

(19)



(11)

EP 2 383 539 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

02.11.2011 Bulletin 2011/44

(51) Int Cl.:

F42C 9/14 ^(2006.01) **F42C 15/00** ^(2006.01)

F42C 15/196 ^(2006.01) **F42C 15/31** ^(2006.01)

F42C 15/40 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11290192.1**

(22) Date de dépôt: **20.04.2011**

(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

(72) Inventeurs:

• **Pavec, Pierre**
18023 Bourges Cedex (FR)

• **Lafont, Renaud**
18023 Bourges Cedex (FR)

(30) Priorité: **27.04.2010 FR 1001799**

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**

Cabinet Célanie

5 Avenue de Saint Cloud

B.P. 214

78002 Versailles Cedex (FR)

(71) Demandeur: **Nexter Munitions**
78000 Versailles (FR)

(54) **Dispositif d'amorçage à initiation électrique pour projectile**

(57) L'invention a pour objet un dispositif d'amorçage (1) d'un projectile comportant un dispositif de sécurité et d'armement (3) ainsi qu'un premier détonateur (5) à initiation électrique qui est actionné par un module de mise à feu électronique (4).

Ce dispositif d'amorçage est caractérisé en ce qu'il comporte un deuxième détonateur (7) qui est solidaire

d'un rotor (6) ou volet du dispositif de sécurité et d'armement (3), le deuxième détonateur (7) étant actionné par un percuteur mobile (15), percuteur qui est disposé en regard du premier détonateur (5) de façon à être projeté par les gaz résultant de l'initiation de ce dernier.

EP 2 383 539 A1

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des dispositifs permettant l'amorçage d'un projectile.

[0002] D'une façon classique ces dispositifs (souvent baptisés "fusées") comportent un dispositif de sécurité et d'armement qui assure un désalignement de la chaîne pyrotechnique d'initiation ainsi qu'un détonateur à initiation électrique qui est actionné par un module de mise à feu électronique.

[0003] Ces dispositifs sont bien connus de l'Homme du Métier. On pourra par exemple consulter le brevet US5271327 qui décrit un tel dispositif.

[0004] Le module de mise à feu électronique permet de gérer différents modes de fonctionnement pour le dispositif, par exemple : un mode chronométrique (avec une programmation avant tir de la chronométrie), un mode impact, un mode impact retardé ...

[0005] Le module chronométrique incorpore une ou plusieurs cartes électroniques ainsi qu'une source d'énergie. Le détonateur est le plus souvent solidaire d'un volet porte amorce mobile qui est porté par le dispositif de sécurité et d'armement. Il est relié au module électronique par des conducteurs ou des pistes conductrices souples.

[0006] L'intégration de ce composant pyrotechnique dans un projectile est une opération délicate qui présente certains risques pyrotechniques.

[0007] Par ailleurs la définition d'un nouveau projectile impose l'étude et la mise au point d'une fusée complète incorporant le dispositif de sécurité et d'armement et le module électronique. Ces deux dispositifs sont en effet le plus souvent étroitement imbriqués et il n'est pas possible de modifier l'un sans modifier également l'autre. De telles modifications sont particulièrement délicates dans le domaine des projectiles de moyens calibre (calibre inférieur à 75mm) car les composants sont de dimensions réduites et l'espace disponible est également limité.

[0008] L'invention a pour but de proposer une architecture dans laquelle l'intégration dans un projectile est simplifiée car le dispositif de sécurité et d'armement est séparé du module électronique et du composant pyrotechnique qui est déclenché par ce dernier.

[0009] Ainsi l'invention a pour objet un dispositif d'amorçage d'un projectile comportant un dispositif de sécurité et d'armement ainsi qu'un premier détonateur à initiation électrique qui est actionné par un module de mise à feu électronique, dispositif d'amorçage caractérisé en ce qu'il comporte un deuxième détonateur qui est solidaire d'un rotor ou volet du dispositif de sécurité et d'armement, le deuxième détonateur étant actionné par un percuteur mobile, percuteur qui est disposé en regard du premier détonateur de façon à être projeté par les gaz résultant de l'initiation de ce dernier.

[0010] Selon un mode particulier de réalisation, le percuteur est solidaire d'une plaque entretoise fixe par rapport à un corps du projectile, la plaque comportant un

sillon de fragilisation entourant le percuteur.

[0011] Le sillon de fragilisation pourra délimiter un godet solidaire du percuteur, godet délimitant une cavité dans laquelle se positionne le premier détonateur.

5 [0012] Selon un autre mode de réalisation, le sillon de fragilisation pourra délimiter une plaquette médiane comportant une face en regard du premier détonateur.

[0013] Le dispositif pourra alors comporter une rondelle qui sera solidaire du corps du projectile, rondelle contre laquelle sera appliquée la plaque et qui comportera une partie médiane contre laquelle s'appuiera la face de la plaquette médiane.

