



(11) **EP 2 438 388 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
24.07.2013 Bulletin 2013/30

(51) Int Cl.:
F41H 11/02 (2006.01) F41H 13/00 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2010/057756

(21) Numéro de dépôt: **10724739.7**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2010/139750 (09.12.2010 Gazette 2010/49)

(22) Date de dépôt: **03.06.2010**

(54) **SYSTEME DE PROTECTION DEPLOYABLE**
AUSFAHRBARES SCHUTZSYSTEM
DEPLOYABLE PROTECTION SYSTEM

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR

- **LAROUSSE, Didier**
F-45240 La Ferte Saint Aubin (FR)
- **BOUCHERON, Gilles**
F-45240 La Ferte Saint Aubin (FR)

(30) Priorité: **05.06.2009 FR 0902732**

(74) Mandataire: **Lucas, Laurent Jacques**
Marks & Clerk France
Conseils en Propriété Industrielle
Immeuble Visium
22, Avenue Aristide Briand
94117 Arcueil Cedex (FR)

(43) Date de publication de la demande:
11.04.2012 Bulletin 2012/15

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

(56) Documents cités:
EP-A2- 1 752 730 DE-B3-102005 060 882
US-A- 2 490 793 US-A- 3 568 191
US-A- 4 262 595 US-A- 5 249 527

(72) Inventeurs:
• **BOUET, Thierry**
F-45000 Orleans (FR)

EP 2 438 388 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un système de protection déployable utilisable notamment dans un cadre de protection des navires de guerre.

[0002] Dans le cas particulier des navires de guerre, il s'agit d'utiliser des dispositifs de protection pouvant être mis en oeuvre très rapidement pour protéger certains points du navire vis-à-vis d'une menace légère telle que le tir d'une roquette. Le principe d'un tel dispositif de protection est de déployer sur la trajectoire d'une menace détectée un dispositif servant d'écran et entraînant la destruction de la menace ou au moins inhibant son effet destructeur.

[0003] Par exemple ces dispositifs de protection de l'état de l'art peuvent être des structures souples gonflables à l'aide d'un compresseur ou des bouteilles de gaz. Mais ces systèmes comportent l'inconvénient d'être d'un coût important et nécessitant une certaine logistique de maintenance pour la transmission des gaz au dispositif gonflable.

Le document US 4 262 595 A, qui est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication indépendante 1, divulgue un système de protection déployable comportant une armature déployable au tour d'un tube central de l'armature, d'axe longitudinal XX', comportant deux extrémités, l'armature comportant au moins deux paires de tubes rigides.

[0004] Pour pallier les inconvénients des dispositifs de protection de l'état de l'art, l'invention propose un système de protection caractérisé en ce qu'il comporte une armature déployable au tour d'un tube central de l'armature, d'axe longitudinal XX', comportant deux extrémités, une toile de recouvrement de l'armature, l'armature comportant :

- au moins deux paires de tubes rigides, deux tubes rigides d'une paire, dans un respectif plan axial passant par l'axe longitudinal XX', étant articulés par une de leurs extrémités sur une respective chape solidaires, l'une, d'une des extrémités du tube central, l'autre, de l'autre extrémité dudit tube central, les autres extrémités libres des tubes rigides pouvant se déplacer dans le plan axial de la paire,
- un tube semi-rigide par paire de tubes rigides, dans ledit plan axial de la paire, comportant à chacune de ses extrémités un piston, chaque piston d'un tube semi-rigide pouvant coulisser de façon étanche dans l'un et dans l'autre tubes rigides de la paire pour former une chambre de mise en pression dans chacun des tubes rigides,

le système de protection comportant, en outre, un dispositif de mise en pression des chambres des tubes rigides pour déplacer les pistons dans les tubes rigides et faire passer le système d'une position replié à une position déployé.

[0005] Avantagusement, les tubes rigides ont un de-

gré de liberté en rotation autour d'un axe d'articulation YY' avec sa respective chape d'articulation perpendiculaire à son respectif plan axial passant par l'axe XX' du tube central.

[0006] Dans une réalisation, les extrémités articulées des tubes rigides sont fermées pour former, avec le piston du tube semi-rigide, la chambre de mise en pression dans chacun des tubes rigides.

[0007] Dans une autre réalisation, le tube rigide comporte, du côté de son extrémité libre, une butée solidaire du tube rigide sous forme d'un joint torique entourant le tube semi-rigide.

[0008] Dans une autre réalisation, chacun des tubes rigides comporte un guide intermédiaire pour guider une partie de l'extrémité du tube semi-rigide lors de son déplacement dans le tube rigide.

[0009] Dans une autre réalisation, le tube central comporte des butées d'incidence disposées sur sa périphérie de façon à ce que, le système étant en position replié, les extrémités libres des tubes rigides viennent en appui sur ces butées d'incidence pour former un angle d'incidence θ avec le tube central.

[0010] Dans une autre réalisation, la toile est configurée pour prendre une forme ovoïde lorsque le système est en position déployé, la toile comportant à l'une et à l'autre des extrémités du tube central une ouverture pour le passage des tubes rigides et en ce que les bords des ouvertures de la toile sont solidaires des tubes rigides pour maintenir la toile en place sur l'armature.

[0011] Dans une autre réalisation, le système comporte, en outre, des câbles de longueurs prédéterminées fixés à l'une et à l'autre des extrémités du tube central pour donner une forme prédéterminée à la toile déployée.

[0012] Des principaux objectifs de l'invention est de réaliser un système de protection déployable simple à mettre en oeuvre, fiable et économique.

[0013] L'invention sera mieux comprise à l'aide d'un exemple de réalisation d'un système de protection déployable selon l'invention, en référence aux dessins indexés dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue en coupe longitudinale du système de protection déployable, selon l'invention, dans une position replié dans une enveloppe de protection ;
- les figures 2a et 2b montrent deux vues partielles dans un sens et dans le sens opposé selon un axe longitudinal du système de la figure 1 en position déployé ;
- la figure 3a montre une vue schématique en coupe axiale montrant le système selon l'invention en position replié et ;
- la figure 3b montre une vue schématique en coupe axiale montrant le système selon l'invention en position déployé.

[0014] La figure 1 représente une vue en coupe longitudinale du système de protection déployable selon l'in-

vention dans une position replié dans une enveloppe de protection.

[0015] Les figures 2a et 2b montrent deux vues partielles dans un sens et dans le sens opposé selon un axe longitudinal du système de la figure 1 en position déployé.

