



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
29.12.2010 Bulletin 2010/52

(51) Int Cl.:
H01Q 1/34 (2006.01) **H01Q 1/42** (2006.01)
H01Q 1/12 (2006.01) **E04H 12/00** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10305663.6**

(22) Date de dépôt: **21.06.2010**

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

(30) Priorité: **23.06.2009 FR 0954249**

(71) Demandeurs:
• **Ineo Defense**
78140 Velizy Villacoublay (FR)
• **Constructions Mécaniques de Normandie**
50100 Cherbourg (FR)

(72) Inventeurs:
• **Rocheffort, Erwan**
35400, SAINT-MALO (FR)
• **Caillaud, Xavier**
78460, CHEVREUSE (FR)
• **Collignon, Gérard**
91400, ORSAY (FR)

(74) Mandataire: **Marconnet, Sébastien**
SCHMIT CHRETIEN
16, rue de la Paix
75002 Paris (FR)

(54) **Mât intégré à deux étages comportant un radôme à panneau démontable et radôme associé**

(57) La présente invention concerne un mât intégré (2) destiné à être utilisé notamment avec un navire de guerre comportant une partie inférieure (2.1) formée par un radôme (5) à l'intérieur duquel est positionné une antenne radar (6) et une partie supérieure (2.2) positionnée au dessus du radôme (5) comportant au moins un équipement de type électronique ou optronique. Conformément à l'invention, le radôme (5) est formé par un panneau (13) démontable ménagé dans la surface latérale (5.3) ayant une surface délimitée au moins partiellement par deux génératrices (5.4, 5.5) de ladite surface latérale (5.3) et une partie fixe (5') sur laquelle est fixé le panneau (13) démontable. L'invention concerne en outre le radôme associé apte à être utilisé avec le mât intégré selon l'invention.

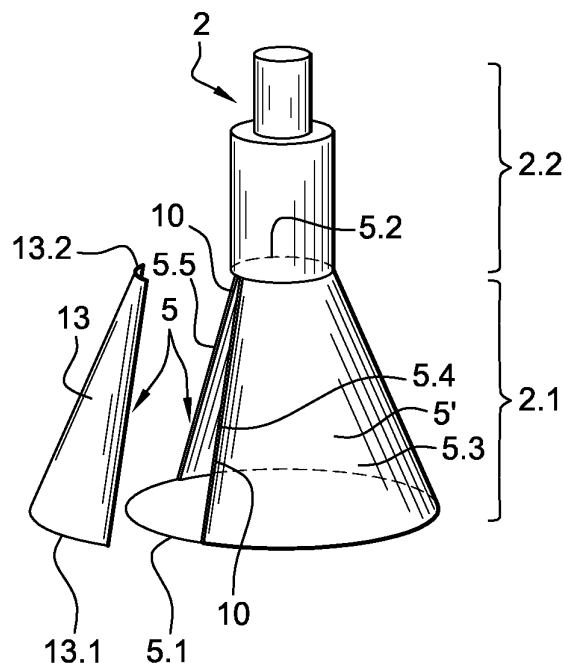


Fig. 3

Description

[0001] . La présente invention concerne un mât intégré à deux étages comportant un radôme à panneau démontable ainsi que le radôme associé. L'invention a notamment pour but de faciliter le démontage du mât pour assurer sa maintenance.

[0002] . L'invention trouve une application particulièrement avantageuse, mais non exclusive, dans le domaine des mâts intégrés utilisés sur les navires de guerre. Toutefois un tel mât pourrait être également utilisé sur des navires civils.

[0003] . On connaît des mâts intégrés pour navire de guerre décrits dans le document FR-2871579 comportant une partie inférieure formée par un radôme à l'intérieur duquel est positionné un radar lourd permettant de gérer les menaces des attaques ennemies. Ce mât intégré comporte également une partie supérieure installée au dessus du radôme comportant des équipements électroniques tels qu'une antenne de navigation, des équipements de radio-communication, et des feux de navigation. Ces équipements électroniques sont reliés à des unités de commande positionnées dans un local technique situé sous le radôme. Les connexions entre les équipements électroniques et les unités de commande sont assurées par des câbles positionnés à l'intérieur de goulottes s'étendant suivant la hauteur du radôme.

[0004] . Le problème de ces mâts est que la maintenance du radar est difficile à assurer car pour accéder aux différents éléments du mât, il est nécessaire, dans un premier temps, de démonter les boulons assurant la liaison entre la partie inférieure et la partie supérieure, puis de déconnecter l'ensemble des liaisons électriques entre les équipements électroniques de la partie supérieure et leur unité de commande, puis de soulever la partie supérieure de plusieurs dizaines de mètres de haut à l'aide d'une grue. Une telle opération de démontage n'est certainement pas envisageable en mer.

[0005] . L'invention permet de faciliter la maintenance d'un tel mât en proposant l'utilisation d'un radôme muni d'au moins un panneau démontable ménagé dans une partie de la surface latérale du radôme.

[0006] . Ainsi il suffit de démonter le panneau démontable pour permettre au technicien d'avoir accès au radar de la partie inférieure (et l'extraire du radôme le cas échéant) ainsi qu'aux différents équipements électroniques de la partie supérieure du mât. La structure du radôme selon l'invention permet donc par sa facilité d'utilisation d'envisager des opérations de maintenance en mer.

[0007] . L'invention concerne donc un mât intégré de navire de guerre comportant :

- une partie inférieure formée par un radôme à l'intérieur duquel est positionné une antenne radar, ce radôme présentant une interface inférieure, une interface supérieure et une surface latérale positionnées entre l'interface inférieure et l'interface supérieure, et

rieure, et

- une partie supérieure positionnée au dessus de l'interface supérieure du radôme comportant au moins un équipement de type électronique ou optronique, **caractérisé en ce que**
- le radôme est formé par un panneau démontable ménagé dans la surface latérale ayant une surface délimitée au moins partiellement par deux génératrices de ladite surface latérale et une partie fixe à laquelle est fixé le panneau démontable,
- le panneau démontable présentant des dimensions suffisantes pour permettre l'introduction de l'antenne du radar à l'intérieur du radôme et son extraction par la surface délimitée par le panneau.