[0014] La rondelle pourra comporter des perçages permettant la coulée d'un matériau plastique d'enrobage du module de mise à feu électronique.

15 [0015] Les perçages pourront être réalisés au niveau d'une rainure circulaire de la rondelle, rainure destinée à recevoir une partie du matériau plastique d'enrobage.

[0016] Le premier détonateur et le percuteur seront avantageusement disposés suivant l'axe du projectile.

[0017] Le premier détonateur pourra être connecté à une carte électronique du module de mise à feu.

[0018] La carte électronique pourra porter une coupelle entourant au moins en partie le premier détonateur, coupelle assurant un contact électrique entre la carte et le premier détonateur.

25 [0019] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre d'un mode particulier de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue partielle en coupe d'un projectile incorporant un dispositif d'amorçage selon un premier mode de réalisation de l'invention, dispositif représenté en position de sécurité,
- 35 - la figure 2 montre ce même dispositif en position armée,
- la figure 3 montre le dispositif après initiation du premier détonateur,
- 40 - la figure 4 est une vue partielle en coupe d'un dispositif d'amorçage selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, dispositif représenté en position de sécurité,
- 45 - la figure 5 est une vue de la plaque portant le percuteur qui est mise en oeuvre dans ce deuxième mode de réalisation,
- la figure 6 est une vue frontale de la rondelle sur laquelle s'appuie la plaque porte percuteur dans ce deuxième mode de réalisation.

[0020] En se reportant à la figure 1, un dispositif d'amorçage 1 (ou fusée) selon un premier mode de réalisation de l'invention est incorporé dans un corps 2 d'un projectile. Le projectile est ici de type gyrostabilisé, c'est à dire animé d'une rotation autour de son axe 16 qui est communiquée par le tube de l'arme.

[0021] Ce dispositif comporte un dispositif de sécurité et d'armement 3 ainsi qu'un premier détonateur 5, qui

est à initiation électrique, et qui est actionné par un module de mise à feu électronique 4.

[0022] Le dispositif de sécurité et d'armement 3 est un dispositif comprenant un rotor 6 portant un deuxième détonateur 7 qui est de type initiable par percussion. Ce dispositif est incorporé dans un boîtier 9a,9b qui se loge dans un alésage 20 du corps 2 du projectile.

[0023] Ce dispositif est décrit par le brevet FR2689972 (ainsi que par le brevet FR2533686) auxquels on pourra se reporter pour obtenir plus de détails.

[0024] Comme décrit par ce brevet, le rotor 6 comporte un balourd et il est disposé dans une cage 8 qui est montée pivotante par rapport au boîtier 9a,9b du dispositif de sécurité et d'armement. Le pivotement se fait au niveau de tourillons formé sur les extrémités avant et arrière de la cage 8 et qui se logent dans des alésages complémentaires des parties 9a et 9b du boîtier.

[0025] Le rotor 6 est immobilisé dans sa position de sécurité telle que représentée à la figure 1 par des goupilles radiales 10, elles-mêmes maintenues en place par un spiral 11.

[0026] Le rotor 6 est aussi immobilisé par un verrou 12 en forme de douille cylindrique et qui est maintenu appliqué contre un méplat 13 du rotor par une rondelle ressort 14.

[0027] La douille 12 comporte un perçage axial qui laisse passer une pointe d'un percuteur 15.

[0028] Cette structure est identique à celle décrite par FR2689972 et il n'est donc pas nécessaire de la décrire plus en détails.

[0029] Conformément à l'invention, le percuteur 15 n'est pas un percuteur classique mis en mouvement par un ressort d'autodestruction ou bien par la simple inertie de l'impact sur une cible.

[0030] Le percuteur 15 est ici au contraire fixe par rapport au corps 2 du projectile (et du dispositif d'amorçage).

[0031] Le percuteur 15 est solidaire d'un godet cylindrique 17 qui est lui-même solidaire d'une plaque entretoise 18.

[0032] On voit sur la figure 1 que la plaque entretoise 18 est pincée entre le fond 9b du boîtier du dispositif de sécurité et d'armement 3 et un épaulement 19 de l'alésage interne 20 du corps 2. La plaque 18 est donc fixe par rapport au corps 2 du projectile.

[0033] On remarque sur la figure 1 que la plaque 18 comporte un sillon 18a qui délimite le godet 17. Ce sillon est circulaire et constitue une fragilisation de la plaque 18 entourant le percuteur 15.

[0034] Le godet 17 délimite par ailleurs une cavité 17a qui est destinée à recevoir le détonateur électrique 5.

[0035] On remarque sur la figure 1 que le module de mise à feu électronique 4 comporte ici deux cartes électroniques 21a, 21b sur lesquelles sont fixés des composants qu'il n'est pas nécessaire de décrire en détails. Une des cartes porte en particulier un microprocesseur qui reçoit par des conducteurs (non représentés) une programmation appropriée fournie par un boîtier de programmation solidaire de l'arme.

