



12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt : **93402426.6**

51 Int. Cl.⁵ : **F42B 3/182, F42C 19/12**

22 Date de dépôt : **04.10.93**

30 Priorité : **06.10.92 FR 9211843**

71 Demandeur : **GIAT Industries**
13, route de la Minière
F-78034 Versailles Cédex (FR)

43 Date de publication de la demande :
13.04.94 Bulletin 94/15

72 Inventeur : **Lagofun, Guy**
9, Impasse des Mimosas
F-65000 Tarbes (FR)

84 Etats contractants désignés :
AT CH DE ES GB GR LI

54 **Amorce électrique à composition conductrice.**

57 Le domaine de l'invention est celui des amorces électriques.

L'amorce (1) selon l'invention comprend une composition pyrotechnique d'amorçage conductrice (4) placée au contact d'une charge pyrotechnique utile (3) et deux électrodes (5,9) en contact électrique avec la composition pyrotechnique conductrice. Cette amorce comporte également un élément résistif (6) branché en parallèle avec la composition pyrotechnique conductrice (4), elle est caractérisée en ce que la résistance électrique de l'élément résistif (6) a une valeur non nulle inférieure à 0.8 fois celle de la résistance électrique statique de la composition pyrotechnique conductrice (4) contenue dans l'amorce.

Application à la mise à feu électrique de dispositifs pyrotechniques.

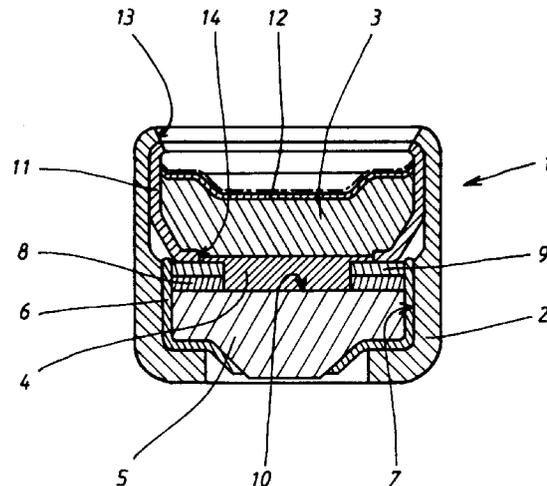


Fig. unique

Le domaine de la présente invention est celui des amorces électriques comprenant une composition pyrotechnique conductrice.

Ces amorces sont bien connues et sont relativement bon marché. En effet, la composition pyrotechnique s'échauffe elle-même suite au passage du courant qui lui est appliqué et il n'est donc plus nécessaire de mettre en place un filament résistif en contact avec la composition pyrotechnique.

Cependant elles sont très sensibles aux décharges électrostatiques. De plus il est très difficile d'obtenir une composition pyrotechnique conductrice homogène et on constate des écarts considérables entre les valeurs des résistances électriques des différentes amorces d'un même lot.

Le brevet WO90/14572 décrit une amorce électrique à composition conductrice plus particulièrement destinée aux applications de sécurité automobile.

Une couche de carbone est déposée entre les électrodes afin d'améliorer le comportement de l'amorce vis à vis du rayonnement électromagnétique et des décharges électrostatiques. La couche de carbone isole la composition conductrice du plot de contact central et a donc pour effet d'initier directement la composition par échauffement.

Une telle amorce est du type à élément résistif chauffant, elle ne présente donc pas la simplicité de mise en oeuvre des amorces à composition conductrice dans lesquelles c'est la composition pyrotechnique elle-même qui constitue l'élément chauffant.

De plus, cette amorce comporte une composition pyrotechnique conductrice du type métal/oxydant et qui est donc dépourvue d'explosif primaire.

La composition conductrice proposée par ce brevet est moins sensible qu'une composition pyrotechnique à base d'explosif primaire. Elle présente donc un temps de fonctionnement bien plus long, ce qui la rend inutilisable dans les applications militaires en particulier dans l'amorçage des munitions à grandes cadences de tir.

