

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 777 101 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
28.02.2001 Bulletin 2001/09

(51) Int Cl.7: **F42B 15/36**

(21) Numéro de dépôt: **96402543.1**

(22) Date de dépôt: **26.11.1996**

(54) **Système de séparation de tronçons d'engin à déverrouillage mécanique et échappement
aérodynamique**

Mechanische und aerodynamische Trennvorrichtung für mehrstufige Flugkörper

Mechanical unlocking system together with aerodynamic breaking, for missile sections

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT SE

(30) Priorité: **28.11.1995 FR 9514077**

(43) Date de publication de la demande:
04.06.1997 Bulletin 1997/23

(73) Titulaire: **TDA ARMEMENTS S.A.S.**
45240 La Ferté Saint-Aubin (FR)

(72) Inventeurs:
• **Denis, Jean-François, Thomson-CSF, SCPI**
94117 Arcueil Cedex (FR)

• **Fourniols, Jean, Thomson-CSF, SCPI**
94117 Arcueil Cedex (FR)
• **Laurend, Pascal, Thomson-CSF, SCPI**
94117 Arcueil Cedex (FR)
• **Lienard, Alban, Thomson-CSF, SCPI**
94117 Arcueil Cedex (FR)

(74) Mandataire: **Albert, Claude et al**
Thomson-CSF Propriété Intellectuelle,
13, Avenue du Président Salvador Allende
94117 Arcueil Cédex (FR)

(56) Documents cités:
GB-A- 2 154 307 **US-A- 5 020 436**
US-A- 5 318 255

EP 0 777 101 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un système de séparation de tronçons d'engin à déverrouillage mécanique permettant de désaccoupler deux tronçons d'un engin.

[0002] Une telle séparation de deux tronçons est par exemple nécessaire dans le cas d'un missile en plusieurs parties lorsque l'une de ces parties a fini de remplir son rôle.

[0003] De nombreux systèmes existent assurant la découpe ou le désaccouplement sur un engin en vol. Parmi ceux-ci, on peut citer les cordeaux découpeurs, les sacs d'éjection gonflables ou les chambres pyrotechniques à rupture d'enveloppe.

[0004] Un autre système, décrit dans le brevet US N° 5 318 255, consiste à prévoir sur chaque tronçon en vis à vis une bride circulaire et à les maintenir assemblées par un collier de serrage circonférentiel. Celui-ci est maintenu serré par un boulon explosif reliant ses deux extrémités. La rupture de ce boulon relâche le collier et libère les deux brides, ce qui permet la séparation des deux tronçons.

[0005] Cependant tous ces systèmes présentent un inconvénient important qui est la création d'une onde de choc sur l'engin pouvant perturber ou endommager celui-ci et ses capteurs. D'autre part, ces systèmes causent la projection d'éclats vers l'extérieur. Ceci est un inconvénient du point de vue de la sécurité de stockage en cas de déclenchement intempestif.

[0006] Un objet de l'invention est donc un système de séparation exempt de ces inconvénients grâce à l'utilisation de micro-vérins actionnés par un générateur de gaz pyrotechnique.

[0007] Selon l'invention, il est donc prévu un système de séparation de tronçons d'engin à déverrouillage mécanique permettant de désaccoupler deux tronçons d'un engin, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un moyeu comportant une pluralité de micro-vérins disposés radialement, ledit moyeu étant solidaire d'un desdits tronçons ;
- une enveloppe cylindrique prolongeant l'extrémité de l'autre tronçon et percée de logements radiaux pour recevoir les doigts, dirigés vers l'extérieur, desdits micro-vérins, en position assemblée ;
- une chambre annulaire disposée autour desdits micro-vérins pour répartir uniformément la pression qui y règne vers lesdits micro-vérins ; et
- des moyens pyrotechniques pour générer dans ladite chambre une pression actionnant lesdits micro-vérins pour rétracter lesdits doigts vers l'intérieur et désaccoupler ainsi les deux tronçons.

[0008] Ainsi, on élimine tous les risques pour l'engin du fait de l'absence d'onde de choc ainsi que les risques dus à la projection d'éclats vers l'extérieur en cas de déclenchement lors du stockage de l'engin.