[0016] Le système de protection comporte essentiellement une armature 2 et une toile de recouvrement 4 configurée pour donner au système déployé la forme souhaitée au tour d'un tube central 10 de l'armature, d'axe longitudinal XX'.

[0017] Le système est contenu dans une enveloppe de protection extérieure 6 comportant son propre dispositif d'ouverture préalable au déploiement du système de protection.

[0018] Dans cet exemple de réalisation, l'enveloppe de protection 6 est de forme tubulaire selon l'axe XX'.

[0019] La figure 2a montre une vue transversale à l'axe XX' selon UU' et la figure 2b une vue transversale au même axe XX' selon VV' (voir figure 1).

[0020] L'armature du système de protection des figures 1, 2a et 2b selon l'invention comporte cinq paires P1, P2, P3, P4, P5 de tubes rigides réparties angulairement autour du tube central 10 (voir figures 2a et 2b).

[0021] Chaque paire de tubes rigides, de respectifs axes longitudinaux A_1A_1' , B_1B_1' , C_1C_1' , D_1D_1' , E_1E_1' pour les tubes rigides 20, 24, 28, 32, 36 du côté d'une extrémité du tube central 10, soit l'extrémité gauche sur la figure 1, et A_2A_2' , B_2B_2' , C_2C_2' , D_2D_2' , E_2E_2' pour les tubes rigides 22, 26, 30, 34, 38 du côté de l'autre extrémité dudit tube central, soit l'extrémité droite sur la figure 1, sont dans un respectif plan axial pl1, pl2, pl3, pl4, pl5 passant par l'axe XX' du tube central.

[0022] Chacun des tubes rigides d'une paire est articulé par une de ses extrémités eA, selon un axe YY' perpendiculaire à l'axe XX', sur une chape solidaire de l'une ou de l'autre extrémité du tube central selon le tube rigide considéré, des chapes 40, 44, 48, 52, 56 d'articulation des tubes rigides 20, 24, 28, 32, 34, 36 du côté de l'extrémité gauche du tube central et des chapes 42, 46, 50, 54, 58 d'articulation des tubes rigides 22, 26, 30, 34, 38 du côté de l'extrémité droite du tube central 10.

[0023] Les tubes rigides ont un degré de liberté en rotation autour de l'axe d'articulation YY' sur la chape dans le respectif plan axial pl1, pl2, pl3, pl4, pl5 passant par l'axe XX' du tube central. Les autres extrémités libres des tubes rigides peuvent donc se déplacer dans le respectif plan axial pl1, pl2, pl3, pl4, pl5 de la paire considérée.

[0024] Un tube semi-rigide 70, 71, 72, 73, 74 associé à une paire P1, P2, P3, P4, P5 de tubes rigides comporte à chacune de ses extrémités un piston 75.

[0025] Les deux pistons 75 d'un tube semi-rigide ferment, de façon étanche, du côté des extrémités libres, les tubes rigides en regard d'une paire de tubes rigides à l'une et à l'autre des extrémités du tube central 10 et dans un même plan axial passant par l'axe XX'.

[0026] Les extrémités eA articulées des tubes rigides, du côté des chapes, sont fermées pour former avec le

piston 75 dans chacun des tubes rigides, une chambre étanche 80 destinée à être mise en pression.

[0027] Le piston 75 est destiné à être déplacé longitudinalement dans le tube rigide par une pression dans la chambre 80 du tube rigide. Pour limiter le déplacement du piston, et donc éviter sa sortie du tube rigide, l'extrémité libre du tube rigide comporte une butée 90 solidaire du tube rigide et le fermant à cette extrémité. Par exemple cette butée est sous forme d'un joint torique entourant le tube semi-rigide 70, 71, 72, 73, 74.

[0028] Chacun des tubes rigides comporte, en outre, un guide intermédiaire 92 pour guider une partie de l'extrémité du tube semi-rigide amené à se déplacer dans le tube rigide lors du déploiement du système.

[0029] Dans la position du système replié dans son enveloppe de protection tel que représenté à la figure 1, le guide intermédiaire 92 est immobilisé dans une position prédéterminée pt dans une partie centrale du tube rigide entre le piston 75 et la butée 90.

[0030] Le guide intermédiaire 92 peut être entraîné en translation dans le tube rigide lorsqu'un effort dépassant un certain seuil est exercé par le piston 75 sur le guide intermédiaire 92 selon l'axe longitudinal du tube rigide lors du déploiement du système de protection.

[0031] Selon la longueur du tube semi-rigide plusieurs guides intermédiaires peuvent être mis en place dans les tubes rigides.

[0032] Dans la position du système replié représenté à la figure 1, un angle d'incidence θ formé par les axes longitudinaux A_1A_1' , B_1B_1' , C_1C_1' , D_1D_1' , E_1E_1' et A_2A_2' , B_2B_2' , C_2C_2' , D_2D_2' , E_2E_2' des tubes rigides et l'axe longitudinal XX' du tube central ne doit pas être nul pour éviter un blocage lors du déploiement du système. A cet effet le tube central 10 comporte des butées d'incidence 94 sur la périphérie du tube central 10 et disposées sur le tube central de façon à ce que les extrémités libres des tubes rigides viennent en appui sur ces butées d'incidence pour former ledit angle d'incidence θ .

[0033] Le système comporte un dispositif de mise en pression des chambres 80 des tubes rigides (non représenté sur les figures) pour effectuer le déploiement de son armature 2.

[0034] Dans une réalisation, les tubes rigides sont fermés, du côté de leurs extrémités eA articulées, par des flasques, un flasque droit 84 du côté d'une extrémité du tube central 10, (l'extrémité droite sur la figure 1) et un flasque gauche 86 du côté de l'autre extrémité (l'extrémité gauche sur la figure 1) du tube central. Les chambres 80 des tubes rigides sont mises en pression par la mise en pression des flasques 84, 86.

[0035] Dans cette réalisation, le dispositif de mise en pression des chambres des tubes rigides comporte une générateur de gaz pyrotechnique dans chacun des flasques 84, 86 de l'armature.

[0036] Dans une autre réalisation chaque tube rigide est ferme indépendamment du côté de son extrémité eA articulée. La mise en pression des chambres 80 des tubes rigides est faite indépendamment pour chacun des

tubes rigides.

[0037] Le dispositif de mise en pression des chambres des tubes rigides comporte un générateur de gaz pyrotechnique dans chacune des chambres 80 des tubes rigides.

[0038] Pour la mise en pression des chambres 80 des tubes rigides, le système comporte, par exemple, un dispositif électrique de mise à feu des générateurs des gaz pyrotechniques.