Le brevet FR7826751 propose de disposer un élément résistif branché sur les électrodes de l'amorce, en parallèle avec la composition conductrice.

Une telle disposition permet d'augmenter la fiabilité des amorces à composition conductrice en limitant la dispersion des valeurs des résistances électriques des amorces d'un même lot de fabrication.

Ce brevet recommande l'emploi d'un élément résistif dont la résistance est comprise entre 0.8 et 2 fois celle de la composition pyrotechnique. On obtient ainsi une valeur de la résistance équivalente de l'amorce qui est voisine de celle de la résistance de la composition pyrotechnique mais qui est bien plus stable.

Cependant une telle amorce reste très sensible aux décharges électrostatiques et ne peut donc pas être utilisée pour les applications nécessitant des composants de sécurité.

Cette sensibilité aux décharges électrostatiques est d'autant plus grande que la composition pyrotechnique conductrice employée est généralement un explosif primaire (tel l'azoture de plomb, le trinitrorésorcinate de plomb ou le tétrazène) mélangé à des particules d'une matière conductrice tel le graphite.

Or il est nécessaire en particulier dans le domaine militaire d'avoir recours à des amorces à compositions primaires afin d'assurer une initiation très rapide par exemple d'une munition.

C'est le but de la présente invention que de proposer une amorce électrique à composition conductrice (en particulier une composition à base d'explosifs primaires) et ne présentant pas de tels inconvénients.

Ainsi l'amorce selon l'invention peut résister aux principaux essais de sécurité existant tel le test de sécurité électrostatique suivant la norme MIL STD 1512 (méthode 205) (qui prévoit une décharge de 25 kilo Volts sur une amorce montée en série avec une résistance de 5000 ohms) ou encore le test d'échauffement suivant la norme MIL STD 1512 (méthode 202) (qui prévoit d'appliquer pendant 5 minutes un courant délivrant 1 Ampère sous 1 Watt minimum ou une puissance de 1 Watt avec un courant de 1 ampère minimum).

Cette amorce reste néanmoins simple de conception, donc facile à produire en série et à moindre coût, et elle présente une sûreté de fonctionnement bien supérieure à celle des amorces à composition conductrice selon l'état de la technique.

Notamment l'invention permet d'obtenir une excellente reproductibilité des temps de fonctionnement.

Ainsi l'invention a pour objet une amorce électrique comprenant une composition pyrotechnique d'amorçage conductrice placée au contact d'une charge pyrotechnique utile et deux électrodes en contact électrique avec la composition pyrotechnique conductrice, amorce comportant également un élément résistif branché en parallèle avec la composition pyrotechnique conductrice, amorce caractérisée en ce que la résistance électrique de l'élément résistif a une valeur non nulle inférieure à 0.8 fois celle de la résistance électrique statique de la composition pyrotechnique conductrice contenue dans l'amorce.

Le choix délibéré d'une valeur de la résistance montée en parallèle qui soit inférieure à 0.8 fois celle de la composition pyrotechnique permet de définir une amorce dont le niveau de sûreté est amélioré sans pour autant pénaliser la fiabilité.

Pratiquement l'élément résistif aura une résistance électrique inférieure à 20 ohms.

Avantageusement l'élément résistif aura une résistance électrique comprise entre 0.5 ohms et 10 ohms, et de préférence une résistance électrique de l'ordre de 2 ohms.

Selon un mode particulier de réalisation, une des électrodes est en contact avec une enveloppe externe de l'amorce et l'autre électrode est constituée par un corps métallique coaxial à l'enveloppe, et l'élément résistif est constitué par un godet conducteur pincé entre le corps métallique et l'enveloppe.

Le corps métallique peut présenter une surface plane sur laquelle est disposée une rondelle isolante et la deuxième électrode être constituée par une rondelle métallique en contact avec la rondelle isolante. Une cavité cylindrique créée par les deux rondelles est alors remplie par la composition pyrotechnique conductrice.