[0009] Selon un autre aspect de l'invention, on assure un échappement aérodynamique lors de la séparation des tronçons grâce à des volets aérodynamiques libérables montés sur un des tronçons.

[0010] L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront à l'aide de la description ci-après et des dessins joints où :

- la figure 1 est une vue en plan d'un engin équipé du système selon l'invention ;
- les figures 2 et 3 sont des vues en coupe détaillant le système selon l'invention ;
- la figure 4 est une vue en perspective schématique d'un engin avec le système selon l'invention ; et
- la figure 5 représente en coupe partielle un détail du système selon l'invention.

[0011] Sur la figure 1 est représenté un engin comprenant au moins deux tronçons, 1 et 2, le tronçon 2 étant par exemple la partie arrière. Comme on le voit mieux en se reportant également aux figures 2 à 5, où la figure 2 est une coupe selon la ligne A-A de la figure 1 et la figure 3 une coupe selon la ligne B-B, le système de séparation selon l'invention s'intercale entre les deux tronçons 1 et 2. Il comporte une partie en forme de moyeu 13 solidaire du tronçon 1 et dans lequel sont disposés radialement des micro-vérins 3. Les doigts 7 des micro-vérins sont dirigés vers l'extérieur et viennent se loger dans des logements radiaux 15 correspondants d'une enveloppe cylindrique 14 prolongeant l'autre tronçon 2. Ces doigts 7 solidarissent donc les deux tronçons lorsque les micro-vérins ne sont pas actionnés.

[0012] Autour du moyeu 13 et des micro-vérins 3 est prévue une chambre annulaire 4 destinée à répartir uniformément entre les micro-vérins la pression régnant dans la chambre.

[0013] Dans le moyeu 13 est prévu le logement 12 d'une cartouche pyrotechnique 8. Ce logement communique avec la chambre 4.

[0014] Lorsque le fonctionnement de la cartouche 8 est déclenché, le gaz sous pression généré vient actionner les micro-vérins 3 dont les doigts 7 se rétractent à l'intérieur en déverrouillant ainsi les deux tronçons 1 et 2.

[0015] Pour assurer la séparation des deux tronçons lors du déverrouillage, le système comprend aussi des volets aérodynamiques 5, ici au nombre de deux, libérables lors du déverrouillage. Ces volets sont montés sur le tronçon 2 par l'intermédiaire d'une articulation 10 autour d'un axe tangentiel transversal 11. Ils sont fixés en position rétractée au doigt 7 d'un micro-vérin 3 en vis-à-vis par une vis de rupture 9.

[0016] Ainsi, lors du déverrouillage, le mouvement de retrait des doigts 7 assure la rupture des vis 9 ce qui libère les volets 5. Ceux-ci prennent alors la position représentée en pointillés sur la figure 2. Le tronçon 1 poursuit son mouvement dû à la vitesse initiale de l'engin cependant que le tronçon 2 est freiné aérodynamique-

ment par les volets 5 ce qui assure la séparation effective des deux tronçons.

[0017] Pour le montage des différents éléments du système, un jeu axial est nécessaire. Pour le compenser après montage, on peut prévoir un segment périphérique 6 (Figs. 4 et 5) dont les flancs sont inclinés en vis-à-vis de flancs inclinés complémentaires des enveloppes des tronçons 1 et 2. Au moyen de vis de pression disposées de manière connue, le segment vient s'arc-bouter et caler les deux enveloppes.

[0018] Les principaux avantages d'un tel système de séparation selon l'invention ont déjà été mentionnés plus haut. On peut y ajouter que l'utilisation du segment 6 assure une bonne transmission mécanique avec ratrapage du jeu et que le système permet de déverrouiller simultanément la liaison entre les deux tronçons et de libérer les volets aérodynamiques avec un seul événement.