[0008] . Selon une réalisation, le radôme présentant une forme sensiblement tronconique, le panneau démontable est délimité par les deux génératrices du tronc du cône.

[0009] . Selon une réalisation, le panneau démontable s'étend sur toute la hauteur du radôme qui sépare l'interface inférieure de l'interface supérieure.

[0010] . Selon une réalisation, il comporte en outre au moins une goulotte apte à recevoir des câbles assurant les liaisons entre l'équipement électronique de l'étage supérieur et des unités de commande positionnés sous la partie inférieure qui s'étend suivant une génératrice de la surface latérale, au moins une jonction entre le panneau démontable et la partie fixe du radôme étant positionnée derrière la goulotte de manière à être masquée par ladite goulotte.

[0011] . Selon une réalisation, la largeur de la goulotte est au moins aussi grande que la largeur de la jonction entre le panneau et la partie fixe du radôme.

[0012] . Selon une réalisation, au niveau d'une jonction entre le panneau et la partie fixe, le panneau et la partie fixe du radôme sont positionnés l'un contre l'autre suivant le prolongement de la paroi du radôme et sont solidarisés ensemble à l'aide de moyens de serrage.

[0013] . Selon une réalisation, le panneau et la partie fixe du radôme comportent des ouvertures à l'intérieur desquelles sont introduites des vis vissées à l'intérieur de trous taraudés ménagés dans la partie de la goulotte plaquée contre la paroi du radôme, de sorte que le panneau et la partie fixe du radôme sont pris en sandwich entre la tête des vis et la goulotte à l'endroit de la jonction.

[0014] . Selon une réalisation, des vis sont introduites à l'intérieur d'ouvertures ménagées dans le panneau et la partie fixe du radôme, et de trous lisses traversants ménagés dans la goulotte, des écrous effectuant le serrage, de sorte que le panneau et la partie fixe du radôme sont pris en sandwich entre la tête des vis et les écrous à l'endroit de la jonction.

[0015] . Selon une réalisation, les écrous sont sertis dans la paroi du panneau ou de la partie fixe du radôme.

[0016] . Selon une réalisation, au niveau d'une jonction entre le panneau et la partie fixe, le panneau et la partie fixe du radôme sont positionnés l'un contre l'autre trans-

versalement par rapport à la paroi du radôme et sont solidarisés ensemble à l'aide de moyens de serrage.

[0017] . Selon une réalisation, le panneau et la partie fixe comportent des ouvertures à l'intérieur desquelles sont introduites des vis, des écrous effectuant le serrage sur les vis, de sorte que le panneau et la partie fixe du radôme sont pris en sandwich entre la tête des vis et les écrous à l'endroit de la jonction, la goulotte étant rendue solidaire de la jonction au moyen d'une plaque d'épaisseur sensiblement constante positionnée entre le panneau et la partie fixe, cette plaque étant prise en sandwich entre le panneau et la partie fixe à l'endroit de la jonction.

[0018] . Selon une réalisation, le radôme présentant un axe de symétrie, l'angle formé par des rayons allant de l'axe de symétrie du radôme aux génératrices délimitant la surface du panneau et qui fait face à la partie fixe du radôme vaut environ 270 degrés ; tandis que l'angle formé par les rayons allant de l'axe de symétrie du radôme aux génératrices et qui fait face au panneau démontable vaut 90 degrés.

[0019] . Selon une réalisation, les angles entre l'axe du navire et les rayons sont dirigés vers l'arrière du navire et valent plus ou moins 45 degrés.

[0020] . Selon une réalisation, la partie fixe du radôme et le panneau démontable sont réalisés dans un matériau multicouche comportant des circuits métalliques de filtrage, la partie fixe du radôme et le panneau démontable étant réalisés dans un matériau monolithe au niveau de leur jonction.

[0021] . L'invention concerne en outre un radôme constituant la partie inférieure du mât intégré selon l'invention présentant une interface inférieure, une interface supérieure et une surface latérale positionnées entre l'interface inférieure et l'interface supérieure, **caractérisé en ce que** le radôme est formé par un panneau démontable ménagé dans la surface latérale ayant une surface délimitée au moins partiellement par deux génératrices de ladite surface latérale et une partie fixe à laquelle est fixé le panneau démontable, le panneau démontable présentant des dimensions suffisantes pour permettre l'introduction de l'antenne du radar à l'intérieur du radôme et son extraction par la surface délimitée par le panneau.

[0022] . L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Ces figures ne sont données qu'à titre illustratif mais nullement limitatif de l'invention. Elles montrent :

[0023] . Figure 1 : une vue de côté d'un mât intégré selon l'invention installé sur un navire de guerre ;

[0024] . Figures 2 et 3 : des vues tronquées en trois dimensions d'un mât intégré selon l'invention selon deux angles de vue différents ;

[0025] . Figure 4 : une vue de haut du radôme du mât intégré selon l'invention ;

[0026] . Figures 5 à 7 : des vues de côté de jonctions entre le panneau démontable et la partie fixe du radôme selon l'invention qui s'étendent suivant le prolongement de la paroi du radôme ;

[0027] . Figure 8 : une vue de côté d'une jonction entre le panneau démontable et la partie fixe du radôme selon l'invention qui s'étend transversalement à la paroi du radôme.

5 [0028] . Les éléments identiques conservent la même référence d'une figure à l'autre.

