

(19)



(11)

EP 2 383 538 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 15/40** (2006.01)(21) Numéro de dépôt: **11290172.3**(22) Date de dépôt: **06.04.2011**

(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(30) Priorité: **27.04.2010 FR 1001800**(71) Demandeur: **Nexter Munitions****78000 Versailles (FR)**

(72) Inventeurs:

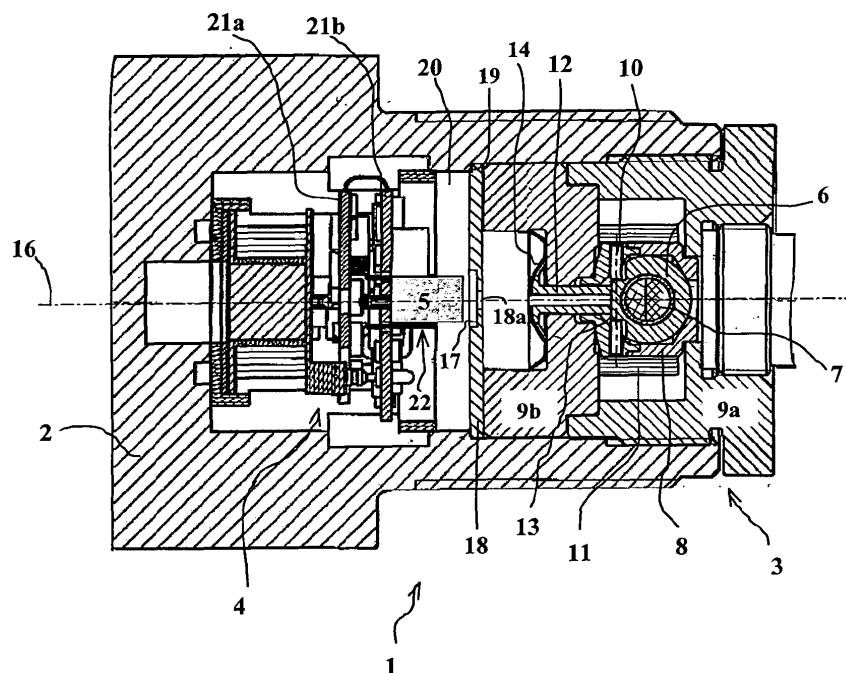
- **Pavec, Pierre**
18023 Bourges (FR)

- **Lafont, Renaud**
18023 Bourges (FR)

(74) Mandataire: **Célanie, Christian****Cabinet Célanie****5 Avenue de Saint Cloud****B.P. 214****78002 Versailles Cedex (FR)**(54) **Dispositif d'amorçage à initiation par influence 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 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 un détonateur sensible au choc, le premier détonateur (5) étant disposé en re-

gard du deuxième détonateur (7) lorsque le dispositif de sécurité et d'armement (3) se trouve en position armée, de telle façon que l'initiation du premier détonateur (5) puisse entraîner par influence l'initiation du deuxième détonateur (7). Ce dispositif est caractérisé en ce que le premier détonateur (5) est disposé suivant l'axe (16) du projectile et coaxial au deuxième détonateur lorsque le dispositif de sécurité et d'armement (3) se trouve en position armée.

**Fig. 1**

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] On connaît par le brevet US7600475 une fusée multimode comportant un premier détonateur à initiation électrique et un deuxième détonateur qui est solidaire d'un rotor. Lorsque ce dernier se trouve en position armée, il se positionne au voisinage du détonateur électrique dont il est séparé par un canal radial. L'initiation du détonateur électrique assure donc par influence celle du détonateur logé dans le rotor.

[0009] Cette fusée présente cependant des inconvénients. Le détonateur électrique est disposé radialement à distance du détonateur sensible au choc qui a cependant un axe parallèle à celui du détonateur électrique. La projection des éléments de l'enveloppe du détonateur électrique se fait donc de façon radiale et vers le fond du canal et non vers le détonateur sensible au choc lui-même.

[0010] Par ailleurs cette architecture impose la mise en place d'un détonateur électrique qui pénètre profondément à l'intérieur du dispositif de sécurité mécanique.

Il en résulte une architecture spécifique et complexe qui n'est pas compatible de l'emploi d'un dispositif de sécurité mécanique existant.

[0011] 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.