Revendications

1. Système de séparation de tronçons d'engin à déverrouillage mécanique permettant de désaccoupler deux tronçons (1, 2) d'un engin, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un moyeu (13) comportant une pluralité de micro-vérins (3) disposés radialement, ledit moyeu étant solidaire d'un desdits tronçons (1);
- une enveloppe cylindrique (14) prolongeant l'extrémité de l'autre tronçon (2) et percée de logements radiaux (15) pour recevoir les doigts (7), dirigés vers l'extérieur, desdits micro-vérins en position assemblée ;
- une chambre annulaire (4) disposée autour desdits micro-vérins pour répartir uniformément la pression qui y règne vers lesdits micro-vérins ; et
- des moyens pyrotechniques (8, 12) pour générer dans ladite chambre une pression actionnant lesdits micro-vérins pour retracter lesdits doigts (7) vers l'intérieur et désaccoupler ainsi les deux tronçons (1, 2).

2. Système de séparation selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu, entre les extrémités des enveloppes des deux tronçons (1, 2), un segment (6) périphérique ayant des flancs inclinés complémentaires des flancs en vis-à-vis des enveloppes, de manière que ledit segment puisse exercer sur lesdites enveloppes une composante de force axiale venant compenser les jeux axiaux entre lesdits tronçons assemblés.

3. Système de séparation selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des volets aérodynamiques (5) libérables lors

de la séparation des deux tronçons et montés sur l'un des tronçons (2) pour exercer, lors de la séparation, un freinage aérodynamique sur ledit tronçon.

4. Système de séparation selon la revendication 3, caractérisé en ce que chacun desdits volets (5) est monté sur le tronçon (2) auquel il est attaché par l'intermédiaire d'une articulation (10, 11) autour d'un axe tangentiel et en ce qu'il est fixé en position rétractée au doigt (7) d'un des micro-vérins (3) par une vis de rupture (9), dont la rupture est assurée par le mouvement de retrait du micro-vérin.

Patentansprüche

1. System zum Trennen von Raketenstufen mit mechanischer Entriegelung, das die Entkopplung zweier Stufen (1, 2) einer Rakete ermöglicht, dadurch gekennzeichnet, daß es umfaßt:

- eine Nabe (13), die mehrere radial angeordnete Mikrostellzylinder (3) umfaßt, wobei die Nabe mit einer der Stufen (1) fest verbunden ist;
- eine zylindrische Hülse (14), die das Ende der anderen Stufe (2) verlängert und mit radialen Aufnahmesitzen (15) durchsetzt ist, um in der zusammengefügte Position die nach außen gerichteten Zapfen (7) der Mikrostellzylinder aufzunehmen;
- eine ringförmige Kammer (4), die um die Mikrostellzylinder angeordnet ist, um den Druck, der auf die Mikrostellzylinder wirkt, gleichmäßig zu verteilen; und
- pyrotechnische Mittel (8, 12), um in der Kammer einen Druck zu erzeugen, der die Mikrostellzylinder betätigt, um die Zapfen (7) nach innen zurückzuziehen und somit die beiden Stufen (1, 2) zu entkoppeln.

2. Trennsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Enden der Hülsen der beiden Stufen (1, 2) ein Umfangssegment (6) vorgesehen ist, das geneigte Seitenflächen besitzt, die zu Seitenflächen gegenüber den Hülsen komplementär sind, so daß das Segment auf die Hülsen eine axiale Kraftkomponente ausüben kann, die die axialen Spiele zwischen den zusammengefügte Stufen ausgleicht.

3. Trennsystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es außerdem aerodynamische Klappen (5) umfaßt, die bei der Trennung der beiden Stufen freigebbar und an einer der Stufen (2) angebracht sind, um bei der Trennung eine aerodynamische Bremsung auf die Stufe auszuüben.

4. Trennsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Klappen (5) an der Stufe (2) angebracht ist, an der sie über ein Gelenk (10, 11) um eine tangentielle Achse befestigt ist, und daß sie in der eingefahrenen Position am Zapfen (7) eines der Mikrostellzylinder (3) durch eine Sollbruchschraube (9) befestigt ist, deren Bruch durch die Einfahrbewegung des Mikrostellzylinders sichergestellt ist.

of the micro-actuators (3) by a breaking screw (9), the breakage of which is brought about by the retracting movement of the micro-actuator.

