



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 582 837 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
05.10.2005 Bulletin 2005/40

(51) Int Cl.7: **F42B 12/24**

(21) Numéro de dépôt: **05290558.5**

(22) Date de dépôt: **14.03.2005**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

(72) Inventeurs:
• **Boulanger, Rémi**
18570 Trouy (FR)
• **Duparc, Jean-Paul**
18000 Bourges (FR)

(30) Priorité: **30.03.2004 FR 0403408**

(74) Mandataire: **Célanie, Christian**
Cabinet Célanie
5, avenue de Saint Cloud
BP 214
78002 Versailles Cedex (FR)

(71) Demandeur: **GIAT Industries**
78000 Versailles (FR)

(54) **Enveloppe de fragmentation pour charge explosive**

(57) L'invention a pour objet une enveloppe (1) de fragmentation pour une charge explosive destinée à être amorcée à ses deux extrémités (2a,2b). Cette enveloppe comprend un profil externe (1a) globalement

cylindrique et elle est caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens permettant de modifier les caractéristiques de fragmentation d'une zone intermédiaire (7) par rapport à celles des zones d'extrémité (2a,2b).

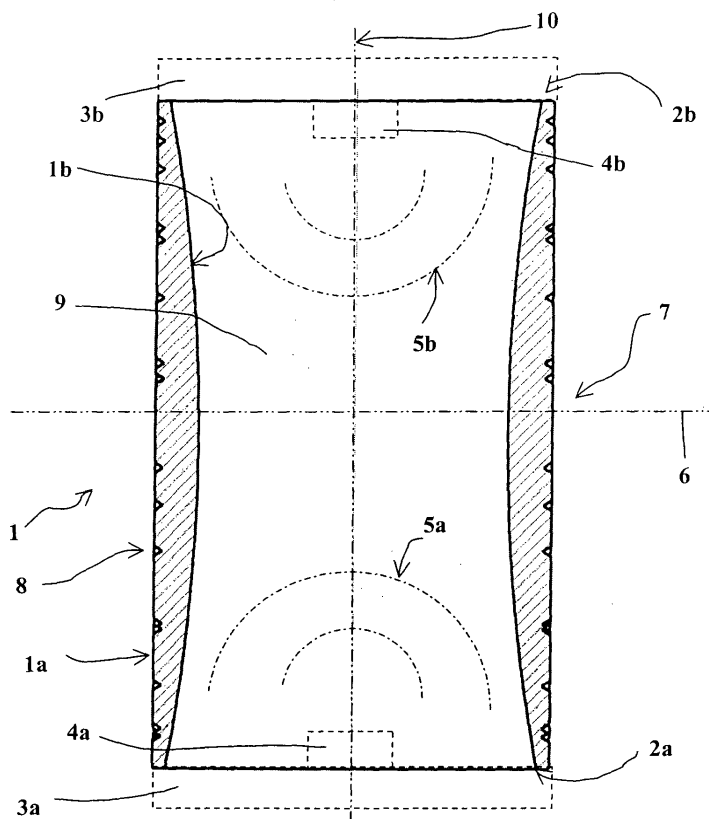


Fig. 1a

EP 1 582 837 A1

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des enveloppes de fragmentation pour charge explosive.

[0002] Les enveloppes de fragmentation sont généralement des pièces cylindriques métalliques comportant ou non un réseau de fragilisation.

[0003] Ces enveloppes sont destinées à recevoir un chargement explosif et elles engendrent des éclats lorsque le chargement est initié.

[0004] Afin d'assurer une projection des éclats suivant un plan radial de l'enveloppe de charge, il est connu d'initier un tel chargement au niveau de ses deux extrémités. Les ondes de détonation issues de chaque initiateur se propagent alors vers une zone médiane de l'enveloppe de charge. Il en résulte une projection des éclats suivant un plan dont la position axiale est déterminée par le retard séparant chaque initiation. Généralement on cherche une initiation simultanée des deux initiateurs et les éclats se trouvent focalisés dans un plan disposé à égale distance des deux extrémités.

[0005] Une telle charge connue présente des inconvénients.

[0006] La combinaison des ondes de détonation peut en effet conduire à un effet d'onde de Mach qui provoque au niveau du plan de projection souhaité une surfragmentation du matériau de l'enveloppe. Les éclats engendrés au niveau de cette zone ont alors des dimensions trop réduites. Il en résulte une perte d'efficacité perforante pour la charge par rapport à une initiation au niveau d'une seule des extrémités.

[0007] C'est le but de l'invention que de proposer une enveloppe de charge permettant de pallier de tels inconvénients.

[0008] Ainsi l'invention a pour objet une enveloppe de fragmentation pour une charge explosive destinée à être amorcée à ses deux extrémités, enveloppe comprenant un profil externe globalement cylindrique et caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens permettant de modifier les caractéristiques de fragmentation d'une zone intermédiaire par rapport à celles des zones d'extrémité.

[0009] Selon un mode particulier de réalisation, les moyens permettant de modifier les caractéristiques de fragmentation comprennent un profil interne de l'enveloppe qui est tel que l'épaisseur de l'enveloppe au niveau d'une zone intermédiaire est supérieure à ce qu'elle est au niveau de chaque extrémité de l'enveloppe.

[0010] Avantagusement, la zone intermédiaire au niveau de laquelle l'épaisseur de l'enveloppe est maximale pourra être disposée sensiblement à égale distance de chaque extrémité de l'enveloppe.

[0011] Le profil interne pourra être tel que l'épaisseur croît de façon régulière entre chaque extrémité et la zone intermédiaire.

[0012] Le profil interne pourra ainsi être une surface torique.

[0013] Alternativement, le profil interne pourra comprendre un bourrelet disposé au niveau de la zone intermédiaire et qui sera situé entre deux surfaces sensiblement cylindriques s'étendant du bourrelet à chaque extrémité de l'enveloppe.

[0014] L'enveloppe pourra par ailleurs comporter un réseau de lignes de fragilisation réalisé sur le profil externe et/ou interne.

[0015] Ce réseau pourra être formé par un ensemble de lignes hélicoïdales s'étendant d'une extrémité à l'autre de l'enveloppe.