[0012] 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 comportant un deuxième détonateur qui est solidaire d'un rotor ou volet du dispositif de sécurité et d'armement, le deuxième détonateur étant un détonateur sensible au choc, le premier détonateur étant disposé en regard du deuxième détonateur lorsque le dispositif de sécurité et d'armement se trouve en position armée, de telle façon que l'initiation du premier détonateur puisse entraîner par influence l'initiation du deuxième détonateur, dispositif caractérisé en ce que le premier détonateur est disposé suivant l'axe du projectile et coaxial au deuxième détonateur lorsque le dispositif de sécurité et d'armement se trouve en position armée.

[0013] Selon un mode particulier de réalisation, le premier détonateur est séparé du dispositif de sécurité et d'armement par une plaque percée d'un trou.

[0014] Le premier détonateur pourra être connecté à une carte électronique du module de mise à feu.

[0015] 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.

[0016] Un lamage pourra être prévu sur la plaque, lamage entourant le trou, la face avant du détonateur électrique se positionnant au voisinage ou à l'intérieur de ce lamage.

[0017] 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 l'invention, dispositif représenté en position de sécurité,
- la figure 2 montre ce même dispositif en position armée.

[0018] En se reportant à la figure 1, un dispositif d'amorçage 1 (ou fusée) selon 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.

[0019] 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.

[0020] Le dispositif de sécurité et d'armement 3 est un dispositif comprenant un rotor 6 portant un deuxième détonateur 7 qui est de type sensible au choc, c'est à dire concrètement un détonateur 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.

[0021] Ce dispositif est décrit par le brevet FR2689972 (ainsi que par le brevet FR2533686) auxquels on pourra se reporter pour obtenir plus de détails.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] La douille 12 comporte un perçage axial qui, dans les dispositifs de sécurité et d'armement classiques, est destiné à laisser passer une pointe d'un percuteur.

[0026] Cependant dans l'invention, le percuteur est retiré.

[0027] Cette structure est identique à celle décrite par FR2689972 et il n'est donc pas nécessaire de la décrire plus en détails.

[0028] Conformément à l'invention, il n'y a pas de percuteur. On voit sur la figure 1 qu'il y a une plaque entretoise 18 qui 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 fixe par rapport au corps 2 du projectile.

[0029] On remarque sur la figure 1 que la plaque 18 comporte un trou axial 18a qui est aligné avec l'axe 16 du projectile et avec le premier détonateur 5.

[0030] Un lamage 17 entoure le trou 18a et la face avant du détonateur électrique 5 se positionne au voisinage ou à l'intérieur de ce lamage, à proximité du trou 18a.

[0031] 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.

[0032] La carte 21b disposée en regard du trou 18a porte le premier détonateur 5 qui se positionne au voi-

nage ou dans le lamage 17. 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.

[0033] 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).

[0034] Le fonctionnement du dispositif est le suivant :

[0035] La figure 2 montre le dispositif après sa sortie hors du tube de l'arme et après une dizaine de mètres de trajectoire. 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).

[0036] 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.

[0037] C'est cette disposition qui est montrée par la figure 2. On remarque alors que la chaîne pyrotechnique se trouve alignée. Le premier détonateur 5 est coaxial avec le deuxième détonateur 7 et coaxial à l'axe 16 du projectile.

[0038] D'une façon classique, le premier détonateur 5 est obturé par un paillet (non visible sur les figures). Un paillet est une mince feuille qui ferme l'enveloppe d'un détonateur après son chargement avec les compositions pyrotechniques. Un paillet est généralement une feuille de métal (inox) de l'ordre de quelques dixièmes de millimètres d'épaisseur.

[0039] Dans cette configuration le paillet de fermeture du premier détonateur 5 se trouve au voisinage du trou 18a qui est percé dans la plaque 18.

[0040] Ce trou est calibré et a un diamètre sensiblement égal à celui du canal axial de la douille 12. Ainsi lors de l'initiation du premier détonateur 5, la pression des gaz va projeter le paillet qui sera découpé par le trou 18a et sera poussé au travers du trou axial de la douille 12 jusqu'au deuxième détonateur 7.

[0041] Le deuxième détonateur 7 est alors initié par choc, à la fois par l'impact du disque de paillet projeté sur lui, et par influence, c'est à dire par les effets mécaniques et thermiques engendrés à distance, tels que la pression et la chaleur des gaz issus du premier détonateur.

[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.