[0029] . La Figure 1 montre un navire 1 de guerre sur lequel est installé un mât 2 intégré selon l'invention. Ce mât 2 intégré est positionné au dessus d'un local technique 3. Les références 1.1 et 1.2 correspondent respectivement à l'avant et à l'arrière du navire 1.

[0030] . Ce mât 2 comporte une partie inférieure 2.1 formée par un radôme 5 à l'intérieur duquel est positionnée une antenne radar 6 de surveillance rotative permettant une visibilité sur 360°. Ce radar 6 à antenne parabolique ou plane, qui travaille par exemple en bande S ou en bande C, est destiné à gérer les menaces des attaques ennemies. Ce radar 6 est généralement connecté à des équipements d'alimentation et de commande situés dans le local technique 3.

[0031] . Par ailleurs, le mât 2 comporte un radar 7 de navigation ayant une visibilité sur 360° (antenne tournante) et permettant la localisation des obstacles sur la mer au cours de la navigation. Ce radar 7 fonctionnant habituellement en bande X est situé dans la partie haute du radôme 5 ou dans un radôme cylindrique positionné en bas d'une partie supérieure 2.2.

[0032] . Le radôme 5 est adapté dans sa partie basse en bande S ou C pour être transparent dans toute la bande de fréquence de fonctionnement du radar 6. Le radôme 5 est adapté en bande X dans sa partie haute pour le radar 7 lorsque ce dernier est installé à l'intérieur du radôme. S'il y a lieu, le radôme 5 est réfléchissant pour les ondes électromagnétiques ayant des fréquences extérieures aux bandes de fonctionnement des radars 6 et 7.

[0033] . Comme montré sur les Figures 2 et 3, le radôme 5 présente une interface inférieure 5.1, une interface supérieure 5.2, et une surface latérale 5.3 positionnée entre l'interface inférieure 5.1 et l'interface supérieure 5.2. Les interfaces 5.1 et 5.2 correspondent à des brides comportant des moyens de fixation, tels que des vis de fixation, pour fixer le radôme 5 sur le pont du bateau 1 en partie basse et pour fixer la partie supérieure 2.2 du mât sur le haut du radôme 5.

[0034] . Ici le radôme 5 présente une forme tronconique ayant par exemple une interface inférieure 5.1 ayant un diamètre de l'ordre de 2 à 5 mètres environ, une interface supérieure ayant un diamètre de l'ordre de 1 à 3 mètres et une hauteur de l'ordre de 3 à 6 mètres. En variante, le radôme 5 peut présenter d'autres formes, comme par exemple une forme cylindrique ou de sphère tronquée.

[0035] . Par ailleurs, la partie supérieure 2.2 fixée sur l'interface supérieure 5.2 du radôme 5 comporte des équipements électroniques et/ou optiques connus, tels que des équipements de contre-mesures électroniques comme par exemple un équipement 8.1 de type

CESM (Communication Electronic Support Measure) qui permet d'analyser les communications, un équipement optronique 8.2 de type IRST (Infra Red Search and Track), un équipement 8.3 de type RESM (Radar Electronic Support Measure) qui permet notamment d'analyser les signaux radars adverses, et des équipements de radio-communication comme par exemple un module 8.4 de réception UHF, ou encore des feux de navigation, et des capteurs de navigation tels que des anémomètres et des girouettes (non représentés). Bien entendu, la liste des équipements pouvant être portés par le mât 2 n'est pas limitative. Dans un exemple, la partie supérieure 2.2 présente une hauteur de l'ordre de 5 à 20 mètres environ (la partie supérieure 2.2 est représentée de manière tronquée sur les Figures 2 et 3).

[0036] . Le mât 2 comporte en outre des goulottes 10 contenant les câbles assurant la connexion entre les équipements électroniques de la partie supérieure 2.2 et leurs dispositifs de commande situés généralement dans le local technique 3. Ces goulottes 10 peuvent contenir également d'éventuelles fibres optiques, conduites de fluide et descentes de protection de foudre. Les goulottes 10 présentent ici une section de forme demi-circulaire ; toutefois en variante ces goulottes 10 pourraient présenter une section de forme elliptique ou semi-elliptique, rectangulaire, trapézoïdale, en goutte d'eau ou autre.

[0037] . De préférence, les câbles sont répartis dans les goulottes 10 en fonction de leur type, les câbles peu sensibles aux perturbations électromagnétiques (par exemple les câbles acheminant les signaux de puissance) étant par exemple regroupés dans une même goulotte, tandis que les câbles plus sensibles aux perturbations électromagnétiques (par exemple les câbles acheminant des données) sont regroupés à l'intérieur d'une autre goulotte distincte de la première goulotte. De manière connue, ces goulottes 10 sont réalisées dans un matériau métallique recouvert éventuellement par un matériau absorbant les ondes radar.

[0038] . Conformément à l'invention, le radôme 5 comprend au moins un panneau 13 démontable permettant l'accès à l'intérieur du radôme 5. Ce panneau 13 est de préférence suffisamment grand pour permettre l'installation et la désinstallation du radar 6 ainsi que sa maintenance par la surface délimitée par le panneau 13. Le panneau 13 démontable ménagé dans la surface latérale 5.3 présente une surface délimitée par deux génératrices 5.4 et 5.5 de la surface latérale 5.3 du tronc de cône du radôme 5 et des parties 13.1 et 13.2 respectivement des interfaces inférieure 5.1 et supérieure 5.2. Ainsi le radôme 5 est formé par le panneau 13 démontable et une partie fixe 5' à laquelle le panneau 13 démontable peut être fixé.

[0039] . La surface de ce panneau 13 se situe ainsi dans la continuité de la surface de la partie fixe 5' du radôme. Cette continuité entre les surfaces du panneau 13 et de la partie fixe 5' permet d'optimiser la furtivité du radôme. Car si il existait des aspérités entre la surface du panneau 13 et la surface de la partie fixe 5', la furtivité

du radôme serait grandement dégradée. De préférence, les génératrices 5.4, 5.5 qui délimitent le panneau 13 s'étendent sur toute la hauteur du radôme 5 qui sépare l'interface inférieure 5.1 et l'interface supérieure 5.2.