Le godet pourra être réalisé en matière plastique chargée de poudre conductrice, par exemple en matériau thermoplastique chargé de 3 à 10% en poudre de graphite.

La composition pyrotechnique conductrice contiendra de préférence au moins un explosif primaire.

Un des avantages de l'invention est donc de permettre de rendre sûrs vis à vis du rayonnement électromagnétique et des décharges électrostatiques des composants d'amorçage comportant des explosifs primaires, donc des composants qui sont en principe extrêmement sensibles à de telles contraintes d'environnement.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation, description faite en référence à la figure unique annexée qui représente en coupe axiale une amorce selon l'invention.

En se reportant à la figure annexée une amorce 1 selon l'invention comprend une enveloppe métallique 2 sensiblement cylindrique qui renferme une charge pyrotechnique utile 3 et une composition pyrotechnique conductrice 4.

La charge utile 3 est une composition d'allumage de type connu, par exemple un mélange de trinitrorésorcinate de plomb, de chlorate de potasse, de nitrate de baryum, de silicure de calcium et de graphite dans les proportions en masse respectives de 48%, 28%, 12%, 10% et 2%.

Cette charge utile 3 est contenue dans une alvéole métallique 11 dont le fond est muni d'une ouverture centrale 14. Un paillet métallique 12 referme l'alvéole 11.

La composition conductrice 4 est placée en contact avec deux électrodes 5 et 9. L'électrode 5 est constituée par un corps métallique coaxial à l'enveloppe 2 et présentant une surface plane 10 en contact avec la composition conductrice 4. L'électrode 9 est une rondelle métallique disposée sous l'alvéole métallique 11 et parallèlement à la surface plane 10. Elle est en contact électrique avec l'enveloppe 2 par l'intermédiaire de l'alvéole 11.

Une rondelle 8 en matériau isolant électriquement sépare la rondelle métallique 9 du corps 5. La rondelle 8 sera par exemple réalisée en résine ou verre epoxy. Elle a des dimensions sensiblement identiques à celle de la rondelle métallique 9. Les deux rondelles 8 et 9 délimitent une cavité cylindrique qui est remplie par la composition conductrice 4.

Cette dernière est constituée par un explosif de type primaire (ou un mélange comportant un ou plusieurs de ces explosifs) additionné d'une matière conductrice particulière telle que du graphite.

On pourra choisir l'explosif primaire parmi les composés suivants: fulminate de mercure, trinitrorésorcinate de plomb, azoture de plomb ou tétrazène.

On pourra par exemple adopter du trinitrorésorcinate de plomb chargé de graphite (2 à 5% en masse).

Un godet 6 en matériau conducteur se trouve pincé entre le corps métallique 5 et l'enveloppe 2.

Ce godet 6 est donc à la fois en contact avec une surface cylindrique interne 7 de l'enveloppe 2 et avec la surface externe du corps métallique 5.

Le godet 6 se trouve également en contact avec les surfaces cylindriques externes des rondelles 8 et 9.

Le godet 6 constitue un élément résistif branché sur les électrodes 5 et 9 et en parallèle avec la résistance constituée par la composition pyrotechnique conductrice 4.

La résistance de ce godet sera différente de zéro et inférieure à 0.8 fois la résistance propre de la composition conductrice 4.

On pourra par exemple réaliser le godet en un matériau du type thermoplastique par exemple en Polytétrahydrofur chargé de graphite.

Il est également possible de réaliser le godet par injection d'un matériau plastique thermodurcissable chargée de graphite directement dans l'enveloppe de l'amorce.

Le godet peut enfin être réalisé en céramique sur laquelle seront réalisés des dépôts de matériaux conducteurs ou semi-conducteurs réalisant des pontages électriques entre le corps métallique 5 et l'enveloppe 2.

La proportion en masse de graphite sera choisie de préférence comprise entre 3 et 10% de la masse totale du godet.

D'une façon générale les compositions utilisées dans les amorces à composition conductrice ont une résistivité telle que la résistance statique de la composition contenue dans l'amorce est comprise entre 30 et 300

ohms. Ces valeurs assurent en principe un non fonctionnement certain pour des tensions de 6 à 10 volts.