[0016] Chaque ligne hélicoïdale pourra avoir un pas variable qui croîtra entre chaque extrémité de l'enveloppe et la zone intermédiaire de façon à réaliser un réseau dont les mailles situées au niveau de la zone intermédiaire auront une taille qui sera supérieure à celle des mailles situées au niveau des deux extrémités.

[0017] Les lignes de fragilisation pourront être réalisées sous la forme de sillons.

[0018] Les sillons pourront avoir une profondeur plus importante au voisinage de la zone intermédiaire

[0019] Selon un autre mode de réalisation, l'enveloppe pourra avoir une épaisseur constante et les moyens permettant de modifier les caractéristiques de fragmentation pourront alors comporter un réseau de lignes de fragilisation réalisé sur le profil externe et/ou interne, réseau formé par un ensemble de lignes hélicoïdales s'étendant d'une extrémité à l'autre de l'enveloppe, chaque ligne hélicoïdale ayant un pas variable qui décroît entre chaque extrémité de l'enveloppe et la zone intermédiaire de façon à réaliser un réseau dont les mailles situées au niveau de la zone intermédiaire ont une taille qui est inférieure à celle des mailles situées au niveau des deux extrémités.

[0020] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, description faite en référence aux dessins annexés et dans lesquels :

- la figure 1a est une vue en coupe longitudinale d'une enveloppe de charge selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 1b est une vue d'une extrémité de l'enveloppe de charge selon la figure 1a,
- la figure 1c est une vue de la surface externe de ce premier mode de réalisation de l'enveloppe de charge,
- la figure 2a est une vue en coupe longitudinale d'une enveloppe de charge selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2b est une vue d'une extrémité de l'enveloppe de charge selon la figure 2a,
- la figure 2c est une vue de la surface externe de ce deuxième mode de réalisation de l'enveloppe de charge.
- la figure 3 est une vue partielle d'une variante de réalisation de l'invention,
- la figure 4a est une vue en coupe longitudinale d'une enveloppe de charge selon un troisième mo-

de de réalisation de l'invention,

- la figure 4b est une vue d'une extrémité de l'enveloppe de charge selon la figure 4a,
- la figure 4c est une vue de la surface externe de ce troisième mode de réalisation de l'enveloppe de charge.

[0021] Les figures 1a, 1b et 1c, montrent une enveloppe 1 de fragmentation pour une charge explosive.

[0022] L'enveloppe 1 est ici représentée seule. Elle présente un profil externe la cylindrique et son profil interne 1b délimite un volume interne 9 destiné à recevoir un chargement explosif.

[0023] On a représenté en traits pointillés deux couvercles d'extrémité 3a et 3b portant chacun un initiateur 4a, 4b. Les initiateurs sont reliés à un dispositif d'amorçage non représenté.

[0024] L'enveloppe chargée et portant les initiateurs constitue une charge explosive génératrice d'éclats. L'initiation simultanée des deux initiateurs 4a et 4b va conduire à la progression dans le chargement explosif de deux fronts d'ondes de détonation 5a et 5b convergeant l'un vers l'autre.

[0025] Une telle charge à double amorçage conduit à une projection d'éclats qui sont dirigés d'une façon préférentielle suivant un plan radial 6 coupant l'enveloppe 1 au niveau d'une zone intermédiaire 7 disposée à égale distance des deux extrémités 2a et 2b de l'enveloppe 1.

[0026] Conformément à l'invention et afin d'éviter une surfragmentation de l'enveloppe 1 au niveau de la zone intermédiaire 7, des moyens sont prévus permettant de modifier les caractéristiques de fragmentation de cette zone intermédiaire par rapport à celles des zones d'extrémité 2a et 2b.

[0027] Suivant le premier mode de réalisation décrit, ces moyens sont constitués par un usinage particulier du profil 1 interne 1b, usinage tel que l'épaisseur de l'enveloppe 1 est croissante entre chaque extrémité 2a ou 2b de l'enveloppe 1 et la zone intermédiaire 7.

[0028] L'épaisseur de l'enveloppe 1 se trouve donc maximale au niveau de la zone intermédiaire 7 et minimale au niveau des extrémités 2a et 2b.

[0029] Suivant ce mode particulier de réalisation le profil interne est tel que l'épaisseur de l'enveloppe 1 croît de façon régulière entre chaque extrémité 2a, 2b et la zone intermédiaire 7. Ce profil interne est constitué ici par une portion de surface torique d'axe 10.

[0030] Le taux de variation d'épaisseur le long de l'enveloppe sera déterminé par l'Homme du Métier en fonction des caractéristiques mécaniques du matériau de l'enveloppe 1 ainsi que des caractéristiques détoniques de l'explosif utilisé.

[0031] Ce renforcement de l'enveloppe 1 au niveau de la zone intermédiaire 7 permet d'améliorer sa résistance mécanique au niveau d'une zone où l'effet de Mach engendré par la combinaison des ondes de détonation 5a et 5b issues de chaque détonateur 4a, 4b est maximal.

[0032] On évite ainsi une surfragmentation de l'enveloppe 1 et les éclats conservent donc une masse qui est efficace. On améliore ainsi l'efficacité perforante globale de la charge explosive.

[0033] Afin de maîtriser d'avantage la taille des éclats engendrés, on pourra prévoir sur l'enveloppe 1 un réseau de lignes de fragilisation 8. Ce réseau pourra être réalisé sur le profil externe la et/ou interne 1b.

[0034] Il est plus avantageux économiquement de réaliser de réseau sur le profil externe 1a, qui est plus accessible et qui a une forme cylindrique.

[0035] On pourra réaliser les lignes par tout procédé de fragilisation connu : usinage mécanique ou laser, bombardement électronique, échauffement laser...

[0036] Le réseau est formé d'une façon classique par un ensemble de lignes hélicoïdales 8 ayant pour axe l'axe 10 de l'enveloppe 1 et qui s'étendent d'une extrémité 2a à l'autre extrémité 2b de l'enveloppe 1. Ces lignes sont ici des sillons usinés suivant les lignes hélicoïdales.

[0037] Les lignes 8 délimitent des mailles 11, 12 correspondant à la taille souhaitée pour les éclats qui seront engendrés par l'enveloppe 1.

[0038] Conformément à l'invention chaque ligne hélicoïdale 8 a un pas variable. Ce pas est régulièrement croissant entre une extrémité 2a (ou 2b) de l'enveloppe 1 et la zone intermédiaire 7, puis il décroît entre la zone intermédiaire 7 et l'autre extrémité 2b (ou 2a).