[0045] Il suffit simplement que ce dispositif comprenne un détonateur à percussion qui soit solidaire d'un rotor ou bien d'un volet, le premier détonateur étant disposé en regard du deuxième détonateur lorsque le dispositif de sécurité et d'armement se trouve en position armée, de telle façon que l'initiation du premier détonateur puisse entraîner par influence l'initiation du deuxième détonateur.

premier détonateur (5), coupelle assurant un contact électrique entre la carte (21b) et le premier détonateur (5).

- 5 **5.** Dispositif d'amorçage selon une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce qu'un** lamage (17) sur la plaque (18) entoure le trou (18a), la face avant du détonateur électrique (5) se positionnant au voisinage ou à l'intérieur de ce lamage.

Revendications

- 25
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 élec- 30 tronique (4), dispositif comportant 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 un détonateur sensible au choc, le premier détonateur (5) étant disposé en re- 35 gard du deuxième détonateur (7) lorsque le dispositif de sécurité et d'armement (3) se trouve en position armée, de telle façon que l'initiation du premier détonateur (5) puisse entraîner par influence l'initiation du deuxième détonateur (7), dispositif **caractérisé en ce que** le premier détonateur (5) est disposé sui- 40 vant l'axe (16) du projectile et coaxial au deuxième détonateur lorsque le dispositif de sécurité et d'armement (3) se trouve en position armée.
- 45
2. Dispositif d'amorçage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier détonateur (5) est séparé du dispositif de sécurité et d'armement (3) par une plaque (18) percée d'un trou (18a). 50
3. Dispositif d'amorçage selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le premier détonateur (5) est connecté à une carte électronique (21b) du module de mise à feu (4). 55
4. Dispositif d'amorçage selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la carte électronique (21b) porte une coupelle (22) entourant au moins en partie le

