



(11) **EP 1 458 052 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
30.05.2007 Bulletin 2007/22

(51) Int Cl.:
H01Q 1/08 (2006.01) **H01Q 15/16** (2006.01)
H01Q 15/14 (2006.01) **H01Q 15/20** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **04012193.1**

(22) Date de dépôt: **21.02.2002**

(54) **Reflecteur electromagnetique deployable**

Entfaltbarer Elektromagnetischer Reflektor

Unfoldable electromagnetic reflector

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorité: **23.02.2001 FR 0102483**
23.02.2001 FR 0102484
23.02.2001 FR 0102485

(43) Date de publication de la demande:
15.09.2004 Bulletin 2004/38

(62) Numéro(s) de document de la (des) demande(s)
initiale(s) en application de l'article 76 CBE:
02704870.1 / 1 362 386

(73) Titulaire: **ETIENNE LACROIX - TOUS ARTIFICES
SA
31600 Muret (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Mourry, Philippe**
31520 Ramonville (FR)
• **Garon, Lionel**
31000 Toulouse (FR)
• **Pinchot, Jean-Luc**
31600 Muret (FR)

(74) Mandataire: **Texier, Christian et al**
Cabinet Régimbeau
20, rue de Chazelles
75847 Paris cedex 17 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 807 991 **EP-A- 1 052 725**
WO-A-93/21367 **GB-A- 746 300**
GB-A- 812 376 **US-A- 3 296 617**
US-A- 3 618 111

EP 1 458 052 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 concerne le domaine des réflecteurs électromagnétiques.

[0002] Elle concerne toutes les applications potentielles des réflecteurs électromagnétiques, telles que, et non limitativement, l'utilisation sous forme de balises de repérage, par exemple pour des véhicules mobiles.

[0003] On a déjà proposé de nombreux moyens formant réflecteur électromagnétique.

[0004] On pourra se référer par exemple aux documents FR-A-2 723 263, EP 0 182 274, FR 1 226 263, GB 913 547, US 3 217 325, US 3 041 604, US 3 115 631, US 3 568 191, GB 2 188 783, GB 2 189 079, FR 2 073 370, US 4 119 965, US 4 096 479, US 4 072 948, US 3 660 843, US 3 276 017.

[0005] On a décrit par exemple dans le document FR-A-2 723 263 des dispositifs comprenant une armature support déployable qui porte une pluralité de segments de toile conçus pour former en combinaison, à l'état déployé, des polyèdres réflecteurs.

[0006] D'autre part, le document US 3,296,617 décrit une antenne déployable permettant à la structure de voler.

[0007] La présente invention a maintenant pour but de proposer de nouveaux moyens présentant une efficacité supérieure à l'art antérieur.

[0008] Ce but est atteint dans le cadre de la présente invention, grâce à un réflecteur électromagnétique du type défini en revendication 1 annexée.

[0009] La Demanderesse a déterminé que cette caractéristique est importante pour obtenir une réponse moyenne de niveau élevé.

[0010] Selon une autre caractéristique avantageuse de la présente invention, l'arête externe horizontale est une arête inférieure de l'armature support.

[0011] Selon une caractéristique avantageuse de la présente invention, de tels moyens de contrôle d'orientation et de rotation comportent au moins une voile de sustentation.

[0012] D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, et en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemple non limitatif, et sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue générale schématique en perspective d'un dispositif conforme à la présente invention,
- la figure 2 représente une vue partielle d'une armature support conforme à la présente invention, en partie déployée,
- la figure 3 représente la même armature support conforme à la présente invention, en position repliée,
- les figures 4, 5 et 6 représentent schématiquement le dispositif conforme à la présente invention à trois étapes successives de sa phase de déploiement,
- la figure 7 représente une courbe illustrant la montée

en pression des gaz d'un générateur pyrotechnique assurant le déploiement, en fonction du temps,

- la figure 8 représente schématiquement un agencement préférentiel de moyens pyrotechniques propres à générer des gaz de déploiement, conformes à l'invention,
- les figures 9, 10, 11 et 12 représentent des moyens de verrouillage d'un mât télescopique conforme à la présente invention lors de quatre étapes successives du déploiement,
- la figure 13 représente une vue partielle d'un élément de toile conforme à l'invention au niveau de l'un de ses angles radialement externes coopérant avec un bras et une élingue,
- la figure 14 représente une vue de détail d'une toile dans sa zone angulaire radialement interne coopérant avec deux bras, à proximité du noeud central,
- la figure 15 représente un fil guipé utilisé de préférence dans le cadre de l'invention pour la réalisation de la toile,
- la figure 16 représente schématiquement les mailles d'une toile tricotée conforme à l'invention, et
- la figure 17 illustre schématiquement le dispositif conforme à la présente invention en position déployée, notamment équipé de moyens de contrôle du comportement aérodynamique.

[0013] On va décrire tout d'abord la structure de l'armature support déployable 100 conforme à la présente invention.

[0014] Cette armature 100 est conçue pour servir de support à des éléments 200 de toile réflectrice. L'armature 100 est de plus adaptée pour autoriser un déploiement rapide et autonome du dispositif réflecteur conforme à l'invention ayant de préférence la forme générale d'un octaèdre. Cette armature 100 est adaptée pour garantir une excellente précision géométrique (orthogonalité des faces formées par les éléments 200 de toile entre elles), ainsi qu'une bonne planéité de chaque panneau composé par ces éléments, pour garantir l'efficacité du réflecteur.

[0015] Pour l'essentiel, l'armature support déployable 100 conforme à la présente invention comprend un noeud central 110 qui porte six bras destinés, après déploiement, à être positionnés respectivement orthogonaux deux à deux à partir du noeud central 110.

[0016] Plus précisément encore, selon le mode de réalisation préférentiel illustré sur les figures annexées, l'armature support déployable 100 comprend ainsi un mât central télescopique 120 lié au noeud 110 et quatre bras 130 articulés sur le noeud 110.

[0017] Ainsi, comme on le voit sur la figure 1 annexée, en position déployée le dispositif conforme à la présente invention définit une structure à six bras orthogonaux deux à deux répartis selon trois plans orthogonaux entre eux coïncidant chacun avec quatre desdits bras.

[0018] Plus précisément encore, selon le mode de réalisation préférentiel illustré sur les figures annexées, le

mât central 120 est formé de deux éléments télescopiques 122, 124. L'élément 122 est formé d'une tige ou tube principale externe du mât 120 qui reçoit à coulissement interne une tige secondaire, de plus faible section, composant l'élément télescopique 124.

[0019] Les éléments 122, 124 sont rectilignes et sensiblement de même longueur.

[0020] Par ailleurs, les bras auxiliaires 130 sont également rectilignes et de longueur sensiblement égale à celle des éléments 122, 124 précités.

[0021] L'élément 122 du mât télescopique 120 est fixé par une extrémité sur le noeud 110, par son extrémité au niveau de laquelle émerge l'élément 124.

[0022] Le noeud 110 est formé d'une pièce possédant un canal traversant 112.

[0023] Ce canal 112 reçoit à coulissement l'élément télescopique 124 du mât qui lui est coaxial.

[0024] Le noeud 110 porte par ailleurs sur sa périphérie extérieure quatre chapes 114 sur lesquelles sont articulés respectivement les bras pivotants 130, autour d'axes 116.

[0025] Les axes 116 sont transversaux à l'axe longitudinal du mât 120 et du canal 112. Les chapes 114 sont équiréparties autour de l'axe du canal 112, à 90° l'une de l'autre.

[0026] Ainsi, les axes 116 des chapes 114 sont orientés dans une direction générale périphérique par rapport à l'axe du canal 112 et à l'axe longitudinal du mât 120.

[0027] Les axes 116 des chapes 114 sont parallèles et orthogonaux respectivement deux à deux.

[0028] Chaque paire de bras définie par le mât 120 et les bras auxiliaires 130 porte un élément 200 de toile de géométrie générale triangulaire.

[0029] Ainsi, le dispositif conforme à la présente invention définit huit coins de cube concaves, comme on le voit sur la figure 17, une fois déployé. Ainsi, le dispositif conforme à la présente invention correspond à un octaèdre.

[0030] A titre d'exemple non limitatif, la longueur de chaque bras 130 et des éléments 122, 124 du mât télescopique est de l'ordre de 900 mm.

[0031] Par ailleurs, à l'état replié, comme illustré sur la figure 3, le dispositif conforme à la présente invention occupe un volume cylindrique d'une longueur de l'ordre de 1 m et d'un diamètre de l'ordre de 55 mm.

[0032] De préférence, le dispositif conforme à la présente invention est associé à un moyen de déploiement comprenant un générateur de gaz à base d'un matériau pyrotechnique.

[0033] A cet effet, une garniture d'étanchéité, telle qu'un joint torique 142 est placée entre les deux éléments télescopiques 122, 124. Et l'élément principal 122 du mât 120 est associé à un générateur de gaz de type pyrotechnique 180, qui débouche dans le volume interne de l'élément 122.

[0034] Un tel générateur 180 peut être formé d'une structure connue en soi sous la dénomination de bouchon allumeur, fixé sur la seconde extrémité de l'élément

122, à savoir celle opposée au noeud support 110.

[0035] La structure générale d'un générateur de gaz 180 étant connue de l'homme de l'art, celle-ci ne sera pas décrite dans le détail par la suite.

5 **[0036]** L'homme de l'art comprendra qu'un tel générateur 180 génère des gaz sous pression dans l'élément 122 du mât télescopique. La génération des gaz applique ainsi une pression sur l'élément 124 et tend à déployer celui-ci de manière télescopique à la manière d'un vérin ou piston.

10 **[0037]** Pour l'essentiel, le générateur 180 comporte de préférence un corps 182 qui porte au moins une composition pyrotechnique 184 associée à une amorce 186 susceptible d'être initiée par un percuteur 188 lui-même associé à un levier de commande ou cuiller 189.