[0036] La carte 21b disposée en regard du godet 17 porte le premier détonateur 5 qui se loge dans la cavité 17a du godet. Le premier détonateur 5 est raccordé sur la carte 21b par son contact axial au niveau d'un connecteur à broche déformable porté par la carte.

[0037] On remarque sur la figure 1 que la carte électronique porte une coupelle 22 qui entoure partiellement le détonateur électrique 5 et constitue un deuxième contact électrique pour le premier détonateur 5 (contact entre la carte électronique et l'alvéole métallique du premier détonateur).

[0038] Le fonctionnement du dispositif est le suivant :

La figure 2 montre le dispositif après sa sortie hors du tube de l'arme et après une dizaine de mètres de trajectoire.

[0039] Lors du tir du projectile, l'accélération axiale due au tir a conduit la douille 12 à traverser la rondelle 14. Elle ne bloque donc plus le rotor 6. La rondelle 14 est conçue pour empêcher un retour ultérieur de la douille vers le rotor et comporte ainsi des languettes (non visibles sur les figures mais qui sont décrites par FR2689972).

[0040] La rotation du projectile a provoqué par ailleurs le déroulement du spiral 11 ce qui a assuré la sécurité de bouche du projectile. A l'issue du délai nécessaire pour dérouler le spiral 11, les goupilles radiales 10 ont été éjectées hors du rotor 6 qui a pu alors (à cause de son balourd) adopter sa position armée avec le deuxième détonateur 7 aligné suivant l'axe 16 du projectile et prêt à être initié par le percuteur 15. C'est cette disposition qui est montrée par la figure 2.

[0041] La figure 3 montre la configuration du dispositif lorsque le module électronique 4 a commandé l'initiation du détonateur électrique 5. La pression des gaz engendrés par ce dernier provoque le cisaillement du sillon 18a délimitant le godet 17 et la projection du percuteur 15 vers le deuxième détonateur 7 au travers de la douille 12 et l'initiation de ce dernier et du projectile.

[0042] On voit que l'invention permet de conserver un dispositif de sécurité et d'armement déjà défini pour une famille de projectile et, en l'associant à un module électronique et un détonateur électrique, elle autorise la définition d'un dispositif d'amorçage de projectile conférant des modes de fonctionnement sur trajectoire (mise à feu après délai programmé).

[0043] On réalise ainsi un dispositif d'amorçage évolué en limitant les coûts de développement et il devient possible de standardiser l'emploi d'un dispositif de sécurité et d'armement donné dans toute une famille de projectiles de calibres différents et ayant des électroniques de structures différentes.

[0044] On a décrit ici un dispositif d'amorçage dont le dispositif de sécurité et d'armement met en oeuvre les solutions décrites par le brevet FR2689972. Il est bien entendu possible de définir un dispositif d'amorçage selon l'invention qui met en oeuvre un dispositif de sécurité

et d'armement de conception différente. Il suffit simplement que ce dispositif comprenne un détonateur à percussion qui soit solidaire d'un rotor ou bien d'un volet, le percuteur de ce détonateur étant disposé en regard du détonateur électrique de façon à pouvoir être projeté par les gaz résultant de l'initiation de ce dernier.

[0045] La figure 4 montre en position de sécurité un deuxième mode de réalisation d'un dispositif d'amorçage 1 selon l'invention.

[0046] Ce mode diffère du précédent par la forme de la plaque entretoise 18.

[0047] Cette plaque 18 portant le percuteur 15 est représentée de façon plus précise à la figure 5. On remarque que, contrairement au mode précédent, la plaque 18 ne comporte pas de godet. La plaque 18 (qui est circulaire) comporte toujours un sillon 18a de fragilisation qui entoure une base 15a du percuteur 15.

[0048] Le sillon de fragilisation 18a délimite sur la plaque 18 une plaquette médiane 18b cylindrique au niveau de laquelle est sertie la base 15a du percuteur. Une face arrière 18c de la plaque est disposée en regard du premier détonateur 5 (figure 4).

[0049] On remarque sur la figure 4 que le dispositif comporte également une rondelle 23 qui est réalisée en matière plastique. Cette rondelle est filetée et elle est vissée dans l'alésage 20 qui porte donc un taraudage. La rondelle 23 comporte un trou axial 24 qui relie le premier détonateur 5 et la face arrière 18c de la plaque 18.

[0050] Un lamage 25 entoure le trou axial 24 et coiffe le premier détonateur 5. La rondelle 23 est représentée en vue frontale à la figure 6. On remarque qu'elle comporte un deuxième lamage 26 qui est situé sur la face contre laquelle est appliquée la plaque 18. Ce deuxième lamage 26 permet le centrage de la plaque 18 par rapport au dispositif (et en particulier par rapport au deuxième détonateur 5).

[0051] Le deuxième lamage 26 se trouve dans le même plan qu'une partie médiane 23b de la rondelle 23 contre laquelle s'appuie la face 18c de la plaquette médiane 18b de la plaque 18 portant le percuteur 15.

