

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **89401759.9**

⑤① Int. Cl.⁵: **F 42 C 15/30**

㉔ Date de dépôt: **22.06.89**

③① Priorité: **23.06.88 FR 8808429**

④③ Date de publication de la demande:
03.01.90 Bulletin 90/01

⑥④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES GB IT LI NL SE

⑦① Demandeur: **ETAT-FRANCAIS** représenté par le
DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT (DPAG)
Bureau des Brevets et Inventions de la Délégation
Générale pour l'Armement 26, Boulevard Victor
F-75996 Paris Armées (FR)

⑦② Inventeur: **Blin, André**
57 route de la Dorotherie
F-18500 Mehun Sur Yevre (FR)

⑤④ **Système de sécurité et d'armement pour projectile utilisant la pression des gaz de combustion.**

⑤⑦ Le secteur technique de l'invention est celui des dispositifs utilisant la pression des gaz de combustion d'une charge propulsive pour provoquer la translation d'un organe de commande d'un système de sécurité et d'armement de projectile.

Le dispositif selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comprend au moins un logement (12) disposé à la partie arrière du projectile et ayant son ouverture orientée de façon à être soumise à la pression des gaz, le fond de ce logement étant constitué par une cloison étanche (17) résistante à cette pression, l'organe de command (10) étant au voisinage de la cloison et isolé des gaz par cette dernière, et au moins un piston (18) disposé dans le logement et pouvant se translater dans celui-ci sous l'action de la pression des gaz, et comportant une partie formant poinçon, apte à perforer la cloison (17) puis à provoquer la translation de l'organe de commande.

Application aux projectiles tirés à partir de tubes lisses.

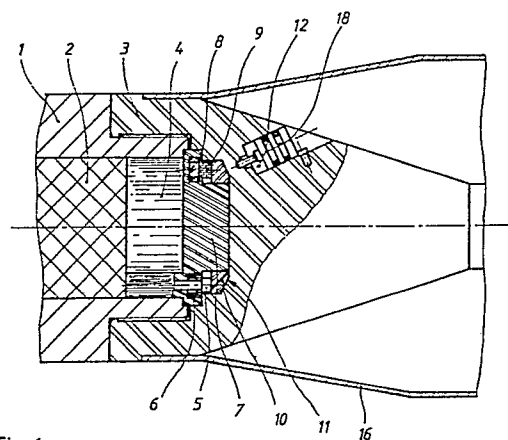


Fig. 1

Description

SYSTEME DE SECURITE ET D'ARMEMENT POUR PROJECTILE UTILISANT LA PRESSION DES GAZ DE COMBUSTION

La présente invention concerne un dispositif permettant de provoquer la translation d'un organe de commande d'un système de sécurité et d'armement pour projectiles d'artillerie, et plus particulièrement pour projectiles non girant ou à faible vitesse de rotation tels que ceux tirés à partir de tubes lisses.

Le domaine technique de l'invention est celui des systèmes de sécurité et d'armement utilisant la pression des gaz de combustion d'une charge propulsive pour provoquer un déverrouillage.

Les réglementations en vigueur aujourd'hui dans la plupart des pays, et entre autres dans les pays de l'OTAN, imposent pour toutes les munitions d'artillerie un double déverrouillage au niveau du système de sécurité et d'armement, cela afin de garantir une sécurité maximale au cours du stockage et des manutentions.

Dans le cas des projectiles tirés à partir des tubes rayés qui engendrent donc des vitesses de rotation élevées, le problème est en général résolu par l'utilisation des forces résultant de l'accélération pour obtenir un premier déverrouillage et de la force centrifuge pour le second.

Par contre lorsque l'on est en présence d'un projectile tiré par un tube lisse, il n'est plus possible d'utiliser la force centrifuge. Il paraît alors commode de recourir à un déverrouillage empruntant les gaz de la charge propulsive.

Or ces gaz, très abrasifs, ont une température de l'ordre de 3000° C, sous une pression pouvant atteindre 4.10^8 Pa.