On adoptera donc en pratique un godet dont la résistance est inférieure à 20 ohms.

La valeur préférée pour la résistance du godet sera la plus faible compatible avec l'alimentation électrique du générateur de mise à feu de l'arme, soit pratiquement une résistance comprise entre 1 et 2,5 ohms.

5 Dans le cas du montage de deux résistances en parallèle, l'énergie électrique fournie par un générateur se partage entre les deux résistances, la résistance la plus faible absorbant le maximum d'énergie.

On pouvait donc craindre qu'en montant un élément résistif de valeur très faible en parallèle avec la composition conductrice, cette dernière ne pourrait pas être initiée (on notera d'ailleurs que, d'une manière générale, on évite les initiations intempestives en court-circuitant les électrodes d'une amorce).

10 En réalité l'expérience montre que d'une façon surprenante la composition conductrice absorbe la quantité d'énergie qui lui est nécessaire pour être initiée et cela quelle que soit la valeur de la résistance faible qui est montée en parallèle. On obtient ainsi des temps de fonctionnement quasi constants pour des valeurs de résistances mises en parallèles qui varient de 2 à 20 ohms.

15 L'élément résistif de résistance faible qui est monté en parallèle ne nuit donc pas au fonctionnement. Mais il permet de rendre celle-ci plus résistante, tant aux décharges électrostatiques qu'aux échauffements par effet joule.

L'élément résistif permet également de limiter les dispersions des valeurs des résistances à un niveau sensiblement équivalent à celui d'une amorce à filament.

Les tableaux suivants résument les manipulations effectuées et les résultats obtenus.

20 On a utilisé des amorces présentant des résistances statiques en l'absence de godet conducteur comprises entre 25 et 150 ohms.

On a réalisé un certain nombre d'essais en branchant en parallèle divers éléments résistifs dont la valeur de résistance est comprise entre 2 et 20 ohms.

25 Le tableau 1 ci-dessous donne les valeurs des résistances équivalentes (R_r en Ohms), mesurées avec un courant de mesure compris entre 0.5 et 1 milliampères. Ces valeurs de résistance équivalentes sont données en fonction des valeurs des résistances montées en parallèle (R_s en Ohms). Le tableau donne également les écarts types, les manipulations étant effectuées dans chaque cas avec des lots de 20 amorces. La dernière colonne du tableau donne pour mémoire les valeurs mesurées pour une amorce à composition conductrice dépourvue de résistance montée en parallèle.

30

Tableau 1.

R_s (Ω)	1	2	5	8	10	15	20	Absente
R_r (Ω)	0.98	1.92	4.67	7.05	8.58	12.21	15.83	65 à 85
$3\sigma/R_r$ (%)	1.5	2.3	1.9	5.4	5.9	11.5	11.1	50 à 90

35

40 On constate que la présence d'un élément résistif disposé en parallèle avec la composition pyrotechnique permet de stabiliser la valeur de la résistance de l'amorce (écart type inférieur à 15%). Un tel résultat est la conséquence directe de l'enseignement du brevet FR7826751.

On notera cependant qu'avec une résistance en parallèle de valeur relativement faible, les écarts types obtenus sont proches de ceux obtenus avec les amorces à filaments (de l'ordre de 10%).

45 Le tableau 2 donne, en fonction des valeurs des résistances montées en parallèle (R_s en Ohms), les valeurs des temps de fonctionnements T_t (en micro-secondes), c'est à dire les temps séparant l'alimentation électrique de l'initiation de l'amorce (jugée par l'apparition de la première lueur à la sortie du composant). Il donne également les écarts type associés pour des lots de 20 amorces pour chaque manipulation ainsi que le nombre de ratés d'initiation. L'alimentation sous 27 Volts est fournie par une capacité de mise à feu de 23 micro Farad.