[0039] Le dispositif électrique peut être commandé par un calculateur destiné à détecter la menace et à déclencher le déploiement du système de protection.

[0040] La toile 4 du système est configurée pour prendre une forme ovoïde lorsque le système est déployé (toile déployée représentée en pointillée aux figures 2a, 2b, 3b).

[0041] La toile 4 comporte à chacune de ses extrémité, d'un et de l'autre côté du tube central 10, une ouverture 100, 102 pour le passage des tubes rigides. La toile 4 est solidaire des tubes rigides et semi-rigides pour maintenir la toile en place sur l'armature 2. Par exemple des bords 104, 106 des ouvertures 100, 102 de la toile peuvent être solidaires des tubes rigides.

[0042] En position du système replié, la toile 4 forme des plis 110 pour entrer dans l'enveloppe de protection 6 tel que représenté à la figure 1.

[0043] En position déployé (voir figures 2a et 2b), la toile 4 du système présente des facettes formées par les paires de tubes rigides et leur tubes semi-rigides associés, une facette f8 formée par les paires consécutives P5 et P1 de tubes rigides et leurs tubes semi-rigides associés, une autre facette f7 formée par les paires consécutives P4 et P5 de tubes rigides et leur tube semi-rigide associés.

[0044] Le système comporte, en outre, des câbles de longueurs prédéterminés fixés à l'une et à l'autre des extrémités du tube central 10, pour donner une forme prédéterminé à la toile déployée.

[0045] Par exemple dans la réalisation montrée aux figures 2a et 2b le système comporte trois câbles CL1, CL, CL3 fixés d'un côté et de l'autre du tube central 10, chacun des câbles étant fixé entre deux chapes angulairement consécutives autour de l'axe XX' pour former des facettes supplémentaires sur la toile déployée et ainsi obtenir différentes incidences des facettes de la toile.

[0046] Un premier câble CL1 fixé d'un côté et de l'autre du tube central 10 entre les chapes de deux paires de tubes rigides angulairement consécutives d'axes A_1A_1' et B_1B_1' d'un côté du tube central et d'axes A_2A_2' et B_2B_2' de l'autre côté du tube central 10 pour former deux facettes f1 et f2 dans la partie de la toile comprise entre les deux paires P1 et P2 de tubes rigides et leurs tubes semi-rigides associées.

[0047] Un deuxième câble CL2 fixé d'un côté et de l'autre du tube central 10 entre les chapes de deux paires de tubes rigides angulairement consécutives d'axes B_1B_1' et C_1C_1' d'un côté du tube central et d'axes B_2B_2' et C_2C_2' de l'autre côté du tube central 10 pour former

deux facettes f3 et f4 dans la partie de la toile comprise entre les deux paires P2 et P3 de tubes rigides et leurs tubes semi-rigides associées.

[0048] Un troisième câble CL3 fixé d'un côté et de l'autre du tube central 10 entre les chapes de deux paires de tubes rigides angulairement consécutives d'axes C_1C_1' et D_1D_1' d'un côté du tube central et d'axes C_2C_2' et D_2D_2' de l'autre côté du tube central 10 pour former deux facettes f5 et f6 dans la partie de la toile comprise entre les deux paires P3 et P4 de tubes rigides et leurs tubes semi-rigides associées.

[0049] La toile 4 peut être réalisée à partir de plusieurs tronçons de toile assemblés pour obtenir la forme ovoïde lorsqu'elle est déployée.

[0050] La toile peut être réalisée à partir de matériaux souples et très résistants tel que poly-para-phénylène téréphtalamide commercialisé sous le nom déposé de Kevlar.

[0051] Le système de protection comporte, en outre, un dispositif de mise en pression des chambres 80 des tubes rigides pour déplacer les pistons 75 dans les tubes rigides et déployer l'armature.

[0052] Dans des variantes de réalisation du système déployable, les chapes peuvent inclure une butée en rotation angulaire des tubes rigides après déploiement de l'armature. En outre, les chapes peuvent aussi inclure une autre butée permettant d'obtenir l'angle d'incidence θ des tubes rigides en position de l'armature repliée, les butées d'incidences 94 sur le tube central ne sont alors plus nécessaires.

[0053] Par la suite est décrit le fonctionnement du système de protection déployable selon l'invention.

La figure 3a montre une vue schématique en coupe axiale montrant le système selon l'invention en position replié.

La figure 3b montre une vue schématique en coupe axiale montrant le système selon l'invention en position déployé.

[0054] Dans la position du système replié de la figure 3a, le système de protection est enfermé dans l'enveloppe de protection 6 de section restreinte comportant à chacune des ses extrémité les flasque de fermeture 84, 86.

[0055] Lors de l'actionnement du système de protection, l'enveloppe de protection 6 est ouverte pour permettre le déploiement de l'armature et de la toile de protection tel que décrit précédemment.

[0056] Comme cela a été précisé précédemment, à l'état de repos (système replié) les axes longitudinaux des tubes rigides de l'armature 4 forment avec l'axe XX' du tube central 10 un angle θ d'incidence faible mais jamais nul, afin de favoriser, en début de déploiement de l'armature, le développement de la forme devant être prise par le système. Les tubes rigides sont, dans la position du système replié, en appui par leur extrémité libre sur les butées d'incidence 94.

[0057] La valeur choisie pour cet angle d'incidence θ dépend des longueurs des tubes rigides et semi-rigides.

[0058] On considère la réalisation d'une mise en pression de la chambre 80 de chacun des tubes rigides 20, 24, 28, 32, 36, 22, 26 d'un côté et de l'autre côté 22, 26, 30, 34, 38 du tube central 10 par une capsule pyrotechnique logée dans la chambre 80 de chacun des tubes rigides. Un dispositif électrique (non représenté sur les figures) permet d'activer les capsules pyrotechniques dans les tubes rigides.

[0059] Au moment du déploiement, qui doit être très rapide pour assurer une protection efficace par le système, les capsules de gaz pyrotechnique sont activées mettant en pression les chambres 80 des tubes rigides. Les piston 75 des tubes semi-rigides 70, 71, 72, 73, 74 sont alors poussés vers l'extrémités libres des tubes rigides qui subissent par lesdits pistons des efforts transversaux à l'axe XX' dans les respectifs plans pl1, pl2, pl3, pl4, pl5 des paires P1, P2, P3, P4, P5 de tubes rigides, faisant pivoter les extrémités articulées des tubes rigides en s'éloignant du tube central 10. Chacun des tubes semi-rigides 70, 71, 72, 73, 74 s'éloignant aussi du tube central poussé par ses pistons prends alors une forme d'arc qui est modulée par la présence de la toile 4 qu'ils entraînent dans leur déplacement.

