



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 724 132 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
31.07.1996 Bulletin 1996/31

(51) Int Cl.⁶: F42C 15/196, F42C 15/192

(21) Numéro de dépôt: **96400069.9**

(22) Date de dépôt: 11.01.1996

(84) Etats contractants désignés:
CH DE ES GB GR IT LI

- Oberle, Jean-Paul
F-03300 Cusset (FR)

(30) Priorité: 30.01.1995 FR 9501033

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

(71) Demandeur: **MANURHIN DEFENSE**
E-78009 Versailles Cédex (FR)

Direction Recherche et Développement
13 route de la Minière
78034 Versailles Cédex (FR)

(72) Inventeurs:

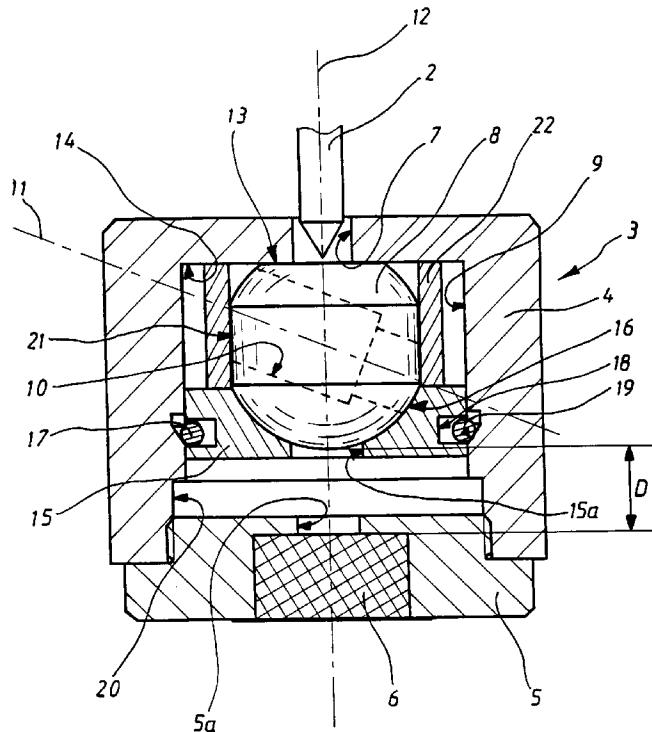
- **Nicolas, Jacques**
F-63200 Le Cheix / Morge (FR)

(54) Dispositif de sécurité et d'armement pour fusée de projectile

(57) L'invention a pour objet un dispositif de sécurité (3) pour une fusée destinée à équiper un projectile garant.

Ce dispositif comporte un rotor (8) qui porte une amorce et se trouve maintenu par au moins un moyen de verrouillage dans une position dans laquelle l'amorce n'est pas alignée avec une chaîne pyrotechnique principale (6). Il est caractérisé en ce qu'il comporte une ba-

gue de maintien (15), coulissante axialement et portant une calotte sphérique (16) sur laquelle le rotor (8) est en appui. Dans la position de sécurité du dispositif, la bague de maintien (15) est maintenue appliquée sur le rotor par des moyens de rappel élastiques (17) et elle assure ainsi le maintien axial du rotor (8) dans une position verrouillée, le rotor étant susceptible de se déplacer axialement avec la bague lors du tir du projectile.



Description

Le domaine de la présente invention est celui des dispositifs de sécurité et d'armement pour les fusées destinées à équiper les projectiles girants. Ces dispositifs ont pour fonction d'assurer le maintien désaligné d'une chaîne pyrotechnique d'initiation du projectile, ce qui garantit la sécurité au cours du stockage et des manipulations de la munition.

Ils ont également pour fonction d'assurer l'alignement de cette même chaîne lors du tir, et à l'issue du parcours par le projectile d'une certaine distance hors de l'arme. On évite ainsi les mises à feu prématurées en cas d'impact sur des obstacles rapprochés.

De tels dispositifs sont connus et comportent le plus souvent un rotor porte amorce présentant un balourd. Ce rotor est maintenu dans une position désalignée par un ou plusieurs verrous et il adopte de lui-même, par effet gyroscopique, une position alignée lorsque le ou les verrous se sont dégagés.

Le brevet FR2689972 décrit un tel dispositif dans lequel le rotor est disposé dans une cage montée libre en rotation autour de l'axe de la fusée. Le rotor est rendu solidaire de la cage dans une position désalignée, d'une part au moyen de goupilles radiales maintenues en place par un spiral, et d'autre part avec un verrou axial qui s'efface lors du tir par l'action des efforts d'inertie.

Un tel dispositif comporte donc un premier moyen de verrouillage libéré par l'accélération axiale développée lors des premiers instants du tir, et un deuxième moyen de verrouillage (les goupilles radiales) libéré par l'accélération angulaire maximale apparaissant lorsque le projectile se trouve à la sortie du tube de l'arme. La libération de ce deuxième moyen de verrouillage est temporisée par le déroulement du spiral.