[0040] . Dans un exemple de réalisation montré sur la Figure 4, l'angle A formé par les rayons 14 et 15 allant de l'axe 17 de symétrie du radôme 5 aux génératrices 5.4, 5.5 délimitant la surface du panneau 13 et qui fait face à la partie fixe 5' du radôme vaut environ 270 degrés. Tandis que l'angle B formé par les rayons 14 et 15 allant de l'axe 17 aux génératrices 5.4 et 5.5 et qui fait face au panneau 13 vaut 90 degrés.

[0041] . De préférence, la partie fixe 5' du radôme et le panneau démontable 13 sont réalisés dans un matériau multicouche comportant un certain nombre de couches superposées de différents matériaux diélectriques. Comme montré sur les Figures 5 à 8, ce matériau multicouche peut par exemple être formé par un matériau 18 ayant une constante diélectrique valant 4 prenant en sandwich un matériau 19 (souvent de type mousse ou nid d'abeille) ayant une constante diélectrique proche de 1 (par exemple 1,1), l'épaisseur de ces matériaux étant adaptée en fonction de la bande de fréquence des radars 6 et le cas échéant 7 suivant des techniques connues de l'homme du métier. La paroi du radôme 5 peut contenir en outre des circuits métalliques destinés à donner des propriétés de filtrage au radôme afin d'en améliorer les performances de furtivité radar et/ou de blindage CEM.

[0042] . Au niveau de leur jonction 21, le panneau 13 démontable et la partie fixe 5' du radôme sont de préférence réalisés dans un matériau monolithe qui présente des caractéristiques mécaniques plus robustes que le matériau multicouche, ce qui permet de serrer l'un contre l'autre le panneau 13 démontable et la partie fixe 5' du radôme à l'aide de moyens de serrage 23, tels que des systèmes vis-écrous.

[0043] . De préférence, les jonctions 21 entre le panneau 13 et la partie fixe 5' du radôme sont positionnées derrière les goulottes 10 qui s'étendent, comme les jonctions 21, suivant une génératrice 5.4, 5.5 de la surface latérale 5.3 du radôme et présentent une largeur L1 au moins égale à la largeur L2 de la jonction 21. De cette manière, les jonctions 21 sont masquées par les goulottes 10. En conséquence, les caractéristiques physiques des jonctions 21 (en particulier du matériau monolithe qui les forme) ne sont pas importantes puisque les ondes radar ne traversent pas les jonctions 21 masquées par les goulottes 10. Le matériau monolithe utilisé au niveau des jonctions 21 pourra par exemple avoir une constante diélectrique valant 4, toute autre valeur étant envisageable.

[0044] . Les Figures 5 à 7 montrent des jonctions 21 formées par une partie du panneau 13 et de la partie fixe 5' du radôme positionnées l'une contre l'autre suivant le prolongement de la paroi du radôme 5 et solidarisées ensemble à l'aide des moyens de serrage 23.

[0045] . Dans la réalisation de la Figure 5, le panneau 13 et la partie fixe 5' du radôme comportent des ouver-

tures 25 à l'intérieur desquelles sont introduites des vis 23.1 vissées à l'intérieur de trous taraudés 23.2 ménagés dans la partie 10.1 de la goulotte 10 plaquée contre la paroi du radôme 5, de sorte que le panneau 13 et la partie fixe 5' du radôme sont pris en sandwich entre la tête des vis et la goulotte 10 à l'endroit de la jonction 21.

[0046] . Dans la réalisation de la Figure 6, les vis 23.1 sont introduites à l'intérieur des ouvertures 25 ainsi que dans des trous lisses 25' traversants ménagés dans la goulotte 10. Des écrous 23.3 effectuent le serrage, de sorte que le panneau 13 et la partie fixe 5' du radôme sont pris en sandwich entre la tête des vis 23.1 et les écrous 23.3 à l'endroit de la jonction 21.

[0047] . La Figure 7 montre une variante de réalisation de la Figure 6 dans laquelle les écrous 23.3 sont sertis dans la paroi du panneau 13 ou de la partie fixe 5' du radôme.

[0048] . La Figure 8 montre une jonction 21 formée par une partie du panneau 13 et de la partie fixe 5' du radôme positionnées l'une contre l'autre qui s'étendent transversalement par rapport à la paroi du radôme 5. Suivant cette réalisation, des ouvertures 25 sont ménagées dans le panneau 13 et dans la partie fixe 5' du radôme à l'intérieur desquelles sont introduites des vis 23.1. Des écrous 23.2 effectuent le serrage sur les vis 23.1, de sorte que le panneau 13 et la partie fixe 5' du radôme sont pris en sandwich entre la tête des vis 23.1 et l'écrou 23.2 à l'endroit de la jonction 21. La goulotte 10 est rendue solidaire de la jonction 21 au moyen d'une partie plane 10.2 positionnée entre le panneau 13 et la partie fixe 5'. Cette partie plane 10.2 prend la forme d'une plaque d'épaisseur sensiblement constante prise en sandwich entre le panneau 13 et la partie fixe 5' à l'endroit de la jonction 21. Cette plaque 10.2 s'étend ainsi suivant la direction d'allongement de la jonction 21 entre le panneau 13 et la partie fixe 5', c'est-à-dire suivant une direction parallèle à une génératrice 5.4, 5.5.