[0060] La commande de montée en pression des chambres 80 n'est pas obligatoirement simultanée. Un décalage temporel est acceptable.

[0061] La figure 2b montre une vue en coupe schématique simplifiée en position du système déployé montrant les paires P1 et P4 de tubes rigides et leur tube semi-rigide 70, 73 associés dans les respectives plans axiaux pl1, pl4.

[0062] Les pistons 75 des tubes semi-rigides poussés par les gaz sous pression dans chambres 80 des tubes rigides se déplacent dans les tubes rigides entraînant dans leur déplacement les guides intermédiaires 92 jusqu'aux butées 90, ce qui limite le déploiement de l'armature 2.

[0063] La longueur de l'arc formé par deux tubes rigides d'une paire et son respectif tube semi-rigide associé s'accroît au moment du déploiement du système ayant pour effet le déploiement de la toile qui prend alors sa forme ovoïde.

[0064] L'armature 2 avec les câbles CL1, CL2, CL3 modulent la forme extérieure de la toile 4 formant les facettes f1 à f8 selon une forme globalement ovoïde.

[0065] L'exemple décrit de système de protection selon l'invention n'est pas limitatif et l'armature peut comporter un nombre plus ou moins important de paires de tubes rigides et semi-rigides associés (par exemple entre 4 et 6 paires ainsi qu'un nombre variable de câbles intermédiaires afin d'obtenir une forme souhaitée de la toile dépliée.

[0066] Le système de protection selon l'invention comporte l'avantage d'une mise en oeuvre simplifiée, plus fiable, moins coûteux et plus facile d'entretien que les systèmes de l'état de l'art avec gonflage d'une toile de

protection étanche.

Revendications

1. Système de protection déployable **caractérisé en ce qu'il** comporte une armature (2) déployable au tour d'un tube central (10) de l'armature, d'axe longitudinal XX', comportant deux extrémités, une toile de recouvrement (4) de l'armature, l'armature comportant :

- au moins deux paires (P1, P2, P3, P4, P5) de tubes rigides (20, 24, 28, 32, 36), (22, 26, 30, 34, 38), deux tubes rigides d'une paire, dans un respectif plan axial (pl1, pl2, pl3, pl4, pl5) passant par l'axe longitudinal XX', étant articulés par une de leurs extrémités (eA) sur une respectue chape solidaires, l'une (40, 44, 48, 52, 56), d'une des extrémités du tube central, l'autre (42, 46, 50, 54, 58), de l'autre extrémité dudit tube central (10), les autres extrémités libres des tubes rigides pouvant se déplacer dans le plan axial de la paire,

- un tube semi-rigide (70, 71, 72, 73, 74) par paire de tubes rigides, dans ledit plan axial de la paire, comportant à chacune de ses extrémités un piston (75), chaque piston d'un tube semi-rigide pouvant coulisser de façon étanche dans l'un et dans l'autre tubes rigides de la paire pour former un chambre (80) de mise en pression dans chacun des tubes rigides,

le système de protection comportant, en outre, un dispositif de mise en pression des chambres des tubes rigides pour déplacer les pistons dans les tubes rigides et faire passer le système d'une position replié à une position déployé.

2. Système de protection selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les tubes rigides ont un degré de liberté en rotation autour d'un axe d'articulation YY' avec sa respectue chape d'articulation perpendiculaire à son respectif plan axial (pl1, pl2, pl3, pl4, pl5) passant par l'axe XX' du tube central (10).

3. Système de protection selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les extrémités (eA) articulées des tubes rigides sont fermées pour former avec le piston (75) du tube semi-rigide, la chambre (80) de mise en pression dans chacun des tubes rigides.

4. Système de protection selon l'une des revendications 1 ou 3, **caractérisé en ce que** le tube rigide comporte, du côté de son extrémité libre une butée (90) solidaire du tube rigide sous forme d'un joint torique (90) entourant le tube semi-rigide (70, 72,

74, 76, 78).

5. Système de protection selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** chacun des tubes rigides comporte un guide intermédiaire (92) pour guider une partie de l'extrémité du tube semi-rigide lors de son déplacement dans le tube rigide. 5
6. Système de protection selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le tube central (10) comporte des butées d'incidence (94) disposées sur sa périphérie de façon à ce que, le système étant en position replié, les extrémités libres des tubes rigides viennent en appui sur ces butées d'incidence (94) pour former un angle d'incidence θ avec le tube central (10). 10
7. Système de protection selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la toile (4) est configurée pour prendre une forme ovoïde lorsque le système est en position déployé, la toile comportant à l'une et à l'autre des extrémités du tube central (10) une ouverture (100, 102) pour le passage des tubes rigides et **en ce que** les bords (104, 106) des ouvertures (100, 102) de la toile (4) sont solidaires des tubes rigides pour maintenir la toile en place sur l'armature (2). 20 25
8. Système de protection selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comporte, en outre, des câbles (CL1, CL2, CL3) de longueurs prédéterminées fixés à l'une et à l'autre des extrémités du tube central (10) pour donner une forme prédéterminée à la toile (4) déployée. 30
9. Système de protection selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les tubes rigides sont fermés, du côté de leurs extrémités (eA) articulées, par des flasques, une flasque droit (84) du côté d'une extrémité du tube central (10) et une flasque gauche (86) du côté de l'autre extrémité du tube central, les chambres (80) des tubes rigides étant mises en pression par la mise en pression des flasques (84, 86). 35 40
10. Système de protection selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de mise en pression des chambres des tubes rigides comporte un générateur de gaz pyrotechnique dans chacun des flasques (84, 86) de l'armature. 45 50
11. Système de protection selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** chaque tube rigide est fermé indépendamment du côté de son extrémité (eA) articulée, la mise en pression des chambres (80) des tubes rigides étant faite indépendamment pour chacun des tubes rigides. 55
12. Système de protection selon la revendication 11, ca-

ractérisé en ce que, le dispositif de mise en pression des chambres (80) des tubes rigides comporte un générateur de gaz pyrotechnique dans chacune des chambres 80 des tubes rigides.

13. Système de protection selon l'une des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif électrique de mise à feu des générateurs des gaz pyrotechniques.