10

Claims

1. System for separating missile sections with mechanical unlocking allowing two sections (1, 2) of a missile to be uncoupled, characterized in that it comprises:
- a hub (13) comprising a great many micro-actuators (3) arranged radially, the said hub being secured to one of the said sections (1);
 - a cylindrical casing (14) extending the end of the other section (2) and pierced with radial housings (15) to accommodate the outwardly directed pins (7) of the said micro-actuators in the assembled position;
 - an annular chamber (4) arranged around the said micro-actuators to uniformly distribute the pressure obtaining therein towards the said micro-actuators; and
 - pyrotechnic means (8, 12) for generating within the said chamber a pressure actuating the said micro-actuators to retract the said pins (7) inwards and thus uncouple the two sections (1, 2).
2. Separation system according to Claim 1, characterized in that, between the ends of the casings of the two sections (1, 2), there is a peripheral segment (6) which has inclined flanks that complement the facing flanks of the casings so that the said segment can exert an axial force component on the said casings to compensate for the axial clearances between the said assembled sections.
3. Separation system according to either of Claims 1 and 2, characterized in that it further comprises aerodynamic flaps (5) which are releasable upon separation of the two sections and mounted on one of the sections (2) so as to exert an aerodynamic braking effect on the said section at the time of separation.
4. Separation system according to Claim 3, characterized in that each of the said flaps (5) is mounted on the section (2) to which it is attached by an articulation (10, 11) about a tangential axis and in that it is fixed in the retracted position to the pin (7) of one