Afin d'éviter l'usure des surfaces d'appui provoquée par les vibrations subies lors des transports, le brevet FR2689972 prévoit de doter ce dispositif de moyens d'immobilisation du verrou axial qui soient suffisamment rigides.

Un tel dispositif est complexe et comporte un grand nombre de pièces mobiles. Il est donc coûteux à réaliser et à assembler.

Le brevet EP360187 décrit un dispositif de sécurité dans lequel le rotor est monté girant dans une cage. Ce rotor est maintenu entre deux portées sphériques, dont l'une est aménagée au fond de la cage et l'autre est portée par un couvercle. Il est immobilisé en position de sécurité par un anneau fendu, maintenu en appui sur un siège annulaire du rotor par un ressort de compression. L'anneau est libéré par l'action conjointe des efforts d'inertie axiaux et radiaux, ce qui est préjudiciable à la sécurité du dispositif.

De plus un tel dispositif impose un assemblage précis du couvercle de la cage, cela afin de maîtriser le jeu entre rotor et cage.

C'est le but de la présente invention que de proposer un dispositif de sécurité et d'armement qui ne pré-

sente pas de tels inconvénients.

Ainsi le dispositif selon l'invention est de conception simple et peu coûteuse car il utilise peu de pièces et son assemblage est simplifié.

5 Le dispositif selon l'invention permet également d'éloigner le rotor de la chaîne pyrotechnique principale, ce qui accroît la sécurité du dispositif et facilite son adaptation à différents types de fusées.

On notera qu'une telle distance est fixe dans les 10 systèmes connus comme celui décrit par EP360187, puisque le rotor occupe alors une position axiale fixe par rapport au corps de fusée.

Selon une variante, le dispositif selon l'invention permet d'assurer un maintien du rotor par au moins deux 15 moyens de verrouillage qui sont sensibles chacun à un effort d'environnement de nature différente.

Selon une autre variante, le dispositif selon l'invention permet aussi d'éviter l'usure des surfaces d'appui qui est provoquée par les vibrations subies lors des 20 transports.

Ainsi l'invention a pour objet un dispositif de sécurité pour une fusée destinée à équiper un projectile girant, dispositif comportant un rotor qui porte une amorce et se trouve maintenu par au moins un moyen de verrouillage dans une position dans laquelle l'amorce n'est pas alignée avec une chaîne pyrotechnique, ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comporte une bague de maintien coulissante axialement et portant une calotte sphérique sur laquelle le rotor se trouve en appui, bague de maintien qui, dans une position de sécurité du dispositif, est maintenue appliquée sur le rotor par des moyens de rappel élastiques et qui assure ainsi le maintien axial du rotor dans une position verrouillée, le rotor étant susceptible de se déplacer axialement avec la bague lors de l'armement du dispositif.

Selon une autre caractéristique de l'invention, un premier moyen de verrouillage est constitué par un méplat aménagé sur le rotor, méplat qui, dans la position de sécurité du dispositif, est maintenu par la bague en 40 appui sur une surface plane du dispositif.

Les moyens de rappel élastiques sont constitués avantageusement par un jonc élastique fendu placé dans une gorge périphérique de la bague et qui, dans la position de sécurité du dispositif, vient en appui contre 45 une surface conique du dispositif, surface conique orientée de façon à assurer le maintien de la bague en position de sécurité, et à permettre l'enfoncement du jonc dans la gorge par l'action des efforts d'inertie longitudinaux développés lors du tir du projectile.

50 Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif de sécurité comporte un logement destiné à recevoir le jonc élastique lorsque la bague a coulissé sous l'effet des efforts d'inertie développés lors du tir du projectile, le jonc élastique étant dimensionné de façon à être ouvert de façon permanente par les efforts d'inertie centrifuge développés lors du tir, cette ouverture assurant son positionnement dans le logement, ce qui verrouille axialement la bague de maintien dans une posi-

tion armée qui libère le rotor de son appui contre la surface plane.

Selon une autre caractéristique, le deuxième moyen de verrouillage est constitué par une cage déformable entourant le rotor au niveau d'une zone équatoriale de celui ci et susceptible de s'ouvrir par l'action des efforts d'inertie centrifuge développés lors du tir du projectile.

Cette cage pourra être entourée par un spiral assurant une temporisation de son ouverture.

Avantageusement, la cage pourra être maintenue par la bague en appui contre une surface du dispositif.

Selon une variante, la distance en position de sécurité entre la surface sphérique externe du rotor et la chaîne pyrotechnique principale est suffisamment importante pour interdire une initiation de cette dernière, mais en position armée cette distance est suffisamment faible pour permettre l'initiation.