[0052] On remarque sur la figure 6 que la rondelle 23 comporte trois perçages 27 régulièrement répartis angulairement (donc à 120° les uns des autres). Les perçages 27 débouchent au niveau d'une rainure circulaire 28 qui est disposée entre la partie médiane 23b de la rondelle et le deuxième lamage 26.

[0053] Par ailleurs chaque perçage 27 est prolongé par un évasement conique 27a du côté de la rondelle opposé à la rainure circulaire 28.

[0054] Les perçages 27 sont destinés à permettre la coulée d'un matériau plastique 29 assurant l'enrobage du module de mise à feu électronique 4 sur lequel est fixé le premier détonateur 5. Un tel enrobage est classique dans le domaine des dispositifs de sécurité de munitions. Il permet de protéger les composants électroniques en amortissant une partie des chocs subis.

[0055] On remarque que, grâce au premier lamage 25, l'enrobage 29 épargne la face avant du premier détona-

teur 5.

[0056] La rainure 28 permet de recevoir le trop plein du matériau plastique d'enrobage à l'issue du remplissage.

5 [0057] Ainsi la rondelle 23 se trouve en partie incrustée dans le matériau d'enrobage 29.

[0058] On remarque sur la figure 4 que la plaque 18 se trouve pincée entre le fond 9b du boîtier du dispositif de sécurité et d'armement 3 et la rondelle 23. Ce fond 9b est lui-même vissé dans l'alésage taraudé 20 du corps 2.

10 [0059] Du fait du montage pincé de la plaque 18 entre la rondelle 23 et le fond 9b du boîtier du dispositif de sécurité et d'armement, la plaque 18 se trouve solidaire du corps 2 du projectile.

15 [0060] La rondelle 23 ne gêne pas le fonctionnement du premier détonateur 5 qui est analogue à celui décrit précédemment. La pression des gaz qui seront engendrés par le premier détonateur 5 provoquera le cisaillement du sillon 18a délimitant la plaquette médiane 18b et la projection du percuteur 15 vers le deuxième détonateur 7 au travers de la douille 12.

20 [0061] La rondelle 23 a pour fonction de fournir un appui axial pour la plaquette médiane 18b. Un tel appui permet de contenir les efforts d'inertie qui s'exercent suivant la direction Fi lors du tir. On empêche ainsi tout cisaillement du sillon 18a consécutif au tir sans pour autant empêcher le cisaillement du sillon 18a comme suite à l'initiation du premier détonateur 5. Une telle disposition fiabilise le dispositif et permet de réaliser des sillons 18a relativement fragiles.

Revendications

- 35 1. Dispositif d'amorçage (1) d'un projectile comportant un dispositif de sécurité et d'armement (3) ainsi qu'un premier détonateur (5) à initiation électrique qui est actionné par un module de mise à feu électronique (4), dispositif d'amorçage *caractérisé en ce qu'il* comporte un deuxième détonateur (7) qui est solidaire d'un rotor (6) ou volet du dispositif de sécurité et d'armement (3), le deuxième détonateur (7) étant actionné par un percuteur mobile (15), percuteur qui est disposé en regard du premier détonateur (5) de façon à être projeté par les gaz résultant de l'initiation de ce dernier.
- 40 2. Dispositif d'amorçage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le percuteur (15) est solidaire d'une plaque entretoise (18) fixe par rapport à un corps (2) du projectile, la plaque comportant un sillon de fragilisation (18a) entourant le percuteur (15).
- 45 3. Dispositif d'amorçage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le sillon de fragilisation (18a) délimite un godet (17) solidaire du percuteur, godet (17) délimitant une cavité (17a) dans laquelle se po-

sitionne le premier détonateur (5).

4. Dispositif d'amorçage selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le sillon de fragilisation (18a) délimite une plaquette médiane (18b) comportant une face (18c) en regard du premier détonateur. 5
5. Dispositif d'amorçage selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'il** comporte une rondelle (23) qui est solidaire du corps (2) du projectile, rondelle contre laquelle est appliquée la plaque (18) et qui comporte une partie médiane (23b) contre laquelle s'appuie la face (18c) de la plaquette médiane (18b). 10
6. Dispositif d'amorçage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la rondelle (23) comporte des perçages (27) permettant la coulée d'un matériau plastique (29) d'enrobage du module de mise à feu électronique (4). 15
20
7. Dispositif d'amorçage selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les perçages (27) sont réalisés au niveau d'une rainure circulaire (28) de la rondelle (23), rainure qui reçoit une partie du matériau plastique d'enrobage (29). 25
8. Dispositif d'amorçage selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** premier détonateur (5) et le percuteur (15) sont disposés suivant l'axe du projectile. 30
9. Dispositif d'amorçage selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le premier détonateur (5) est connecté à une carte électronique (21b) du module de mise à feu (4). 35
10. Dispositif d'amorçage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la carte électronique (21b) porte une coupelle (22) entourant au moins en partie le premier détonateur (5), coupelle assurant un contact électrique entre la carte (21b) et le premier détonateur. 40