15 **[0038]** L'utilisation d'un générateur de gaz pyrotechnique permet de bénéficier d'un excellent rapport énergie embarquée/encombrement.

20 **[0039]** Comme on le voit sur les figures annexées, le générateur de gaz 180 est intégré à l'intérieur du mât central télescopique 120.

25 **[0040]** Les gaz issus de la combustion sont libérés dans le mât central 120 qui s'allonge (déploiement de l'élément 124 par rapport au tronçon de base 122) sous l'effet de la pression (effet vérin).

[0041] Par ailleurs, c'est l'allongement du mât central 120 qui assure le déploiement de la structure en tirant sur les bras périphériques 130 par l'intermédiaire d'élingues 140.

30 **[0042]** En effet, comme on le voit sur les figures annexées, il est prévu une élingue 140 entre chaque paire de sommets adjacents du dispositif, c'est-à-dire entre les extrémités des bras 130 et les extrémités du mât télescopique 120.

35 **[0043]** Ainsi, chacun des six sommets du dispositif est relié aux quatre sommets adjacents par intermédiaire d'une élingue 140 respective.

[0044] Le dispositif comprend ainsi au total douze élingues 140.

40 **[0045]** Les élingues 140 sont de préférence formées en un matériau à faible allongement tel que le Kevlar (marque déposée).

[0046] La longueur de chaque élingue 140 est égale à la longueur qui sépare deux sommets adjacents de la structure, en position déployée, de sorte que les élingues soient tendues à l'état déployé de la structure et maintiennent fermement avec précision les bras 120 et 130.

45 **[0047]** De préférence, dans le cadre de la présente invention, le générateur de gaz 180 est adapté pour définir deux régimes successifs de fonctionnement distincts : une phase lente, puis une phase rapide.

[0048] La phase lente initiale permet une montée en pression lente dans le mât télescopique 120, pour assurer le déploiement de la structure sans l'endommager.

50 Typiquement, l'effort pendant cette première phase est de l'ordre de quelques dizaines de newtons.

[0049] La phase rapide qui suit correspond à la mise en tension du réflecteur et nécessite un effort plus con-

séquent, typiquement de l'ordre de 300 newtons.

[0050] La montée en pression est schématisée sur la figure 7 annexée.

[0051] Pour obtenir un tel fonctionnement à deux séquences successives, le générateur de gaz 180 peut comprendre par exemple, comme illustré sur la figure 8, une composition conditionnée sous forme de deux ensembles distincts 190, 192.

[0052] Le premier ensemble 190 dont la combustion assure la première phase, lente, est formé d'un bloc cylindrique unique comprimé conditionné de manière à présenter un régime de fonctionnement relativement lent (combustion dite « en cigarette »).

[0053] Le deuxième ensemble 192 est formé d'une pluralité de blocs (cinq par exemple) de composition comprimée qui se caractérise par un régime de combustion rapide.

[0054] Le mât télescopique 120, ainsi que les bras articulés périphériques 130 peuvent être réalisés en tout matériau approprié. De préférence, ils sont réalisés en métal ou à base de matériau composite.

[0055] Comme on l'a indiqué précédemment, le déploiement de la structure est opéré lors du déplacement de la tige auxiliaire 124, par intermédiaire de la traction alors exercée sur les bras pivotants 130 par les élingues 140.

[0056] Cependant, de préférence, il est prévu des moyens assistant le déploiement des bras pivotants 130, sous forme d'éléments ressorts 170.

[0057] Selon le mode de réalisation illustré sur les figures annexées, ces éléments ressorts 170 sont intercalés entre l'élément de base 122 du mât télescopique 120 et respectivement chacun des bras oscillants 130.

[0058] Plus précisément encore, selon le mode de réalisation particulier donné sur les figures annexées, il est ainsi prévu un bloc d'élastomère 170, à proximité du noeud support central 110, entre le mât télescopique 120 et chaque bras oscillant 130.

[0059] En position repliée comme illustré sur la figure 3, les blocs élastomères 170 sont comprimés.

[0060] Le déploiement du dispositif conforme à la présente invention est schématisé sur les figures 4, 5 et 6.

[0061] Sur la figure 4, on aperçoit le dispositif en position repliée, les bras oscillants 130 étant accolés le long de l'élément de base 122 du mât télescopique 120 et la tige auxiliaire 124 étant rétractée dans l'élément de base 122.

[0062] Sur la figure 5, on a illustré le début du déploiement de la structure, la tige 124 commençant à être déployée sur l'extérieur de l'élément de base 122 et les quatre bras 130 commençant leur pivotement, en raison de la traction exercée par les élingues 140, assistés en cela par les ressorts élastomères 170.

[0063] Enfin, on aperçoit sur la figure 6 la structure conforme à la présente invention à l'état déployé, les quatre bras oscillants 130 étant alors coplanaires dans un plan orthogonal à l'axe du mât central 120 et les douze élingues 140 étant placées en position tendue.

[0064] De préférence, le dispositif conforme à la présente invention comprend en outre un dispositif de verrouillage des bras 130 en position déployée.

[0065] Un tel système de verrouillage peut faire l'objet de nombreux modes de réalisation.

[0066] Un tel dispositif de verrouillage a bien évidemment pour fonction de préserver la précision géométrique.

[0067] Un tel système de verrouillage permet également de s'affranchir des effets de la chute de pression interne au mât télescopique 120 consécutive à la diminution de la température des gaz.

[0068] Dans le cadre de la présente invention, de préférence, les moyens de verrouillage précités sont formés à base d'un jonc métallique 160 conçu pour venir interférer, une fois le dispositif placé en position déployée, avec des gorges 123, 125 formées respectivement sur l'élément de base 122 et l'élément télescopique 124 du mât 120.

[0069] On obtient ainsi un blocage du mât télescopique 120 dans les deux sens.

[0070] La structure d'un tel moyen de verrouillage ainsi que son fonctionnement sont illustrés sur les figures 9 à 12 annexées.

[0071] On aperçoit sur ces figures le noeud support central 110 muni de chapes 114 ainsi que les extrémités de l'élément de base 122 et de l'élément télescopique 124 du mât 120.

[0072] Au repos, le jonc 160 métallique est disposé dans le noeud 110. Au repos, le jonc 160 a un diamètre supérieur à celui externe du tube télescopique 124. Le jonc 160 est ainsi placé dans la gorge 123 de l'élément de base 122. Ainsi, il n'y a pas de frottement entre le jonc 160 et le tube 124 du mât télescopique.

[0073] Cependant, le tube 124 télescopique est muni à son extrémité interne à l'élément de base 122 d'un cône 126 évasé en direction de son extrémité. Le joint torique 140 précité est prévu de préférence au niveau de ce cône évasé 126.

[0074] Le diamètre externe du cône 126 est supérieur au diamètre interne au repos du jonc 140.

[0075] Ainsi, lors du déplacement de l'élément télescopique 124, le cône 126 vient solliciter et ouvrir le jonc 140. Le cône 126 de l'élément télescopique 124 est muni de la gorge 125 précitée, sur sa surface externe.

[0076] Lorsque la gorge 125 du piston 124 arrive en face du jonc 140, comme on le voit sur la figure 11, le jonc se referme à l'intérieur de la gorge 125, par élasticité, entraînant le blocage du mât.

[0077] Le dispositif de verrouillage ainsi formé présente entre autres les avantages suivants : nombre de pièces réduit, fiabilité et efficacité du verrouillage, bonne tenue en température, pas de frottement lors du mouvement du mât, et bon vieillissement.

[0078] Selon une variante de réalisation conforme à la présente invention, chacun des tubes 130, et par conséquent l'élément de base 122 et l'élément 124 lui-même du mât 120 sont chacun télescopiques, c'est-à-dire for-

més chacun d'au moins deux éléments susceptibles de coulissement relatif selon leur axe pour assurer une augmentation en longueur.

[0079] Cette variante permet à la fois de disposer d'une structure déployée de grande amplitude et un volume de stockage réduit.

[0080] Comme on l'a indiqué précédemment, l'armature support déployable 100 précitée est associée à plusieurs éléments de toile formant réflecteur.

[0081] Plus précisément encore, l'armature support 100 porte douze panneaux triangulaires 200 propres à former huit coins de cube concave en octaèdre.

[0082] Ces panneaux 200 sont conçus pour réfléchir les ondes électromagnétiques dans une certaine plage de fréquences.

[0083] Les panneaux 200 sont fixés quatre à quatre sur des ourlets ou fourreaux textiles 210 qui assurent l'interface habillage structure en recouvrant les bras 130 de l'armature.

[0084] L'arête des panneaux 200 adjacente au mât télescopique 120 est également munie d'un ourlet ou fourreau commun à quatre panneaux. L'ourlet équipant la partie télescopique 122 est cependant plus large pour permettre au tube de coulisser.

[0085] En position pliée, cet ourlet est froncé sur la partie repliée.

[0086] L'ourlet placé sur l'élément de base 122 du mât télescopique est de préférence réalisé en un matériau résistant à l'élévation de la température de peau consécutive au fonctionnement du générateur de gaz 180.

[0087] Comme on le voit sur la figure 13, chacun des panneaux triangulaires 200 est muni au niveau de son bord libre radialement externe d'un petit ourlet 220 dans lequel est engagée respectivement l'une des élingues 140. Chaque élingue 140 peut coulisser dans l'ourlet 220 associé.

[0088] Lors du déploiement, la pression des gaz générée par le générateur de gaz 180 se traduit par une poussée dans l'axe du mât central 120 qui se répartit dans les élingues 140 et permet ainsi la mise en tension des toiles réflectrices 200.

[0089] La figure 14 illustre l'angle radialement interne d'un panneau 200.

[0090] De préférence chaque panneau 200 est muni d'un renfort 230 au niveau de chacun de ses angles.

[0091] Chaque élément réflecteur 200 est formé de préférence à base d'un fil 240 tricoté.