Les moyens de rappel élastiques pourront être choisis suffisamment rigides pour maintenir l'appui de la bague sur le rotor lorsque le dispositif est soumis à des contraintes de choc ou de vibrations. Ces moyens interdisent ainsi toute vibration des pièces mobiles pouvant conduire à une usure des surfaces d'appui.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation, description faite en référence aux dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1 représente en coupe schématique une fusée d'ogive destinée à être fixée à un projectile et comportant un dispositif de sécurité et d'armement selon l'invention,
- la figure 2 est une coupe longitudinale partielle du dispositif de sécurité et d'armement selon l'invention, représenté dans son état de sécurité,
- la figure 3 représente ce même dispositif au moment du tir, lorsque l'accélération axiale a provoqué la libération du premier moyen de verrouillage,
- la figure 4 représente ce même dispositif en position armée.

En se reportant à la figure 1, une fusée d'ogive 1 est destinée à être fixée à une partie avant d'un projectile gyrostabilisé (non représenté), par exemple un projectile de moyen calibre (inférieur à 50 mm). D'une façon connue de l'homme du métier, cette fusée comporte un percuteur 2, un dispositif de sécurité et d'armement 3 et un relais pyrotechnique 23.

Le percuteur porte ici une collerette 2a qui permet de le rendre solidaire en translation du corps de la fusée 1. Lors de l'impact sur une cible, la collerette est cisaillée par le choc et le percuteur est projeté contre une amorce (non représentée ici) disposée dans le dispositif de sécurité et d'armement 3. Cette amorce initie à son tour le relais 23 qui provoque la détonation d'une charge explosive contenue dans le projectile (non représentée).

La figure 2 représente le dispositif de sécurité et

d'armement 3 dans la position de sécurité qui est la sienne avant le tir du projectile.

Le dispositif 3 comporte un boîtier 4 fermé par un couvercle 5 fixé au boîtier par filetage. Le couvercle 5 porte une charge pyrotechnique renforçatrice 6 destinée à être initiée par l'amorce et à initier à son tour le relais 23. La charge 6 communique avec l'intérieur du dispositif par un perçage 5a, et elle est isolée de l'humidité de l'air par des paillets d'étanchéité (ou encore par une cloison mince solidaire du couvercle).

Le fond du boîtier 4 est percé par un orifice 7 destiné à laisser passer le percuteur 2.

Un rotor 8, sensiblement sphérique et présentant un balourd, est disposé dans un alésage 9 du boîtier 4. Ce rotor comporte un logement 10 à l'intérieur duquel est placée l'amorce. Le logement 10 est représenté en traits interrompus sur les différentes figures. Dans la position de sécurité du dispositif, l'axe 11 du logement 10 est incliné par rapport à l'axe 12 de la fusée (et du projectile), ce qui interdit à la fois l'initiation de l'amorce par le percuteur 2 et la transmission d'une initiation accidentelle de l'amorce à la charge 6.

Le rotor 8 porte un méplat 13 qui, dans la position de sécurité du dispositif, se trouve en appui sur une surface plane 14 formant le fond du boîtier 4.

Le rotor est maintenu dans sa position de sécurité, en appui contre le fond du boîtier, par une bague de maintien 15, qui est montée de façon à pouvoir coulisser axialement dans l'alésage 9 du boîtier 4. A cet effet, le diamètre externe de la bague est inférieur de quelques centièmes de mm à celui de l'alésage 9 et la longueur de la bague est choisie suffisante pour assurer un bon guidage.

La bague 15 porte une calotte sphérique 16 sur laquelle le rotor 8 est en appui et un perçage axial 15a. La bague 15 est maintenue appliquée sur le rotor par des moyens de rappel élastiques constitués par un jonc fendu 17.

Le méplat 13 coopère avec le fond du boîtier 4 pour constituer un premier moyen de verrouillage du rotor dans sa position de sécurité.

Le jonc élastique 17 est placé dans une gorge périphérique 18 de la bague 15 et il vient en appui contre une surface conique 19 aménagée sur la surface interne de l'alésage 9. La base de la surface conique 19 est orientée du côté du fond 14 du boîtier. Ainsi elle assure le maintien par la bague 15 du rotor 8 dans sa position verrouillée par le méplat 13.

La gorge 18 a une profondeur supérieure au diamètre du fil constituant le jonc 17, ainsi lorsque ce dernier se trouve comprimé radialement, il peut se loger entièrement dans la gorge et autoriser la translation de la bague 15 dans le boîtier 4.

L'alésage 9 porte également un lamage 20 disposé au voisinage du couvercle 5 et qui est destiné à constituer un logement pour le jonc 17 dans la position armée du dispositif.

Le rotor 8 comporte une portée cylindrique externe

constituant une zone équatoriale 21. Une cage déformable fendue 22 entoure le rotor 8 au niveau de cette zone équatoriale et constitue un deuxième moyen de verrouillage du rotor dans sa position de sécurité. On pourrait également utiliser une cage non fendue mais comportant une amorce de rupture longitudinale.