Patentansprüche

1. Ausfahrbares Schutzsystem, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Bewehrung (2) umfasst, die um ein mittleres Rohr (10) der Bewehrung ausgefahren werden kann, mit einer Längsachse XX', wobei das Rohr zwei Enden und einen Stoff (4) zum Abdecken der Bewehrung umfasst, wobei die Bewehrung Folgendes umfasst:

- wenigstens zwei Paare (P1, P2, P3, P4, P5) von starren Rohren (20, 24, 28, 32, 36), (22, 26, 30, 34, 38), wobei zwei starre Rohre eines Paares in einer jeweiligen durch die Längsachse XX' verlaufenden axialen Ebene (pl1, pl2, pl3, pl4, pl5) an einem ihrer Enden (eA) an einem jeweiligen Bügel angelenkt sind, von denen einer (40, 44, 48, 52, 56) einstückig mit einem der Enden des mittleren Rohrs und der andere (42, 46, 50, 54, 58) einstückig mit dem anderen Ende des mittleren Rohrs (10) ist, wobei sich die anderen freien Enden der starren Rohre in der axialen Ebene des Paares bewegen können,
- ein halbstarres Rohr (70, 71, 72, 73, 74) pro Paar starrer Rohre, in derselben axialen Ebene des Paares, das einen Kolben (75) an jedem seiner Enden umfasst, wobei jeder Kolben eines halbstarren Rohrs auf abgedichtete Weise in beiden starren Rohren des Paares gleiten kann, um eine Druckkammer (80) in jedem der starren Rohre zu bilden,

wobei das Schutzsystem ferner eine Vorrichtung zum Beaufschlagen der Kammern der starren Rohre mit Druck umfasst, um die Kolben in den starren Rohren zu verschieben und um das System von einer eingefahrenen Position in eine ausgefahrene Position zu verstellen.

2. Schutzsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die starren Rohre einen Drehfreiheitsgrad um eine Gelenkachse YY' mit ihrem jeweiligen Gelenkbügel lotrecht zu ihrer jeweiligen axialen Ebene (pl1, pl2, pl3, pl4, pl5) haben, die durch die Achse XX' des mittleren Rohrs (10) verläuft.
3. Schutzsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass die angelenkten Enden (eA) der starren Rohre geschlossen sind, um mit dem Kolben (75) des halbstarren Rohrs die Druckkammer (80) in jedem der starren Rohre zu bilden.

4. Schutzsystem nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das starre Rohr an seinem freien Ende einen Anschlag (90) aufweist, der mit dem starren Rohr einstückig ist und in Form eines O-Rings (90) vorliegt, der das halbstarre Rohr (70, 72, 74, 76, 78) umgibt.
5. Schutzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes der starren Rohre eine Zwischenführung (92) zum Führen eines Teils des Endes des halbstarren Rohrs umfasst, wenn sich dieses in dem starren Rohr bewegt.
6. Schutzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mittlere Rohr (10) Einfallsanschlätze (94) aufweist, die so auf seiner Peripherie angeordnet sind, dass, wenn sich das System in der eingefahrenen Position befindet, die freien Enden der starren Rohre an einem der Einfallsanschlätze (94) zur Anlage kommen, um einen Einfallswinkel θ mit dem mittleren Rohr (10) zu bilden.
7. Schutzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stoff (4) so konfiguriert ist, dass er eine ovoidale Form annimmt, wenn das System in der ausgefahrenen Position ist, wobei der Stoff an beiden Enden des mittleren Rohrs (10) eine Öffnung (100, 102) für die Passage der starren Rohre aufweist, und dadurch, dass die Ränder (104, 106) der Öffnungen (100, 102) des Stoffs (4) einstückig mit den starren Rohren sind, um den Stoff in seiner Position an der Bewehrung (2) festzuhalten.
8. Schutzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ferner Kabel (CL1, CL2, CL3) mit vorbestimmten Längen umfasst, die an beiden Enden des mittleren Rohrs (10) befestigt sind, um dem ausgefahrenen Stoff (4) eine vorbestimmte Form zu verleihen.
9. Schutzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die starren Rohre an ihren angelenkten Enden (eA) durch Flansche verschlossen sind, einen rechten Flansch (84) an einem Ende des mittleren Rohrs (10) und einen linken Flansch (86) am anderen Ende des mittleren Rohrs, wobei die Kammern (80) der starren Rohre durch Druckbeaufschlagen der Flansche (84, 86) unter Druck gesetzt werden.
10. Schutzsystem nach Anspruch 9, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass die Vorrichtung zum Druckbeaufschlagen der Kammern der starren Rohre einen pyrotechnischen Gasgenerator in jedem der Flansche (84, 86) der Bewehrung umfasst.

11. Schutzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes starre Rohr unabhängig an seinem angelenkten Ende (eA) geschlossen ist, wobei das Druckbeaufschlagen der Kammern (80) der starren Rohre unabhängig für jedes der starren Rohre erfolgt.
12. Schutzsystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zum Druckbeaufschlagen der Kammern (80) der starren Rohre einen pyrotechnischen Gasgenerator in jeder der Kammern (80) der starren Rohre umfasst.
13. Schutzsystem nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine elektrische Vorrichtung zum Zünden der pyrotechnischen Gasgeneratoren umfasst.

Claims

1. A deployable protection system, **characterised in that** it comprises an armature (2) that can be deployed around a central tube (10) of said armature, with a longitudinal axis XX', which tube comprises two ends and a fabric (4) for covering said armature, said armature comprising:
 - at least two pairs (P1, P2, P3, P4, P5) of rigid tubes (20, 24, 28, 32, 36), (22, 26, 30, 34, 38), with two rigid tubes of one pair, in a respective axial plane (pl1, pl2, pl3, pl4, pl5) that passes through said longitudinal axis XX', being articulated at one of their ends (eA) on a respective clevis, one (40, 44, 48, 52, 56) of which is integral with one of the ends of said central tube, the other (42, 46, 50, 54, 58) of which is integral with the other end of said central tube (10), the other free ends of said rigid tubes being able to move in the axial plane of the pair,
 - a semi-rigid tube (70, 71, 72, 73, 74) per pair of rigid tubes in said axial plane of the pair, comprising a piston (75) at each of its ends, each piston of a semi-rigid tube being able to slide in a sealed manner in each of said rigid tubes of the pair so as to form a pressurising chamber (80) in each of said rigid tubes,

said protection system further comprising a device for pressurising the chambers of said rigid tubes so as to displace said pistons inside said rigid tubes and to change the system from a folded position to a deployed position.