On conçoit dans ces conditions qu'il soit difficile de réaliser une étanchéité du système qui permette d'empêcher à coup sûr ces gaz de s'infiltrer à l'intérieur, de venir au contact de ses différents composants pyrotechniques et de provoquer une initiation prématurée de la charge principale, en début trajectoire, voire à l'intérieur du tube.

A cet effet, la présente invention propose un dispositif de déverrouillage par emprunt de gaz garantissant une étanchéité totale et un niveau de sécurité élevé, simple à réaliser donc très bon marché, pouvant en outre s'adapter à des contraintes de tir plus sévères.

Ainsi l'invention a pour objet un dispositif permettant de provoquer la translation d'un organe de commande d'un système de sécurité et d'armement d'un projectile sous l'action de la pression des gaz résultant de la combustion d'une charge propulsive, dispositif comprenant:

au moins un logement disposé à la partie arrière du projectile et ayant son ouverture orientée de façon à être soumise à la pression des gaz, le fond de ce logement étant constitué par une cloison étanche résistante à cette pression et l'organe de commande étant au voisinage de la cloison et isolé des gaz par cette dernière, un piston disposé dans le logement et pouvant se translater dans celui-ci sous l'action de la pression des gaz, et comportant une partie formant poinçon apte à perforer la cloison puis à provoquer la translation de l'organe de commande.

Préférentiellement le piston comportera au moins deux parties cylindriques, une première partie dont le diamètre est sensiblement égal à celui d'un premier alésage du logement et une deuxième partie dont le diamètre est inférieur à celui de la première partie et forme le poinçon et un moyen d'étanchéité entre le piston et le système de sécurité et d'armement agissant après perforation de la cloison.

Selon un premier mode de réalisation, le moyen d'étanchéité comprend une partie conique du piston venant coopérer avec le trou perforé par ce dernier dans la cloison.

Selon un deuxième mode de réalisation, le moyen d'étanchéité comprend une troisième partie cylindrique du piston venant coopérer avec un deuxième alésage du logement, coaxial au premier alésage, de façon à réaliser un ajustement serré.

Le piston pourra porter au moins un joint torique disposé au niveau d'une gorge cylindrique aménagée sur sa surface latérale.

Préférentiellement le dispositif comprendra au moins trois pistons régulièrement espacés angulairement les uns des autres relativement à l'axe du projectile et venant agir sur l'organe de commande, et ce dernier sera constitué par une bague ayant même axe que le projectile.

L'invention sera mieux comprise au vu de la description qui va suivre, faite au regard des dessins annexés, et dans lesquels:

- la figure 1 est une vue partielle en coupe axiale d'un projectile équipé d'un dispositif selon l'invention,
- la figure 2 est une vue de détail du dispositif selon l'invention.

Le projectile partiellement représenté à la figure 1 est constitué par un corps 1 contenant le chargement pyrotechnique 2 et solidaire d'un empennage 3 en alliage léger.

Le projectile est introduit dans une douille 16, sertie ou collée sur l'empennage 3, en arrière du plan de joint entre le corps 1 et ledit empennage 3 et contenant une charge propulsive non représentée.

Entre chargement et empennage vient s'insérer un système de sécurité et d'armement 4 (appelé par la suite SA), coaxial au projectile et porteur d'un doigt 5, permettant de commander un déverrouillage, et qui est maintenu en saillie par une coupelle 6. Le doigt 5 et la coupelle 6 sont positionnés sur le SA au moyen d'une pièce intermédiaire 7, laquelle comporte en outre deux lamages 8, formant entre eux et avec le doigt 5 un angle de 120° par rapport à l'axe du projectile (un lamage 8 est représenté ici diamétralement opposé au doigt 5).

Les lamages 8 reçoivent chacun une entretoise 9 dont le rôle, en coopération avec le doigt 5, est de maintenir une bague 10 perpendiculaire à l'axe du projectile, cette bague 10 étant elle-même centrée sur cet axe par la pièce intermédiaire 7 et son propre logement dans l'empennage 3.

La bague 10 constitue ainsi un organe de commande, dont la translation va entraîner un déverrouillage du SA.

L'empennage 3 porte trois logements 12 identiques, et régulièrement espacés angulairement les uns des autres relativement à l'axe du projectile.

