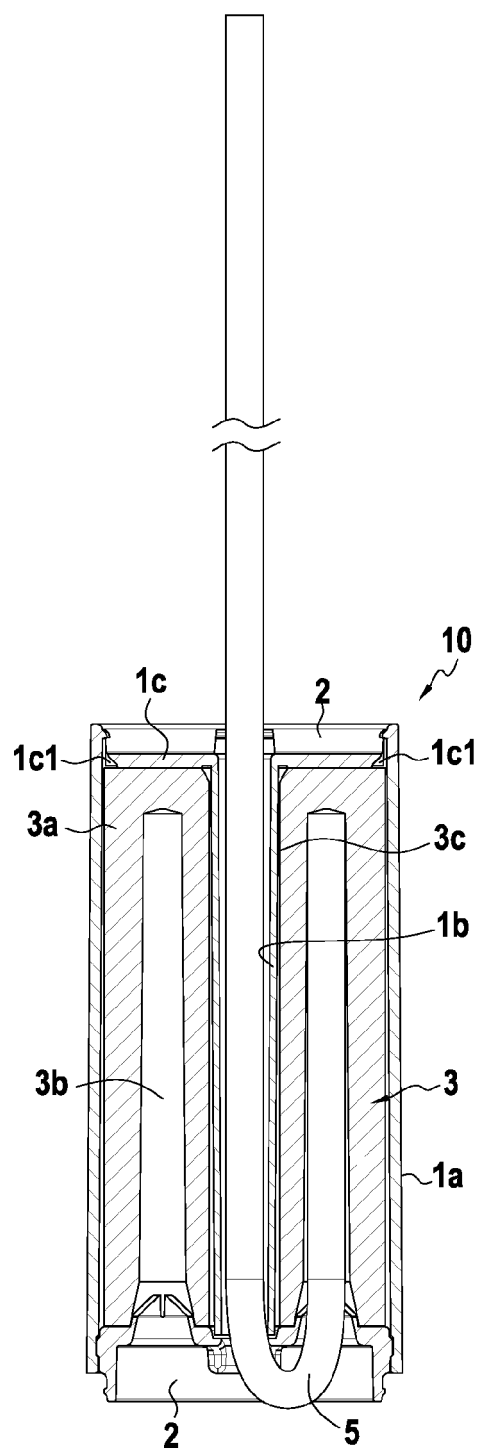


FIG. 6B



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 16 7763

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)
A	US 4 765 246 A (CARLSSON STAFFAN [SE] ET AL) 23 août 1988 (1988-08-23) * colonne 5, ligne 15 - colonne 6, ligne 53; figures 1-4 *	1-16	INV. F42B3/02 F42B3/26
A	US 3 407 730 A (GRIFFITH GEORGE L) 29 octobre 1968 (1968-10-29) * colonne 4, lignes 1-50; figures 1, 2 *	1-16	ADD. F42D1/04
A	WO 97/25585 A2 (ENSIGN BICKFORD CO [US]) 17 juillet 1997 (1997-07-17) * page 20, ligne 19 - page 24, ligne 2; figures 2, 9 *	1-16	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F42B F42D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 31 août 2017	Examineur Kasten, Klaus
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 17 16 7763

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.

31-08-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4765246 A	23-08-1988	SE 456528 B US 4765246 A	10-10-1988 23-08-1988
US 3407730 A	29-10-1968	AUCUN	
WO 9725585 A2	17-07-1997	AR 005382 A1 AU 700973 B2 CA 2242159 A1 IN 189072 B MY 115221 A PE 39497 A1 US 5780764 A WO 9725585 A2 ZA 9700142 B	28-04-1999 14-01-1999 17-07-1997 14-12-2002 30-04-2003 09-10-1997 14-07-1998 17-07-1997 08-10-1998

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

- EP 2177866 A [0003]
- US 31836836 B [0003]
- US 4334476 A [0003]
- US 4485741 A [0005]