45

50

55

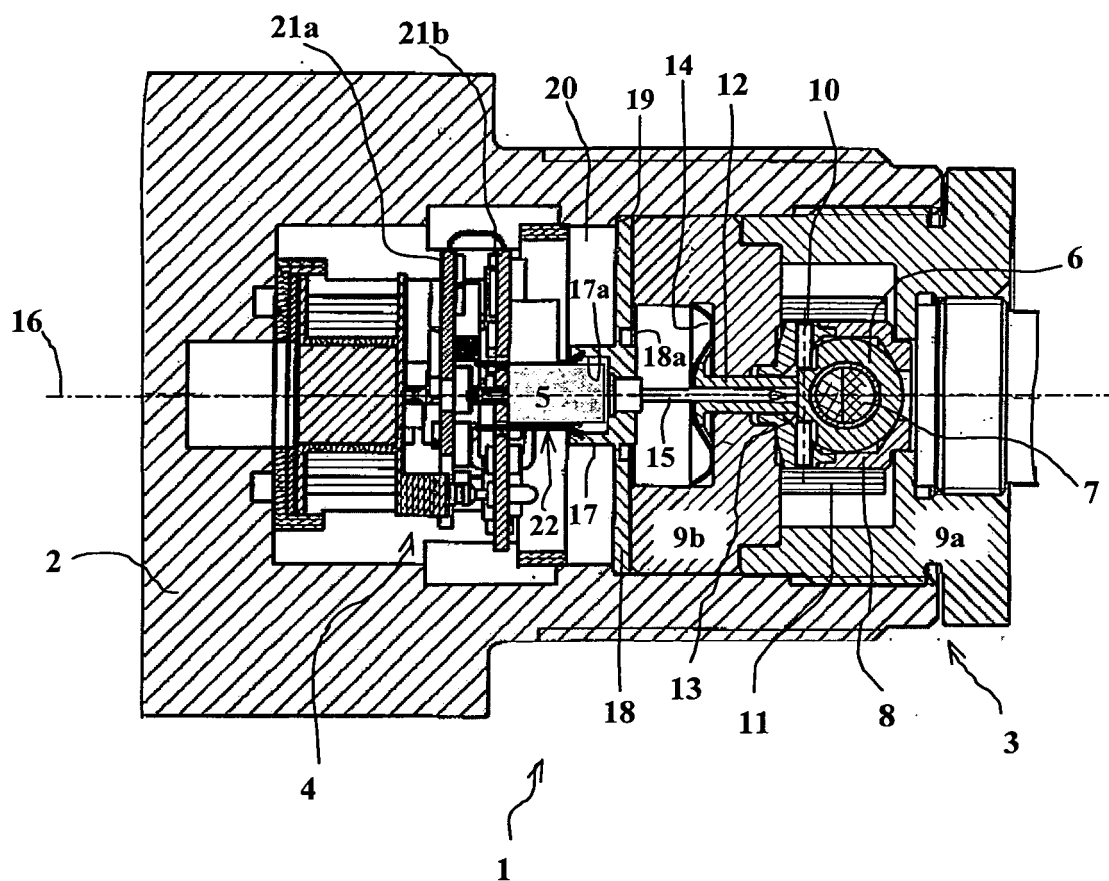


Fig. 1

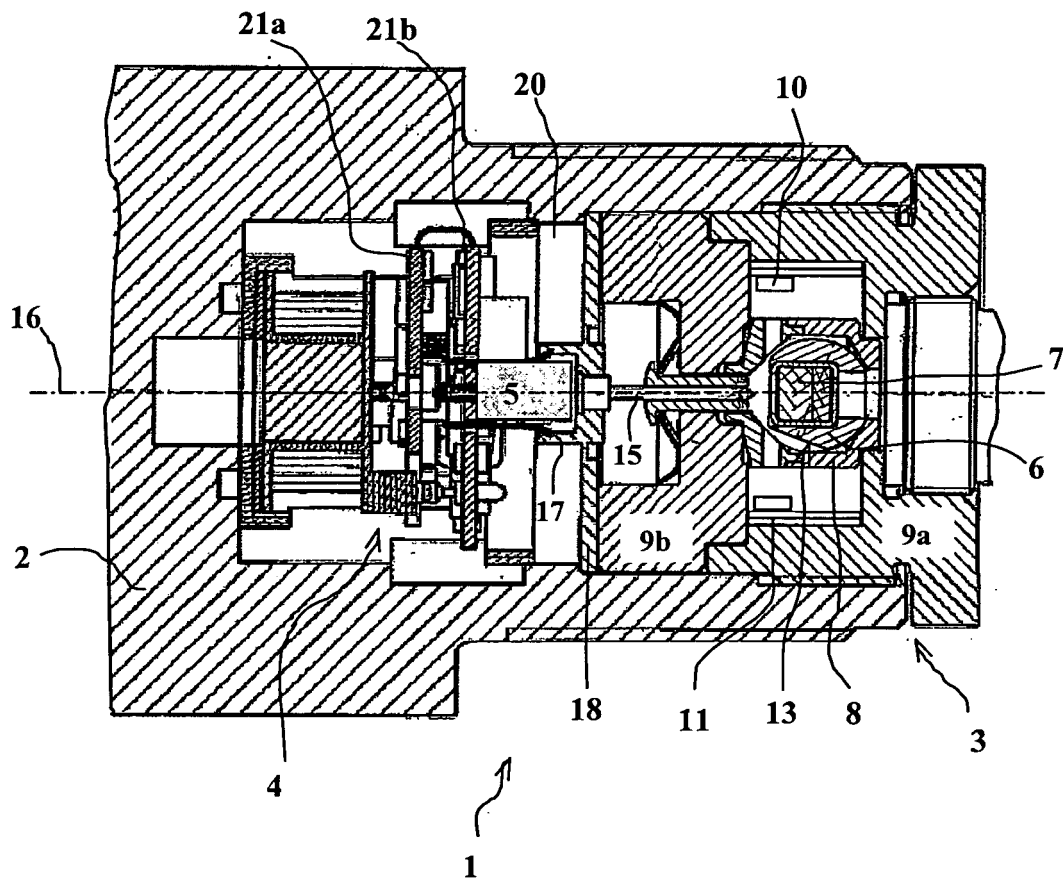


Fig. 2

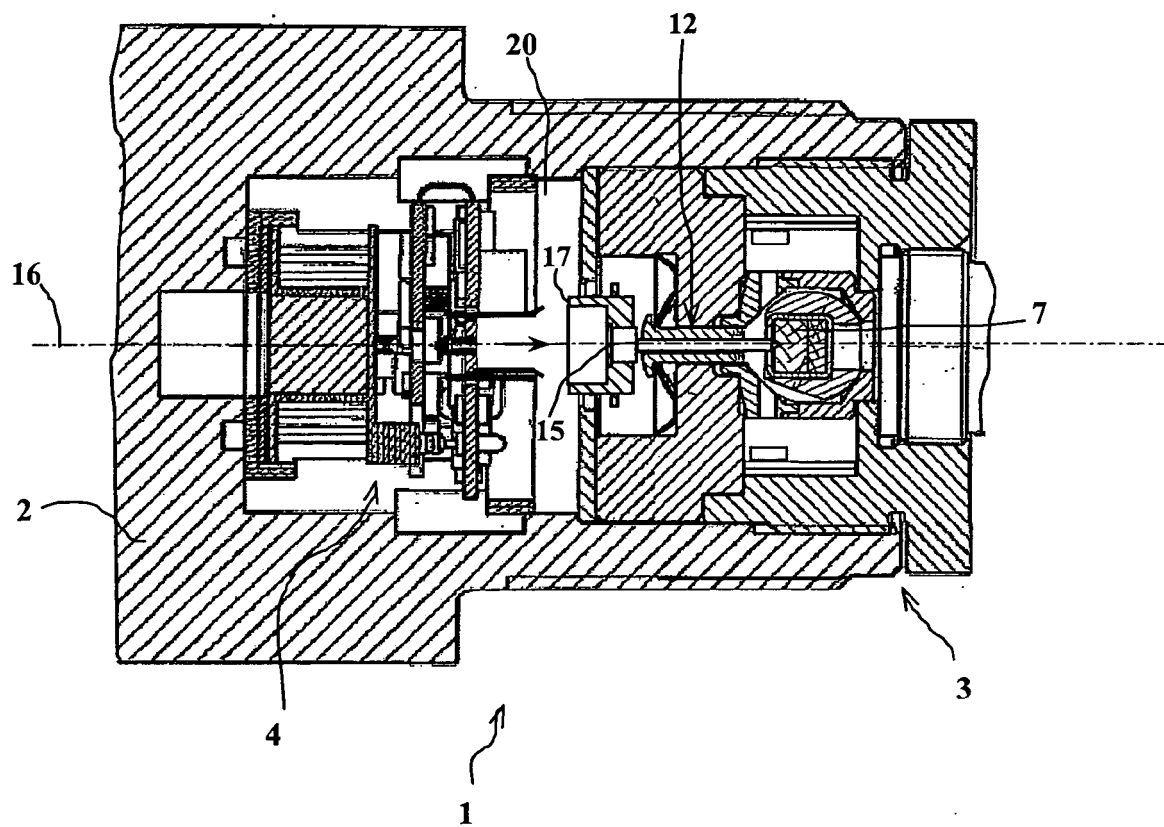


Fig. 3

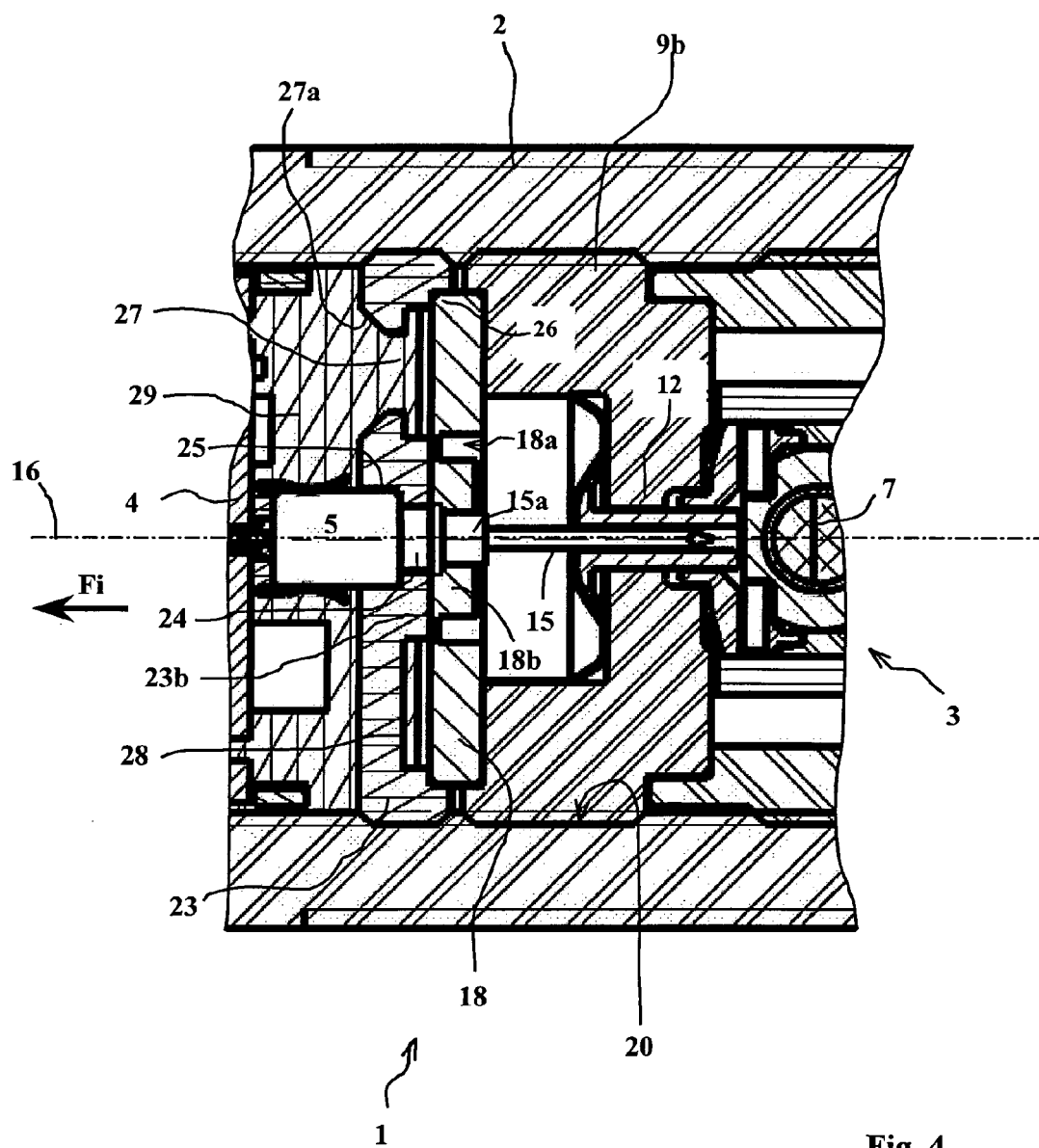


Fig. 4

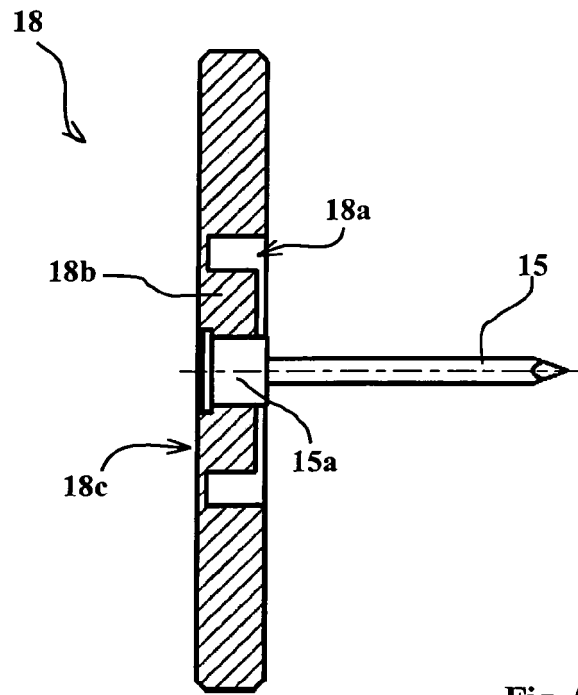


Fig. 5

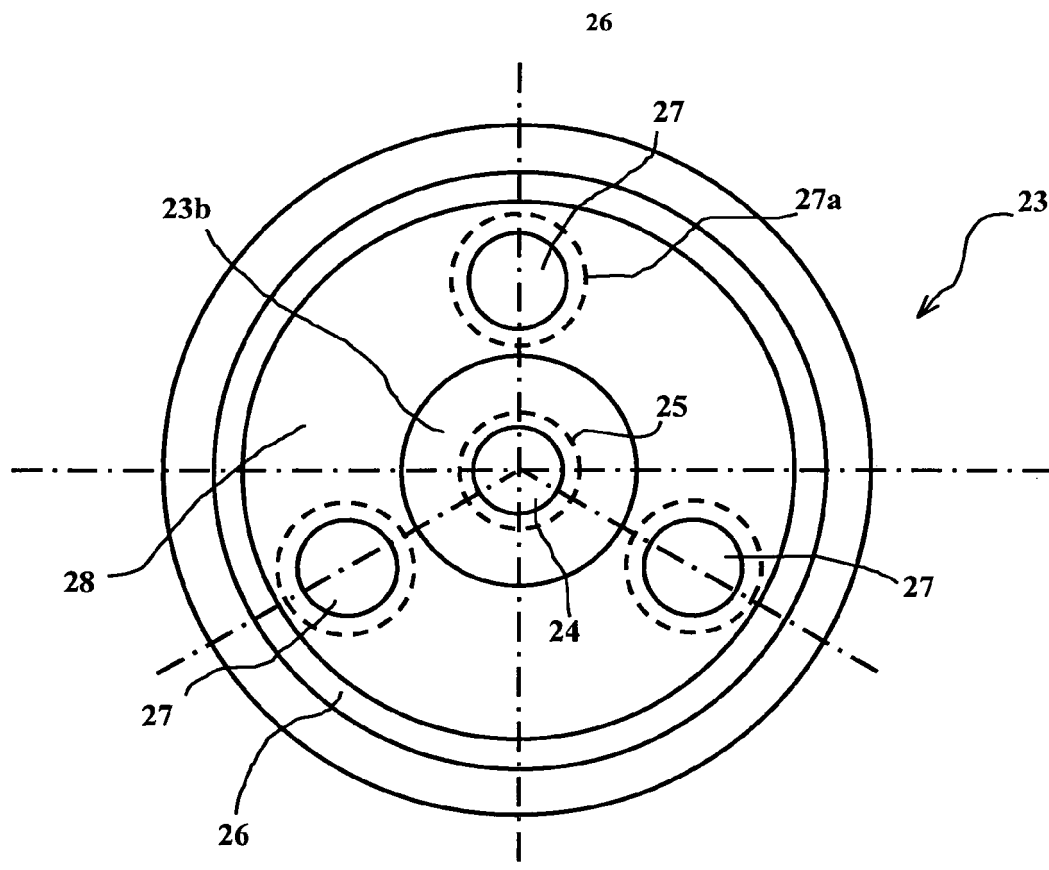


Fig. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 11 29 0192