[0049] . Le choix entre des jonctions 21 orientées dans le prolongement ou transversalement par rapport à la paroi du radôme 5 sera effectué en fonction des propriétés mécaniques de la jonction 21 recherchée. Dans les réalisations des Figures 5 à 7, les ouvertures 25 travaillent à l'arrachement, tandis que dans la réalisation de la Figure 8, l'équerre formée par le panneau 13 et la partie fixe du radôme 5 à l'endroit de la jonction 21 subit des efforts de flexion.

[0050] . On remarque que la réalisation de la Figure 5 permet un démontage du panneau 13 par l'extérieur du radôme 5 car la tête des vis 23.1 peut être dirigée vers l'extérieur du radôme 5. La réalisation suivant la Figure 6 nécessite une intervention des deux côtés du radôme (intérieur et extérieur) ; tandis que les réalisations suivant les Figures 7 et 8 nécessitent une intervention depuis l'intérieur du radôme pour avoir accès aux éléments à dévisser et effectuer le démontage du panneau 13. Pour accéder à l'intérieur du radôme 5, le technicien pourra passer par une trappe 28, généralement ménagée dans le pont du navire 1 et utilisée pour pénétrer à l'intérieur

du radôme 5 depuis le local technique 3. on note qu'une telle trappe 28 ne présente pas des dimensions suffisantes pour sortir le radar 6 du radôme 5.

[0051] . En outre, il est possible d'utiliser une deuxième rangée de vis ou de rivets non démontables sur la partie fixe 5' du radôme pour assurer le maintien de la goulotte 10 lors du démontage du panneau 13. A cet effet, les vis ou les rivets 29 montrés sur les Figures 5 à 7 assurent une liaison entre la goulotte 10 et la partie fixe 5' du radôme. On peut alors se passer, même si cela n'est pas obligatoire, du maintien de la goulotte 10 au niveau de la jonction 21 par la vis 23.1 assurant la liaison entre le panneau 13 et la partie fixe 5' du radôme.

[0052] . Par ailleurs, les goulottes 10 et les jonctions 21 entre le panneau 13 et la partie fixe 5' créent, même si elles sont très minimes, des perturbations électromagnétiques. Le panneau 13 et les goulottes 10 sont donc orientés vers l'arrière du navire afin de dégrader la couverture radar dans la zone d'observation la moins utile. Selon une réalisation, comme montré sur la Figure 4, le panneau démontable 13 étant orienté vers l'arrière du navire, les angles C et D entre l'axe 30 longitudinal du navire 1 et les rayons 14 et 15 valent plus ou moins 45 degrés.

[0053] . Alternativement, le radôme 5 est réalisé au moyen de plusieurs panneaux identiques (4, 6, 8 ou plus) dont certains ou tous peuvent être démontables. Dans ce cas, il est évident que les jonctions 21 entre les panneaux qui ne sont pas masquées par une goulotte 10 devront être transparentes pour produire le minimum de perturbation dans le champ qui traverse le radôme 5. A cet effet, on choisit une épaisseur du matériau du radôme 5 aux jonctions 21 telle que la phase et l'amplitude à la traversée aux jonctions 21 soit sensiblement les mêmes que la phase et l'amplitude à la traversée du reste du radôme 5.

[0054] . A cet effet, dans une réalisation, la paroi du radôme 5 et du panneau 13 étant réalisée dans un matériau de type peau compensée formé par un matériau monolithe comprenant éventuellement des circuits d'adaptation, les jonctions 21 sont effectuées à mi-épaisseur, de sorte qu'il n'y a aucune différence physique entre les jonctions 21 et le reste du radôme 5. L'épaisseur au niveau de la jonction 21 est alors égale à l'épaisseur du reste de la paroi du radôme 5.

Revendications

1. Mât intégré (2) de navire (1) de guerre comportant :

- une partie inférieure (2.1) formée par un radôme (5) à l'intérieur duquel est positionné une antenne radar (6), ce radôme (5) présentant une interface inférieure (5.1), une interface supérieure (5.2) et une surface latérale (5.3) positionnées entre l'interface inférieure (5.1) et l'interface supérieure (5.2), et