50

Tableau 2

R_s (Ω)	1	2	5	8	10	15	20
T_t (μs)	-	78	84	79	78	76	77
σ/T_t (%)	-	9	12.5	11	15	10	9
Ratés	20/20	9/21	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20

55

Ces résultats montrent que sous 27 volts il n'y a pas de ratés d'initiation pour des valeurs de résistance

montées en parallèle comprises entre 5 et 20 ohms. Ils montrent surtout que les temps de fonctionnement sont pratiquement identiques quelle que soit la valeur de la résistance qui est mise en parallèle avec la composition pyrotechnique.

De plus ce fonctionnement est certain pour des valeurs relativement faibles de la résistance mise en parallèle et pour une tension de mise à feu assez peu élevée (27 volts).

D'autres manipulations ont été effectuées en faisant varier la tension de mise de feu.

On a ainsi mesuré les valeurs des temps de fonctionnements T_t (en micro-secondes) pour des valeurs de la tension d'alimentation (U) de 27, 36 et 54 volts (capacité de mise à feu de 23 micro Farad) et cela pour des valeurs de la résistance mise en parallèle (R_s) de 1, 2 et 5 ohms. Le tableau 3 ci-dessous donne les résultats obtenus ainsi que les écarts types correspondant (lots de 20 amorces pour chaque manipulation).

Tableau 3

R_s (Ω)	1	1	2	2	2	5	5
U (V)	27	54	27	36	54	27	36
T_t (μs)	-	79.5	82	78	69	84	79
σ/T_t (%)	-	9	11	14	10	12.5	10
Ratés	20/20	1/20	9/17	2/20	0/20	0/20	0/20

On constate ainsi que pour une valeur faible (1 ou 2 ohms) de la résistance de l'élément résistif mis en parallèle il est possible, en augmentant la tension dans des proportions raisonnables, d'obtenir un fonctionnement certain de l'amorce. Cette augmentation limitée de la tension permet également de diminuer significativement le temps de fonctionnement de l'amorce.

On a soumis enfin des lots d'amorces équipées d'éléments résistifs montés en parallèle au test de sécurité électrostatique défini par la norme MIL STD 1512 (méthode 205). Ce test consiste à appliquer une tension de 25 kilo-Volts (fournie par une capacité de mise à feu de 500 pico-farads) sur une résistance de 5000 ohms en série avec l'amorce à tester.

20 amorces ont été essayées pour chaque point de test. Le tableau 4 ci-dessous résume les résultats, c'est à dire le nombre d'initiations obtenues pour chaque valeur de la tension.

Ce test a été réalisé pour des tensions de 25kV, 20kV, 15kV et 10kV.

La première colonne correspond à une amorce selon l'état de la technique (sans élément résistif monté en parallèle).

Tableau 4

R_s (Ω)	absente	20	15	10	8	5	2	1
25 kV	20/20	9/20	8/20	3/20	2/20	0/20	0/20	0/20
20 kV	20/20	7/20	1/20	1/20	0/20			
15 kV	19/20	2/20	0/20	0/20				
10 kV	10/20	0/20						

On constate que la mise en place d'un élément résistif dont la valeur de résistance est inférieure à 20 ohms permet d'améliorer notablement la tenue de l'amorce à ce test. Les amorces équipées d'un élément résistif de résistance inférieure à 8 ohms ne sont pas initiées par la décharge de 25 kV et présentent donc un niveau de sécurité exceptionnel.

On a enfin soumis une amorce équipée d'un élément résistif de 2 ohms au test d'échauffement 1A/1W défini par la norme MIL STD 1512 (méthode 202).

On a ainsi appliqué une tension de 2 volts continus sous une intensité de 1 ampère minimum. Aucun fonctionnement n'a été enregistré après cinq minutes pour aucune des 20 amorces testées.

On constate à la lecture des résultats précédents que contrairement à ce qui pouvait être supposé, la mise en place d'un élément résistif de résistance réduite permet d'augmenter notablement la sûreté de l'amorce à composition conductrice sans nuire à son fonctionnement.