Chaque logement est constitué par trois alésages cylindriques coaxiaux (13, 14, et 15) (voir Figure 2) dont l'axe est perpendiculaire à la face arrière 11 de la bague 10.

L'épaisseur de métal qui sépare le fond de chaque logement de la bague 10 constitue une cloison 17, rigoureusement étanche dont l'épaisseur est notée e.

Chaque logement reçoit un piston étagé 18 (voir Figure 2) celui-ci comprend une première partie cylindrique 19, de diamètre D, qui présente sur sa surface latérale deux gorges 22 recevant chacune un joint d'étanchéité 23. Le piston 18 comporte une seconde partie cylindrique 20, de diamètre d, qui vient s'engager avec jeu dans le troisième alésage 15 du logement 12, le fond de cet alésage est constitué par la cloison 17.

Entre ces première et deuxième parties du piston, se trouve une troisième partie cylindrique 21, raccordée à la seconde par un chanfrein 24 et située au regard du deuxième alésage 14 du logement 12, de diamètre inférieur, les diamètres de 21 et 14 sont choisis de manière à obtenir un ajustement serré sur une longueur suffisante pour assurer l'étanchéité.

L'extraction du piston 18 est rendue impossible par la présence d'un pion d'arrêt 26.

Au départ du coup, les gaz de propulsion exercent sur la face 25 du piston 18 une pression P qui va provoquer sa translation.

Les joints 23 réalisent une étanchéité au cours de ce mouvement (pour des pressions inférieures à 2.10^8 Pa). La seconde partie 20 de diamètre d va ensuite exercer sur la cloison 17 une contrainte proportionnelle à la pression des gaz et au rapport des sections des première et deuxième parties.

Cette seconde partie du piston 18 agit ainsi comme un poinçon qui va percer la cloison 17, l'épaisseur de cette dernière sera dimensionnée de façon à pouvoir être ainsi poinçonnée.

Il suffira de donner à l'épaisseur e une valeur telle que:

$$\frac{P \cdot S}{\pi \cdot d \cdot e} > \sigma L$$

S étant la section de la première partie 19 du piston ($\pi \cdot D^2/4$)

d étant le diamètre de la deuxième partie 20 du piston

e étant l'épaisseur de la cloison

P étant la pression des gaz propulsifs

σL étant la contrainte de rupture au cisaillement du matériau constituant la cloison.

$\pi \cdot d \cdot e$ représente la surface latérale cylindrique de la cloison que est cisailée.

La deuxième partie du piston vient ensuite pousser la bague 10, ce qui provoque le cisaillement de la coupelle 6 et des entretoises 9, et entraîne l'enfoncement du doigt 5 et le premier déverrouillage du SA.

Au cours de cette même translation, la troisième partie 21 du piston 18 s'engage en force dans le deuxième alésage 14 et forme une liaison irréversible qui assure une étanchéité haute pression du SA aux gaz propulsifs.

L'étanchéité est obtenue si la longueur de la première partie 20 du piston 18 est inférieure à la profondeur du troisième alésage 15 augmentée de l'épaisseur e de la cloison 17. Dans ce cas, l'ajustement entre la troisième partie 21 du piston 18 et le deuxième alésage 14 est effectué avant que le cisaillement de la cloison soit achevé.

Ainsi les gaz n'ont jamais la possibilité de pénétrer à l'intérieur du SA.

On dimensionnera également la cloison de telle sorte que la pression P des gaz exercée directement sur elle ne puisse pas la rompre.

Il suffira par exemple de choisir e de telle sorte que:

$$\frac{P \cdot s}{\pi \cdot d \cdot e} < \sigma L \quad ; \quad (\text{ou encore } \frac{P \cdot d}{4 \cdot e} < \sigma L)$$

s étant la surface de la cloison 17 et également celle de la deuxième partie du piston ($\pi \cdot d^2/4$)

Cette relation est une approximation, la contrainte réelle que la pression des gaz exerce sur la cloison étant une composition de flexion et de cisaillement et la pression P se répartissant sur toute la surface de la cloison.