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 2004/144279 A1 (GLATTHAAR KARL [DE] ET AL) 29 juillet 2004 (2004-07-29) * abrégé * * alinéas [0023] - [0029] * * figures 1-2 * -----	1	INV. F42C9/14 F42C15/00 F42C15/196 F42C15/31 F42C15/40
A	US 7 600 475 B1 (FRIEDBERG JASON [US] ET AL) 13 octobre 2009 (2009-10-13) -----	1	
A	GB 1 389 360 A (DIEHL) 3 avril 1975 (1975-04-03) -----	1	
A	DE 12 29 420 B (PRB NV) 24 novembre 1966 (1966-11-24) -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F42C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 12 juillet 2011	Examineur Menier, Renan
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

 1
 EPO FORM 1503 03-82 (P04C02)

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

EP 11 29 0192

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.

12-07-2011

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004144279	A1	29-07-2004	CH 696892 A5	15-01-2008
			DE 10302967 A1	05-08-2004
			FR 2850455 A1	30-07-2004
			ZA 200400517 A	23-08-2004

US 7600475	B1	13-10-2009	AUCUN	

GB 1389360	A	03-04-1975	CH 571207 A5	31-12-1975
			DE 2255547 A1	16-05-1974
			IT 999311 B	20-02-1976

DE 1229420	B	24-11-1966	AUCUN	

EPO FORM P0480

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 5271327 A [0003]
- FR 2689972 [0023] [0028] [0039] [0044]
- FR 2533686 [0023]