- une partie supérieure (2.2) positionnée au-dessus de l'interface supérieure (5.2) du radôme (5) comportant au moins un équipement de type électronique ou optronique,
- caractérisé en ce que**
- le radôme (5) est formé par un panneau (13) démontable ménagé dans la surface latérale (5.3) ayant une surface délimitée au moins partiellement par deux génératrices (5.4, 5.5) de ladite surface latérale (5.3) et une partie fixe (5') à laquelle est fixé le panneau (13) démontable,
- le panneau (13) démontable présentant des dimensions suffisantes pour permettre l'introduction de l'antenne du radar (6) à l'intérieur du radôme (5) et son extraction par la surface délimitée par le panneau (13).
2. Mât selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le radôme (5) présentant une forme sensiblement tronconique, le panneau (13) démontable est délimité par les deux génératrices (5.4, 5.5) du tronc du cône.
3. Mât selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le panneau (13) démontable s'étend sur toute la hauteur du radôme (5) qui sépare l'interface inférieure (5.1) de l'interface supérieure (5.2).
4. Mât intégré selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre au moins une goulotte (10) apte à recevoir des câbles assurant les liaisons entre l'équipement électronique de l'étage supérieur (2.2) et des unités de commande positionnées sous la partie inférieure (2.1) qui s'étend suivant une génératrice (5.4, 5.5) de la surface latérale, au moins une jonction (21) entre le panneau (13) démontable et la partie fixe (5') du radôme (5) étant positionnée derrière la goulotte (10) de manière à être masquée par ladite goulotte (10).
5. Mât intégré selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la largeur (L1) de la goulotte (10) est au moins aussi grande que la largeur (L2) de la jonction (21) entre le panneau (13) et la partie fixe (5') du radôme.
6. Mât intégré selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que**, au niveau d'une jonction (21) entre le panneau (13) et la partie fixe (5'), le panneau (13) et la partie fixe (5') du radôme sont positionnés l'un contre l'autre suivant le prolongement de la paroi du radôme (5) et sont solidarisés ensemble à l'aide de moyens de serrage (23).
7. Mât intégré selon les revendications 4 et 6, **caractérisé en ce que** le panneau (13) et la partie fixe (5') du radôme comportent des ouvertures (25) à l'intérieur desquelles sont introduites des vis (23.1) vissées à l'intérieur de trous taraudés (23.2) ménagés dans la partie (10.1) de la goulotte (10) plaquée contre la paroi du radôme (5), de sorte que le panneau (13) et la partie fixe (5') du radôme sont pris en sandwich entre la tête des vis (23.1) et la goulotte (10) à l'endroit de la jonction (21).
8. Mât intégré selon les revendications 4 et 6, **caractérisé en ce que** des vis (23.1) sont introduites à l'intérieur d'ouvertures (25) ménagées dans le panneau (13) et la partie fixe (5') du radôme, et de trous lisses (25') traversants ménagés dans la goulotte (10), des écrous (23.3) effectuant le serrage, de sorte que le panneau (13) et la partie fixe (5') du radôme sont pris en sandwich entre la tête des vis (23.1) et les écrous (23.3) à l'endroit de la jonction (21).
9. Mât intégré selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les écrous (23.3) sont sertis dans la paroi du panneau (13) ou de la partie fixe (5') du radôme.
10. Mât intégré selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que**, au niveau d'une jonction (21) entre le panneau (13) et la partie fixe (5'), le panneau (13) et la partie fixe (5') du radôme sont positionnés l'un contre l'autre transversalement par rapport à la paroi du radôme (5) et sont solidarisés ensemble à l'aide de moyens de serrage (23).
11. Mât intégré selon les revendications 4 et 10, **caractérisé en ce que** le panneau (13) et la partie fixe (5') comportent des ouvertures (25) à l'intérieur desquelles sont introduites des vis (23.1), des écrous (23.2) effectuant le serrage sur les vis (23.1), de sorte que le panneau (13) et la partie fixe (5') du radôme sont pris en sandwich entre la tête des vis (23.1) et les écrous (23.3) à l'endroit de la jonction (21), la goulotte (10) étant rendue solidaire de la jonction (21) au moyen d'une plaque (10.2) d'épaisseur sensiblement constante positionnée entre le panneau (13) et la partie fixe (5'), cette plaque (10.2) étant prise en sandwich entre le panneau (13) et la partie fixe (5') à l'endroit de la jonction (21).
12. Mât intégré selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que**, le radôme (5) présentant un axe (17) de symétrie, l'angle (A) formé par des rayons (14, 15) allant de l'axe (17) de symétrie du radôme (5) aux génératrices (5.4, 5.5) délimitant la surface du panneau (13) et qui fait face à la partie fixe (5') du radôme vaut environ 270 degrés ; tandis que l'angle (B) formé par les rayons (14, 15) allant de l'axe (17) de symétrie du radôme aux génératrices (5.4, 5.5) et qui fait face au panneau (13) démontable vaut 90 degrés.
13. Mât intégré selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les angles (C, D) entre l'axe (30) du navire et les rayons (14, 15) sont dirigés vers l'arrière (1.2)

du navire (1) et valent plus ou moins 45 degrés.

14. Mât intégré selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** la partie fixe (5') du radôme et le panneau (13) démontable sont réalisés dans un matériau multicouche comportant des circuits métalliques de filtrage, la partie fixe (5') du radôme et le panneau (13) démontable étant réalisés dans un matériau monolithe au niveau de leur jonction (21).
15. Radôme (5) constituant la partie inférieure du mât intégré selon l'une des revendications 1 à 13 présentant une interface inférieure (5.1), une interface supérieure (5.2) et une surface latérale (5.3) positionnées entre l'interface inférieure (5.1) et l'interface supérieure (5.2), **caractérisé en ce que** le radôme (5) est formé par un panneau (13) démontable ménagé dans la surface latérale (5.3) ayant une surface délimitée au moins partiellement par deux génératrices (5.4, 5.5) de ladite surface latérale (5.3) et une partie fixe (5') à laquelle est fixé le panneau (13) démontable, le panneau (13) démontable présentant des dimensions suffisantes pour permettre l'introduction de l'antenne du radar (6) à l'intérieur du radôme (5) et son extraction par la surface délimitée par le panneau (13).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