On voit ainsi un des avantages de l'invention qui est d'assurer l'étanchéité absolue du SA et de l'intérieur du projectile aux gaz de combustion même en cas de défaut d'étanchéité au niveau des joints 23, voire en cas d'absence totale de ces joints ou du piston lui-même.

Cependant quand les pistons sont mis en place il permettent, en provoquant la translation du doigt 5, un armement sûr et étanche du SA. On est ainsi très loin des systèmes d'armement traditionnels à emprunt de gaz qui nécessitent la mise en oeuvre de clapets complexes souvent détériorés par les gaz et qui n'assurent

plus une étanchéité absolue après armement.

A titre d'exemple un projectile du type de celui de la figure 1 avec un empennage en alliage d'aluminium a été muni du dispositif selon l'invention constitué par :

Trois pistons à 120° diamètre $D = 14$ mm, diamètre $d = 4$ mm, épaisseur cloison $e = 4$ mm.

5 La pression des gaz est de l'ordre de 3800 bars.

Aucune rupture des cloisons n'intervient en l'absence des pistons. Lorsque ces derniers sont disposés dans leurs logements respectifs, chacun d'eux exerce un effort de l'ordre de 2000 daN sur la cloison, effort qui provoque le cisaillement de cette dernière. La résultante de ces trois forces suivant l'axe du projectile s'exerce ensuite sur la bague 10 et provoque le cisaillement de la coupelle 6 et des entretoises 9 (dimensionnées pour

10 n'exercer qu'une résistance de l'ordre d'une centaine de daN qui est suffisante pour assurer une tenue aux chocs et aux vibrations en cours de manutention ou de stockage).

Il est facile d'adapter le dispositif selon l'invention à des conditions de tir différentes en jouant sur les valeurs de D , d , et e , les surcoûts éventuels seront négligeables en raison de la grande simplicité du dispositif.

15 Il est possible également de prévoir un autre moyen d'étanchéité entre le piston et le système de sécurité et d'armement après perforation de la cloison, en remplaçant par exemple la troisième partie cylindrique 21 par une partie conique (conicité de l'ordre de 3°) entre les parties cylindriques 19 et 20 du piston, cette partie conique viendra coopérer avec le trou perforé par la partie 20 dans la cloison 17.

Du point de vue de l'intégration du dispositif selon l'invention dans un projectile, on peut noter que:

20 Grâce à la bague intermédiaire 10, la position du doigt 5 par rapport aux pistons 18 est indifférente, et une indexation du SA relativement aux pistons est inutile. On peut donc recourir à une liaison simplifiée, par exemple par filetage, entre le corps 1 et l'empennage 3.

Il est possible de jouer sur l'inclinaison relative des pistons 18 et de la bague 10, ce qui offre de multiples possibilités d'implantation des pistons dans l'empennage 3.

Enfin, on peut utiliser le dispositif selon l'invention pour un SA implanté dans un projectile girant.

25

Revendications

30 1-Dispositif permettant de provoquer la translation d'un organe de commande d'un système de sécurité et d'armement (4) d'un projectile sous l'action de la pression des gaz résultant de la combustion d'une charge propulsive, **caractérisé en ce qu'il** comprend:

au moins un logement (12) disposé à la partie arrière du projectile et ayant son ouverture orientée de façon à être soumise à la pression des gaz, le fond de ce logement étant constitué par une cloison étanche (17) résistant à cette pression et l'organe de command étant au voisinage de la cloison et isolé

35 des gaz par cette dernière, un piston (18) disposé dans le logement (12) et pouvant se translater dans celui-ci sous l'action de la pression des gaz, et comportant une partie formant poinçon apte à perforer la cloison (17) puis à provoquer la translation de l'organe de commande.

40 2-Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le piston (18) comporte au moins deux parties cylindriques, une première partie (19) dont le diamètre D est sensiblement égal à celui d'un premier alésage (13) du logement (12) et une deuxième partie (20) dont le diamètre est inférieur à celui de la première partie et forme le poinçon.

45 3-Dispositif selon une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen d'étanchéité entre le piston (18) et le système de sécurité et d'armement (4) après perforation de la cloison (17).

