



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 458 052 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

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

(51) Int Cl.7: **H01Q 1/08**, H01Q 15/16,
H01Q 15/14, H01Q 15/20

(21) Numéro de dépôt: **04012193.1**

(22) Date de dépôt: **21.02.2002**

(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

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

(71) Demandeur: **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)

Remarques:

Cette demande a été déposée le 24 - 05 - 2004
comme demande divisionnaire de la demande
mentionnée sous le code INID 62.

(54) **Reflecteur electromagnetique deployable**

(57) La présente invention concerne un 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) aptes à imposer une orientation de l'armature support telle que celle-ci présente au moins une arête externe horizontale.

EP 1 458 052 A1

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

[0007] Ce but est atteint dans le cadre de la présente invention, grâce à un réflecteur électromagnétique comprenant une armature support qui porte une pluralité d'éléments de toile conçus pour former en combinaison, des polyèdres réflecteurs, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre des moyens de contrôle du comportement aérodynamique aptes à imposer une orientation de l'armature support telle que celle-ci présente au moins une arête externe horizontale.

[0008] La Demanderesse a déterminé que cette caractéristique est importante pour obtenir une réponse moyenne de niveau élevé.

[0009] Selon une autre caractéristique avantageuse de la présente invention, l'arête externe horizontale est une arête inférieure de l'armature support.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] On va décrire tout d'abord la structure de l'armature support déployable 100 conforme à la présente invention.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] Les éléments 122, 124 sont rectilignes et sensiblement de même longueur.

[0019] Par ailleurs, les bras auxiliaires 130 sont également rectilignes et de longueur sensiblement égale à celle des éléments 122, 124 précités.

[0020] 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.

[0021] Le noeud 110 est formé d'une pièce possédant un canal traversant 112.

[0022] Ce canal 112 reçoit à coulissement l'élément télescopique 124 du mât qui lui est coaxial.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] Les axes 116 des chapes 114 sont parallèles et orthogonaux respectivement deux à deux.

[0027] Chaque paire de bras définie par le mât 120 et les bras auxiliaires 130 porte un élément 200 de toile de géométrie générale triangulaire.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] L'utilisation d'un générateur de gaz pyrotechnique permet de bénéficier d'un excellent rapport énergie embarquée/encombrement.

[0038] Comme on le voit sur les figures annexées, le générateur de gaz 180 est intégré à l'intérieur du mât central télescopique 120.

[0039] 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).

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] Ainsi, chacun des six sommets du dispositif est relié aux quatre sommets adjacents par l'intermédiaire d'une élingue 140 respective.

[0043] Le dispositif comprend ainsi au total douze élingues 140.

[0044] Les élingues 140 sont de préférence formées en un matériau à faible allongement tel que le Kevlar (marque déposée).

[0045] 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.

[0046] 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.

[0047] 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. Typiquement, l'effort pendant cette première phase est de l'ordre de quelques dizaines de newtons.

[0048] La phase rapide qui suit correspond à la mise en tension du réflecteur et nécessite un effort plus conséquent, typiquement de l'ordre de 300 newtons.

[0049] La montée en pression est schématisée sur la figure 7 annexée.

[0050] 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.

[0051] 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 »).

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] Comme on l'a indiqué précédemment, le déploiement de la structure est opéré lors du déplacement de la tige auxiliaire 124, par l'intermédiaire de la traction alors exercée sur les bras pivotants 130 par les élingues 140.

[0055] Cependant, de préférence, il est prévu des moyens assistant le déploiement des bras pivotants 130, sous forme d'éléments ressorts 170.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] En position repliée comme illustré sur la figure 3, les blocs élastomères 170 sont comprimés.

[0059] Le déploiement du dispositif conforme à la présente invention est schématisé sur les figures 4, 5 et 6.

[0060] 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.

[0061] 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.

[0062] 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.

[0063] De préférence, le dispositif conforme à la présente invention comprend en outre un dispositif de verrouillage des bras 130 en position déployée.

[0064] Un tel système de verrouillage peut faire l'objet de nombreux modes de réalisation.

[0065] Un tel dispositif de verrouillage a bien évidemment pour fonction de préserver la précision géométrique.

[0066] 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.

[0067] 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.

[0068] On obtient ainsi un blocage du mât télescopique 120 dans les deux sens.

[0069] La structure d'un tel moyen de verrouillage ainsi que son fonctionnement sont illustrés sur les figures 9 à 12 annexées.

[0070] 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.

[0071] 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.

[0072] 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.

[0073] Le diamètre externe du cône 126 est supérieur au diamètre interne au repos du jonc 140.

[0074] 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.

[0075] 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.

[0076] 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.

[0077] 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 formés chacun d'au moins deux éléments susceptibles de coulissement relatif selon leur axe pour assurer une augmentation en longueur.

[0078] Cette variante permet à la fois de disposer d'une structure déployée de grande amplitude et un volume de stockage réduit.

[0079] Comme on l'a indiqué précédemment, l'armature support déployable 100 précitée est associée à plusieurs éléments de toile formant réflecteur.

[0080] Plus précisément encore, l'armature support 100 porte douze panneaux triangulaires 200 propres à former huit coins de cube concave en octaèdre.

[0081] Ces panneaux 200 sont conçus pour réfléchir les ondes électromagnétiques dans une certaine plage de fréquences.

[0082] 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.

[0083] 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.

[0084] En position pliée, cet ourlet est francé sur la partie repliée.

[0085] 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.

[0086] 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.

[0087] 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 réfléchissantes 200.

[0088] La figure 14 illustre l'angle radialement interne d'un panneau 200.

[0089] De préférence chaque panneau 200 est muni d'un renfort 230 au niveau de chacun de ses angles.

[0090] Chaque élément réflecteur 200 est formé de préférence à base d'un fil 240 tricoté.

[0091] 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.

[0092] Le numéro métrique du fil est 22 (22000 m de fil pèsent 1 kg).

5 **[0093]** Le diamètre du fil polyester 242 est typiquement compris entre 200 et 250 μm .

[0094] La densité de la toile est typiquement comprise entre 80 et 85 gr/m^2 .

10 **[0095]** 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.

15 **[0096]** 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.

20 **[0097]** Par ailleurs, le mode de tricotage jersey permet une réalisation simple et peu coûteuse en matière première pour une taille de maille donnée.

[0098] Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation particulier qui vient d'être décrit pour chaque panneau triangulaire 200.

25 **[0099]** Par exemple, le fil de base 242 en polyester peut être remplacé par tout matériau équivalent, par exemple du polyamide.

[0100] 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.

30 **[0101]** Selon encore une autre variante, chaque panneau triangulaire réflecteur 200 peut être formé à base de tulle polyester métallisé.

35 **[0102]** 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 .

40 **[0103]** 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.

45 **[0104]** 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.

50 **[0105]** Plus précisément encore, dans le cadre de l'invention, les moyens 300 sont avantageusement conçus pour maîtriser :

- 55
- 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 ré-

- flecteur 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).

[0106] 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.

[0107] 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.

[0108] Différents moyens d'orientation peuvent être utilisés à cette fin.

[0109] 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.

[0110] 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.

[0111] 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.

[0112] 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.

[0113] 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.

[0114] 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.

[0115] Ces deux petites voiles, globalement adjacen-

tes au sommet de l'octaèdre permettent d'imprimer le mouvement de rotation autour de l'axe vertical précédemment évoqué.

[0116] 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.

[0117] Par exemple, l'octaèdre réflecteur précédemment décrit peut être associé à des paillettes métalliques ou métallisées (chaff en terminologie anglo-saxonne).

[0118] Par ailleurs, on peut associer plusieurs octaèdres, par exemple typiquement de 3 à 10, y compris des octaèdres de taille différente.

[0119] 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.

[0120] En outre la présente invention n'est pas limitée à la réalisation d'un octaèdre, mais s'étend à la réalisation de tout polyèdre.

25 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) 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 ou 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). 5
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). 10
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). 15
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé par le fait que** l'armature support déployable (100) comprend six bras télescopiques. 20
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. 25
12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé par le fait que** les moyens de sollicitation des bras pivotants (130) comprennent des élingues (140). 30
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). 35
14. 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. 40
15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé par le fait que** les moyens de verrouillage comprennent un jonc élastique (160). 45
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. 50
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. 55
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 l'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 l'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). 5
30. Dispositif selon les revendications 1 à 29, **caractérisé par le fait qu'**il comprend des moyens de contrôle 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. 10
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. 15
20
32. Dispositif selon l'une des rev 1 à 31, **caractérisé par le fait qu'**il comprend des moyens de commande comportant un générateur pyrotechnique (180) de gaz. 25
33. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 32, **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. 30
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
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). 40
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). 45
37. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 36, **caractérisé par le fait qu'**il comprend douze élingues (140). 50
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). 55
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).

FIG. 1

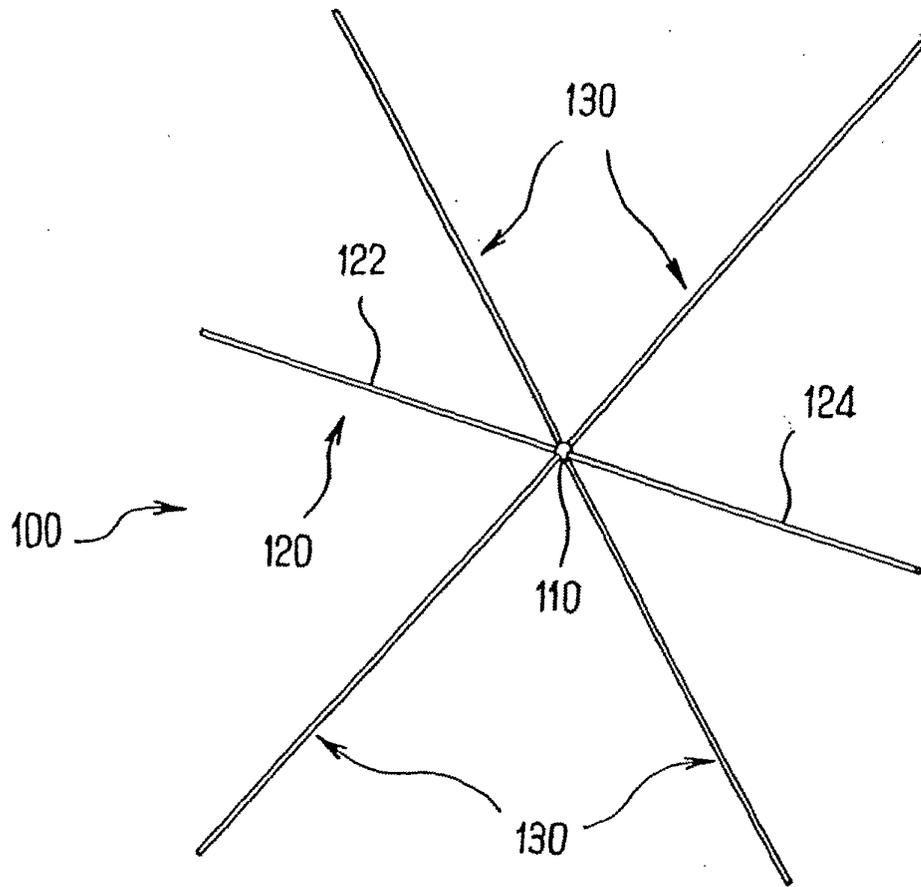
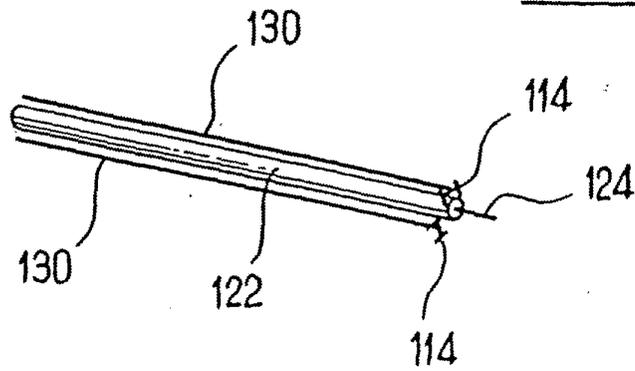


FIG. 4



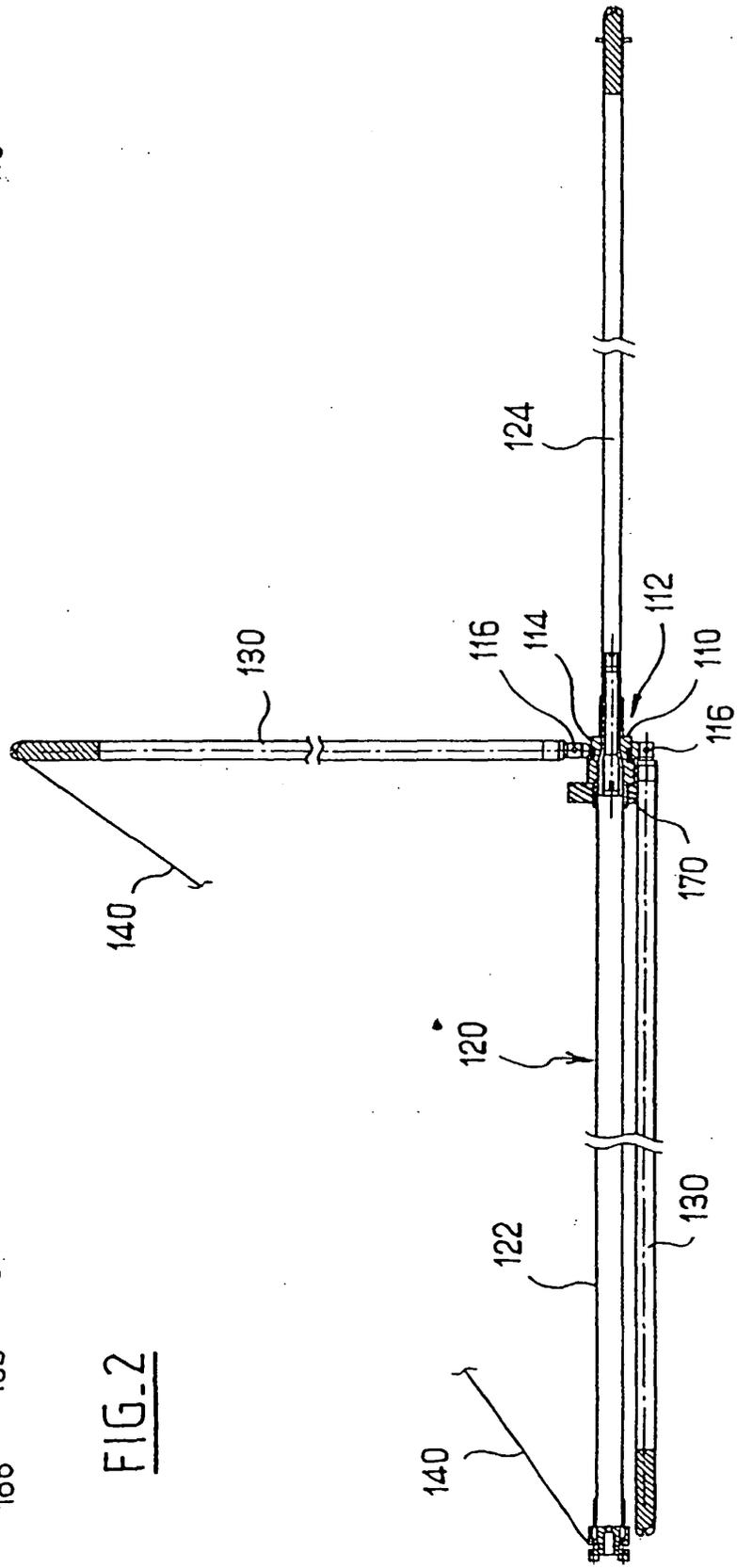
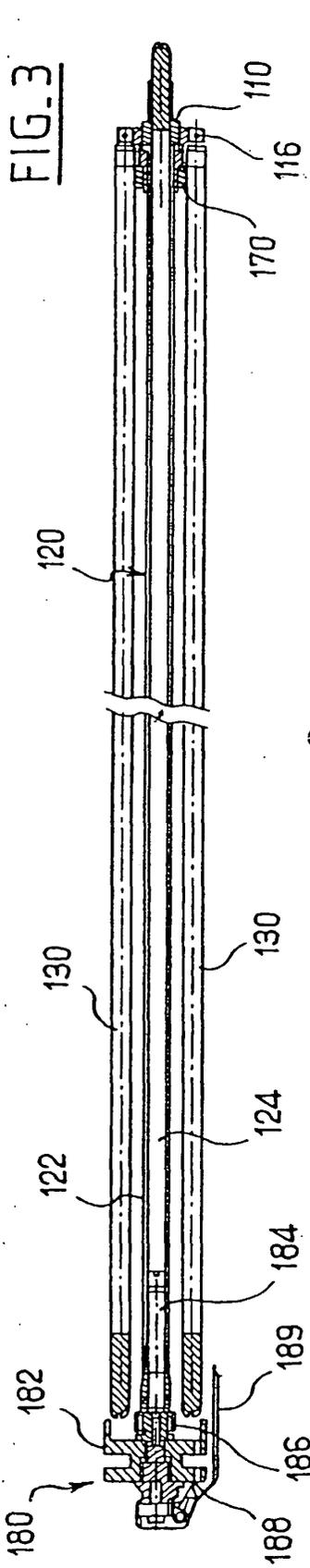


FIG. 5

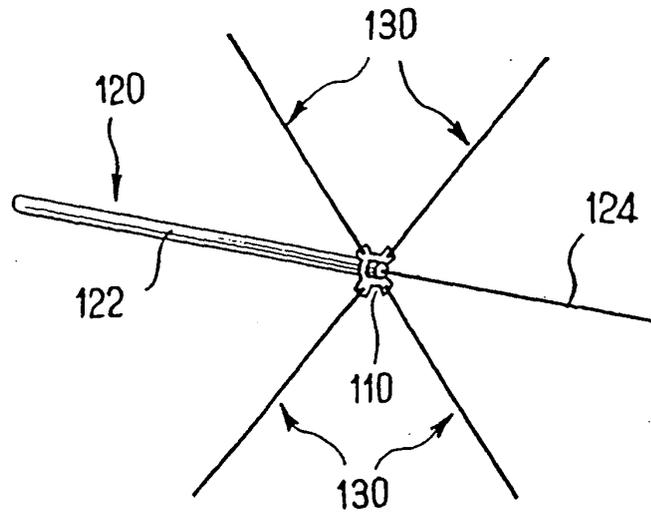
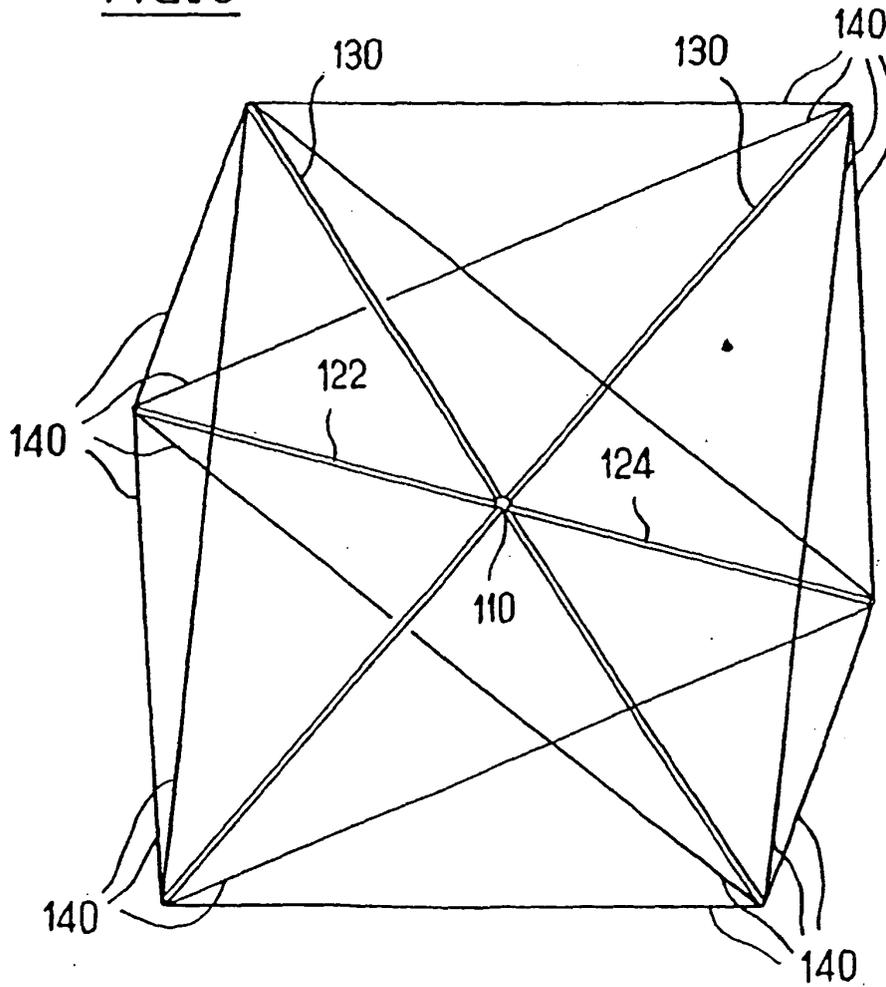
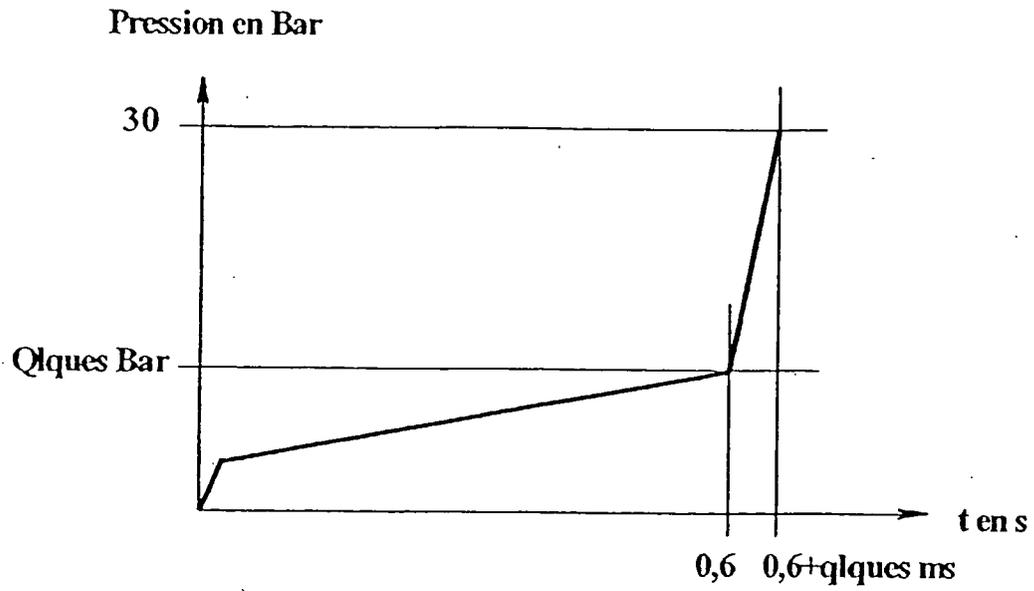


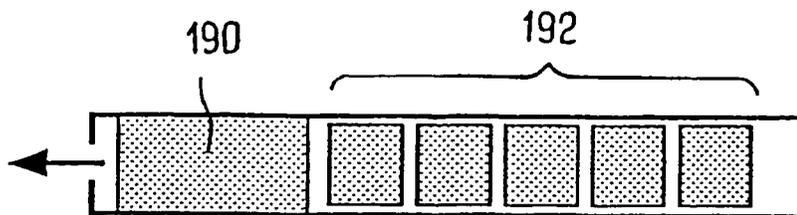
FIG. 6

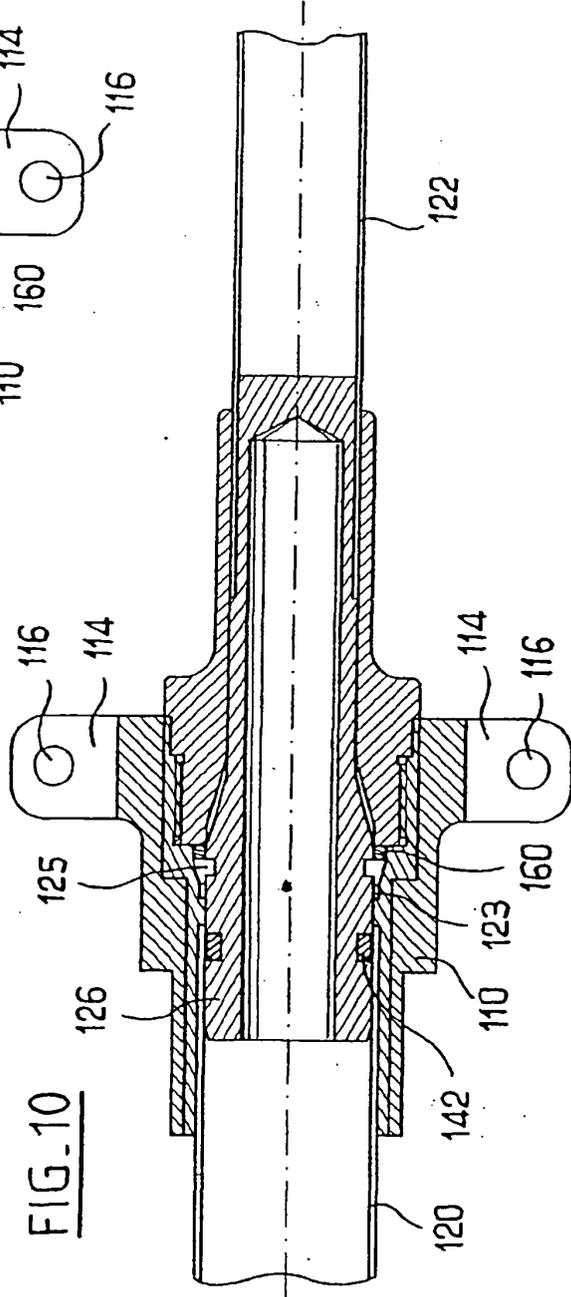
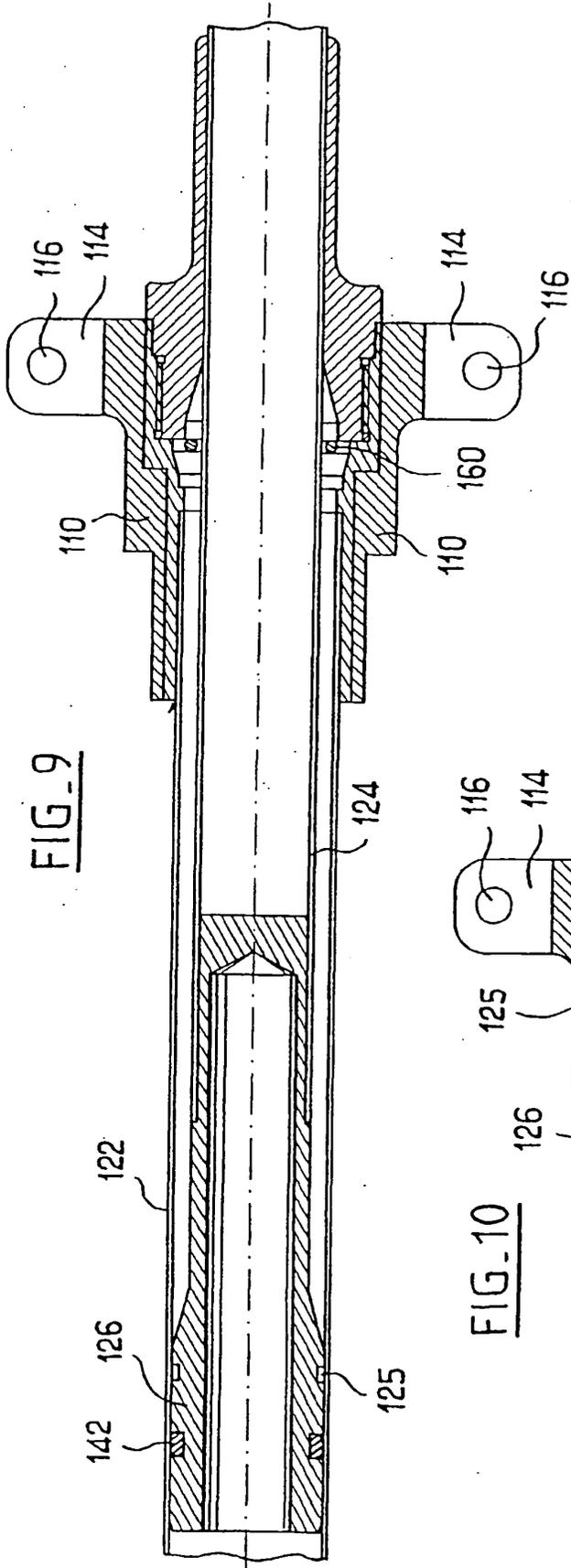


FIG_7



FIG_8





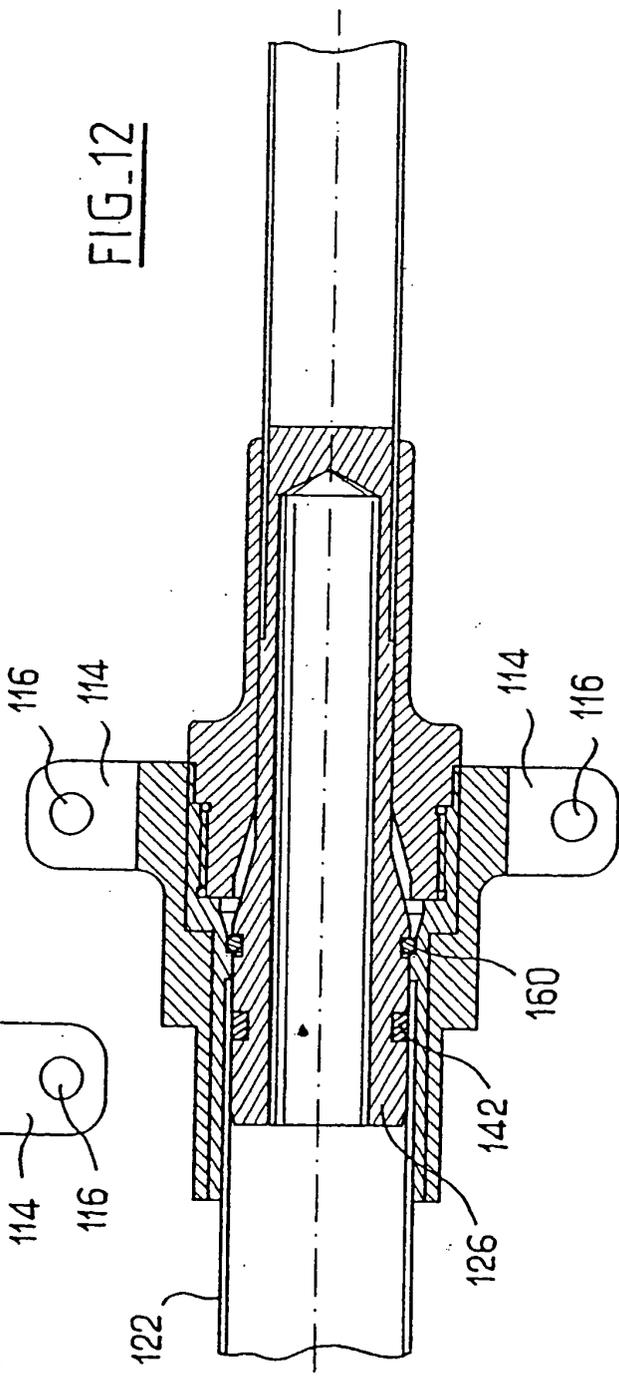
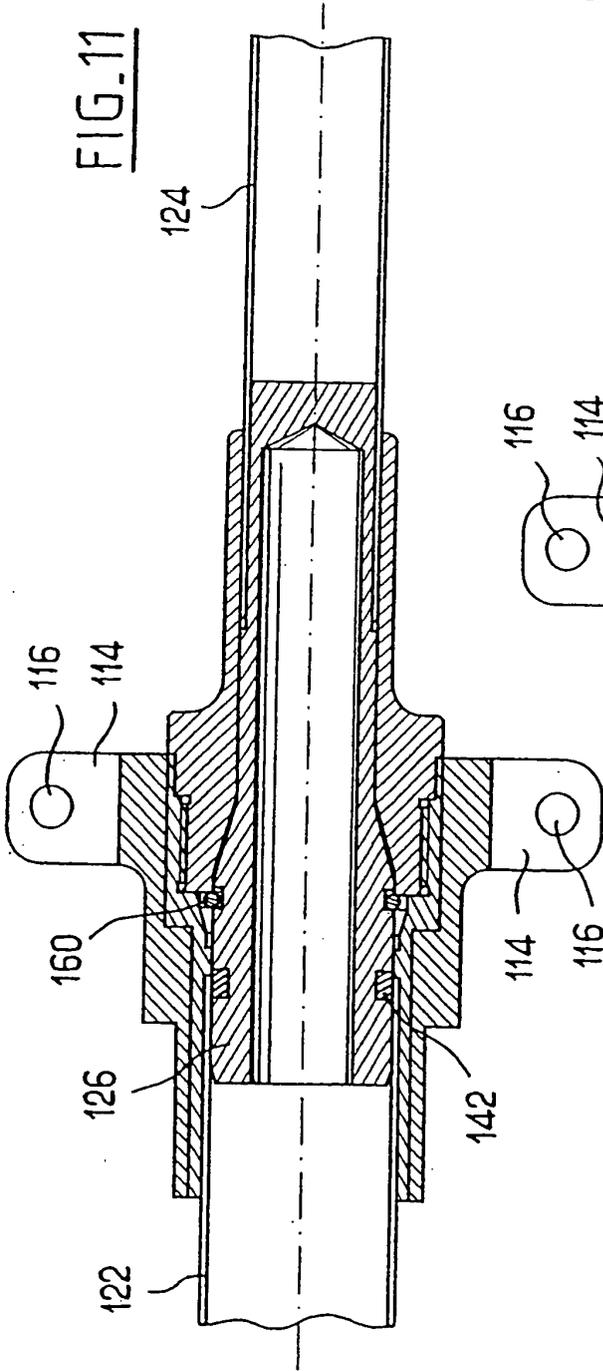


FIG. 13

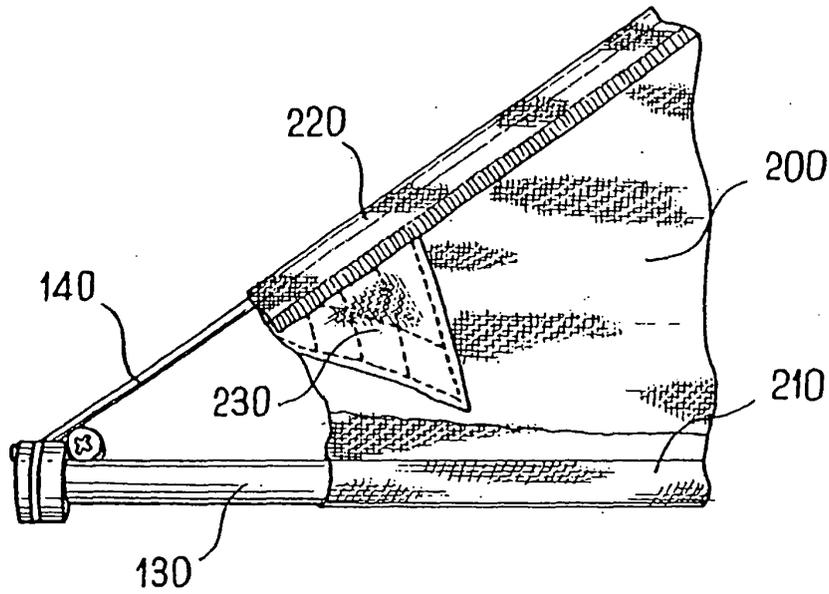
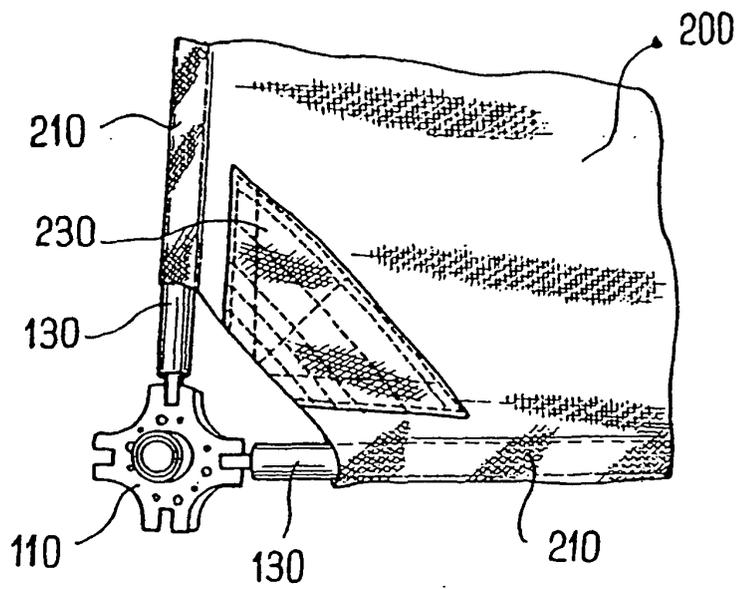
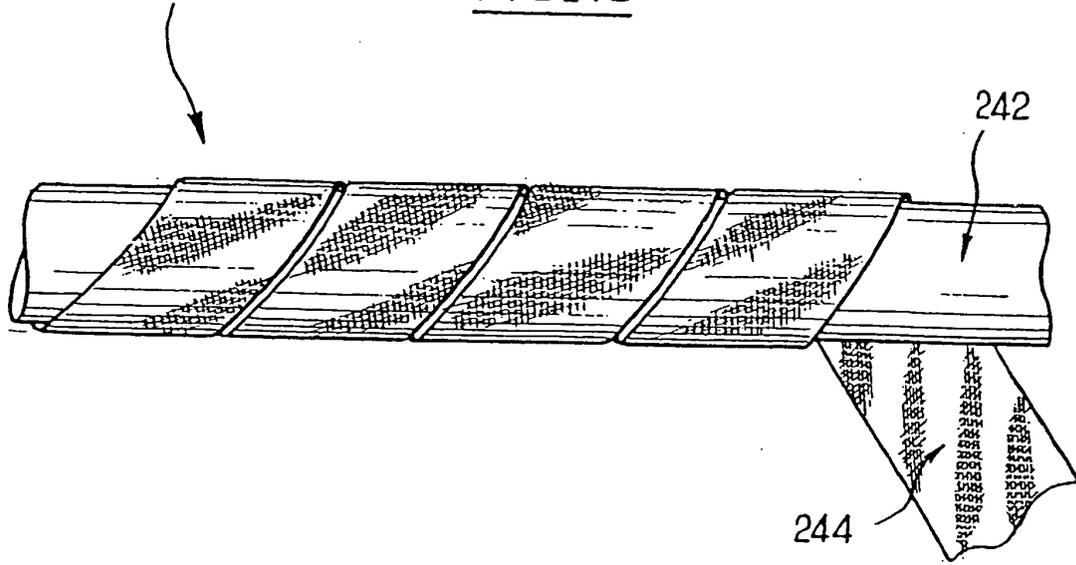


FIG. 14



240.

FIG_15



FIG_16

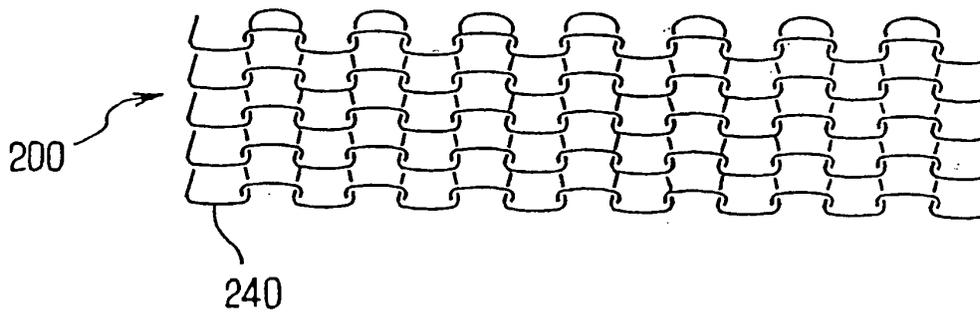
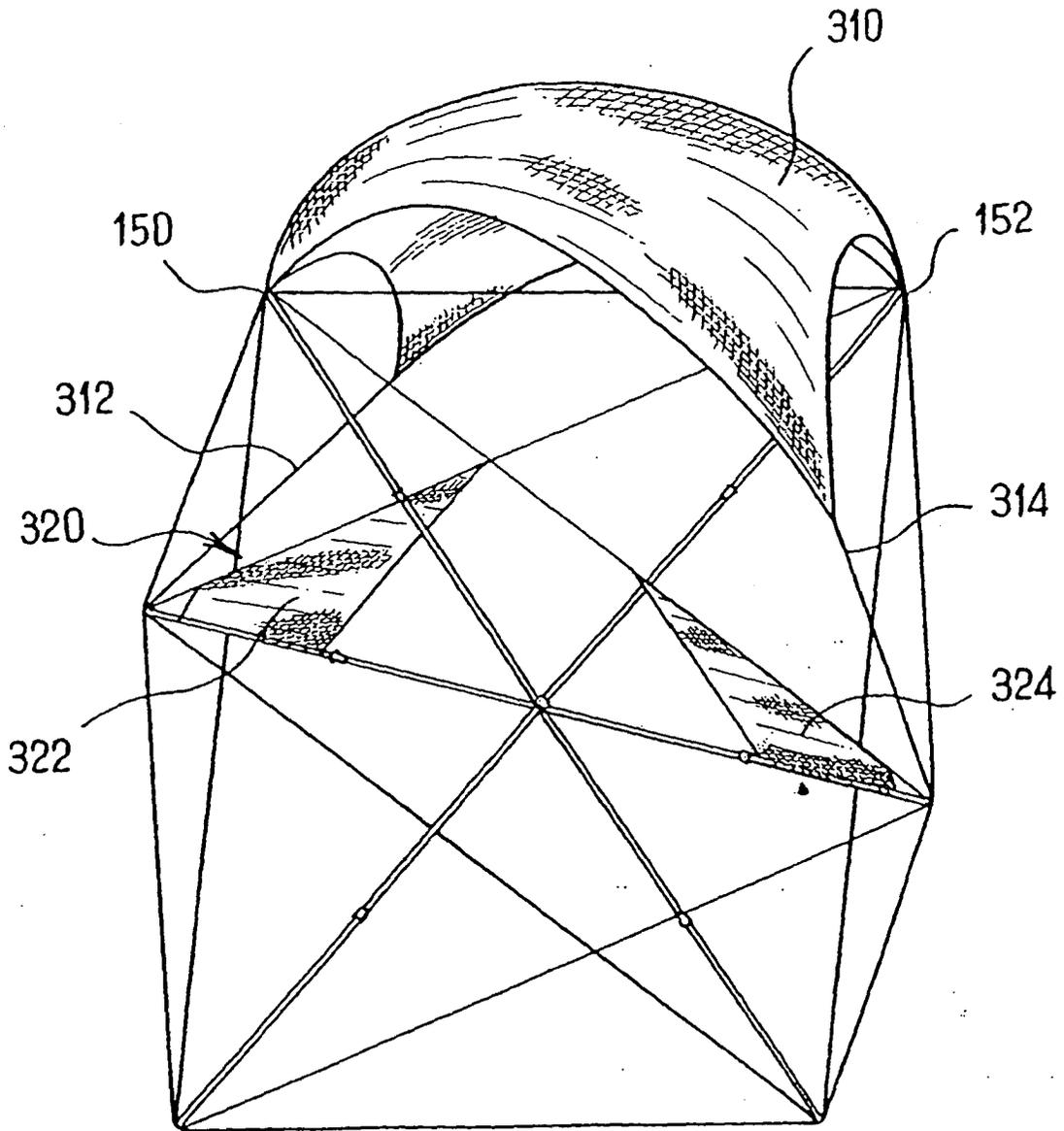


FIG. 17





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 04 01 2193

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	GB 746 300 A (ANTHONY EDGAR PORTER) 14 mars 1956 (1956-03-14) * page 1, ligne 15-59 * * page 2, ligne 8-14,60-65,85-90 * * page 3, ligne 2-6 * * figures 1,7-9 * -----	2-8, 12-17, 19-22	H01Q1/08 H01Q15/16 H01Q15/14 H01Q15/20
X	US 3 296 617 A (ROGALLO FRANCIS M) 3 janvier 1967 (1967-01-03) * figure 1 * * colonne 1, ligne 54-60 * * colonne 3, ligne 41-47 * * colonne 4, ligne 55-58 * * colonne 6, ligne 12,13,29-31 * -----	1-3, 23-31	
X	EP 0 807 991 A (TRW INC) 19 novembre 1997 (1997-11-19) * colonne 3, ligne 21 - ligne 53 * * colonne 4, ligne 17 - ligne 59 * * colonne 5, ligne 1 - ligne 15 * * colonne 7, ligne 26 - ligne 46; figures 1,4 * -----	5-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
X	US 3 618 111 A (VAUGHAN DESMOND H) 2 novembre 1971 (1971-11-02) * colonne 5, ligne 68 - ligne 75 * * colonne 6, ligne 1 - ligne 39; figure 3 * -----	32,37	H01Q
A	WO 93/21367 A (PROTECMA ;THEVENET BRUNO (FR); GILLE DENIS (FR)) 28 octobre 1993 (1993-10-28) * revendications 4,6 * -----	18-20	
A	EP 1 052 725 A (AEROSPATIALE MATRA LANCEURS ST) 15 novembre 2000 (2000-11-15) * colonne 2, ligne 44 - ligne 51 * -----	21	
		-/--	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		2 juillet 2004	Cordeiro, J-P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03 82 (PC4C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 04 01 2193

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	GB 812 376 A (CHARLES VICTOR ELSE;ANTHONY EDGAR PORTER) 22 avril 1959 (1959-04-22) * figures 1,4 * -----	22,36	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 2 juillet 2004	Examineur Cordeiro, J-P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 04 01 2193

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

02-07-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 746300	A	14-03-1956	AUCUN	

US 3296617	A	03-01-1967	AUCUN	

EP 0807991	A	19-11-1997	US 5864324 A	26-01-1999
			DE 69702480 D1	17-08-2000
			DE 69702480 T2	14-12-2000
			EP 0807991 A1	19-11-1997

US 3618111	A	02-11-1971	AUCUN	

WO 9321367	A	28-10-1993	FR 2690172 A1	22-10-1993
			WO 9321367 A1	28-10-1993
			EP 0591502 A1	13-04-1994
			JP 6508803 T	06-10-1994
			US 5487804 A	30-01-1996
			AU 3958093 A	18-11-1993
			CA 2103043 A1	22-10-1993

EP 1052725	A	15-11-2000	FR 2793608 A1	17-11-2000
			CA 2308787 A1	10-11-2000
			EP 1052725 A1	15-11-2000
			JP 2000349540 A	15-12-2000
			US 6348901 B1	19-02-2002

GB 812376	A	22-04-1959	AUCUN	