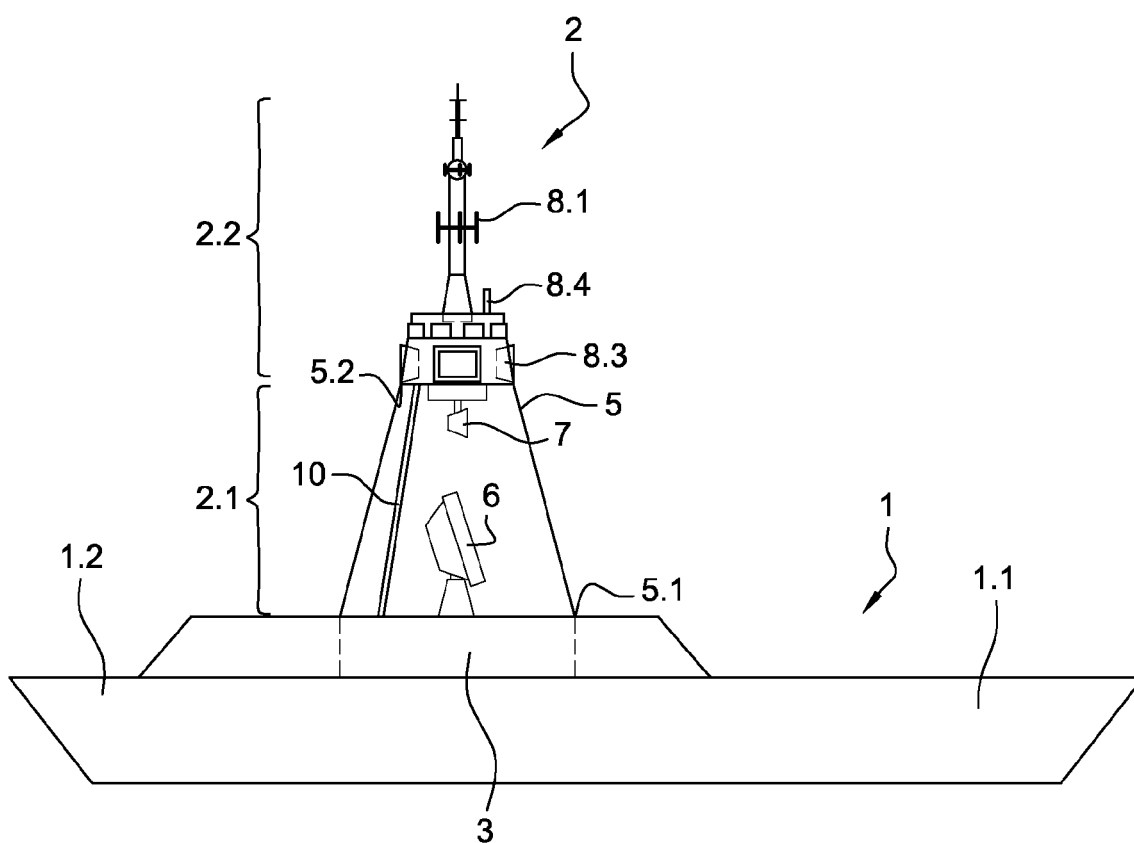


Fig. 1

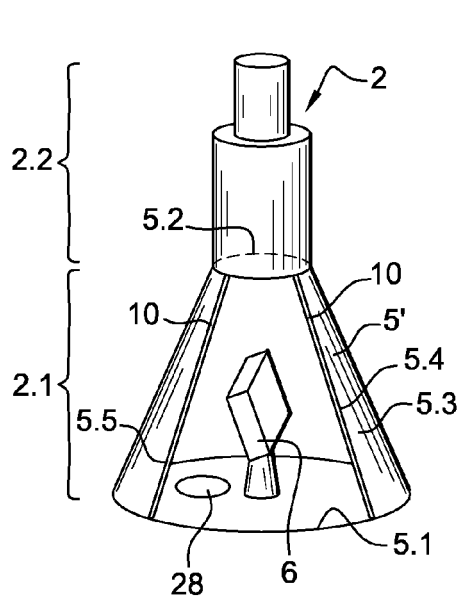


Fig. 2

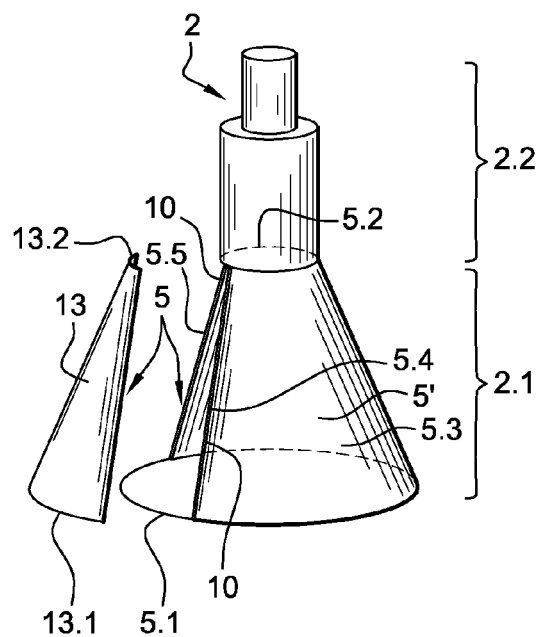


Fig. 3

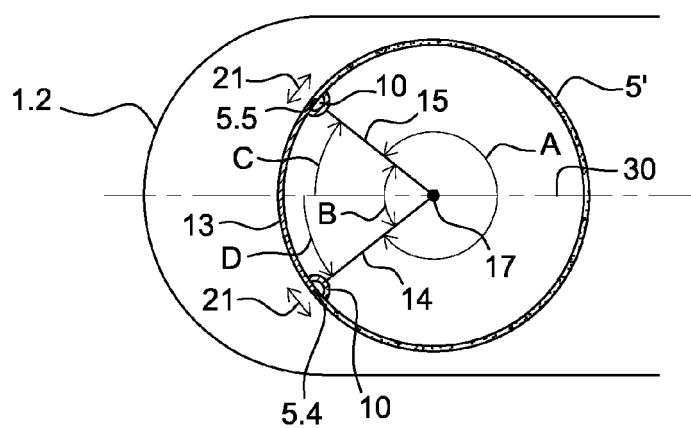
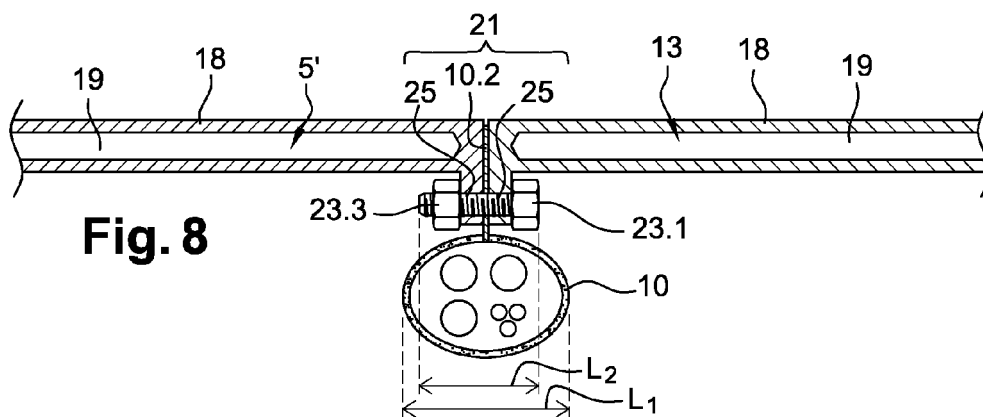
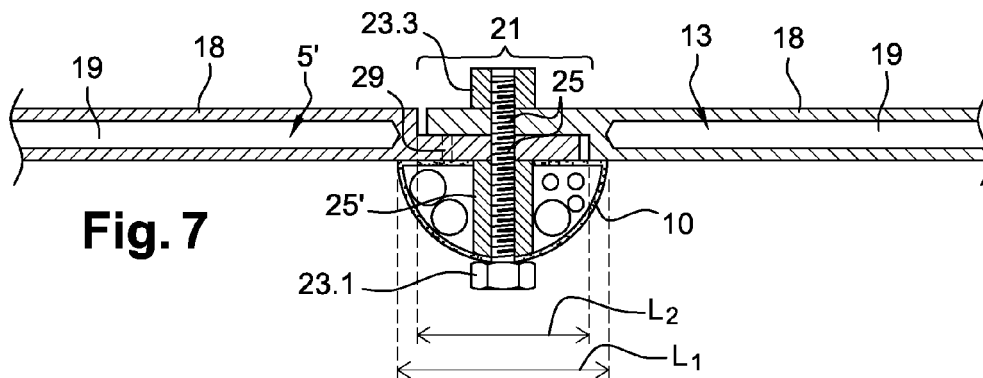
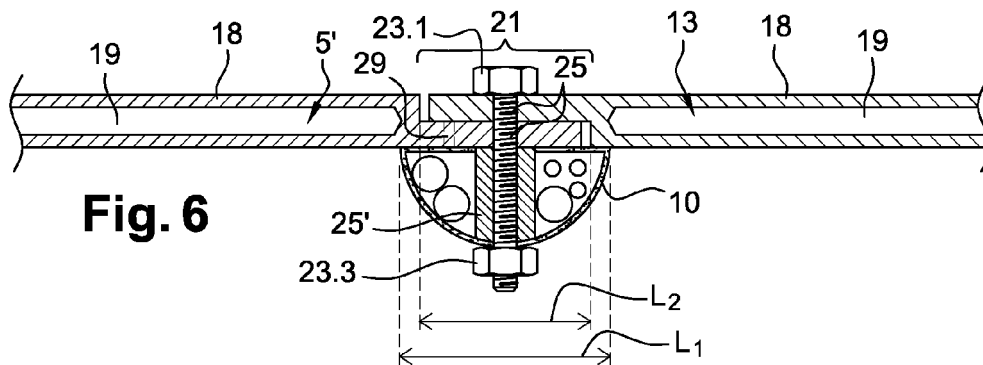
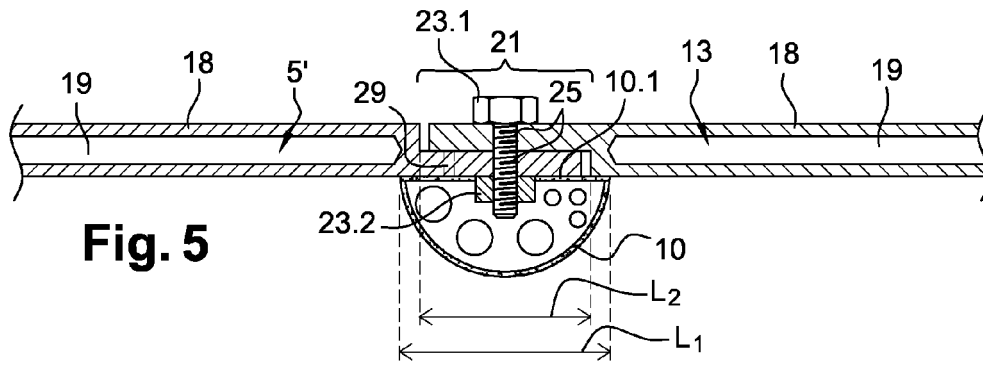


Fig. 4





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 30 5663

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	GB 2 337 538 A (WILKINSON RICHARD PAUL [GB]; HUGHES HUBBOLD JEREMY JOSEPH [GB] WILKINS) 24 novembre 1999 (1999-11-24)	1-15	INV. H01Q1/34 H01Q1/42 H01Q1/12 E04H12/00
Y	* pages 3-6; figures 1-5 *	1-14	
Y	EP 1 607 762 A (DCN [FR]) 21 décembre 2005 (2005-12-21) * le document en entier *	1-14	
X	JP 4 095792 A (JAPAN TECH RES & DEV INST; MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 27 mars 1992 (1992-03-27) * le document en entier *	1-3, 10-15	
A	GB 2 427 077 A (ALAN DICK & COMPANY LTD [GB]) 13 décembre 2006 (2006-12-13) * le document en entier *	1-15	
A	EP 1 198 024 A (SIMEXGROUP AG [CH]) 17 avril 2002 (2002-04-17) * le document en entier *	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01Q E04H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		20 septembre 2010	Fredj, Aziz
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 (P4C02)

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

EP 10 30 5663

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.

20-09-2010

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
GB 2337538	A	24-11-1999	US	6380909 B1	30-04-2002
EP 1607762	A	21-12-2005	ES	2326745 T3	19-10-2009
			FR	2871579 A1	16-12-2005
JP 4095792	A	27-03-1992	JP	2577121 B2	29-01-1997
GB 2427077	A	13-12-2006	AUCUN		
EP 1198024	A	17-04-2002	AUCUN		

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- FR 2871579 [0003]