2. The protection system according to claim 1, **characterised in that** said rigid tubes have a degree of rotational freedom around an axis of articulation YY' with its respective articulation clevis perpendicular to its respective axial plane (p1, p2, p3, p4, p5) that passes through said axis XX' of said central tube (10).
3. The protection system according to claim 1 or 2, **characterised in that** said articulated ends (eA) of said rigid tubes are closed so as to form, with said piston (75) of said semi-rigid tube, said pressurising chamber (80) in each of said rigid tubes.
4. The protection system according to claim 1 or 3, **characterised in that** said rigid tube comprises, at its free end, a limit stop (90) that is integral with said rigid tube and is in the form of an O-ring (90) surrounding said semi-rigid tube (70, 72, 74, 76, 78).
5. The protection system according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** each of said rigid tubes comprises an intermediate guide (92) for guiding a part of the end of said semi-rigid tube when it moves inside said rigid tube.
6. The protection system according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** said central tube (10) comprises incidence limit stops (94) that are disposed on its periphery so that, when said system is in the folded position, the free ends of said rigid tubes bear against one of said incidence limit stops (94) to form an angle of incidence θ with said central tube (10).
7. The protection system according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** said fabric (4) is configured so as to adopt an ovoidal shape when said system is in the deployed position, said fabric comprising, at each end of said central tube (10), an opening (100, 102) for the passage of said rigid tubes, and **in that** the edges (104, 106) of said openings (100, 102) of said fabric (4) are integral with said rigid tubes so as to maintain said fabric in position on said armature (2).
8. The protection system according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** it further comprises cables (CL1, CL2, CL3) of predetermined lengths that are fixed to each end of said central tube (10) so as to provide said deployed fabric (4) with a predetermined shape.
9. The protection system according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** said rigid tubes are closed at their articulated ends (eA) by flanges, a righthand flange (84) at one end of said central tube (10) and a left-hand flange (86) at the other end of said central tube, said chambers (80) of said rigid tubes being pressurised by pressurising said flanges (84, 86).
10. The protection system according to claim 9, **characterised in that** said device for pressurising said chambers of said rigid tubes comprises a pyrotechnic gas generator in each of said flanges (84, 86) of said armature.
11. The protection system according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** each rigid tube is closed independently at its articulated end (eA), the pressurising of said chambers (80) of said rigid tubes being carried out independently for each of said rigid tubes.
12. The protection system according to claim 11, **characterised in that** said device for pressurising said chambers (80) of said rigid tubes comprises a pyrotechnic gas generator in each of said chambers (80) of said rigid tubes.
13. The protection system according to any one of claims 9 to 12, **characterised in that** it comprises an electrical device for firing said pyrotechnic gas generators.