[0039] Ainsi les lignes de fragilisation 8 sont plus proches les unes des autres au voisinage des extrémités 2a et 2b qu'elles ne le sont au niveau de la zone intermédiaire 7.

[0040] Il en résulte un réseau dont les mailles 11 situées au niveau de la zone intermédiaire 7 ont une taille qui est supérieure à celle des mailles 12 situées au niveau des deux extrémités.

[0041] Les éclats produits par l'enveloppe 1 au niveau de la zone médiane 7 ont donc une taille supérieure à celle des éclats engendrés au voisinage des extrémités 2a et 2b.

[0042] Une telle disposition permet, malgré la présence d'onde de Mach, de mieux maîtriser les dimensions des éclats engendrés.

[0043] Concrètement une ligne de fragilisation hélicoïdale est habituellement réalisée à l'aide d'un outil animé d'un mouvement de translation pendant que l'enveloppe est animée d'un mouvement de rotation. Pour réaliser un pas hélicoïdal continûment variable, il suffit donc d'utiliser une machine à commande numérique dans laquelle il sera possible de programmer (en fonction du temps) la vitesse d'avance en translation de l'outil ou bien la vitesse de rotation de l'enveloppe.

[0044] Il serait bien entendu possible de réaliser une enveloppe à épaisseur variable dépourvue de lignes de fragilisation.

[0045] Les figures 2a, 2b et 2c montrent un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0046] Ce mode diffère du précédent par la géométrie

du profil interne 1b.

[0047] Là encore l'épaisseur de l'enveloppe 1 est maximale niveau de la zone intermédiaire 7.

[0048] Le profil interne 1b comprend ici un bourrelet 13 qui est disposé au niveau de la zone intermédiaire 7. Ce bourrelet est situé entre deux surfaces sensiblement cylindriques 14a et 14b qui s'étendent du bourrelet jusqu'à chaque extrémité 2a, 2b de l'enveloppe 1.

[0049] La longueur totale du bourrelet dépend de la nature de l'explosif utilisé.

[0050] Ce mode de réalisation permet de maîtriser de façon plus précise la focalisation des éclats au niveau de la zone intermédiaire 7.

[0051] Pour un calibre donné il permet d'emporter une masse d'explosif supérieure.

[0052] Comme pour le mode de réalisation précédent on pourra ou non prévoir un réseau de lignes de fragilisation 8 réalisé sur le profil externe 1a et/ou interne 1b de l'enveloppe 1.

[0053] Sur les figures 2a, 2b et 2c on a représenté un tel réseau qui, comme dans l'exemple précédent, est formé de lignes hélicoïdales usinées 8 qui s'étendent d'une extrémité 2a à l'autre extrémité 2b de l'enveloppe 1.

[0054] Chaque ligne hélicoïdale 8 a un pas variable qui est régulièrement croissant entre chaque extrémité 2a ou 2b de l'enveloppe 1 et la zone intermédiaire 7.

[0055] Les mailles 11 du réseau de fragilisation qui sont situées au niveau de la zone intermédiaire 7 ont donc une taille qui est supérieure à celle des mailles 12 situées au niveau des deux extrémités 2a, 2b.

[0056] L'Homme du Métier choisira la forme du profil interne 1b, le nombre de lignes de fragilisation et la variation de pas, en fonction de la taille des fragments souhaités, des caractéristiques mécaniques du matériau de l'enveloppe 1 ainsi que des caractéristiques détoniques de l'explosif mis en oeuvre.

[0057] En fonction de l'épaisseur de l'enveloppe 1 au niveau de la zone intermédiaire 7, il pourra être avantageux de donner aux sillons de fragilisation une profondeur plus importante au voisinage de la zone intermédiaire 7 qu'au niveau des extrémités 2a et 2b.

[0058] La figure 3 montre une telle variante dans laquelle les sillons 8 sont ainsi plus profond au niveau de la zone intermédiaire 7. Un sillon 8 donné s'étendant d'une façon continue d'une extrémité 2a à l'autre extrémité 2b de l'enveloppe 1, il suffira pour réaliser cette variante de faire varier la profondeur d'usinage lors du tournage. Cette variation sera réalisée de façon continue en enfonçant l'outil de rainurage de plus en plus jusqu'à la zone intermédiaire 7 puis en le retirant progressivement après cette zone intermédiaire.

[0059] A titre de variante il est bien entendu possible de réaliser une enveloppe pour laquelle l'épaisseur maximale se situe au niveau d'une zone intermédiaire qui se trouve plus proche d'une des extrémités de l'enveloppe que de l'autre.

[0060] On mettra en oeuvre cette variante lorsqu'il y

a un retard entre l'initiation de chaque détonateur d'extrémité. En effet dans ce cas l'onde de Mach atteint son maximum plus près du détonateur initié le dernier. L'épaisseur doit donc être plus importante au niveau de cette zone où l'onde de Mach est la plus forte.

[0061] Les figures 4a, 4b et 4c montrent un troisième mode de réalisation de l'invention.

[0062] Ce mode diffère des précédents en ce que le profil interne 1b de l'enveloppe est cylindrique.

[0063] Conformément à l'invention les moyens permettant de modifier les caractéristiques de fragmentation comportent un réseau de lignes de fragilisation particulier.

[0064] Ce réseau est formé de lignes hélicoïdales 8 usinées qui s'étendent d'une extrémité 2a à l'autre extrémité 2b de l'enveloppe 1.

[0065] Chaque ligne hélicoïdale 8 a encore un pas variable, mais ce pas décroît ici entre une extrémité 2a (ou 2b) de l'enveloppe et la zone intermédiaire 7 puis il croît entre la zone intermédiaire 7 et l'autre extrémité 2b (ou 2a).

[0066] Il en résulte un réseau dont les mailles 15 situées au niveau de la zone intermédiaire 7 ont une taille qui est inférieure à celle des mailles 16 situées au niveau des deux extrémités 2a et 2b.

[0067] La configuration de maille est ici inverse de celle décrite précédemment en référence aux figures 1c et 2c. Ce choix est dû au fait que l'enveloppe a ici une épaisseur constante. Les effets de Mach sont maximaux au niveau de la zone intermédiaire 7 et, l'épaisseur de l'enveloppe n'étant pas renforcée, il est alors nécessaire pour maîtriser les caractéristiques de fragmentation au niveau de cette zone de jouer sur la taille de la maille séparant les lignes de fragilisation 8.