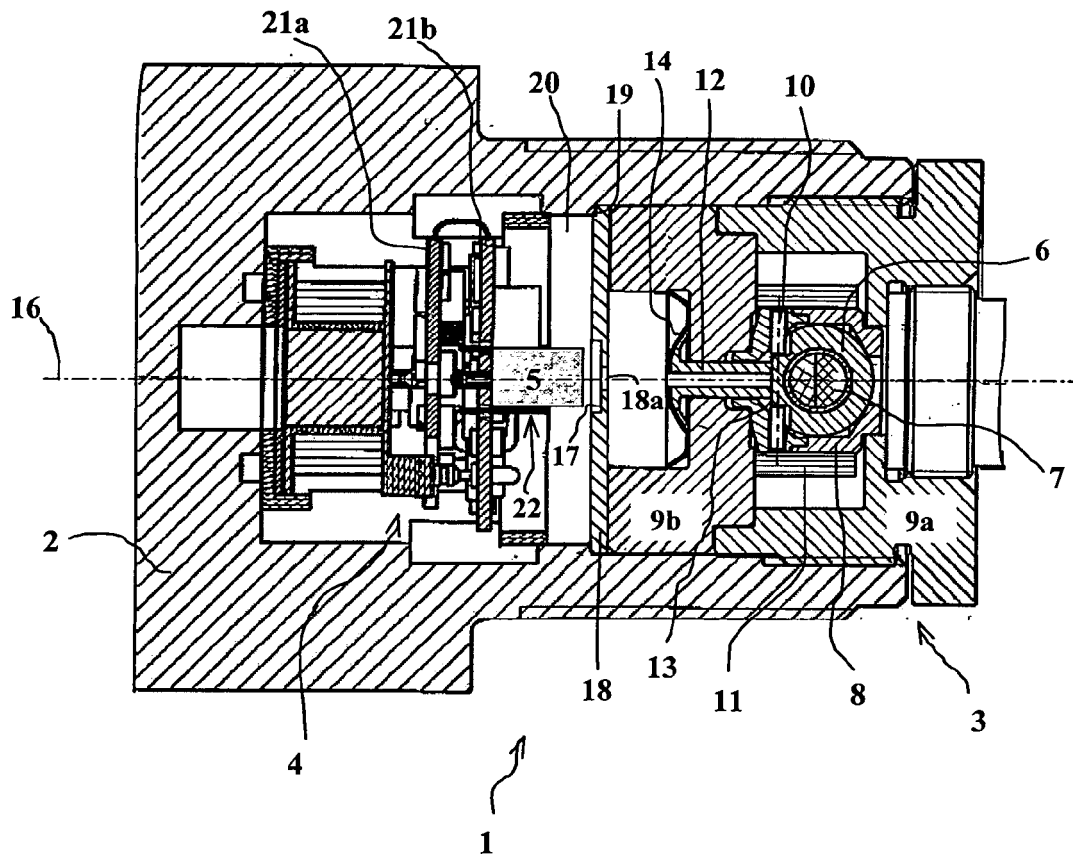


Fig. 1

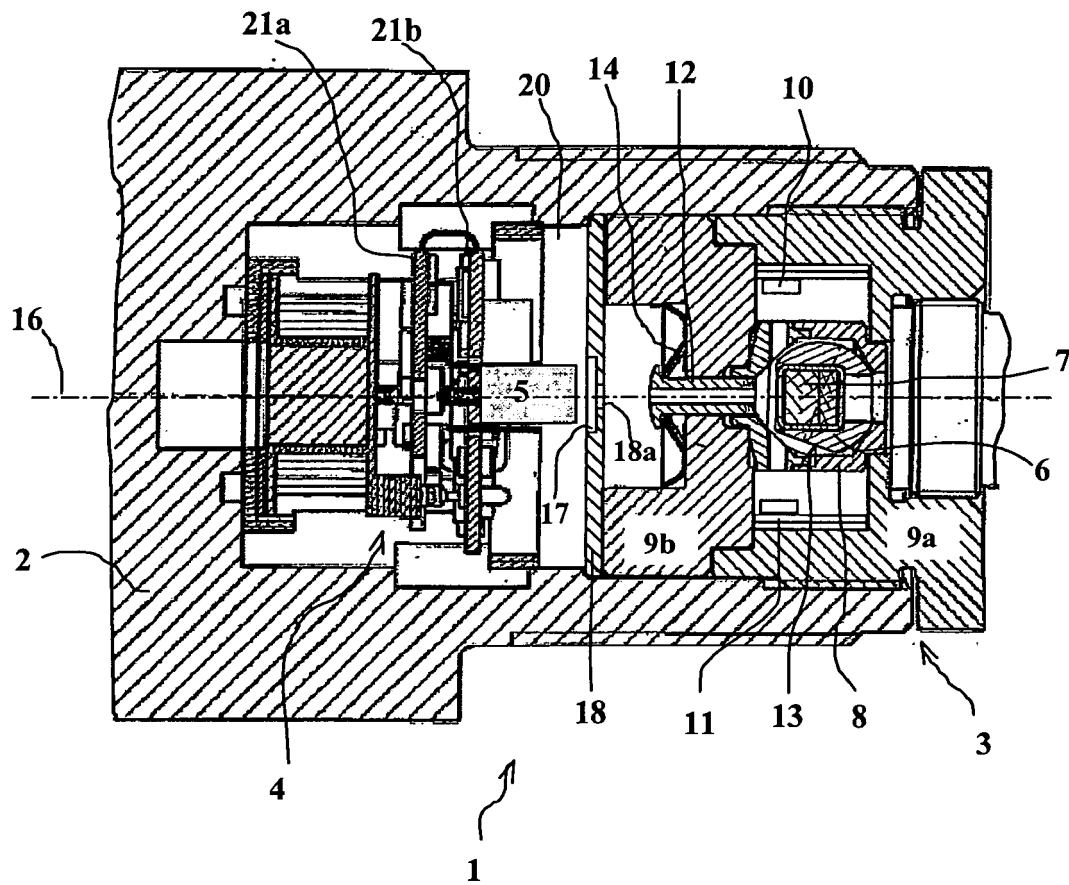


Fig. 2



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 11 29 0172

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 7 600 475 B1 (FRIEDBERG JASON [US] ET AL) 13 octobre 2009 (2009-10-13) * colonne 2, ligne 64 - colonne 5, ligne 56 * * figures 4-6B *	1	INV. F42C9/14 F42C15/00 F42C15/196 F42C15/40
A	US 2004/144279 A1 (GLATTHAAR KARL [DE] ET AL) 29 juillet 2004 (2004-07-29)	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			

EPO FORM 1503 03.82 (P44C02)

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

EP 11 29 0172

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 7600475	B1	13-10-2009	AUCUN	

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

DE 1229420	B	24-11-1966	AUCUN	

EPO FORM P0450

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]
- US 7600475 B [0008]
- FR 2689972 [0021] [0027] [0035] [0044]
- FR 2533686 [0021]