[0092] Dans le cadre de l'invention, il s'agit de préférence d'un tricot jersey jauge 7 réalisé avec un fil polyester 242 guipé avec un fil de nickel 244 comme illustré sur la figure 15 (c'est-à-dire qu'une fine bandelette de nickel 244 est enroulée en spirale autour du fil polyester 242).

[0093] Le numéro métrique du fil est 22 (22000 m de fil pèsent 1 kg).

[0094] Le diamètre du fil polyester 242 est typiquement compris entre 200 et 250 μm .

[0095] La densité de la toile est typiquement comprise

entre 80 et 85 gr/m^2 .

[0096] Par ailleurs de préférence, le fil de guipage 244 a une section générale oblongue, par exemple presque rectangulaire, pour permettre un bon contact électrique au niveau de chaque point d'adjacence entre deux tronçons du fil 240.

[0097] Cette solution est retenue dans le cadre de l'invention car elle permet d'avoir un fil très conducteur, d'améliorer la qualité des contacts élémentaires fil à fil tout en utilisant un fil ayant de bonnes caractéristiques mécaniques.

[0098] Par ailleurs, le mode de tricotage jersey permet une réalisation simple et peu coûteuse en matière première pour une taille de maille donnée.

[0099] Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation particulier qui vient d'être décrit pour chaque panneau triangulaire 200.

[0100] Par exemple, le fil de base 242 en polyester peut être remplacé par tout matériau équivalent, par exemple du polyamide.

[0101] Par ailleurs, le fil de guipage 244 en nickel peut être remplacé par tout matériau équivalent, par exemple de l'acier ou du cuivre plus nickel.

[0102] Selon encore une autre variante, chaque panneau triangulaire réflecteur 200 peut être formé à base de tulle polyester métallisé.

[0103] Un tel panneau à base de tulle polyester métallisé peut être formé à base de coton, soie, matière thermoplastique ou équivalent, agencé en réseau de mailles bloquées, par exemple généralement hexagonales. La métallisation peut être obtenue par dépôt de nickel, par exemple d'une épaisseur de l'ordre de 1 μm . Le diamètre du fil de base est typiquement de l'ordre de 200 μm et la densité du panneau de l'ordre de 30 à 40 gr/m^2 .

[0104] Comme suggéré précédemment, de préférence, le dispositif conforme à la présente invention comprend des moyens 300 conçus pour contrôler le comportement aérodynamique du réflecteur lors de sa chute libre.

[0105] Plus précisément, ces moyens 300 ont pour fonction de contrôler à la fois l'orientation et la rotation éventuelle du réflecteur lors de sa chute libre.

[0106] Plus précisément encore, dans le cadre de l'invention, les moyens 300 sont avantageusement conçus pour maîtriser :

- une position d'équilibre sur une arête comme on le voit sur la figure 17 (au moins une arête externe horizontale),
- une vitesse de rotation donnée et régulière du réflecteur sur lui-même autour d'un axe vertical,
- une bonne stabilité autour de la position d'équilibre,
- une durée de stabilisation la plus faible possible (phase de retournement),
- une vitesse de chute la plus faible possible, et
- une dérive la plus faible possible (pas de portance aérodynamique).

[0107] En variante, les moyens 300 peuvent être adaptés pour contrôler une position d'équilibre non pas sur une arête horizontale comme illustré sur la figure 17, mais sur trois arêtes horizontales.

[0108] Il semble important en effet, dans le cadre de l'invention, d'éviter une position d'équilibre sur un angle, c'est-à-dire une orientation du réflecteur avec un angle dirigé vers le bas, c'est-à-dire l'un des bras 130 ou du mât 120 vertical.

[0109] Différents moyens d'orientation peuvent être utilisés à cette fin.

[0110] Dans le cadre de la présente invention, de préférence, les moyens d'orientation 300 comprennent un dôme en toile 310 en forme de parachute. Cette toile 310 peut être formée par exemple d'un carré de toile très légère et très poreuse relié aux deux noeuds périphériques supérieurs 150, 152 et aux deux extrémités du mât central télescopique 120 comme on le voit à la figure 17. Selon cette figure, la toile 310 est fixée directement sur les noeuds supérieurs 150, 152. La toile 310 est par ailleurs reliée aux extrémités du mât central télescopique 120 par l'intermédiaire d'élingues 312, 314.

[0111] Typiquement, la toile 310 est de 1060 x 1060 mm et les élingues 312, 314 reliant la toile 310 aux extrémités du mât central 120 ont une longueur de l'ordre de 500 mm.

[0112] L'utilisation d'un matériau poreux pour réaliser la toile 310 permet de faire disparaître la portance au profit de la traînée sans pour autant nuire à la vitesse de chute.

[0113] Par ailleurs, comme on le voit sur la figure 17, de préférence les moyens de contrôle 300 comprennent des éléments 320 conçus pour imprimer un mouvement de rotation, selon un axe vertical, lors de la chute du réflecteur.

[0114] Ces moyens 320 présentent une symétrie par rapport à un axe vertical passant par le centre du noeud 110 et le milieu de l'une des arêtes défini par une élingue 140.

[0115] Plus précisément encore, de préférence, ces moyens 320 sont formés de deux petits triangles de toile très légère et non poreuse 322, 324, disposés sur les panneaux inclinés supérieurs disposés respectivement au bout du mât central 120 et symétriques par rapport au noeud central 110, c'est-à-dire disposés respectivement entre les deux tronçons 122, 124 du mât télescopique 120 et les deux bras 130 situés coplanaires dans un plan vertical, dirigés vers le haut à partir du noeud central 110.

[0116] Ces deux petites voiles, globalement adjacentes au sommet de l'octaèdre permettent d'imprimer le mouvement de rotation autour de l'axe vertical précédemment évoqué.

[0117] Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation particuliers qui viennent d'être décrits mais s'étend à toute variante conforme son esprit.

[0118] Par exemple, l'octaèdre réflecteur précédem-

ment décrit peut être associé à des paillettes métalliques ou métallisées (chaff en terminologie anglo-saxonne).

[0119] Par ailleurs, on peut associer plusieurs octaèdres, par exemple typiquement de 3 à 10, y compris des octaèdres de taille différente.

[0120] Selon d'autres variantes de réalisation, on peut prévoir de compléter ou de remplacer les triangles de toile 322, 324 assurant la rotation par des trous symétriques ou dissymétriques formés dans les panneaux réflecteurs.

[0121] En outre la présente invention n'est pas limitée à la réalisation d'un octaèdre, mais s'étend à la réalisation de tout polyèdre.

Revendications

1. Dispositif formant réflecteur électromagnétique, comprenant une armature support (100) qui porte une pluralité d'éléments de toile (200) conçus pour former en combinaison des polyèdres réflecteurs, **caractérisé par le fait qu'il** comprend en outre des moyens de contrôle du comportement aérodynamique (310, 322, 324) lors de sa chute libre comportant des moyens (322, 324) aptes à imposer une rotation de la structure, et des moyens (310) aptes à imposer une orientation de l'armature support telle que celle-ci présente au moins une arête externe horizontale.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** l'armature support (100) est déployable.
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 or 2, **caractérisé par le fait que** l'armature support (100) comprend au moins un bras déployable télescopique (120).
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** la toile (200) est formée d'un textile tricoté.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait que** l'armature support déployable (100) comprend un noeud central (110) qui porte au moins le bras déployable télescopique.
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** l'armature support (100) comprend un mât télescopique (120) lié au noeud central (110) et plusieurs bras pivotants centraux montés à articulation sur le noeud central (110).
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé par le fait que** l'armature support (100) comprend un mât télescopique (120) comprenant un tronçon principal (122) qui reçoit à coulissement au moins un tronçon auxiliaire (124), **caractérisé par le fait que** le tronçon principal (122) est fixé sur le

- noeud central (110) par son extrémité d'ouverture par laquelle émerge le bras auxiliaire (124).
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé par le fait que** l'armature support (100) comprend un mât télescopique (120) et quatre bras pivotants (130).
 9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé par le fait que** chaque bras (120, 130) de l'armature support (100) est télescopique et lié à un noeud central (110).
 10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé par le fait que** l'armature support déployable (100) comprend six bras télescopiques.
 11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé par le fait qu'il** comprend des moyens (170) aptes à solliciter des bras pivotants (130) en extension.
 12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé par le fait que** les moyens de sollicitation des bras pivotants (130) comprennent des élingues (140).
 13. Dispositif selon l'une des revendications 11 ou 12, **caractérisé par le fait que** les moyens de sollicitation des bras pivotants (130) comprennent des blocs en élastomère (170).
 14. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé par le fait qu'il** comprend en outre des moyens (160) aptes à assurer le verrouillage du bras télescopique (120) en position déployée.
 15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé par le fait que** les moyens de verrouillage comprennent un jonc élastique (160).
 16. Dispositif selon l'une des revendications 14 ou 15, **caractérisé par le fait que** l'un des éléments (124) du bras déployable télescopique est muni d'un cône (126) adapté pour assurer l'extension d'un jonc de verrouillage (160) lors du déploiement du bras déployable télescopique, de sorte que le jonc (160) une fois expansé interfère avec des gorges prévues respectivement sur les deux éléments susceptibles de déplacement télescopique relatif.
 17. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé par le fait qu'il** définit huit coins de cube en forme d'octaèdre.
 18. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 17, **caractérisé par le fait que** la toile (200) est formée d'un tricot jersey jauge 7.
 19. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 17, **caractérisé par le fait que** la toile (200) est formée de tulle polyester métallisé.
 20. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 19, **caractérisé par le fait que** la toile (200) est formée d'un fil thermoplastique, par exemple à base de polyester, guipé métal, par exemple de nickel.
 21. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 20, **caractérisé par le fait que** la toile comprend un fil métallique de guipage (244) de section allongée.
 22. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 21, **caractérisé par le fait que** la toile (200) est montée sur les bras (120, 130) de l'armature support déployable (100) par intermédiaire d'ourlets (210) formés au niveau des arêtes de la toile (200).
 23. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 22, **caractérisé par le fait qu'il** comprend des moyens de contrôle du comportement aérodynamique qui comportent une voile de sustentation (310).
 24. Dispositif selon la revendication 23, **caractérisé par le fait que** la voile de sustentation (310) est formée d'une toile poreuse.
 25. Dispositif selon l'une des revendications 23 ou 24, **caractérisé par le fait que** la voile de sustentation (310) est accrochée d'une part sur deux sommets (150, 152) de l'armature support déployable (100), et d'autre part, par intermédiaire d'élingues (312, 314) sur les deux extrémités d'un mât télescopique (120).
 26. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 25, **caractérisé par le fait qu'il** comprend des moyens de contrôle du comportement aérodynamique comportant des moyens symétriques (322, 324) aptes à imposer une rotation de la structure autour d'un axe vertical.
 27. Dispositif selon la revendication 26, **caractérisé par le fait que** les moyens de contrôle de rotation comprennent deux toiles symétriques (322, 324).
 28. Dispositif selon la revendication 26, **caractérisé par le fait que** les moyens de contrôle de rotation comprennent des orifices formés dans des toiles du dispositif.
 29. Dispositif selon la revendication 27, **caractérisé par le fait que** les deux toiles (322, 324) sont fixées entre un mât télescopique (120) et les élingues (140).
 30. Dispositif selon les revendications 1 à 29, **caractérisé par le fait qu'il** comprend des moyens de con-

trôle du comportement aérodynamique (310, 322, 324) aptes à imposer une orientation de l'armature support déployable telle que celle-ci présente au moins une arête inférieure horizontale.

31. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 30, **caractérisé par le fait qu'**il comprend des moyens de contrôle de comportement aérodynamique (310, 322, 324) aptes à assurer une orientation de la structure support déployable (100) de sorte que celle-ci comprenne trois arêtes inférieures dans un plan horizontal.
32. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 31, **caractérisé par le fait qu'**il comprend des moyens de commande comportant un générateur pyrotechnique (180) de gaz.
33. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** le générateur pyrotechnique est conçu pour définir deux phases : une première phase de montée en pression lente suivie d'une phase de montée en pression plus rapide.
34. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 33, **caractérisé par le fait que** le générateur pyrotechnique comprend deux pains de composition pyrotechnique (190, 192) présentant des propriétés de combustion différentes aptes à définir deux phases successives, l'une initiale de montée en pression lente, l'autre de montée en pression plus rapide.
35. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 34, **caractérisé par le fait qu'**il comprend des élingues (140) fixées entre deux sommets de la structure déployable (100).
36. Dispositif selon la revendication 35, **caractérisé par le fait que** les élingues (140) sont placées dans des ourlets formés sur les bords de la toile (200).
37. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 36, **caractérisé par le fait qu'**il comprend douze élingues (140).
38. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 37, **caractérisé par le fait que** l'armature support (100) comporte au moins une élingue (140) qui assure un déploiement optimal de la toile (200).
39. Dispositif selon la revendication 38, **caractérisé par le fait que** l'élingue (140) est disposée selon une arête de l'élément de toile (200).

Claims

1. A device forming an electromagnetic reflector com-

prising a support frame (100) carrying a plurality of cloth elements (200) designed in combination to form reflective polyhedra, the device being **characterized by** the fact that it further comprises control means (310, 322, 324) for controlling its aerodynamic behavior while it is in free fall, said control means including means (322, 324) suitable for causing the structure to rotate, and means (310) suitable for imposing an orientation on the support frame such that it presents at least one external edge that is horizontal.

2. A device according to claim 1, **characterized by** the fact that the support frame (100) is deployable.
3. A device according to claim 1 or claim 2, **characterized by** the fact that the support frame (100) comprises at least one deployable arm (120) that is telescopic.
4. A device according to any one of claims 1 to 3, **characterized by** the fact that the cloth (200) is formed by a knitted fabric.
5. A device according to any one of claims 1 to 4, **characterized by** the fact that the deployable support frame (100) has a central core (110) carrying at least the telescopic deployable arm.
6. A device according to any one of claims 1 to 5, **characterized by** the fact that the support frame (100) comprises a telescopic mast (120) associated with the central core (110) and a plurality of central pivot arms hinged to the central core (110).
7. A device according to any one of claims 1 to 6, **characterized by** the fact that the support frame (100) comprises a telescopic mast (120) having a main segment (122) slidably receiving at least one auxiliary segment (124), the device being **characterized by** the fact that the main segment (122) is fixed to the central core (110) via its open end through which the auxiliary arm (124) emerges.
8. A device according to any one of claims 1 to 7, **characterized by** the fact that the support frame (100) comprises a telescopic mast (120) and four pivot arms (130).
9. A device according to any one of claims 1 to 8, **characterized by** the fact that each arm (120, 130) of the support frame (100) is telescopic and is connected to a central core (110).
10. A device according to claim 9, **characterized by** the fact that the deployable support frame (100) comprises six telescopic arms.

11. A device according to any one of claims 1 to 10, **characterized by** the fact that it includes means (170) suitable for urging the pivot arms (130) into an extended position.
12. A device according to claim 11, **characterized by** the fact that the means urging the pivot arms (130) comprise slings (140).
13. A device according to claim 11 or claim 12, **characterized by** the fact that the means urging the pivot arms (130) comprise elastomer blocks (170).
14. A device according to any one of claims 1 to 13, **characterized by** the fact that it further comprises means (160) suitable for locking the telescopic arm (120) in the deployed position.
15. A device according to claim 14, **characterized by** the fact that the locking means include a resilient retainer ring (160).
16. A device according to claim 14 or claim 15, **characterized by** the fact that one of the elements (124) of the telescopic deployable arm is provided with a cone (126) adapted to extend a retainer ring (160) during deployment of the telescopic deployable arm, such that the retainer ring (160) once expanded interferes with grooves provided respectively in each of the two elements capable of relative telescopic displacement.
17. A device according to any one of claims 1 to 16, **characterized by** the fact that it defines eight corners of a cube in the form of an octahedron.
18. A device according to any one of claims 1 to 17, **characterized by** the fact that the cloth (200) is made of 7-gauge plain stitch knit.
19. A device according to any one of claims 1 to 17, **characterized by** the fact that the cloth (200) is made of metallized polyester tulle.
20. A device according to any one of claims 1 to 19, **characterized by** the fact that the cloth (200) is made of a thermoplastic yarn, e.g. based on polyester, that is covered in metal, e.g. nickel.
21. A device according to any one of claims 1 to 20, **characterized by** the fact that the cloth includes a metal covering foil (244) of elongate section.
22. A device according to any one of claims 1 to 21, **characterized by** the fact that the cloth (200) is mounted on the arms (120, 130) of the deployable support frame (100) via hems (210) formed along the edges of the cloth (200).
23. A device according to any one of claims 1 to 22, **characterized by** the fact that it includes means for controlling aerodynamic behavior that are comprised by a support sail (310).
24. A device according to claim 23, **characterized by** the fact that the support sail (310) is made of porous cloth.
25. A device according to claim 23 or claim 24, **characterized by** the fact that the support sail (310) is secured firstly to two vertices (150, 152) of the deployable support frame (100), and secondly via slings (312, 314) to two ends of a telescopic mast (120).
26. A device according to any one of claims 1 to 25, **characterized by** the fact that it has aerodynamic behavior control means comprising symmetrical means (322, 324) suitable for imparting rotation to the structure about a vertical axis.
27. A device according to claim 26, **characterized by** the fact that the means for controlling rotation comprise two symmetrical pieces of cloth (322, 324).
28. A device according to claim 26, **characterized by** the fact that the means for controlling rotation comprise orifices formed through the pieces of cloth of the device.
29. A device according to claim 27, **characterized by** the fact that the two pieces of cloth (322, 324) are fixed between a telescopic mast (120) and the slings (140).
30. A device according to claims 1 to 29, **characterized by** the fact that it includes means (310, 322, 324) for controlling aerodynamic behavior suitable for imposing an orientation on the deployable support frame such that it presents at least one bottom edge that is horizontal.
31. A device according to any one of claims 1 to 30, **characterized by** the fact that it comprises means (310, 322, 324) for controlling aerodynamic behavior suitable for imparting an orientation to the deployable support structure (100) such that it has three bottom edges in a horizontal plane.
32. A device according to any one of claims 1 to 31, **characterized by** the fact that it has control means comprising a pyrotechnical gas generator (180).
33. A device according to any one of claims 1 to 32, **characterized by** the fact that the pyrotechnical generator is designed to define two stages: an initial stage in which pressure rises slowly, followed by a stage in which pressure rises more quickly.

34. A device according to any one of claims 1 to 33, **characterized by** the fact that the pyrotechnical generator comprises two pellets of pyrotechnical compositions (190, 192) presenting different combustion properties suitable for defining two successive stages, an initial stage of slow pressure rise and another stage of faster pressure rise.
35. A device according to any one of claims 1 to 34, **characterized by** the fact that it has slings (140) fixed between pairs of vertices of the deployable structure (100).
36. A device according to claim 35, **characterized by** the fact that the slings (140) are placed in hems formed at the edges of the pieces of cloth (200).
37. A device according to any one of claims 1 to 36, **characterized by** the fact that it has twelve slings (140).
38. A device according to any one of claims 1 to 37, **characterized by** the fact that the support frame (100) comprises at least one sling (140) for good deployment of the cloth (200).
39. A device according to claim 38, **characterized by** the fact that the sling (140) is disposed along an edge of the piece of cloth (200).