[0068] En réduisant la taille des mailles au niveau de la zone médiane (où les risques de surfragmentation sont maximaux) on maîtrise mieux la dimension des éclats engendrés dans cette zone.

[0069] En effet, avec une épaisseur d'enveloppe constante, une maille trop importante au niveau de la zone médiane ne pourrait empêcher une surfargmentation des éclats médians.

[0070] Le réseau de lignes de fragilisation 8 pourra bien entendu être réalisé sur le profil externe ou sur le profil interne et la profondeur des lignes pourra également être variable, la profondeur maximale étant prévue au niveau de la zone intermédiaire 7.

Revendications

1. Enveloppe de fragmentation (1) pour une charge explosive destinée à être amorcée à ses deux extrémités (2a,2b), enveloppe comprenant un profil externe (1a) globalement cylindrique et **caractérisée en ce qu'elle** comprend des moyens permettant de modifier les caractéristiques de fragmentation d'une zone intermédiaire (7) par rapport à celles

des zones d'extrémité (2a,2b).

2. Enveloppe de fragmentation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les moyens permettant de modifier les caractéristiques de fragmentation comprennent un profil interne (1b) de l'enveloppe (1) qui est tel que l'épaisseur de l'enveloppe au niveau d'une zone intermédiaire (7) est supérieure à ce qu'elle est au niveau de chaque extrémité (2a, 2b) de l'enveloppe. 5
3. Enveloppe de fragmentation selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la zone intermédiaire (7) au niveau de laquelle l'épaisseur de l'enveloppe (1) est maximale est disposée sensiblement à égale distance de chaque extrémité (2a,2b) de l'enveloppe. 10
4. Enveloppe de fragmentation selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le profil interne (1b) est tel que l'épaisseur croît de façon régulière entre chaque extrémité (2a,2b) et la zone intermédiaire (7). 15
5. Enveloppe de fragmentation selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le profil interne (1b) est une surface torique. 20
6. Enveloppe de fragmentation selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le profil interne (1b) comprend un bourrelet (13) disposé au niveau de la zone intermédiaire (7) et qui est situé entre deux surfaces sensiblement cylindriques (14a,14b) s'étendant du bourrelet (13) à chaque extrémité (2a,2b) de l'enveloppe. 25
7. Enveloppe de fragmentation selon une des revendications 2 à 6, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un réseau de lignes de fragilisation (8) réalisé sur le profil externe (1a) et/ou interne (1b). 30
8. Enveloppe de fragmentation selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** le réseau est formé par un ensemble de lignes hélicoïdales (8) s'étendant d'une extrémité (2a) à l'autre (2b) de l'enveloppe (1). 35
9. Enveloppe de fragmentation selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** chaque ligne hélicoïdale (8) a un pas variable qui croît entre chaque extrémité (2a,2b) de l'enveloppe et la zone intermédiaire (7) de façon à réaliser un réseau dont les mailles (11) situées au niveau de la zone intermédiaire (7) ont une taille qui est supérieure à celle des mailles (12) situées au niveau des deux extrémités (2a,2b). 40
10. Enveloppe de fragmentation selon une des revendications 7 à 9, **caractérisée en ce que** les lignes 45

de fragilisation (8) sont réalisées sous la forme de sillons.

11. Enveloppe de fragmentation selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** les sillons ont une profondeur plus importante au voisinage de la zone intermédiaire (7). 50
12. Enveloppe de fragmentation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'enveloppe (1) a une épaisseur constante et **en ce que** les moyens permettant de modifier les caractéristiques de fragmentation comportent un réseau (8) de lignes de fragilisation réalisé sur le profil externe (1a) et/ou interne (1b), réseau formé par un ensemble de lignes hélicoïdales (8) s'étendant d'une extrémité (2a) à l'autre (2b) de l'enveloppe, chaque ligne hélicoïdale ayant un pas variable qui décroît entre chaque extrémité (2a,2b) de l'enveloppe et la zone intermédiaire (7) de façon à réaliser un réseau dont les mailles (15) situées au niveau de la zone intermédiaire (7) ont une taille qui est inférieure à celle des mailles (16) situées au niveau des deux extrémités (2a, 2b) . 55

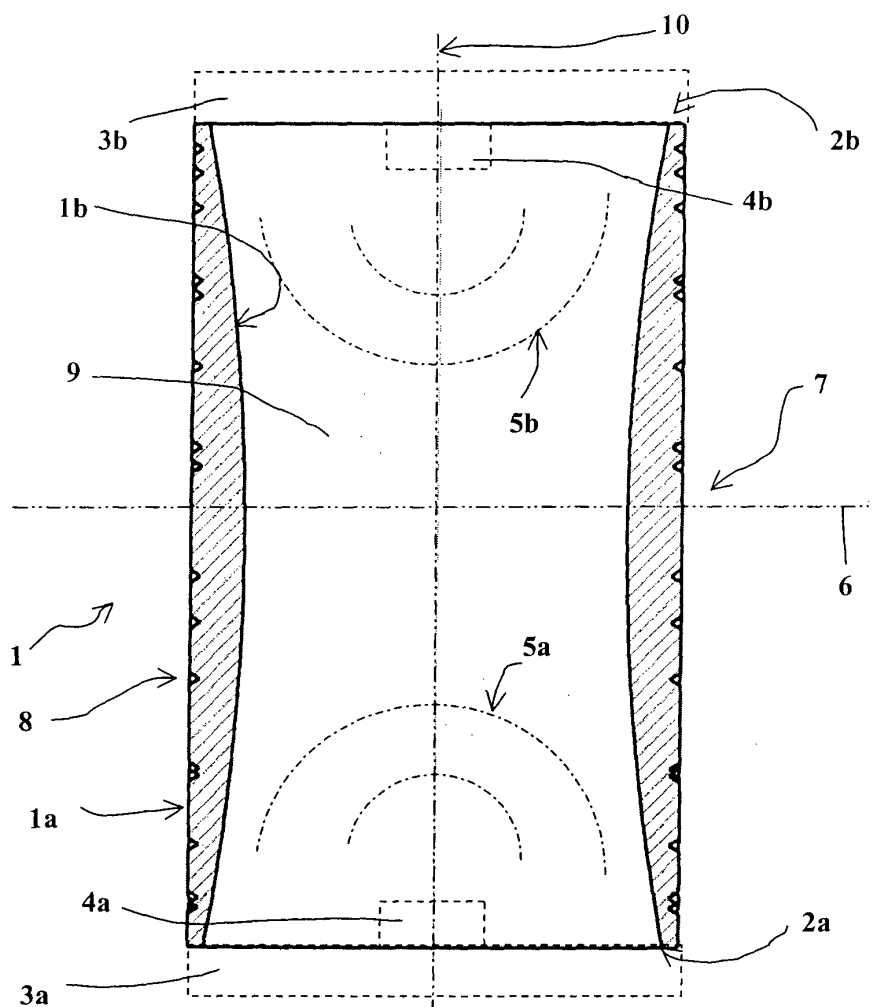


Fig. 1a

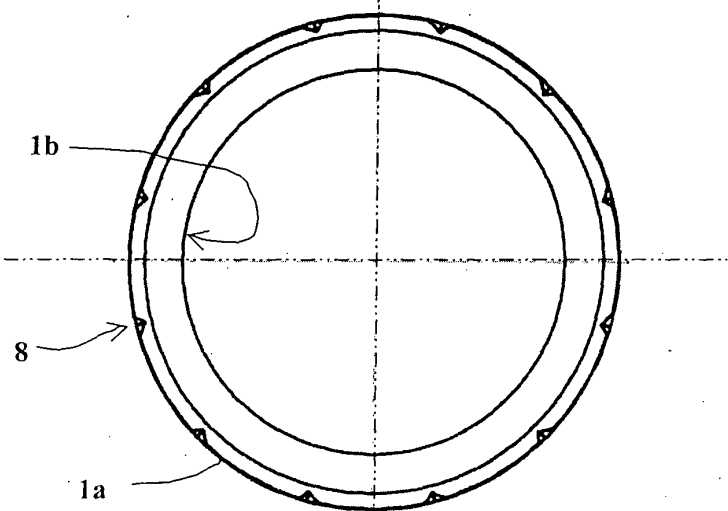


Fig. 1b

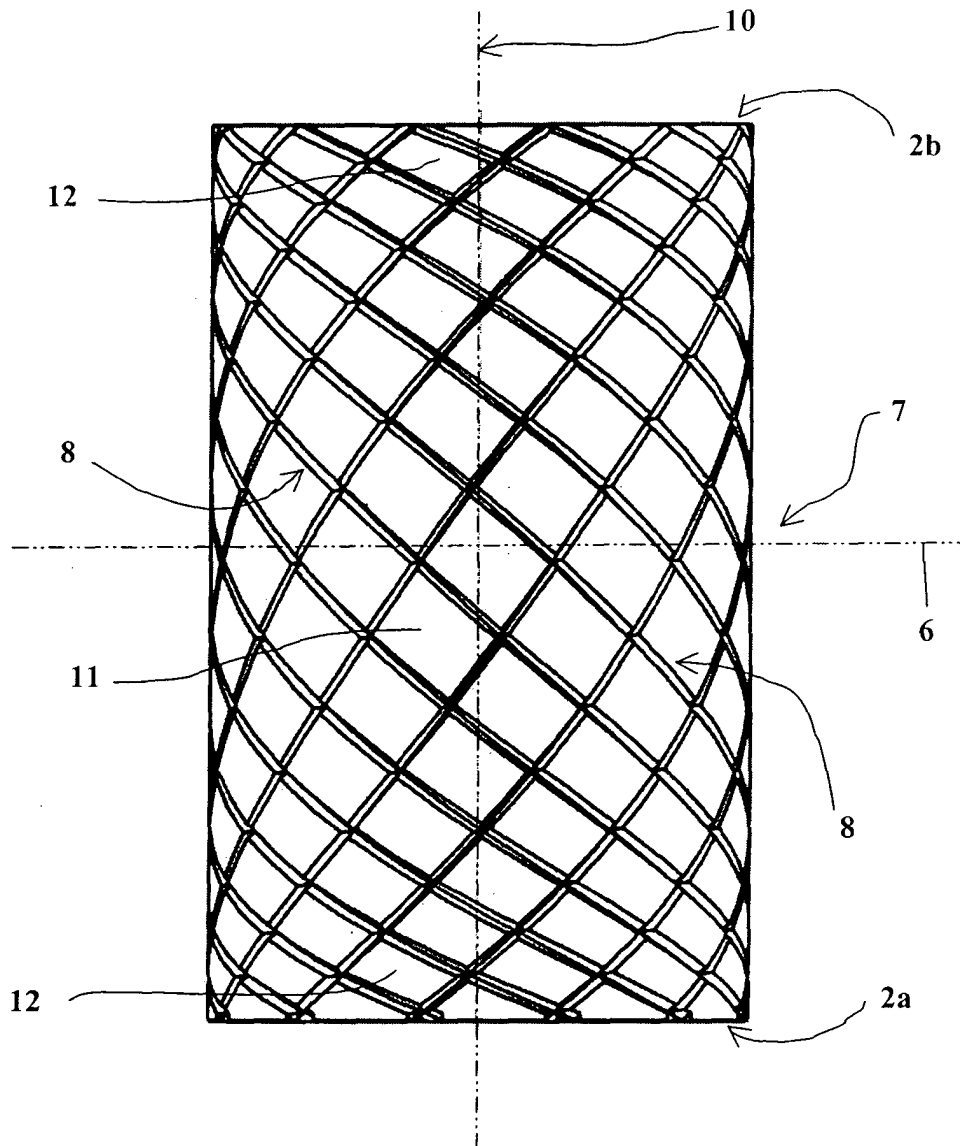


Fig. 1c

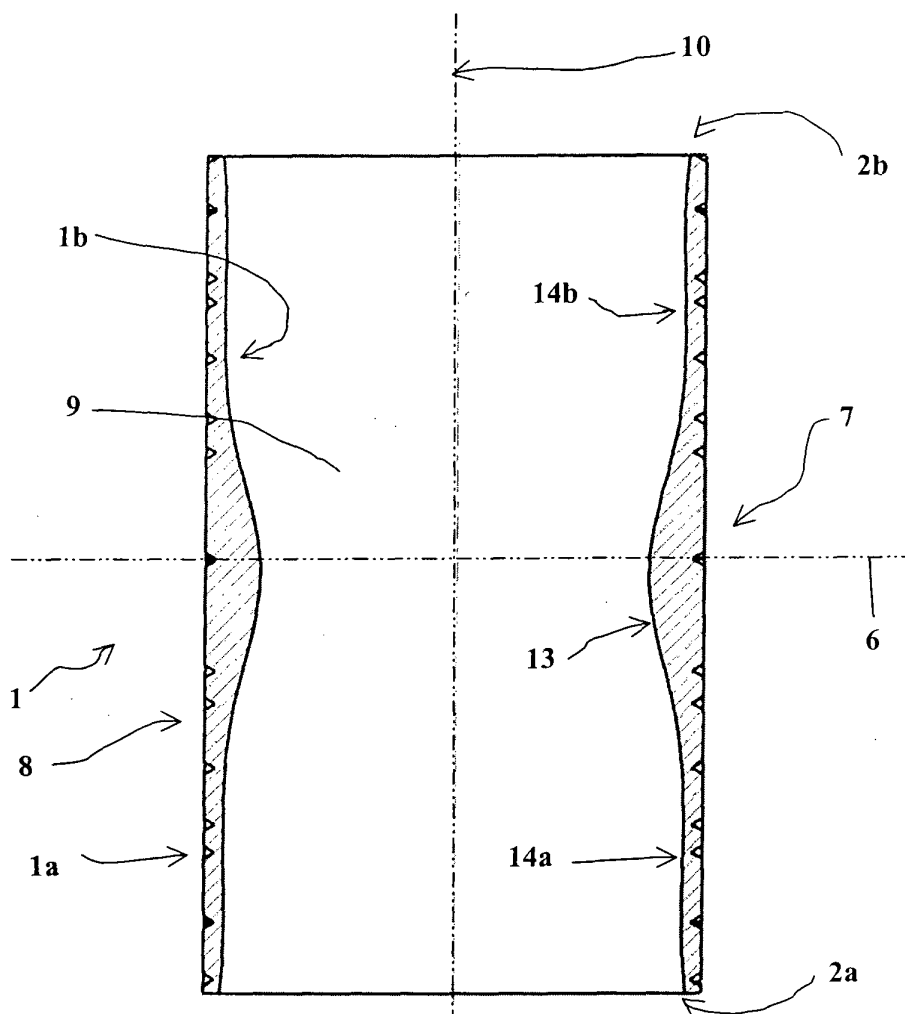


Fig. 2a

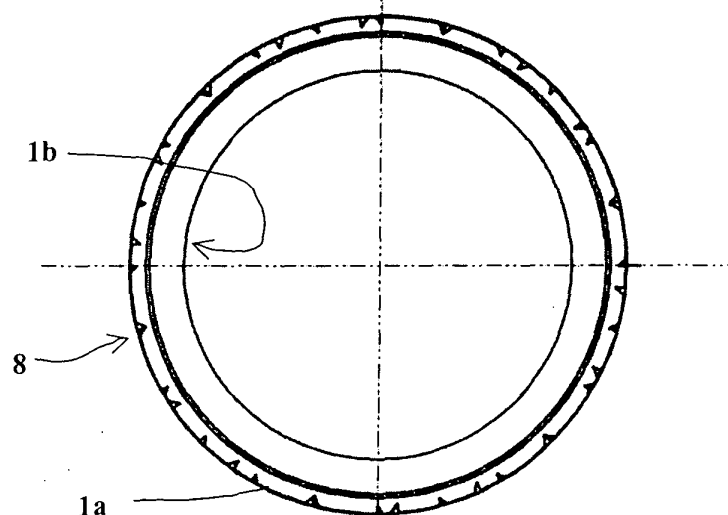


Fig. 2b

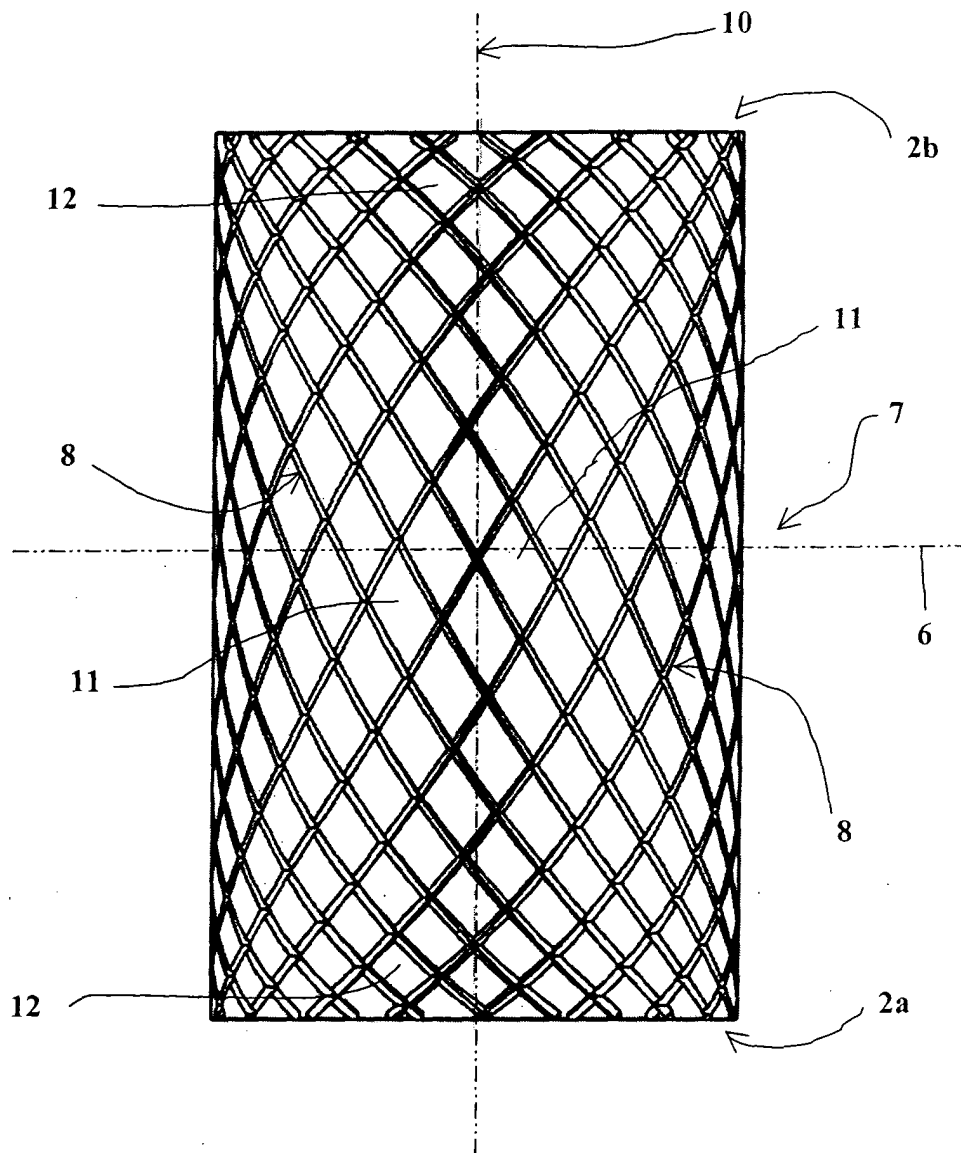


Fig. 2c

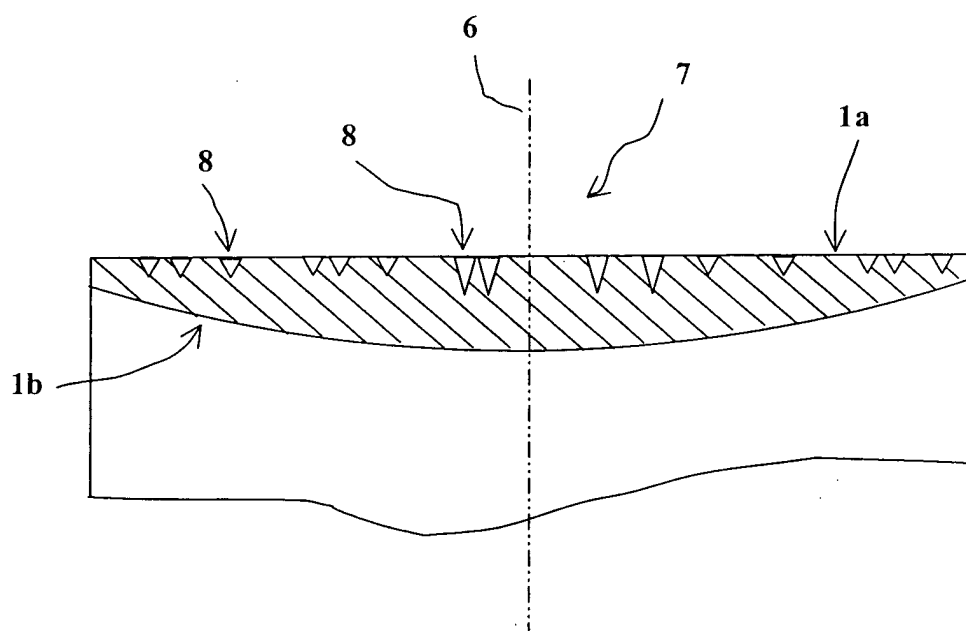


Fig. 3

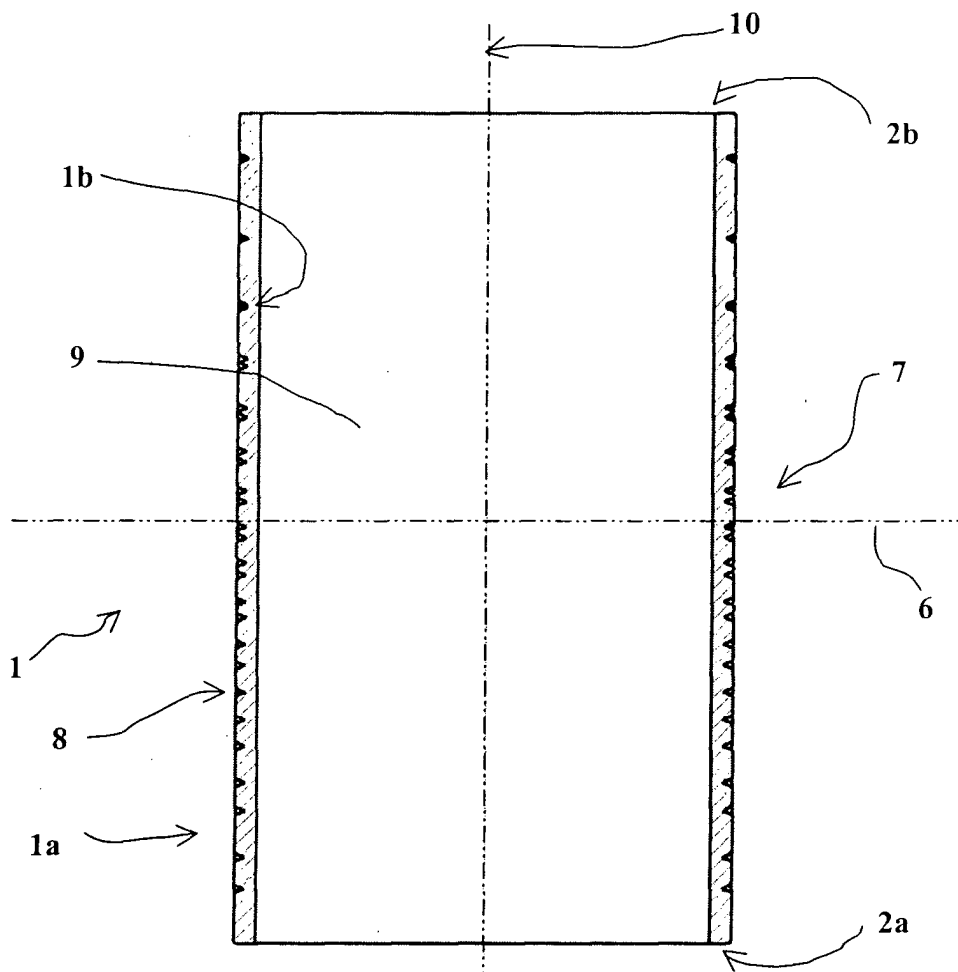


Fig. 4a

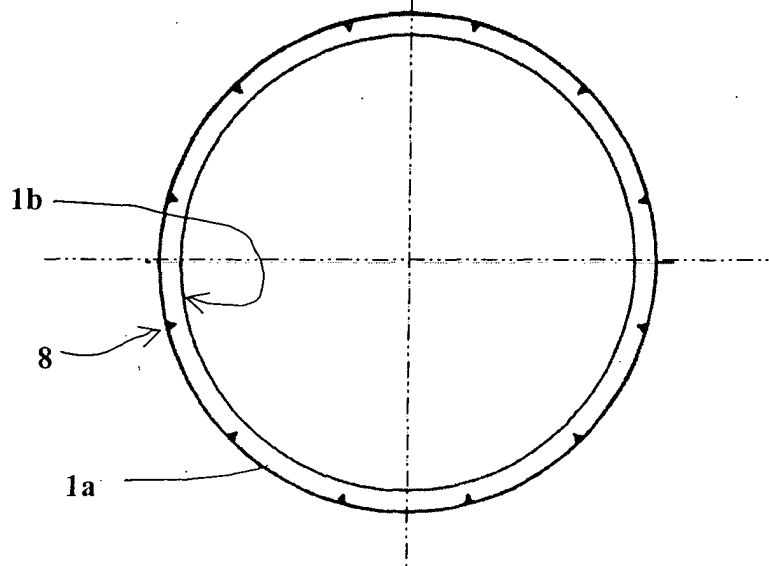


Fig. 4b

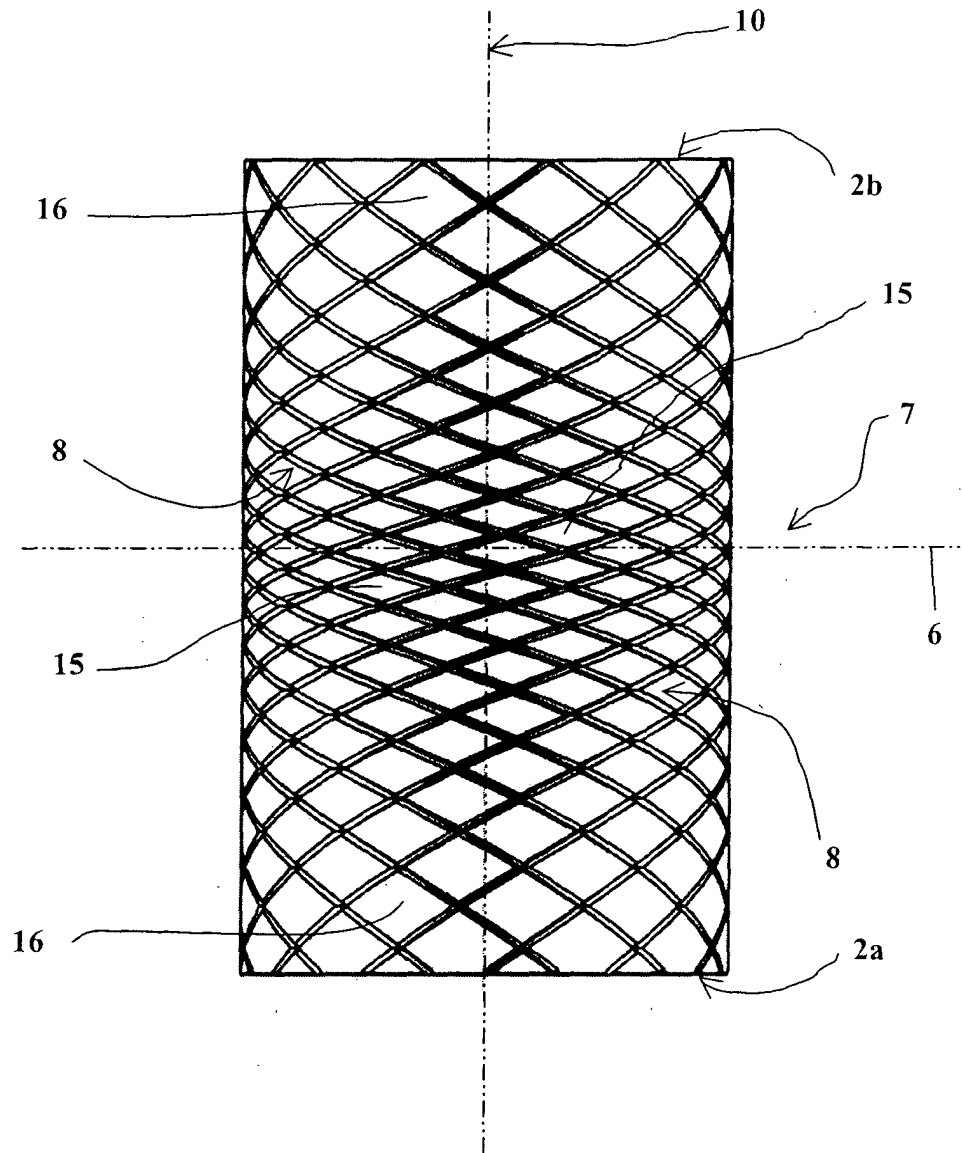


Fig. 4c



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 29 0558

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.7)
X	US 5 040 464 A (PEARSON JOHN) 20 août 1991 (1991-08-20) * colonne 2, ligne 52-64; figures 7,10,13 * * colonne 4, ligne 3-17 * * colonne 5, ligne 16-52 * * colonne 7, ligne 61 - colonne 8, ligne 31 * * colonne 9, ligne 57 - colonne 1, ligne 7 * -----	1	F42B12/24
X	FR 2 685 077 A (THOMSON BRANDT ARMEMENTS) 18 juin 1993 (1993-06-18) * le document en entier *	1	
X	US 5 157 225 A (ADAMS JOHN C ET AL) 20 octobre 1992 (1992-10-20) * figure 1 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F42B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		3 mai 2005	Van der Plas, J
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			

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 05 29 0558

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.

03-05-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5040464	A	20-08-1991	AUCUN	
FR 2685077	A	18-06-1993	FR 2685077 A1	18-06-1993
US 5157225	A	20-10-1992	AUCUN	

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82