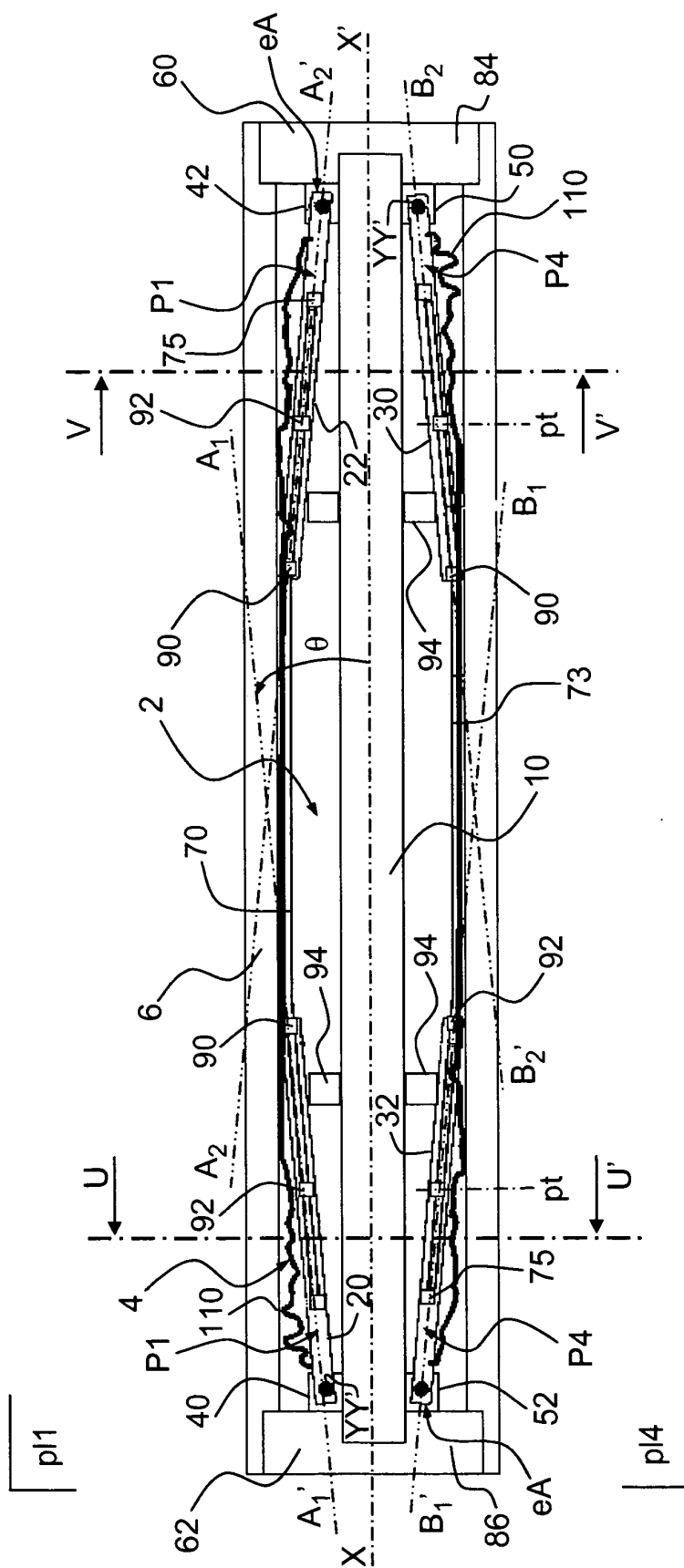


FIG.1

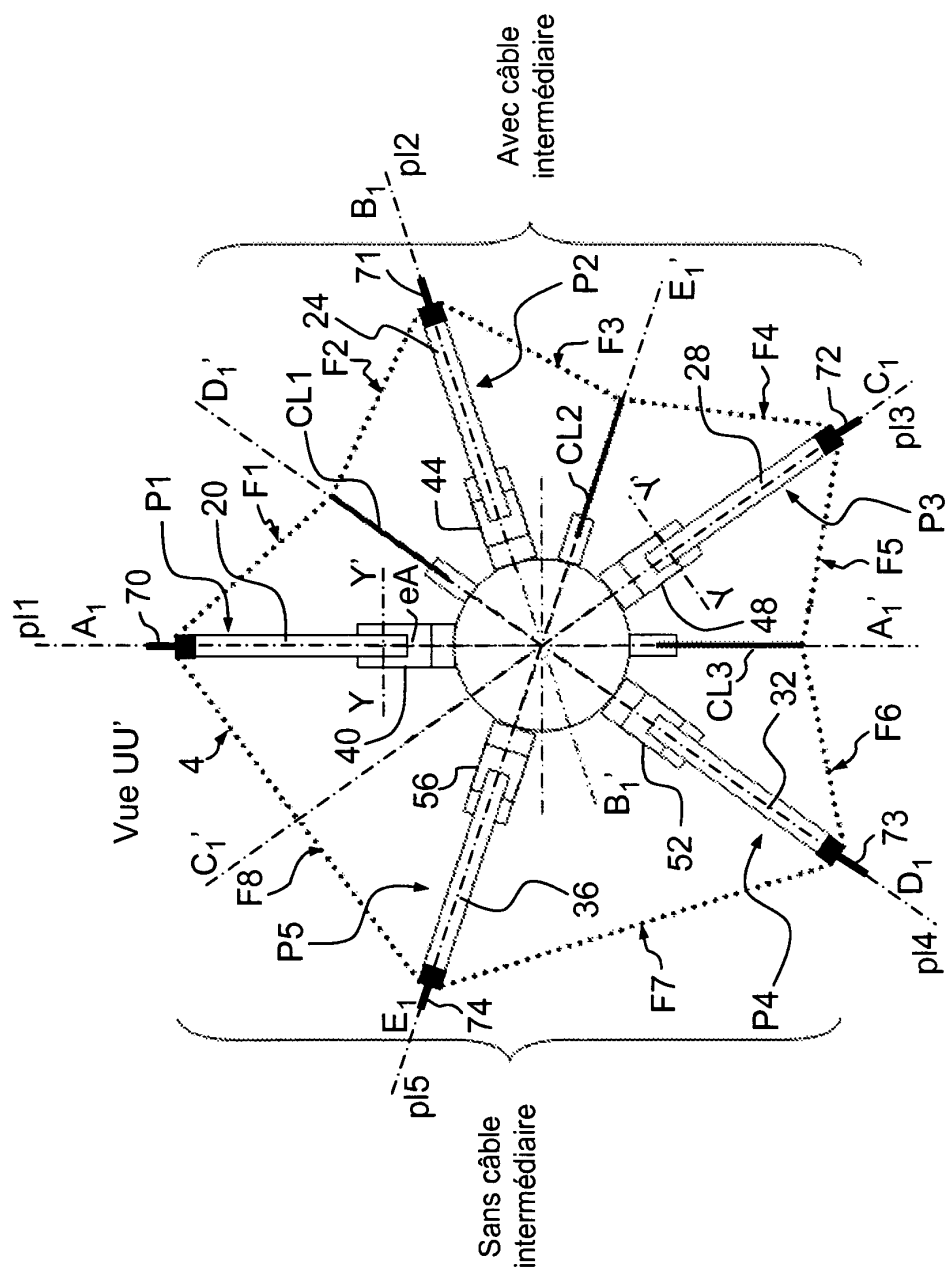


FIG.2a

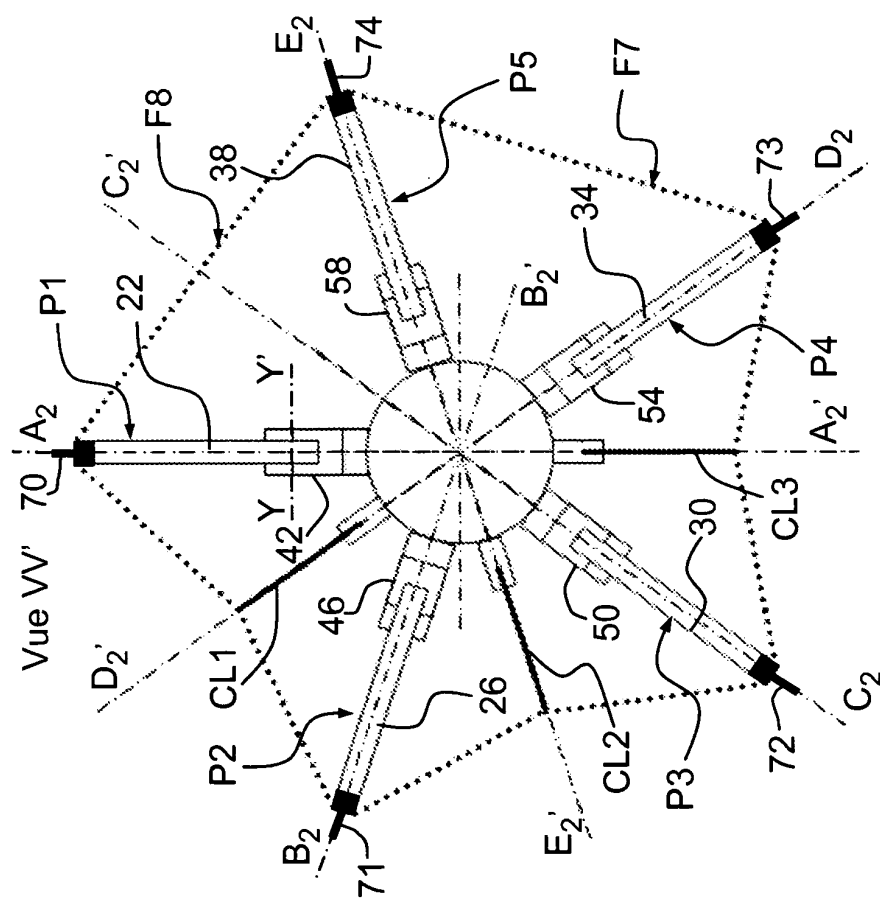
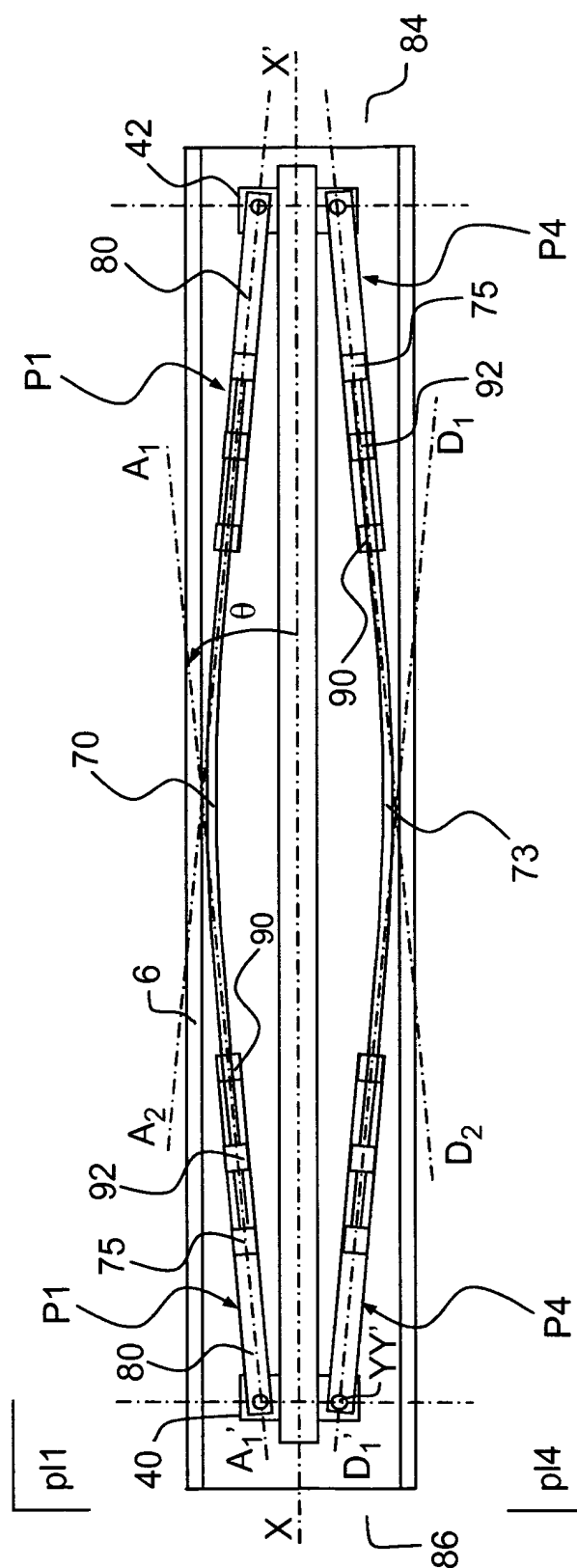


FIG. 2b



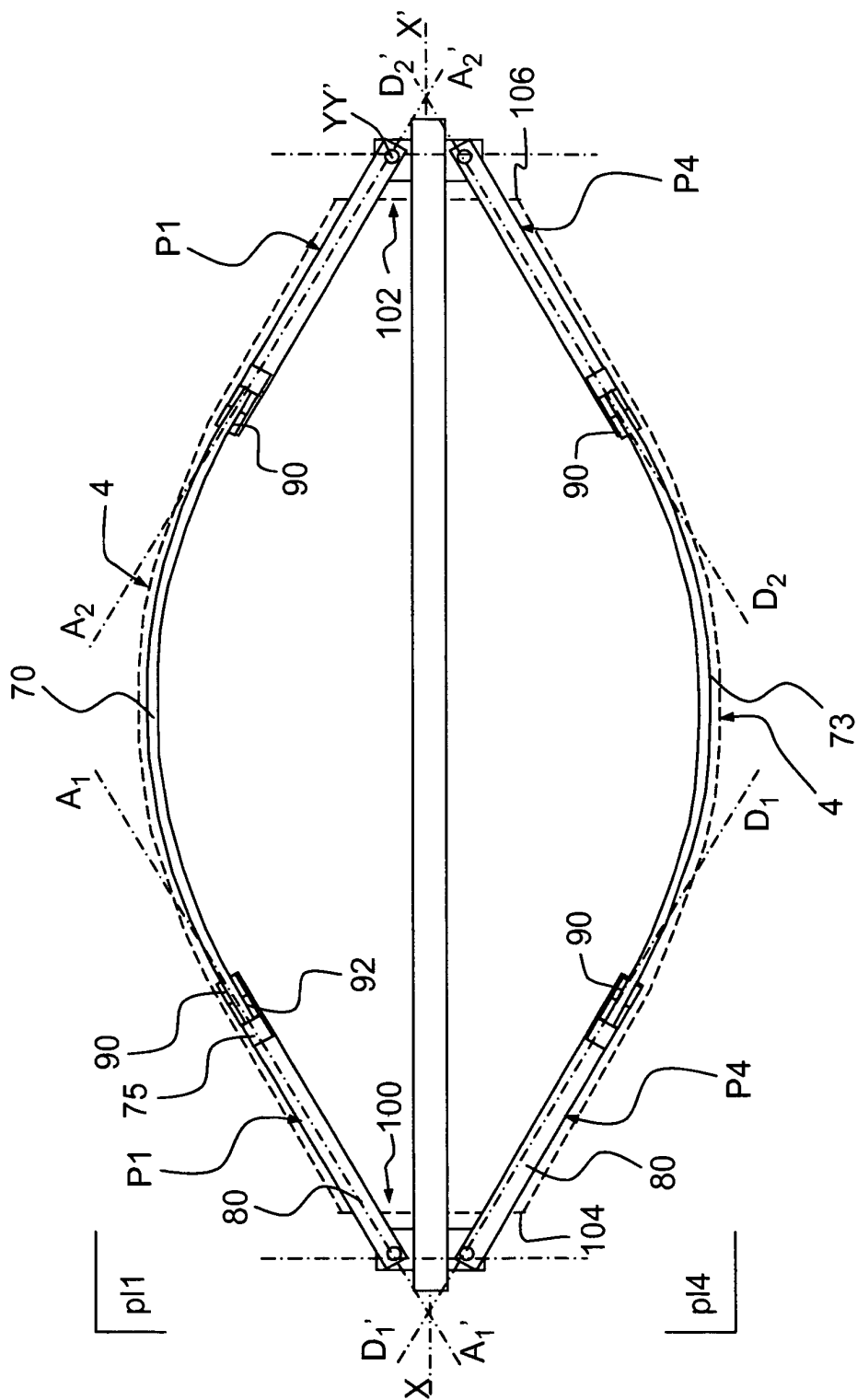


FIG. 3b

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 4262595 A [0003]