Le mode de réalisation précédemment décrit permet d'obtenir facilement des éléments résistifs de résis-

tance réduite. En effet le godet 6 présente une surface de contact importante tant avec le corps métallique 5 qu'avec l'enveloppe 2 ce qui a pour effet de réduire la résistance électrique entre ces deux éléments.

On pourra ajuster la valeur de cette résistance en jouant sur la charge en graphite ou encore sur les dimensions du godet (telle la hauteur de contact de ce dernier avec l'enveloppe).

5 Pratiquement une charge de 3 à 10% de graphite permet d'obtenir les gammes de résistances souhaitées. Le montage se réalise aisément de la façon suivante:

- On réalise le godet par moulage à la forme désirée d'une matière thermoplastique chargée de graphite,
- On chauffe le godet à sa température de ramollissement,
- On le positionne dans l'enveloppe 2,

10 - On déforme le godet au moyen d'un poinçon approprié pour l'amener en contact avec l'enveloppe 2, Après refroidissement, on met en place le corps métallique 5, puis les rondelles 8 et 9.

L'alvéole métallique 11 est positionnée.

Un sertissage annulaire 13 est réalisé pour immobiliser l'empilement de l'alvéole 11, des rondelles 8 et 9, du corps métallique 5 et du godet 6 relativement à l'enveloppe 2.

15 On maintient ainsi le corps métallique fermement en appui contre le godet ce qui permet d'assurer la reproductibilité de la résistance électrique de ce dernier.

La composition conductrice 4 est placée dans l'espace cylindrique délimité par les rondelles et le fond de l'alvéole 11.

20 La charge utile 3 est mise en place dans l'alvéole 11 puis recouverte du paillet 12. On comprime le paillet et la charge 3 ce qui amène cette dernière en contact avec la composition conductrice 4.

L'étanchéité est assurée par le dépôt de vernis (non représenté).

A titre de variante, il est possible de mettre en place le corps métallique 5 dans le godet 6 ramolli avant de mettre en place cet ensemble dans l'enveloppe 2.

D'autres variantes sont possibles sans sortir du cadre de l'invention.

25 Ainsi il est possible de combiner un godet 6 conducteur avec une rondelle 8 également conductrice.

Il est possible de réaliser le godet en matériau isolant et de choisir pour élément résistif une rondelle 8 présentant les caractéristiques de résistance électrique décrites précédemment.

On pourra par exemple réaliser une rondelle 8 en céramique sur laquelle seront réalisés des dépôts de matériaux conducteurs ou semi-conducteurs.

30

Revendications

35 **1-**Amorce électrique (1) comprenant une composition pyrotechnique d'amorçage conductrice (4) placée au contact d'une charge pyrotechnique utile (3) et deux électrodes (5,9) en contact électrique avec la composition pyrotechnique conductrice (4), amorce comportant également un élément résistif (6) branché en parallèle avec la composition pyrotechnique conductrice (4), amorce **caractérisée en ce que** la résistance électrique de l'élément résistif (6) a une valeur non nulle inférieure à 0.8 fois celle de la résistance électrique statique de la composition pyrotechnique conductrice (4) contenue dans l'amorce.

40 **2-**Amorce électrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'élément résistif (6) a une résistance électrique inférieure à 20 ohms.

3-Amorce électrique selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'élément résistif (6) a une résistance électrique comprise entre 0.5 ohms et 10 ohms.

45 **4-**Amorce électrique selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'élément résistif (6) a une résistance électrique de l'ordre de 2 ohms.

5-Amorce électrique selon une des revendications 1 à 4, et dans laquelle une des électrodes est en contact avec une enveloppe externe (2) de l'amorce (1) et l'autre électrode est constituée par un corps métallique (5) coaxial à l'enveloppe (2), amorce caractérisée en ce que l'élément résistif (6) est constitué par un godet conducteur pincé entre le corps métallique (5) et l'enveloppe (2).