La hauteur de la zone équatoriale, donc de la zone de contact rotor/cage, est choisie suffisante pour assurer le maintien du rotor par la cage. Cette hauteur sera par exemple de l'ordre de 25% du diamètre du rotor.

La cage déformable 22 est maintenue par la bague 15 en appui contre le fond 14 du boîtier 4. Une telle disposition augmente la rigidité du dispositif. De plus la bague interdit ainsi l'ouverture de la cage, ce qui accroît la sécurité et permet d'éviter tous frottements et détériorations de surfaces dus à l'influence des vibrations lors des phases de stockage ou transport du projectile. On améliore ainsi notablement la fiabilité de fonctionnement des fusées qui doivent supporter des environnements mécaniques sévères au cours de leur stockage et de leurs transports.

La cage sera réalisée par exemple en un matériau élastique, tel qu'une lame métallique souple en acier inoxydable ou en laiton. Elle pourra également être réalisée en une matière plastique (par exemple le polytétrafluoréthylène connu sous la marque déposée "Téflon"). La cage est destinée à s'ouvrir par l'action des efforts d'inertie centrifuge comme cela sera décrit ci-après.

Le jonc élastique 17 sera choisi suffisamment rigide pour maintenir l'appui de la bague sur le rotor lorsque le dispositif est soumis à des contraintes de choc ou de vibration, par exemple au cours des phases de stockage ou de transport du projectile.

Il est également dimensionné de façon à s'enfoncer dans la gorge 18 lorsque les efforts d'inertie longitudinaux qui apparaissent lors du tir du projectile s'exercent sur l'équipage mobile constitué par la bague 15, le rotor 8 et la cage 22.

On pourra par exemple réaliser le jonc 17 en acier à ressort ou en matière plastique.

On remarque que, lorsque le dispositif se trouve dans sa position de sécurité, le rotor se trouve à une distance D de la charge pyrotechnique 6. Avantageusement on définira le dispositif de telle sorte que la distance D soit suffisamment importante pour interdire une initiation de la charge 6 par l'amorce lorsque le rotor est orienté avec son axe 11 confondu avec celui du dispositif 12. On accroît ainsi la sécurité du dispositif.

On adoptera par exemple une distance D égale à quelques millimètres (de 1 à 5 mm).

La figure 3 représente le dispositif selon l'invention au moment du tir, lorsque l'accélération longitudinale a provoqué le déplacement de la bague 15 et son arrivée en butée contre le couvercle 5.

Le jonc élastique 17 pénètre dans le logement 20 et assure ainsi la solidarisation de la bague 15 et du boîtier 4.

Le rotor 8 suit la bague 15 dans son déplacement. Le méplat 13 se dégage ainsi du fond 14 du boîtier 4. Le premier moyen de verrouillage du rotor se trouve donc libéré.

5 Le dispositif sera bien entendu défini de telle sorte que le déplacement de la bague soit suffisant pour autoriser la rotation ultérieure du rotor sans interférence avec le fond 14 du boîtier.

Le dispositif est représenté ici dans les premiers 10 instants du tir. La rotation communiquée au projectile par le tube de l'arme est encore insuffisante et la cage 22 reste appliquée contre la zone équatoriale 21 du rotor, immobilisant encore ce dernier dans une position de sécurité avec son axe 11 incliné par rapport à l'axe 12 15 du dispositif.

La figure 4 représente le dispositif selon l'invention à la sortie du tube de l'arme. L'accélération angulaire communiquée par les rayures du tube de l'arme a provoqué l'ouverture de la cage 22 qui s'est plaquée contre 20 la paroi de l'alésage 9 du boîtier.

Le rotor 8, libéré de son deuxième moyen de verrouillage, a adopté par effet gyroscopique une position dans laquelle son axe principal d'inertie 11 est confondu avec l'axe 12 du dispositif. Dans cette position du rotor, 25 le logement 10 de l'amorce est aligné avec l'axe 12 et la face sensible de l'amorce se trouve en regard de l'extrémité du percuteur 2. A l'impact sur une cible, l'amorce initie la charge renforçatrice 6 au travers des perçages 15a et 5a, la charge 6 assurant l'initiation de la charge 30 relais 23.

Afin de faciliter l'exposé de l'invention, les figures 2 à 4 décrites précédemment sont des représentations simplifiées du dispositif dans lesquelles les jeux fonctionnels entre les différentes pièces ont été volontairement exagérés.

D'une façon pratique, lorsque la cage 22 a adopté sa position ouverte, le jeu J1 (figure 4) qui sépare le rotor et la cage est de l'ordre de quelques dixièmes de mm. Ainsi la cage n'interdit pas le mouvement gyroscopique 40 du rotor mais elle assure cependant un guidage radial de celui-ci et garantit son maintien dans une position telle que l'axe principal 11 soit aligné avec l'axe 12 du dispositif.

On prévoira également un jeu J2 de l'ordre de quelques 45 dixièmes de mm pour séparer en position armée le rotor 8 du fond 14 du boîtier.