15

20

25

30

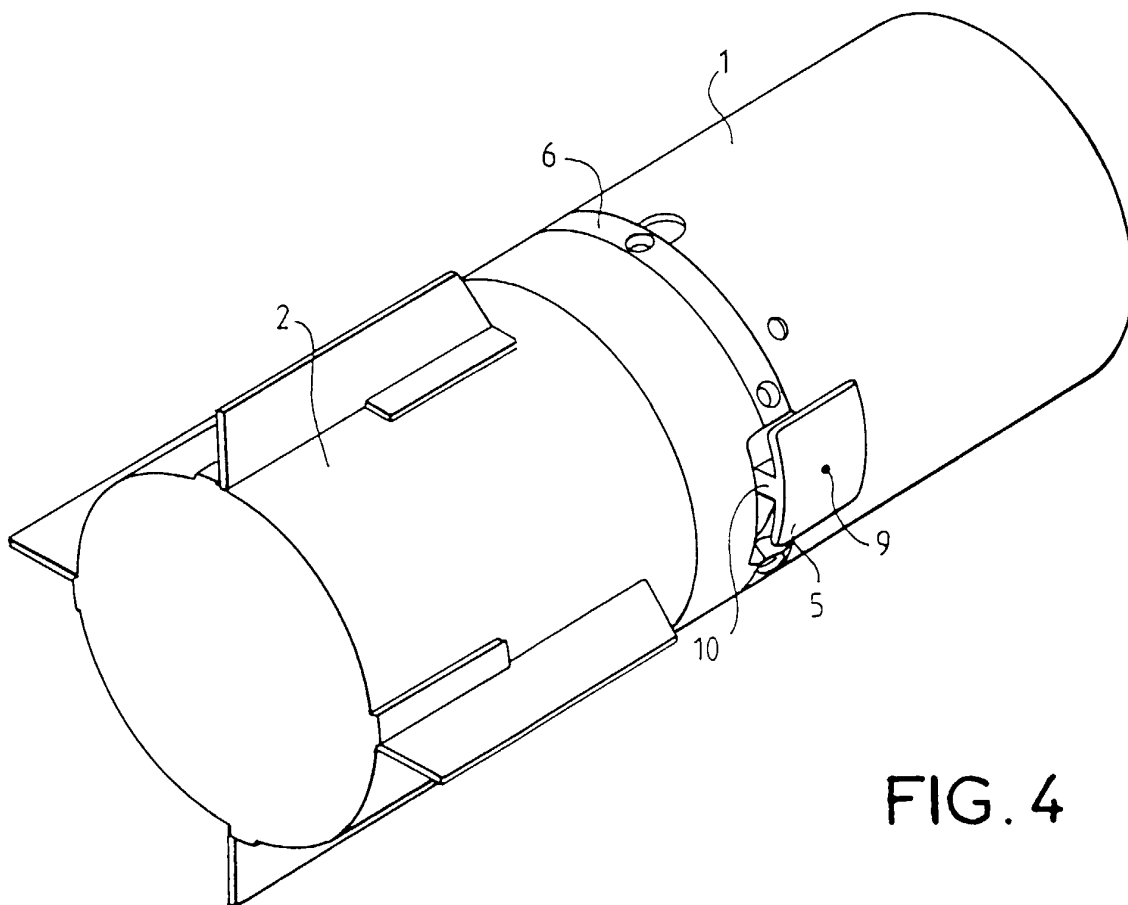
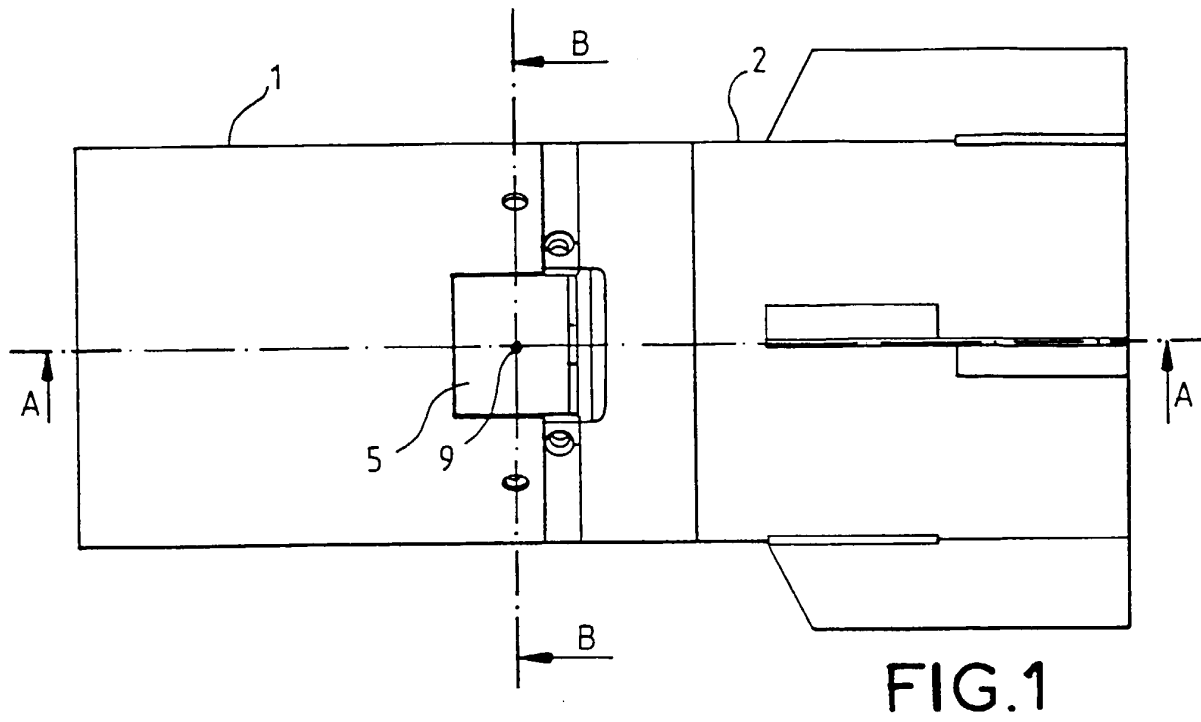
35

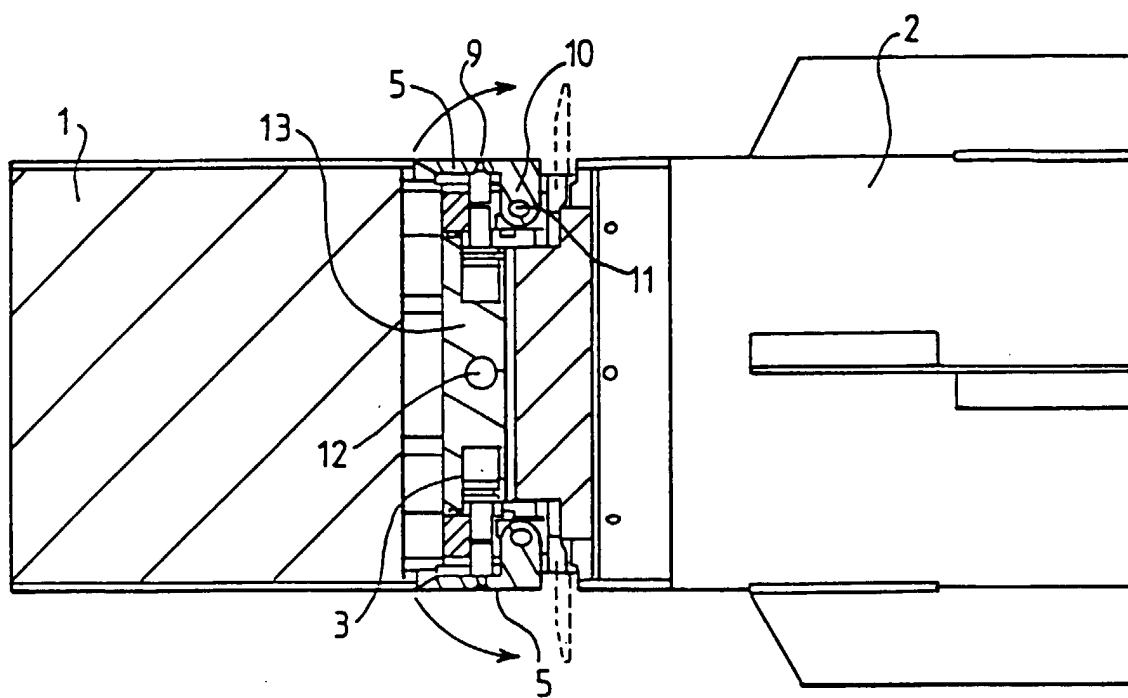
40

45

50

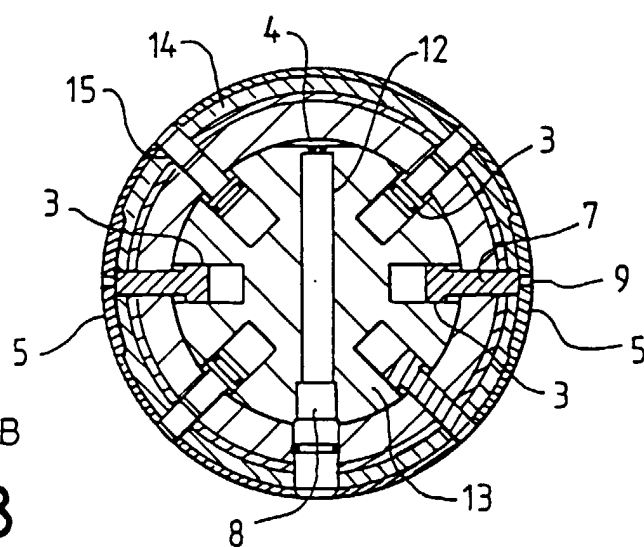
55





COUPE A-A

FIG. 2



COUPE B-B

FIG. 3

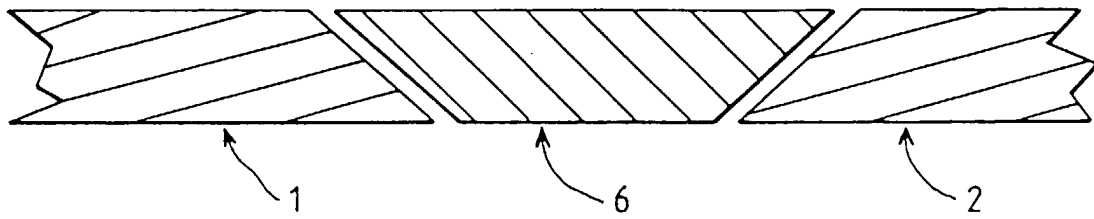


FIG.5