4-Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le moyen d'étanchéité comprend une partie conique du piston (18) venant coopérer avec le trou perforé par ce dernier dans la cloison (17).

50 5-Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le moyen d'étanchéité comprend une troisième partie cylindrique (21) du piston (18) venant coopérer avec un deuxième alésage (14) du logement (12), coaxial au premier alésage (13), de façon à réaliser un ajustement serré.

6-Dispositif selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le piston (18) porte au moins un joint (23) disposé au niveau d'une gorge cylindrique (22) aménagée sur sa surface latérale.

7-Dispositif selon une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend au moins trois pistons (18) régulièrement espacés angulairement les uns des autres relativement à l'axe du projectile et venant agir sur l'organe de commande, et en ce que ce dernier est constitué par une bague (10) ayant même axe que le projectile.

60

65

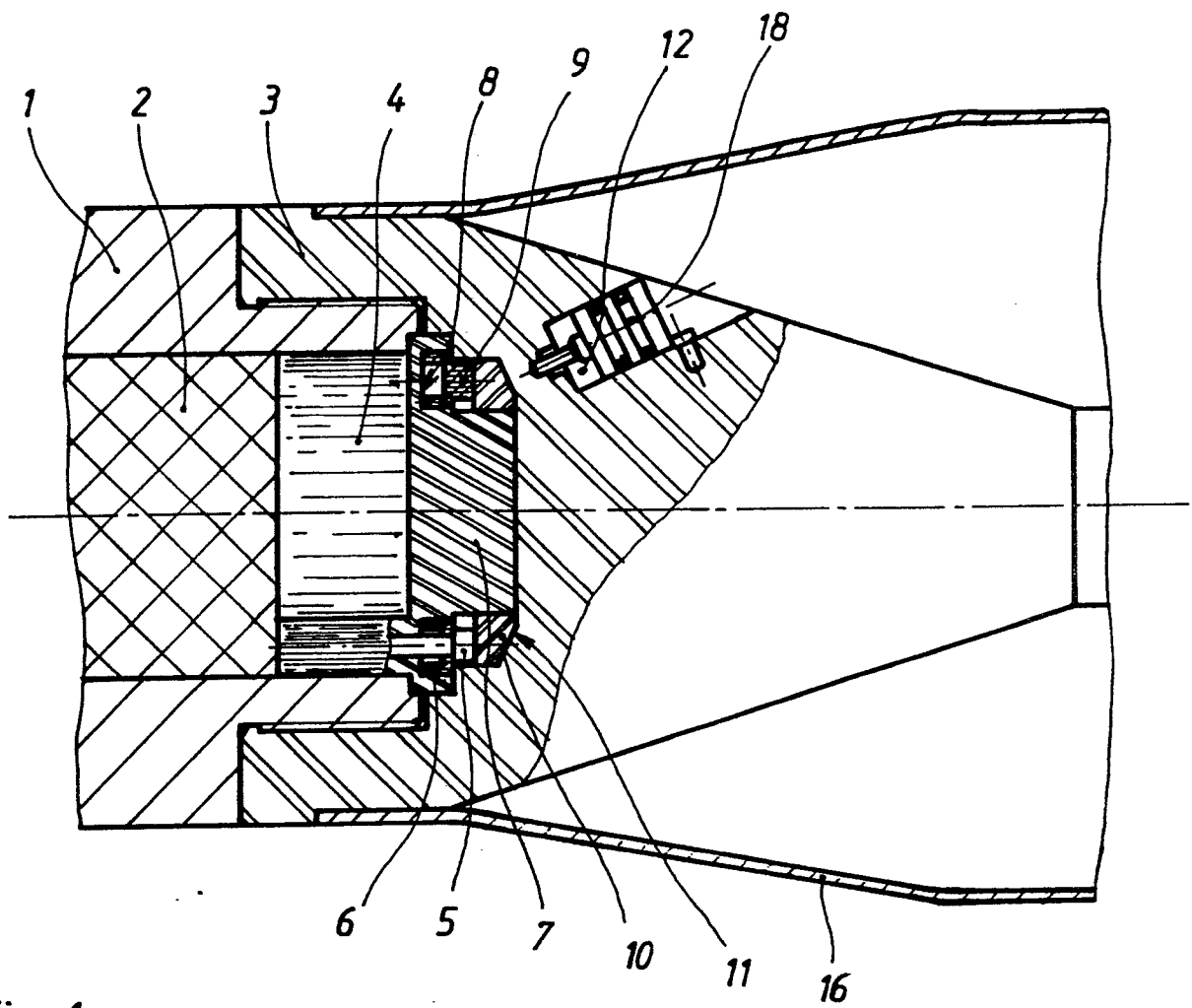


Fig 1

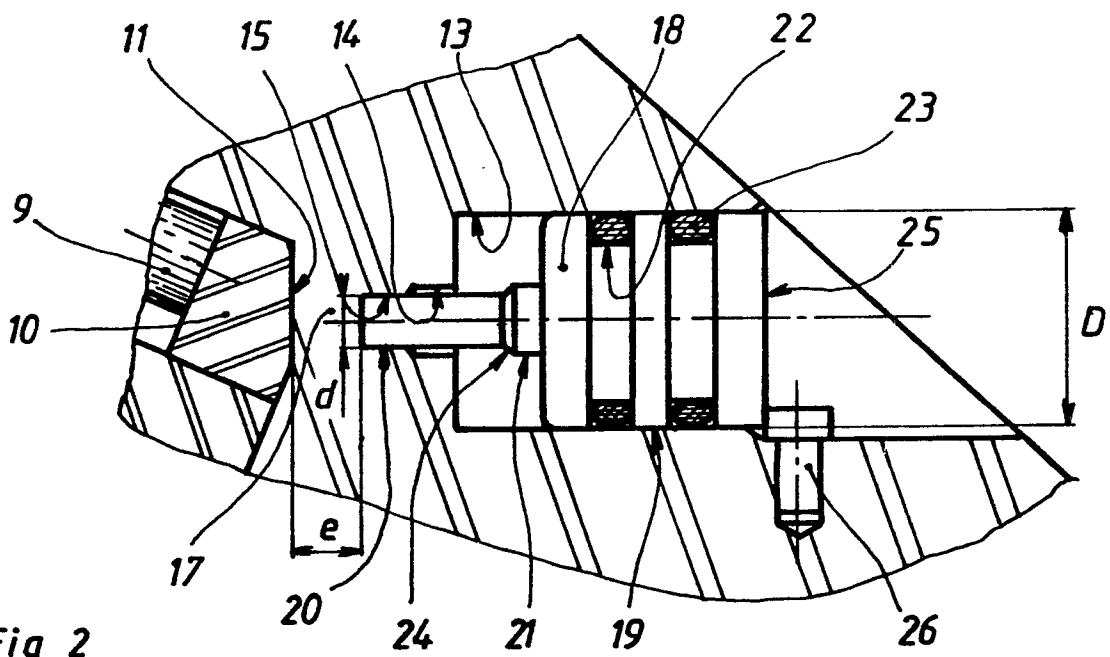


Fig 2



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	FR-A-2 126 703 (RHEINMETALL) * Page 5, paragraphe 1; page 6, lignes 5-16; figures 4,5 *	1,2	F 42 C 15/30
A	US-A-2 145 507 (DENOIX) * Page 1, colonne de gauche, lignes 27-33; colonne de droite, lignes 4-10; figures 1,2 *	1,3	
A	US-A-2 730 046 (BERGSTRÖM) * Colonne 4, lignes 37-44; figures 1,2 *	1	
A	US-A-2 704 033 (KOEPEL) * Colonne 2, lignes 50-60; figure 1 *	1	
A	FR-E- 22 235 (MONDUIT) * Page 1, lignes 24-48; figure 2 *	1	
A	US-A-3 894 490 (ZACHARIN) * Colonne 1, lignes 10-35; colonne 3, lignes 58-64; figures 2,3,7,8 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F 42 C
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		30-08-1989	RODOLAUSSE P.E.C.C.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arriére-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			