Patentansprüche

1. Einen elektromagnetischen Reflektor bildende Vorrichtung, die eine Supportarmatur (100) umfasst, welche eine Vielzahl von Segelementen (200) trägt, die dazu konzipiert sind, um in Kombination Reflektorpolyeder zu bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie außerdem Mittel zum Steuern des aerodynamischen Verhaltens (310, 322, 324) während ihres freien Falls umfasst, welche Mittel (322, 324), die geeignet sind, eine Drehung des Aufbaus herbeizuführen, und Mittel (310), die geeignet sind, eine solche Orientierung der Supportarmatur herbeizuführen, dass diese mindestens eine horizontale äußere, Kante darbietet, umfasst.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Supportarmatur (100) ausfahrbar ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Supportarmatur (100) mindestens einen teleskopischen, ausfahrbaren Arm (120) umfasst.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Segel (200) aus

einem gewirkten Textilmaterial gebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ausfahrbare Supportarmatur (100) einen zentralen Knoten (110) umfasst, der mindestens den ausfahrbaren, teleskopischen Arm trägt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Supportarmatur (100) einen teleskopischen Mast (120), der mit dem zentralen Knoten (110) verbunden ist, und mehrere schwenkende, zentrale Arme umfasst, die zur Schwenkbewegung auf dem zentralen Knoten (110) montiert sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Supportarmatur (100) einen teleskopischen Mast (120) umfasst, der ein Hauptstück (122) umfasst, das mindestens ein Hilfsstück (124) zur Gleitbewegung aufnimmt, und **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hauptstück (122) auf dem zentralen Knoten (110) mit seinem Öffnungsende befestigt ist, aus dem der Hilfsarm (124) heraustritt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Supportarmatur (100) einen teleskopischen Mast (120) und vier schwenkende Arme (130) umfasst.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Arm (120, 130) der Supportarmatur (100) teleskopisch und mit einem zentralen Knoten (110) verbunden ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ausfahrbare Supportarmatur (100) sechs teleskopische Arme umfasst.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel (170) umfasst, die geeignet sind, die schwenkenden Arme (130) zum Ausfahren zu belasten.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Belasten der schwenkenden Arme (130) Seile (140) umfassen.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Belastungsmittel der schwenkenden Arme (130) Blöcke aus Elastomer (170) umfassen.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie außerdem Mittel (160) umfasst, die geeignet sind, die Verriegelung des teleskopischen Arms (120) in ausgefahrener Po-

- sition sicherzustellen.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungsmittel eine elastische Dichtung (160) umfassen. 5
 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eine der Elemente (124) des ausfahrbaren, teleskopartigen Arms mit einem Konus (126) versehen ist, der dazu geeignet ist, um das Ausweiten einer Verriegelungsdichtung (160) während des Ausfahrens des ausfahrbaren, teleskopischen Arms sicherzustellen, und zwar derart, dass die Dichtung (160), wenn sie erst einmal ausgeweitet ist, in Nuten eingreift, die jeweils auf den beiden Elementen vorgesehen sind, die zur relativen, teleskopischen Verlagerung imstande sind. 10
 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie acht Würfecken in Form eines Oktaeders definiert. 15
 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Segel (200) aus einem Jerseytrikot in Größe 7 gebildet ist. 20
 19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Segel (200) aus metallisiertem Polyestertüll gebildet ist. 25
 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Segel (200) aus einem thermoplastischen Faden gebildet ist, zum Beispiel auf Polyesterbasis und mit Metall, zum Beispiel Nickel, umspunnen. 30
 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Segel einen Umspinnungs-Metalldraht (244) mit länglichem Querschnitt umfasst. 35
 22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Segel (200) auf den Armen (120, 130) der ausfahrbaren Supportarmatur (100) mittels Säumen (210) angebracht ist, die auf Höhe der Kanten des Segels (200) ausgebildet sind. 40
 23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel zum Steuern des aerodynamischen Verhaltens umfasst, die einen Auftriebsschleier (310) umfassen. 45
 24. Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auftriebsschleier (310) aus einem porösen Segel gebildet ist. 50
 25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auftriebsschleier (310) einerseits an zwei Scheiteln (150, 152) der ausfahrbaren Supportarmatur (100) und andererseits mittels Seilen (312, 314) an den zwei Enden eines teleskopischen Mastes (120) angehängt ist. 55
 26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel zur Steuerung des aerodynamischen Verhaltens umfasst, die symmetrische Mittel (322, 324) umfassen, die geeignet sind, eine Drehung des Aufbaus um eine vertikale Achse herbeizuführen.
 27. Vorrichtung nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Steuern der Drehung zwei symmetrische Segel (322, 324) umfassen.
 28. Vorrichtung nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Steuern der Drehung Öffnungen umfassen, die in den Segeln der Vorrichtung ausgebildet sind.
 29. Vorrichtung nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Segel (322, 324) zwischen einem teleskopischen Mast (120) und den Seilen (140) befestigt sind.
 30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel zum Steuern des aerodynamischen Verhaltens (310, 322, 324) umfasst, die geeignet sind, eine solche Ausrichtung der ausfahrbaren Supportarmatur herbeizuführen, dass sie mindestens eine untere, horizontale Kante darbietet.
 31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel zum Steuern des aerodynamischen Verhaltens (310, 322, 324) umfasst, die geeignet sind, eine solche Ausrichtung der ausfahrbaren Supportstruktur (100) sicherzustellen, dass diese drei untere Kanten in einer horizontalen Ebene umfasst.
 32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Steuermittel umfasst, die einen pyrotechnischen Gasgenerator (180) beinhalten.
 33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** der pyrotechnische Generator so konzipiert ist, dass er zwei Phasen definiert: eine erste Phase des langsamen Druckanstiegs, gefolgt von einer Phase des schnelleren Druckanstiegs.
 34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** der pyrotechnische

Generator zwei Massen (190, 192) von pyrotechnischer Zusammensetzung umfasst, die unterschiedliche Verbrennungseigenschaften aufweisen, die geeignet sind, zwei aufeinanderfolgende Phasen zu definieren, und zwar eine anfängliche des langsamen Druckanstiegs und die andere mit schnellerem Druckanstieg. 5

35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Seile (140) umfasst, die zwischen zwei Scheiteln des ausfahrbaren Aufbaus (100) befestigt sind. 10
36. Vorrichtung nach Anspruch 35, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seile (140) in den Säumen angeordnet sind, die auf den Rändern des Segels (200) gebildet sind. 15
37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 36, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwölf Seile (140) umfasst. 20
38. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 37, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Supportarmatur (100) mindestens ein Seil (140) umfasst, das ein optimales Ausfahren des Segels (200) sicherstellt. 25
39. Vorrichtung nach Anspruch 38, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Seil (140) längs einer Kante des Segelelements (200) angeordnet ist. 30

35

40

45

50

55

FIG. 1

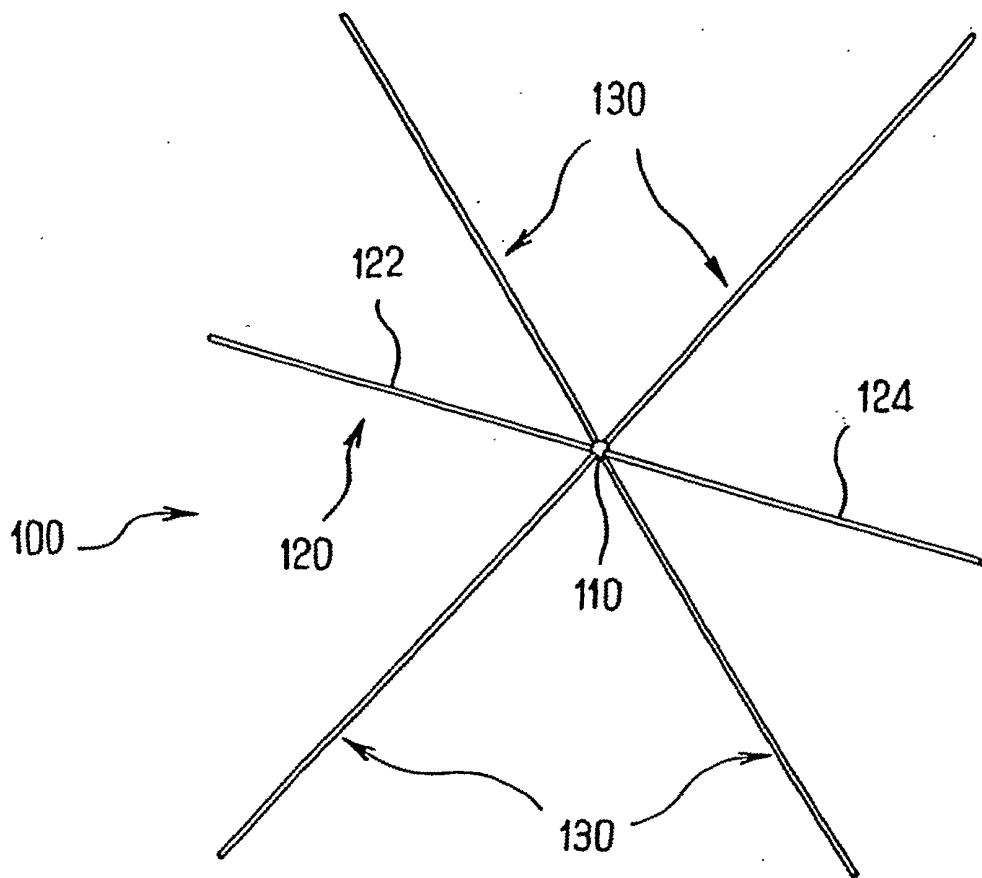


FIG. 4

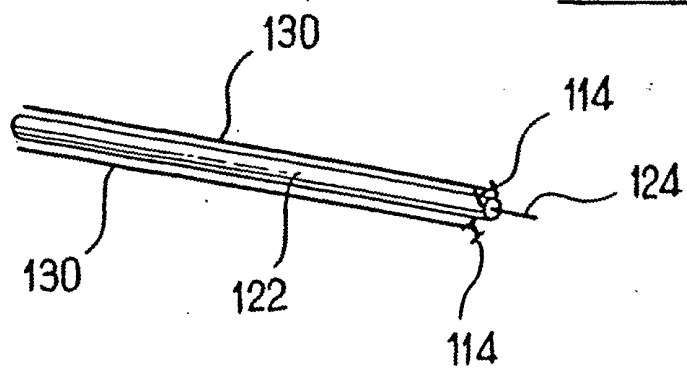


FIG. 3

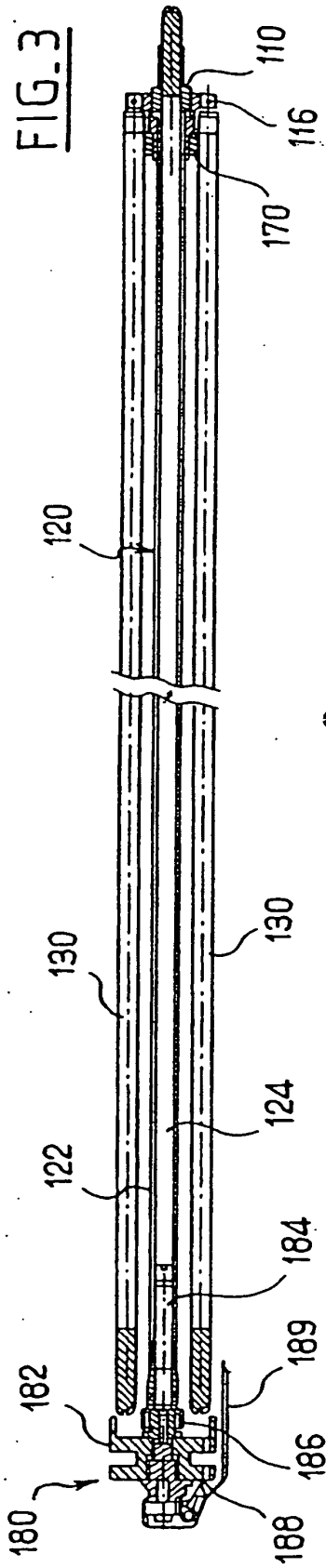


FIG. 2

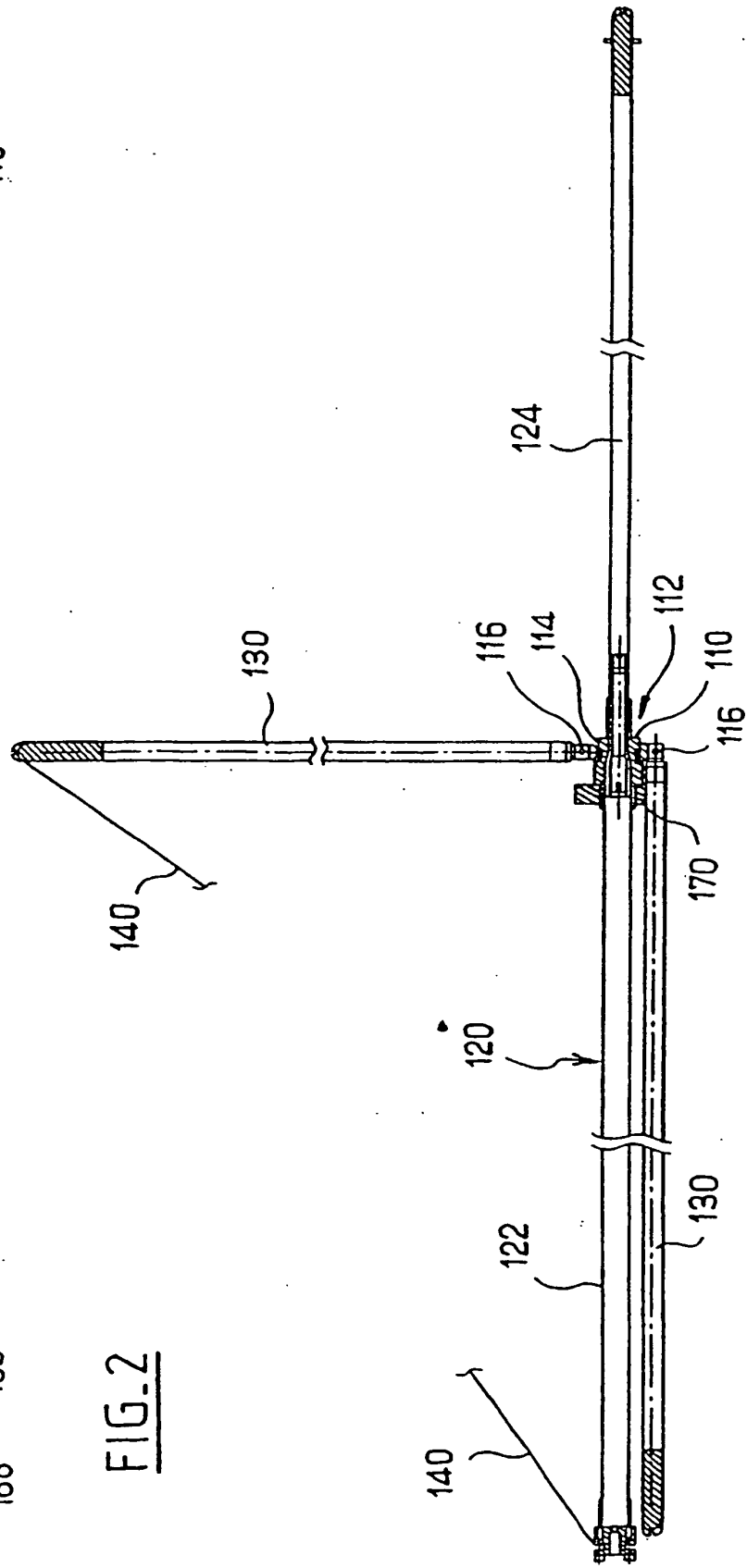


FIG. 5

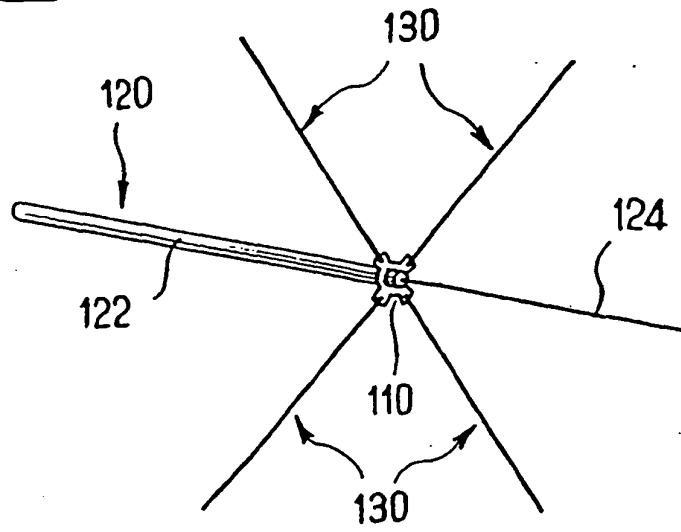


FIG. 6

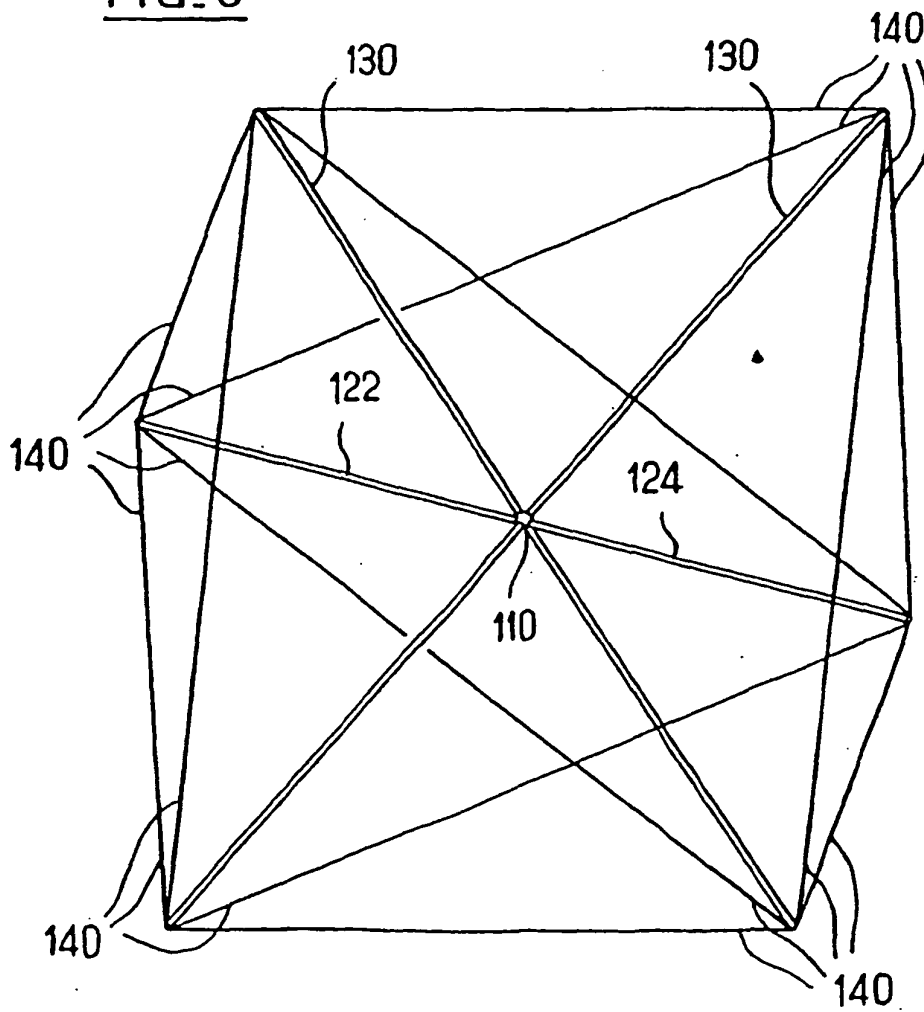


FIG. 7

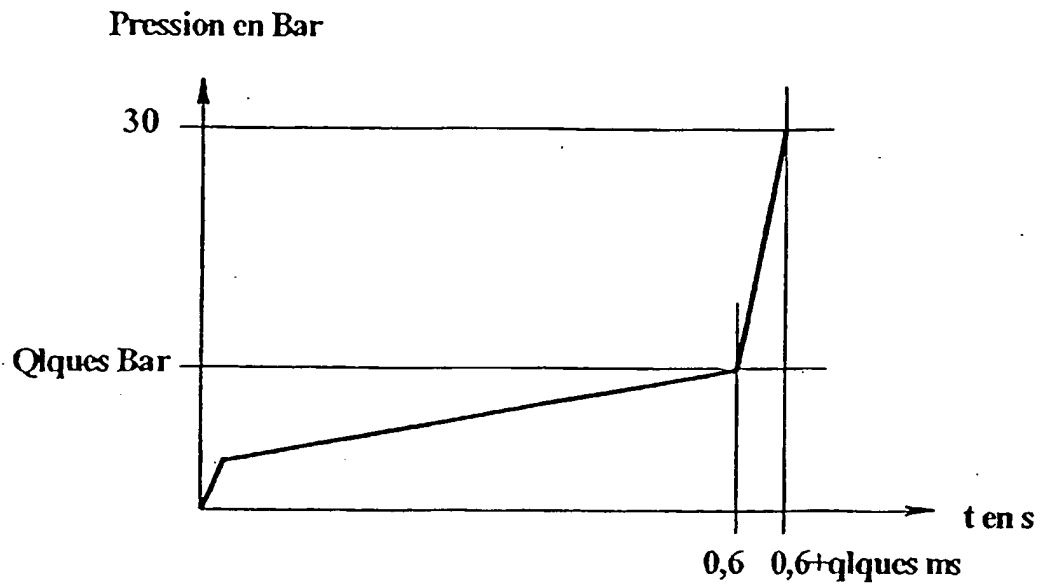
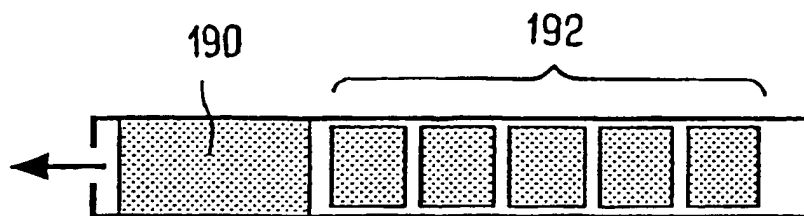
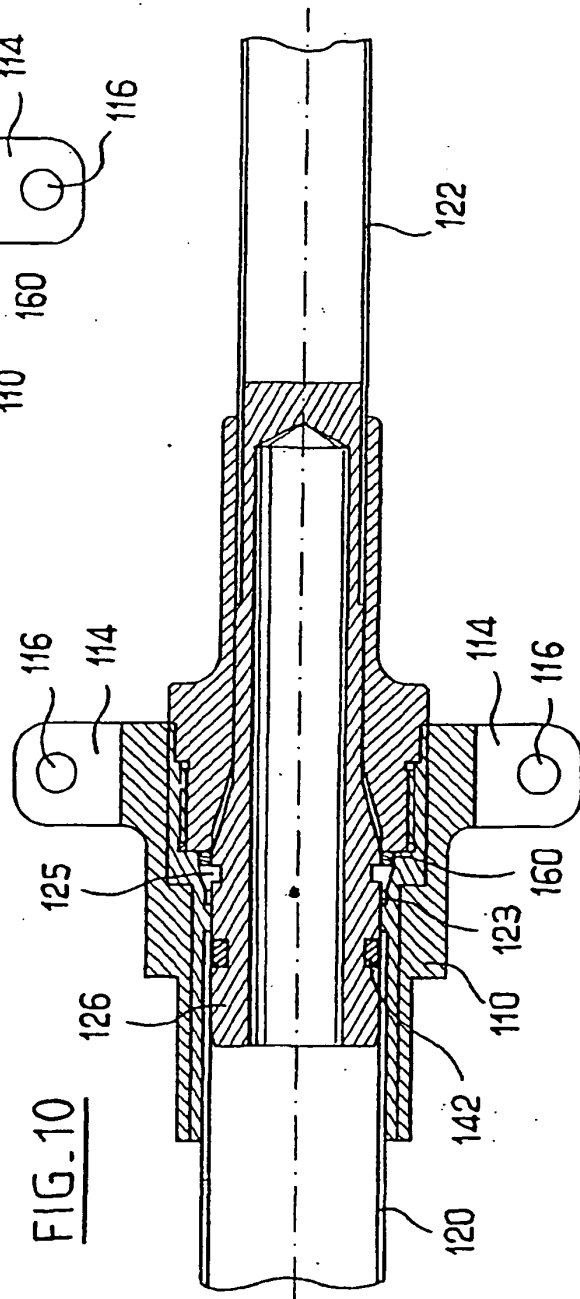
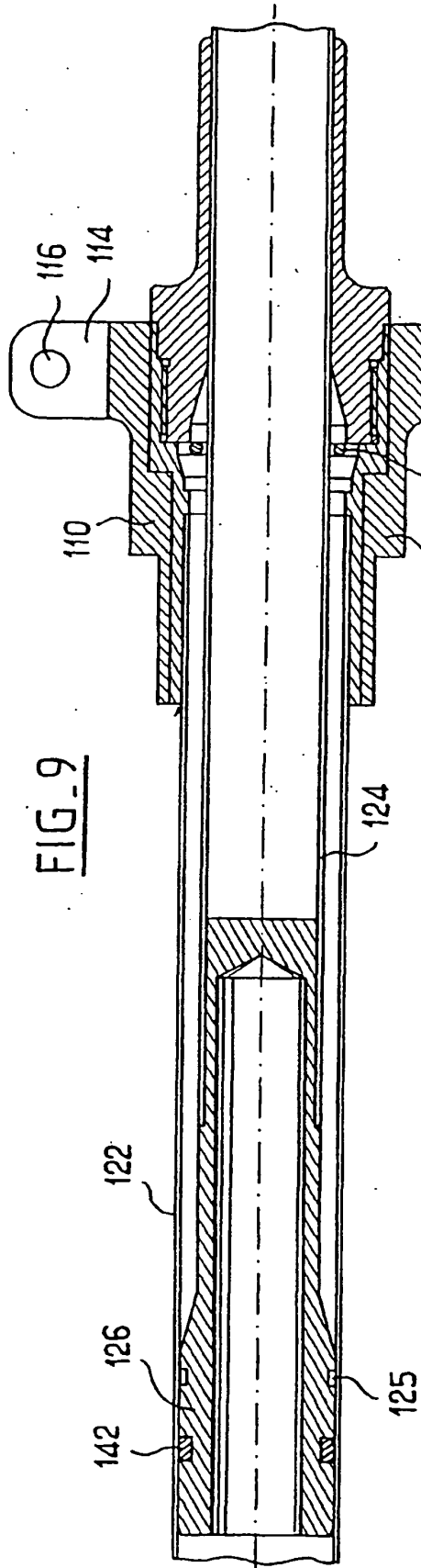


FIG. 8





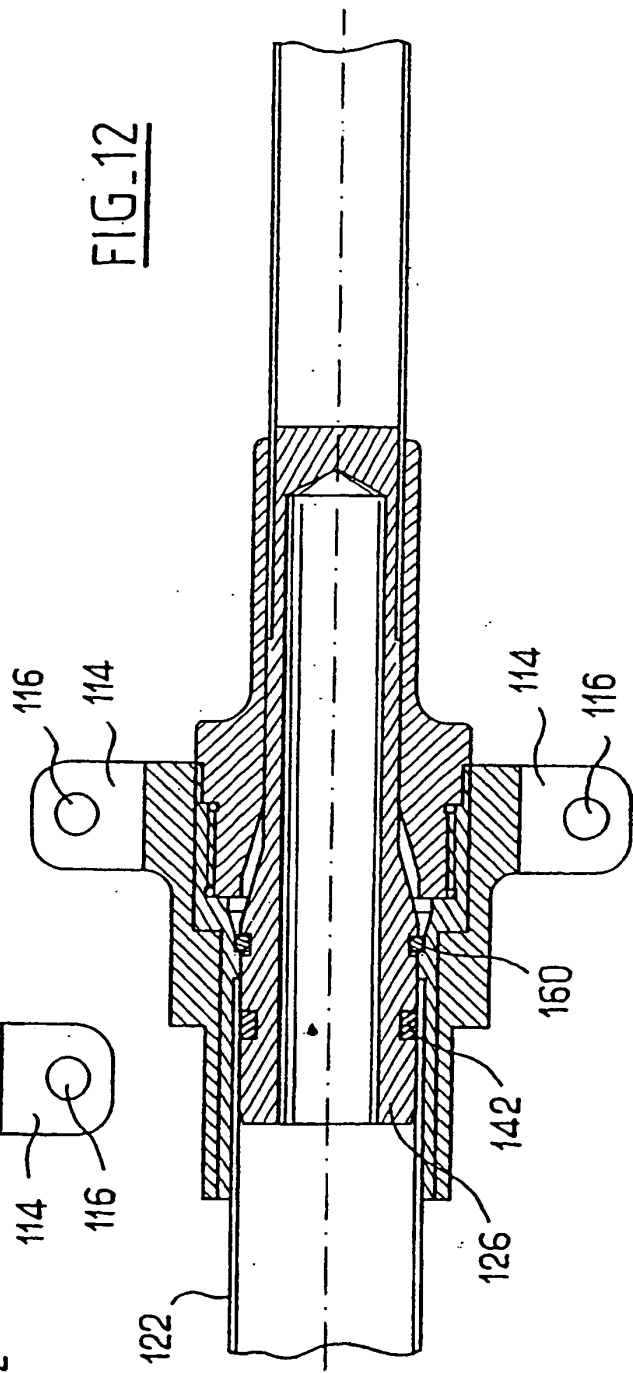
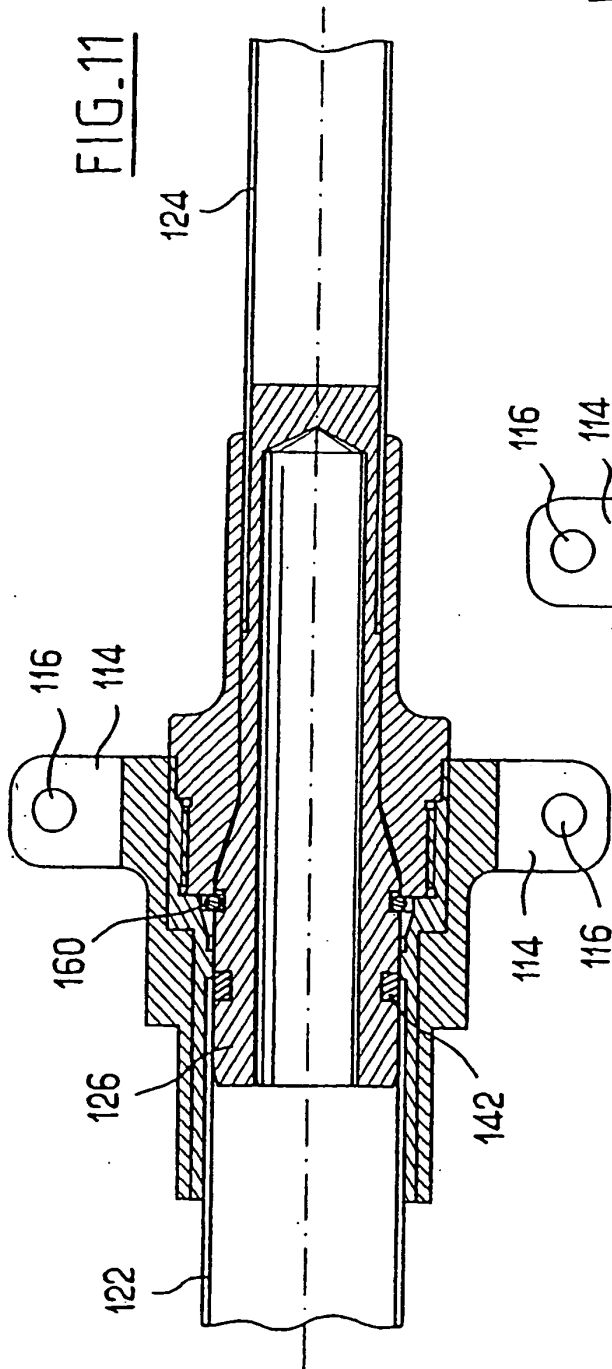