A titre de variante on pourra entourer la cage 22 par un spiral de type connu (voir par exemple le brevet FR2689972) de façon à temporiser l'ouverture de celle-ci et retarder le passage du dispositif en position armée (sécurité de bouche).

Il est bien entendu possible d'adapter le dispositif de sécurité et d'armement selon l'invention à différents types de fusées. Par exemple à des fusées de culot ou 55 dans lesquelles le percuteur est actionné par un ressort.

Il est également possible de prévoir un premier moyen de verrouillage du rotor de structure différente. Par exemple un téton solidaire du fond du boîtier 4 et

coopérant avec un logement complémentaire aménagé dans le rotor. Dans ce cas, le déplacement du rotor à la suite de la bague 15 permettra de dégager le téton de son logement dans le rotor.

Le dispositif selon l'invention est bien sûr utilisable dans des projectiles gyrostabilisés de tout calibre.

La chaîne pyrotechnique principale initiée par l'amorce peut bien sûr être de nature différente. La charge renforçatrice 6 peut être omise et l'amorce pourra initier directement la charge relais 23.

Revendications

1. Dispositif de sécurité (3) pour une fusée (1) destinée à équiper un projectile girant, dispositif comportant un rotor (8) qui porte une amorce et se trouve maintenu par au moins un moyen de verrouillage dans une position dans laquelle l'amorce n'est pas alignée avec une chaîne pyrotechnique, dispositif caractérisé en ce qu'il comporte une bague de maintien (15) coulissante axialement et portant une calotte sphérique sur laquelle le rotor (8) se trouve en appui, bague de maintien qui, dans une position de sécurité du dispositif, est maintenue appliquée sur le rotor (8) par des moyens de rappel élastiques et qui assure ainsi le maintien axial du rotor dans une position verrouillée, le rotor étant susceptible de se déplacer axialement avec la bague lors de l'armement du dispositif.
2. Dispositif de sécurité selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un premier moyen de verrouillage est constitué par un méplat (13) aménagé sur le rotor (8), méplat qui, dans la position de sécurité du dispositif, est maintenu par la bague (15) en appui sur une surface plane (14) du dispositif.
3. Dispositif de sécurité selon une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de rappel élastiques sont constitués par un jonc élastique fendu (17) placé dans une gorge périphérique (18) de la bague (15) et qui, dans la position de sécurité du dispositif, vient en appui contre une surface conique (19) du dispositif, surface conique orientée de façon à assurer le maintien de la bague (15) en position de sécurité, et à permettre l'enfoncement du jonc (17) dans la gorge (18) par l'action des efforts d'inertie longitudinaux développés lors du tir du projectile.
4. Dispositif de sécurité selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte un logement (20) destiné à recevoir le jonc élastique (17) lorsque la bague (15) a coulissé sous l'effet des efforts d'inertie développés lors du tir du projectile, le jonc élastique étant dimensionné de façon à être ouvert de façon permanente par les efforts d'inertie centrifuge développés lors du tir, cette ouverture assurant son

positionnement dans le logement (20), ce qui verrouille axialement la bague de maintien (15) dans une position armée qui libère le rotor (8) de son appui contre la surface plane (14).

5. Dispositif de sécurité selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'un deuxième moyen de verrouillage est constitué par une cage déformable (22) entourant le rotor (8) au niveau d'une zone équatoriale (21) de celui ci et susceptible de s'ouvrir par l'action des efforts d'inertie centrifuge développés lors du tir du projectile.
6. Dispositif de sécurité selon la revendication 5, caractérisé en ce que la cage est entourée par un spiral assurant une temporisation de son ouverture.
7. Dispositif de sécurité selon une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que la cage (22) est maintenue par la bague (15) en appui contre une surface (14) du dispositif.
8. Dispositif de sécurité selon une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que, en position de sécurité, la distance (D) entre la surface sphérique externe du rotor (8) et la chaîne pyrotechnique principale (6) est suffisamment importante pour interdire une initiation de cette dernière, mais qu'en position armée cette distance est suffisamment faible pour permettre l'initiation.
9. Dispositif de sécurité selon une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les moyens de rappel élastiques (17) sont suffisamment rigides pour maintenir l'appui de la bague (15) sur le rotor lorsque le dispositif est soumis à des contraintes de choc ou de vibrations.