50 **6-**Amorce électrique selon la revendication 5, caractérisée en ce que le corps métallique (5) présente une surface plane (10) sur laquelle est disposée une rondelle isolante (8) et en ce que la deuxième électrode est constituée par une rondelle métallique (9) en contact avec la rondelle isolante, une cavité cylindrique créée par les deux rondelles étant remplie par la composition pyrotechnique conductrice (4).

55 **7-**Amorce selon une des revendications 5 ou 6, caractérisée en ce que le godet (6) est réalisé en matière plastique chargée de poudre conductrice.

8-Amorce selon la revendication 7, caractérisée en ce que le godet (6) est réalisé en un matériau thermo-plastique.

9-Amorce selon la revendication 8, caractérisée en ce que le godet (6) est chargé de 3 à 10% en poudre

de graphite.

10-Amorce selon une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la composition pyrotechnique conductrice contient au moins un explosif primaire.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

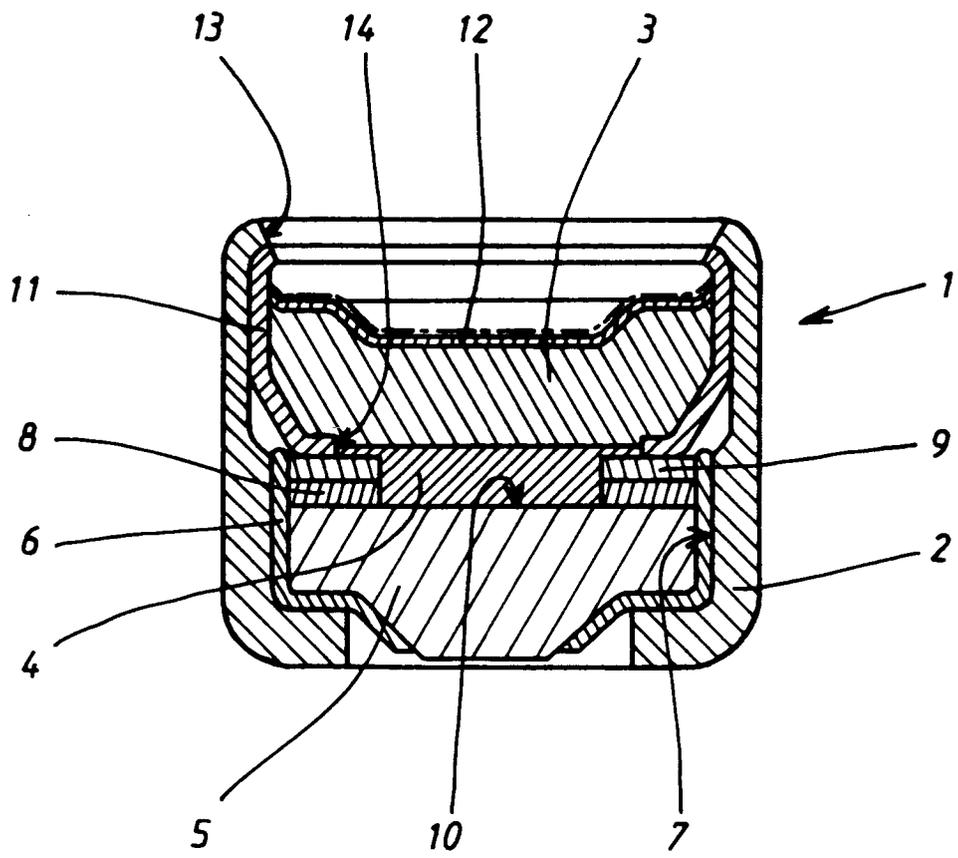


Fig. unique



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 93 40 2426

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.5)
X,D	FR-A-2 436 963 (ETAT FRANÇAIS) * le document en entier * ---	1-9	F42B3/182 F42C19/12
X	WO-A-90 14572 (OLIN CORPORATION) * page 4, ligne 9 - page 13, ligne 13; figure 1 * -----	1-4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			F42B F42C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 7 Janvier 1994	Examinateur Triantaphillou, P
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)