FIG. 13

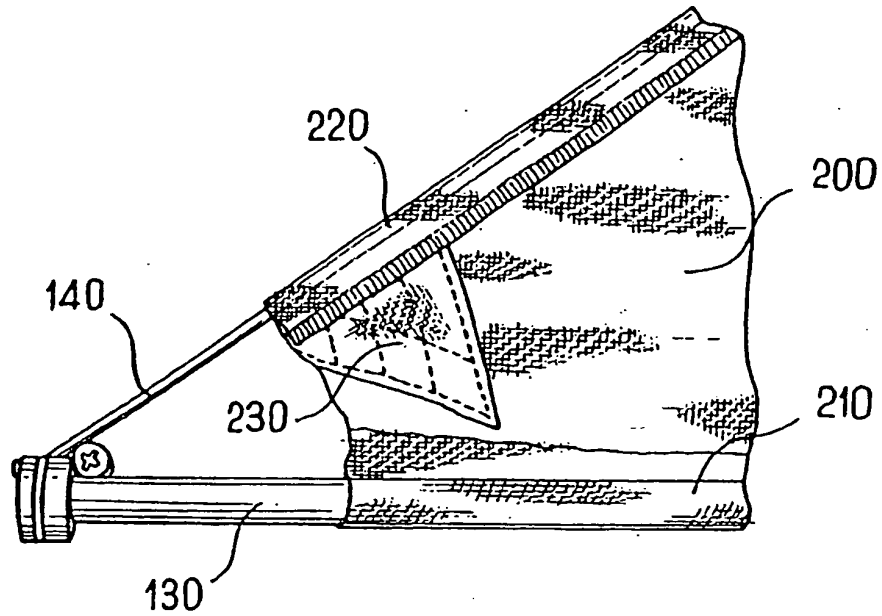
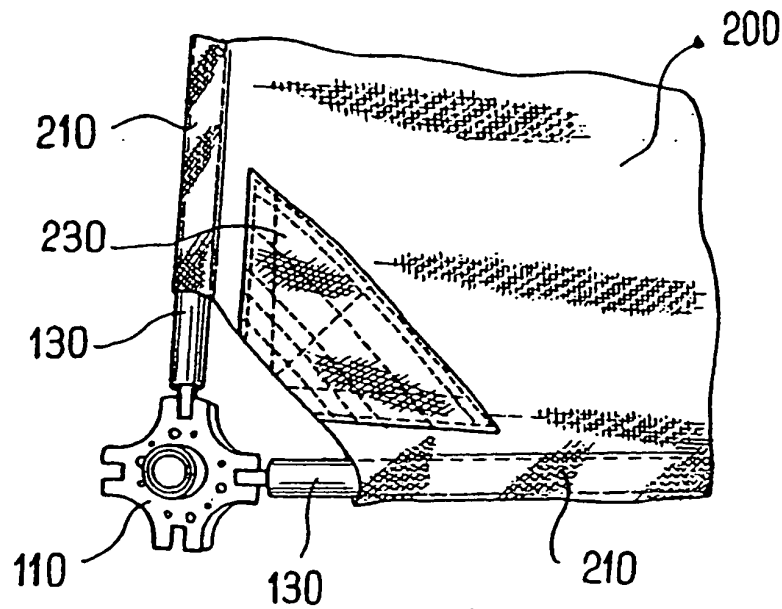


FIG. 14



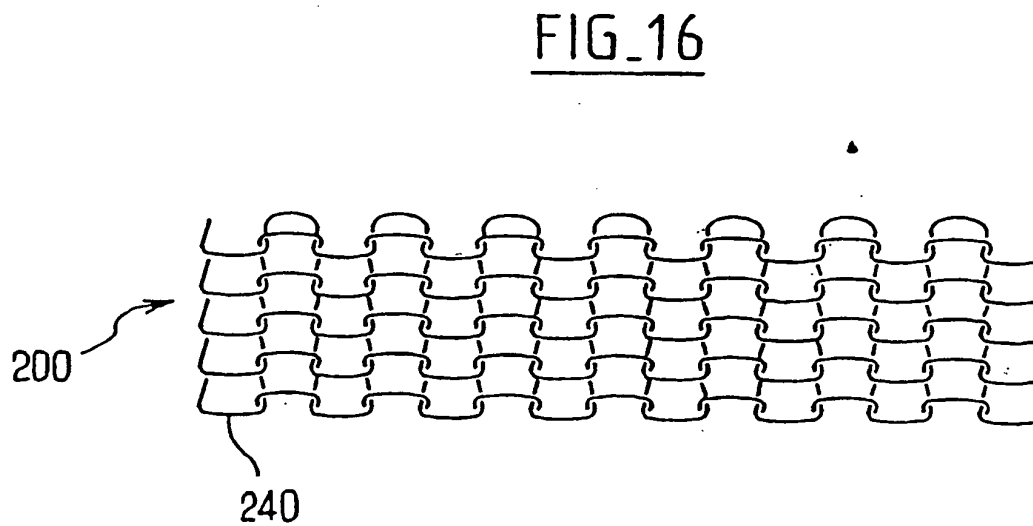
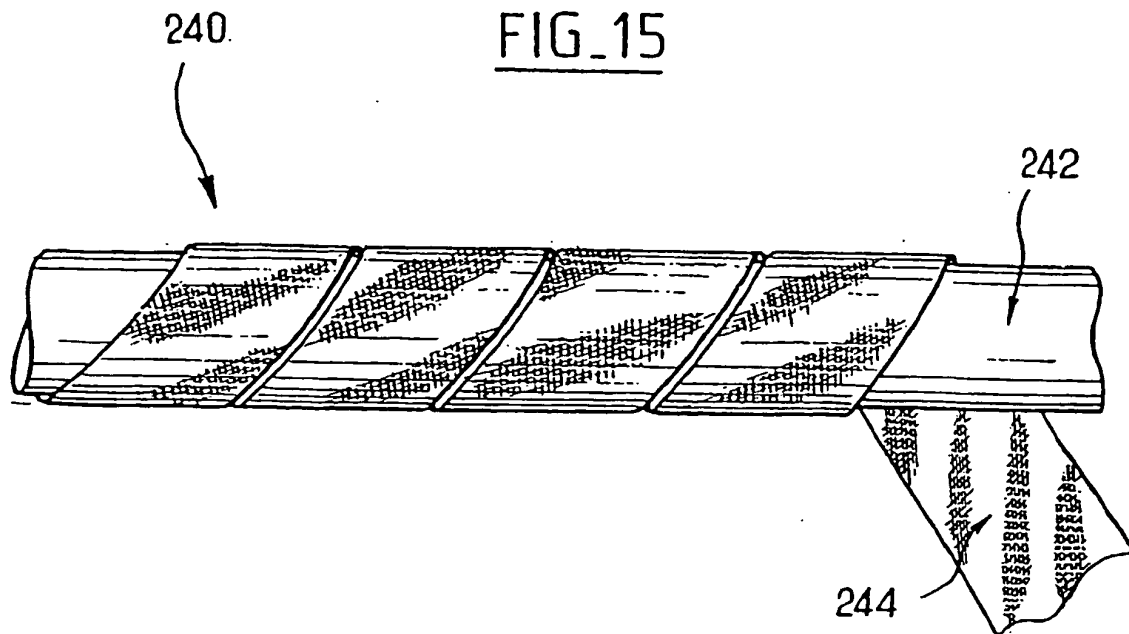


FIG. 17