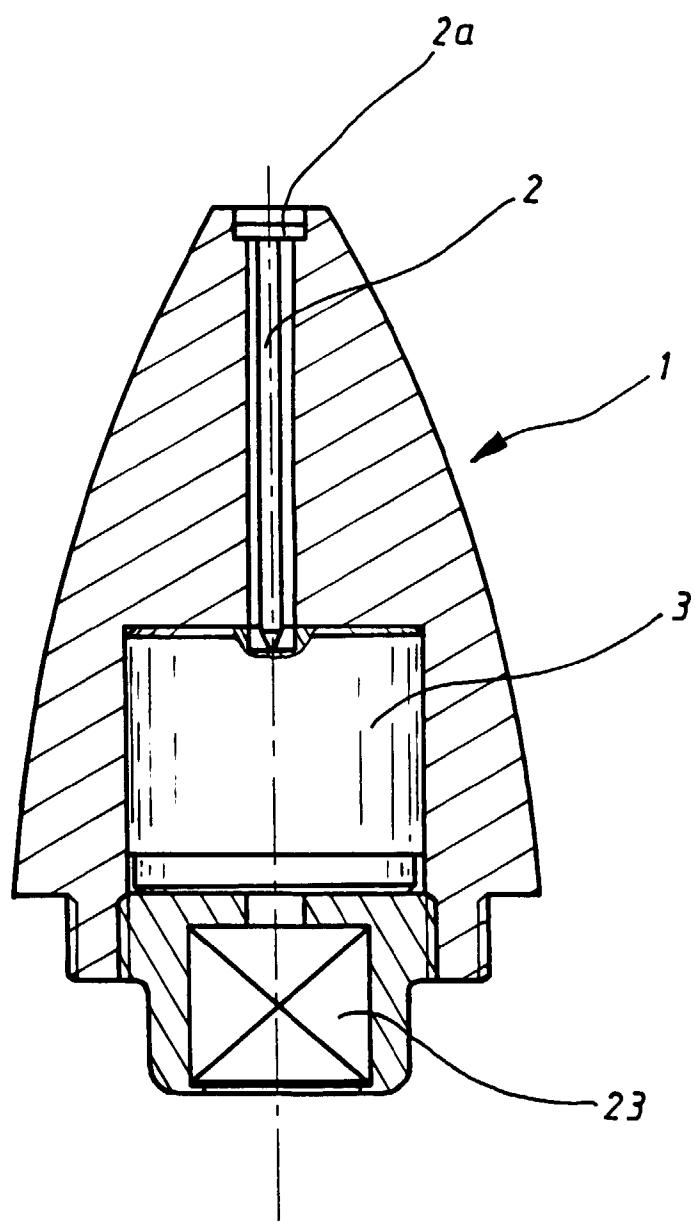
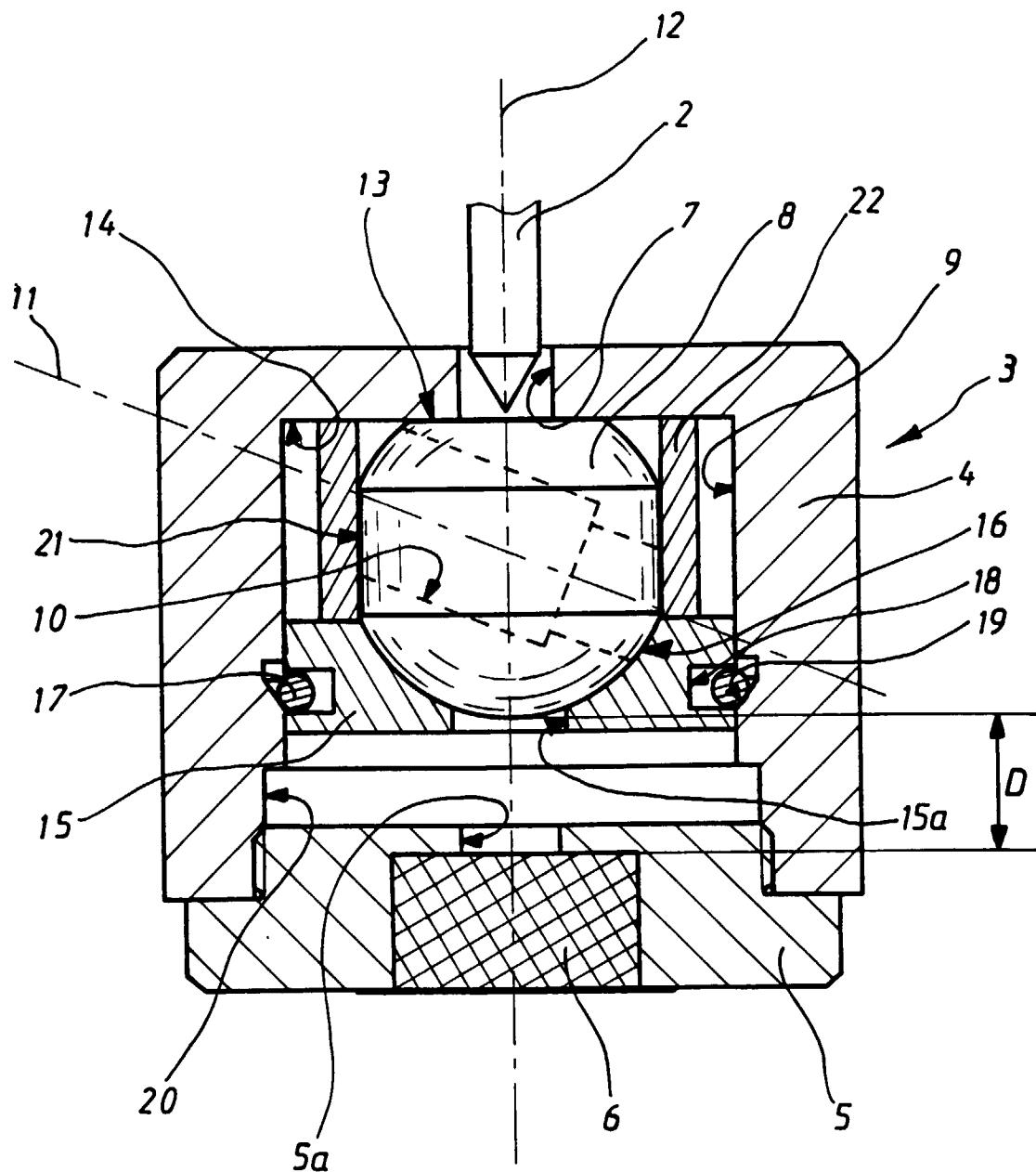


FIG 1



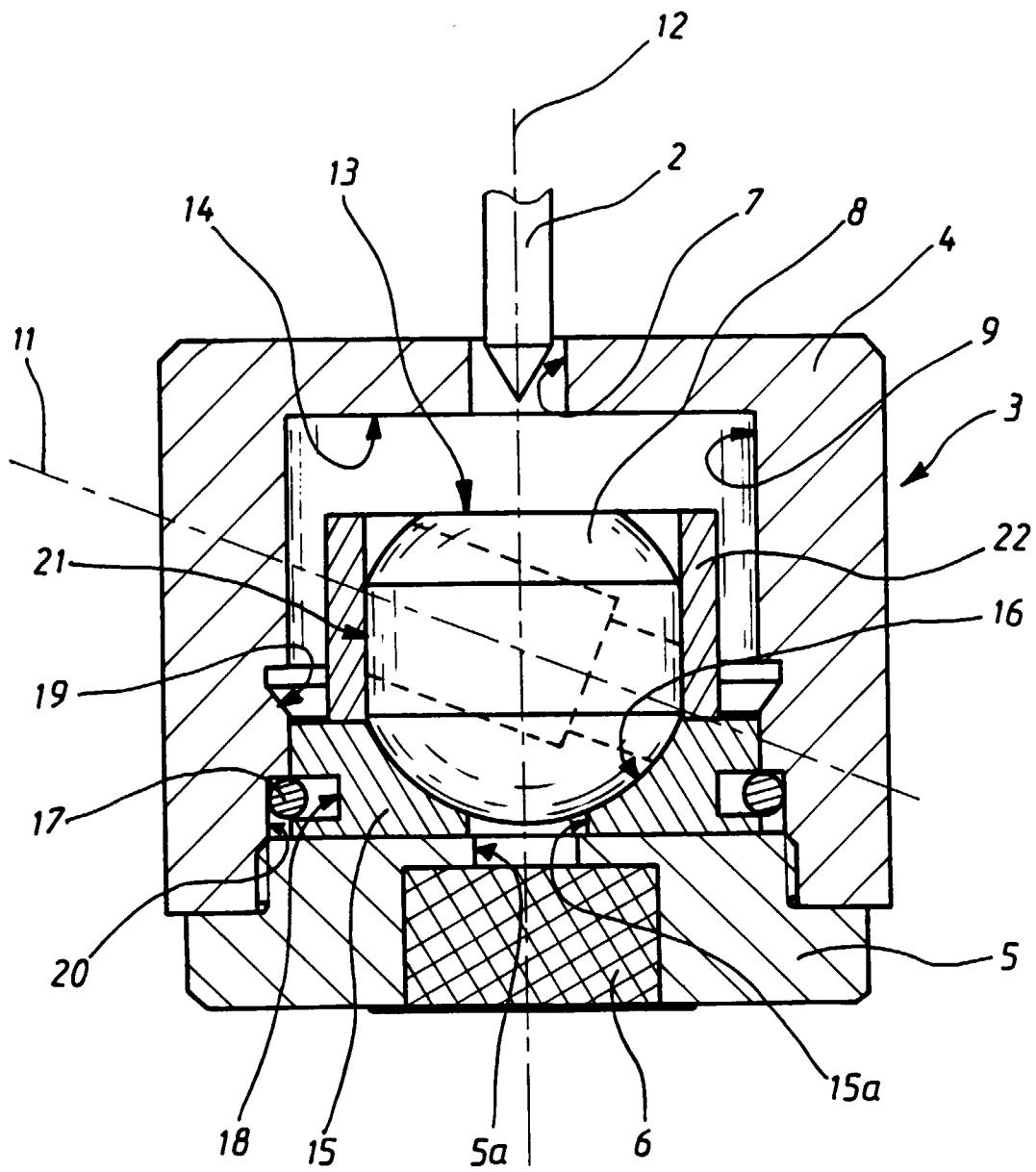


FIG 3

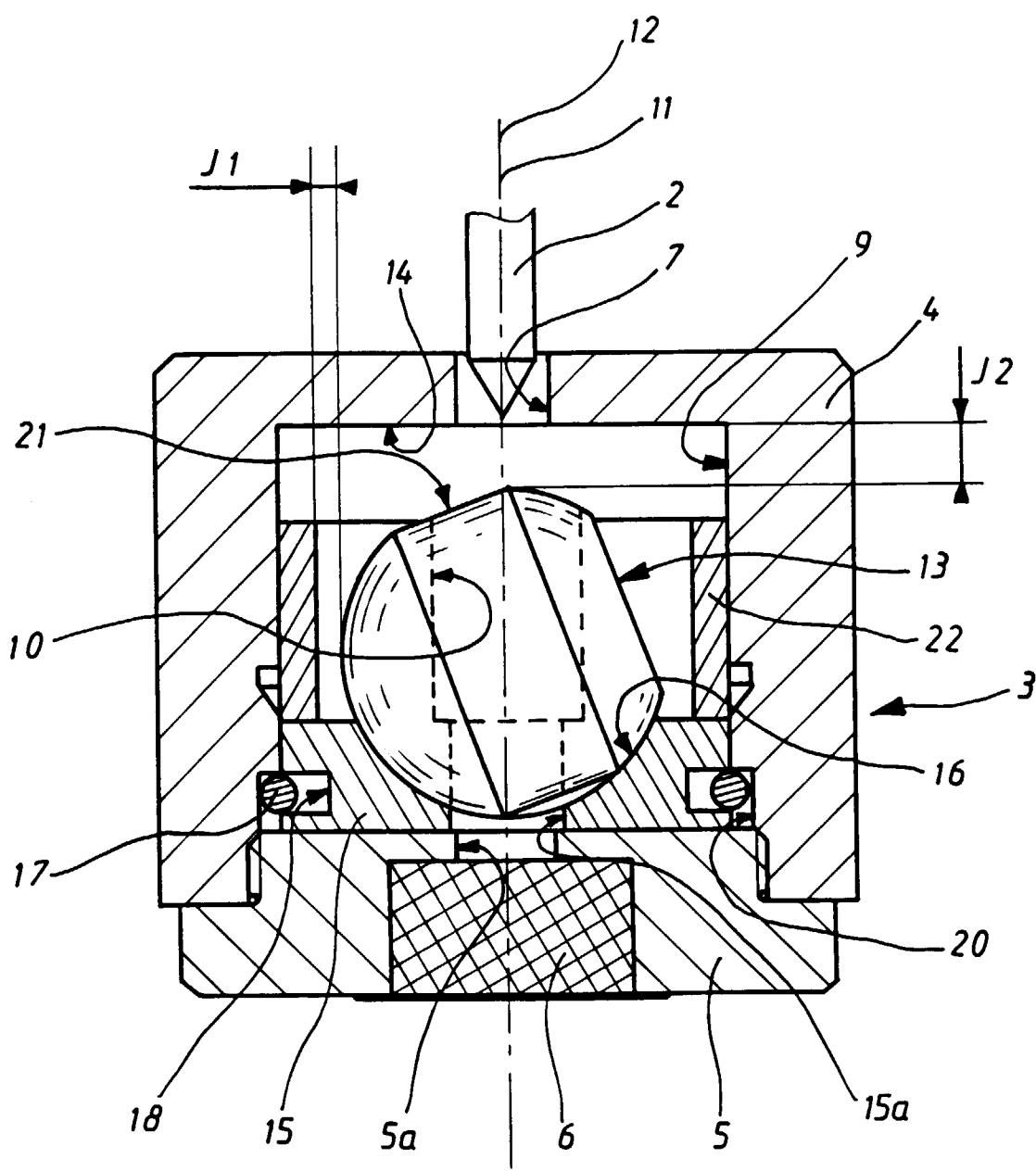


FIG 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 96 40 0069

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.6)
A	US-A-5 243 912 (ZIEMBA) * colonne 2, ligne 27 - colonne 4, ligne 12; figures *	1,2	F42C15/196 F42C15/192
D,A	FR-A-2 689 972 (MANURHIN DEFENSE) * abrégé; revendications; figures 1,2B-7 *	1	
D,A	EP-A-0 360 187 (DIEHL) * colonne 2, ligne 43 - colonne 3, ligne 37; figures 1-5 *	1	
A	EP-A-0 068 534 (ROSSMANN) * revendications; figures 1-3 *	1	
A	EP-A-0 042 957 (RHEINMETALL) * abrégé; figure 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F42C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	26 Avril 1996	Rodolause, P	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date		
A : arrière-plan technologique	D : cité dans la demande		
O : divulgation non-écrite	L : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant		