



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

②① Numéro de dépôt : 93401514.0

(51) Int. Cl.⁵: **B63B 39/06**, B63G 8/18,
B63H 25/38, B63B 41/00

(22) Date de dépôt : 14.06.93

(30) Priorité : 17.06.92 FR 9207347

④3 Date de publication de la demande :
26.01.94 Bulletin 94/04

⑧4 Etats contractants désignés :
BE DE ES GB IT NL

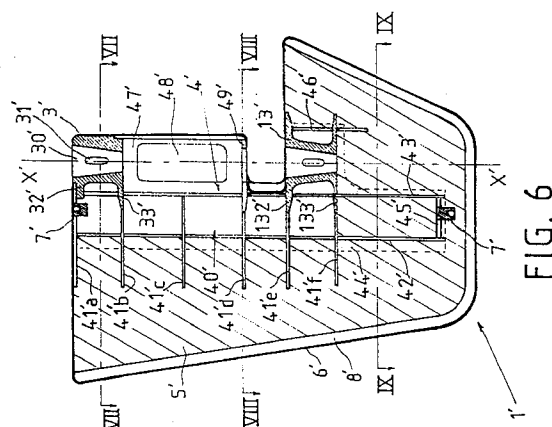
71 Demandeur : ETAT FRANCAIS Représenté par
le délégué général pour l'armement
26, Boulevard Victor
F-00460 Armees (FR)

(72) Inventeur : Le Lan, J. Yves
2, rue des Ajoncs
F-56270 Ploemeur (FR)
Inventeur : Carriou, Daniel
Kervegannic
f-56270 Ploemeur (FR)
Inventeur : Equilbec, Robert
89 Av Léon Blum
F-50120 Equeurdreville Haineville (FR)
Inventeur : Hamel, Georges
21, rue Lamartine
F-50120 Equeurdreville Haineville (FR)
Inventeur : Hautot, Bernard
26bis rue des Moulins
F-17430 Tonnay Charente (FR)
Inventeur : Richard, Emile
14 bis rue du Vieux Tôt
f-50120 Equeurdreville Haineville (FR)

54 Milieu pour l'enregistrement magnétique perpendiculaire et film ayant plusieurs couches pour ce milieu.

57) L'invention concerne tous safrans : de direction, de stabilisation, et aussi de plongée pour les sous-marins. Son but est de les rendre plus légers et de fabrication moins onéreuse par l'utilisation de matériaux composites.

Selon l'invention, l'aileron (1') de ces safrans comporte une ossature métallique (4') solidaire de l'interface (3') avec la mèche permettant de les orienter, ossature au-delà de laquelle il est formé par moulage d'une mousse (5'). L'ensemble est revêtu d'une enveloppe (6') en composite verre-résine.



La présente invention concerne des safrans en général : safrans de stabilisation pour navires de surface, safrans de direction, et safrans de plongée pour sous-marins.

Dans tous les cas, il s'agit d'ailerons orientables à partir du navire par l'intermédiaire d'une mèche. Les safrans de stabilisation qui permettent de limiter les amplitudes en roulis peuvent posséder un volet inclinable transmettant des efforts localisés à l'aileron proprement dit.

Actuellement, pour les navires au-delà d'un certain tonnage, les safrans sont entièrement métalliques. Ils comportent une ossature mécano-soudée sur laquelle est montée l'enveloppe hydrodynamique, obtenue par soudage de tôles préalablement formées à chaud. L'interface avec la mèche se fait par pièce massive, réalisée par moulage, dont les surfaces sont usinées. La mèche, en acier, est forgée puis usinée.

Cette solution est onéreuse et met en oeuvre des procédés de fabrication pénibles, notamment le formage à chaud. D'autre part, elle aboutit à des produits très lourds, dans un domaine où le gain de poids est intéressant.

Le but de l'invention est de pallier ces inconvénients, soit de réduire sensiblement la masse de tels safrans et de rendre leur fabrication moins ouvragée en éliminant le formage à chaud, par l'utilisation de matériaux composites.

Plus précisément, l'invention consiste en un safran comprenant un aileron orientable autour d'une mèche, caractérisé en ce que l'aileron comporte une ossature métallique solidaire de l'interface avec la mèche, ossature au-delà de laquelle il est formé par moulage d'une mousse, l'ensemble étant revêtu d'une enveloppe en matériau composite verre-résine.

L'invention sera mieux comprise à l'aide des explications qui vont suivre et des dessins annexés, dans lesquels :

la Fig. 1 est une vue en plan d'un safran de stabilisation,

la Fig. 2 est une vue en coupe selon la ligne II-II de la Fig. 1,

la Fig. 3 est une vue en coupe, à échelle agrandie par rapport à la Fig. 2, selon la ligne III-III de la Fig. 1,

les Figs. 4 et 5 sont respectivement une vue en coupe horizontale et une vue en coupe verticale, selon l'axe de la mèche, du même safran de stabilisation,

la Fig. 6 est une vue schématique en coupe verticale d'un safran de direction, et

les Figs. 7 à 9 sont des coupes horizontales respectivement selon les lignes VII-VII, VIII-VIII et IX-IX de la Fig. 6.

Le safran de stabilisation conforme à l'invention des Figs. 1 à 5 comporte un aileron principal 1, prolongé le long de son bord arrière la par un volet articulé 2. A noter qu'il peut s'agir également, sous résér-

ve éventuellement de quelques modifications de détail, d'un safran de plongée de sous-marin.

L'invention concerne plus spécialement l'aileron 1, étant donné que le volet 2, du fait de ses petites dimensions peut être de conception classique, c'est-à-dire métallique. Il ne sera donc pas décrit plus en détail dans la suite.

L'aileron 1 est relié au navire N, Fig. 1, par une mèche M axée longitudinalement par rapport à lui. L'interface avec la mèche M consiste en un moyeu 3. Il s'agit d'une pièce en acier moulé présentant un évidement tronconique 30 dans lequel est emmanchée l'extrémité correspondante de la mèche M. A la Fig. 5, on remarque que le moyeu 3 a des faces supérieure et inférieure, respectivement 31 et 32, se trouvant au niveau de celles de l'aileron et, par conséquent, en ayant le galbe. A la Fig. 4, on voit de plus qu'au niveau de ces faces supérieure et inférieure 31, 32, il est prévu de chaque côté des ailes supérieure et inférieure légèrement débordantes, telles que 33.

Conformément à l'invention, l'aileron 1 se compose d'une poutre métallique 4 soudée au moyeu 3 et le prolongeant sur pratiquement toute la longueur, d'une double partie en mousse, repérée 5a de la poutre jusqu'au bord arrière la, et 5b de la poutre jusqu'au bord d'attaque 1b, cet ensemble étant revêtu d'une enveloppe 6 en un composite verre-résine.

Comme on le voit aux Figs. 4 et 5, la poutre 4 a, comme l'aileron 1, une largeur sensiblement constante tandis que sa hauteur décroît régulièrement avec celle du moyeu 3, à partir de l'implanture 1c. En pratique, elle est formée de deux parois verticales 40, 41 dont les faces supérieures sont dans le prolongement de celles du moyeu 3, Fig. 2, d'une paroi supérieure 42 et d'une paroi inférieure 43. Une cloison 44 à quelque distance du moyeu 3 définit un caisson 45 ouvert par une trappe 46 dans la paroi inférieure. De l'autre côté de la cloison 44 est ainsi formé un autre caisson 47 fermé à son extrémité distale par un élément 48 dans lequel est monté un pivot 7 servant à la fabrication.

D'autre part, les parois supérieure 42 et inférieure 43 débordent de chaque côté par rapport aux parois verticales 40, 41, et transversalement, elles ont le galbe de l'aileron, Fig. 2.

De chaque côté de la poutre 4, le corps de l'aileron est formé en 5a, 5b par moulage d'une mousse. Il peut s'agir d'une mousse syntactique qui a l'avantage de ne pas absorber l'eau et qui est capable de résister à des pressions élevées. Le corps de l'aileron ainsi formé est alors enrubanné d'un revêtement composite verre-résine, des plis supplémentaires étant prévus de préférence en certains endroits, notamment autour du bord d'attaque 1b.

Dans l'exemple de réalisation représenté, l'aileron comporte de plus des bossages 8 le long de son bord arrière la, pour l'articulation avec le volet 2. Ces bossages sont réalisés séparément du corps consti-

tué de 4, 5a et 5b, et ensuite assemblés avec lui. Ils comportent essentiellement un palier métallique ou en matériau de synthèse 80, entouré d'un revêtement composite verre-résine 81. Les ensembles 80, 81 viennent s'encastrent en des emplacements ménagés à cet effet dans le bord de la partie arrière en mousse 5a lors du moulage. Ils sont assemblés à celle-ci de la manière illustrée à la Fig. 3, par superposition de plis de composite verre-résine 9 qui les entourent et se prolongent sur et sous le corps 5a.

A la Fig. 4, apparaissent en outre des corps ou blocs d'ancrage 11 pour des pitons d'élingage, respectivement près de l'implanture 1c et près de l'extrémité distale de l'aileron 1. Ils sont fixés à des bras internes 10, dont deux sont issus du moyeu 3, de part et d'autre, et deux autres issus de même de la poutre 4.

Les principales phases de fabrication de l'aileron 1 sont les suivantes :

Tout d'abord, l'ossature métallique comprenant le moyeu 3, la poutre 4, les liaisons 10 et les blocs 11 est positionnée dans le moule où est coulée la mousse syntactique pour réaliser les corps 5a, 5b, lesquels s'étendent de chaque côté du moyeu et de la poutre, pris entre les parties débordantes hautes et basses des parois 40 et 41, et entre les ailes hautes et basses correspondantes 33 du moyeu 3. Préalablement au moulage, l'emplacement de la trappe 46 est protégé par un film.

Le corps de l'aileron ainsi obtenu est démoulé, puis un revêtement en composite verre-résine est réalisé à l'emplacement des bossages, nécessaire à leur tenue.

Ensuite, le corps de l'aileron est monté sur un outillage, tenu par le moyeu 3 et le pivot 7, pour qu'il puisse tourner autour d'un axe horizontal. Le même outil permet de présenter les bossages 8 à leurs emplacements respectifs. Après calage en position des bossages 8, un léger espace 12 entre eux et le corps 5a, Fig. 2, est comblé avec un composite verre-résine de remplissage et de calage, suite à quoi la stratification peut être mise en oeuvre. On procède alors à l'entourage des bossages avec les plis 9 dont les renforts sont par exemple de type "Roving" de 580 g/m², sur toute la hauteur de la dépression ménagée à cet effet sur et sous le corps 5a pour obtenir une épaisseur suffisante autour de chaque bossage. On notera qu'autour des bossages 8, les fibres des plis 9 sont ininterrompues.

On procède enfin à la stratification de l'aileron 1 par enrubannage, en prenant soin de décroiser les joints. La surface extérieure peut être améliorée par application d'un enduit.

L'exemple de réalisation des Figs. 6 à 9 est un safran de direction, tenu par une mèche et un aiguillot passant dans la crosse du navire, non montrés. Il est du type à compensation en ce sens que dans le bas de l'aileron, une partie de celui-ci se trouve de l'autre

côté de l'axe de rotation X'-X' par rapport à sa partie principale.

Comme dans le cas précédent, l'aileron 1' de ce safran comporte une ossature métallique 4' sur au moins une grande partie de sa hauteur. Elle est de même soudée au moyeu de mèche 3', ainsi qu'au moyeu d'aiguillot 13'. A partir de l'ossature 4', le corps de l'aileron est formé par moulage de mousse syntactique en 5', l'ensemble étant revêtu d'une enveloppe 6' en composite verre-résine. De préférence, la partie 5' de l'aileron est bordée extérieurement, au moins sur ses côtés avant, arrière et inférieur, par un entourage ou arêtier 8' en composite verre-résine moulé.

La partie principale de l'ossature 4' est une structure rectiligne verticale 40' sur l'avant de laquelle se trouvent les moyeux 3' et 13' qui sont des pièces en acier moulé. La structure 40' est un assemblage de plaque horizontales 41'a à 41'f réunies par des plaques alignées verticalement en deux rangées continues 42' et 43', lesquelles se prolongent sous la plaque inférieure 41'f. La structure 40' définit donc entre les rangées 42' et 43' des caissons sensiblement parallélépipédiques superposés, fermés par des voiles métalliques latéraux 44' qui seront décrits plus en détail ultérieurement. Le dernier caisson, au-dessous de la plaque inférieure 41'f, est fermé par une plaque 45' à laquelle est fixée un pivot 7' servant à la fabrication, un second pivot identique 7' étant monté sur la plaque 41'a. D'autre part, les plaques 41'a à 41'f se prolongent vers l'arrière à partir desdits caissons, étant découpées pour épouser latéralement la forme de la section de l'aileron, Fig. 8.

Le moyeu 3' comporte un évidemment conique 30' de réception de la mèche, avec un trou oblong de clavetage 31'. Dans sa partie avant, il épouse la forme de l'aileron 1', et vers l'arrière, il comporte une aile supérieure 32' et une aile inférieure 33' de même largeur que l'avant des plaques 42'a et 42'b qui sont soudées à elles. La plaque verticale supérieure de la rangée 43' est disposée entre les ailes 32' et 33'.

Le moyeu d'aiguillot 13' comporte comme le moyeu 3' un évidemment tronconique avec trou de clavetage oblong. Il comporte aussi des ailes arrière supérieure et inférieure 132' et 133', ainsi que des ailes symétriques à l'avant. Les plaques horizontales 41'e et 41'f sont respectivement soudées aux ailes arrière 132' et 133'. A l'aile inférieure 133', est également soudée la plaque inférieure de la rangée 43', celle qui est immédiatement au-dessus étant donc entre les deux ailes 132' et 133'. De l'autre côté, une plaque verticale 46' est également soudée entre les ailes avant du moyeu 13', au-dessus d'une autre plaque verticale soudée à l'aile inférieure.

Les voiles latéraux 44' enferment latéralement le moyeu 13' et l'ensemble des caissons. Comme le laissent apparaître les dessins, par rapport à ceux-ci, ils sont légèrement débordants.

L'ossature 4' comporte également sous le moyeu

3' un caisson avec une unique paroi verticale 47' conformée de même que l'avant arrondi de l'aileron, soudée au pourtour inférieur du moyeu 3' et rejoignant les voiles latéraux 44'. La paroi 47' présente une trappe 48' servant à la mise en place de l'aiguillot. La base du caisson est constituée par une plaque relativement épaisse 49', présentant elle aussi une trappe, et soudée en bout de la plaque 41'd.

La fabrication de l'aileron 1' comprend les mêmes phases essentielles que celle de l'aileron de safran de stabilisation précédemment exposée, à savoir que l'ossature 4' est d'abord positionnée dans un moule où est coulée la mousse syntactique en 5', entre les parties débordantes des voiles 44' et autour des prolongements arrière des plaques 41'b à 41'f. On notera que la partie inférieure de la structure 40' peut être ouverte afin que la mousse pénètre à l'intérieur, ce qui permet de sous-dimensionner en épaisseur les tôles de 42' et 43' au-dessous de la plaque 41'f, par rapport à celles qui se trouvent au-dessus.

Ensuite, l'entourage ou arêtier 8' en composite verre-résine moulé est réalisé, puis l'enveloppe 6' par drapage, l'aileron 1' étant porté sur un support approprié par ses pivots 7', apte à pivoter autour d'un axe horizontal.

Revendications

1) Safran de stabilisation, ou de plongée pour sous-marin comprenant un aileron orientable autour d'une mèche, l'aileron (1) comportant une ossature métallique (4) solidaire de l'interface (3) avec la mèche, ossature au-delà de laquelle il est formé par moulage d'une mousse syntactique (5), l'ensemble étant ensuite revêtu d'une enveloppe (6) en composite verre-résine, safran caractérisé en ce que l'aileron (1) se compose d'une poutre métallique (4) soudée au moyeu (3) et le prolongeant sur pratiquement toute la longueur, et d'une double partie en mousse (5a, 5b), des deux côtés de la poutre (4); les parois supérieure et inférieure (42, 43) de la poutre (4) étant légèrement débordantes par rapport aux parois verticales (40, 41) et dans le prolongement des parois supérieure et inférieure du moyeu (3).

2) Safran selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte sur l'aileron (1) des bossages (8) d'articulation d'un volet arrière (2), lesquels bossages comprennent un palier (80) entouré d'un composite verre-résine (81), les ensembles (80, 81) venant s'encastrier lors de la fabrication en des emplacements ménagés dans le bord de la partie arrière en mousse (5a), et étant assemblés à celle-ci par superposition de plis de composite verre-résine (9) les entourant et se prolongeant sur et sous la partie (5a).

3) Safran selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'un revêtement en composite verre-résine est réalisé à l'emplacement des ensembles (80, 81) sur

la partie (5a), préalablement à l'assemblage desdits ensembles.

4) Safran selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il est en outre prévu un espace (12) entre le corps (5a) et les bossages (8), comblé avec un composite verre-résine de remplissage et de calage.

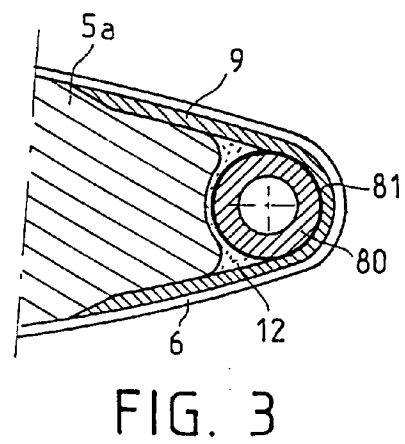
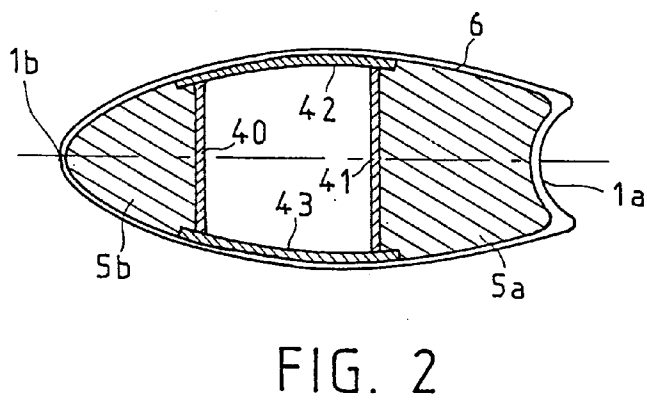
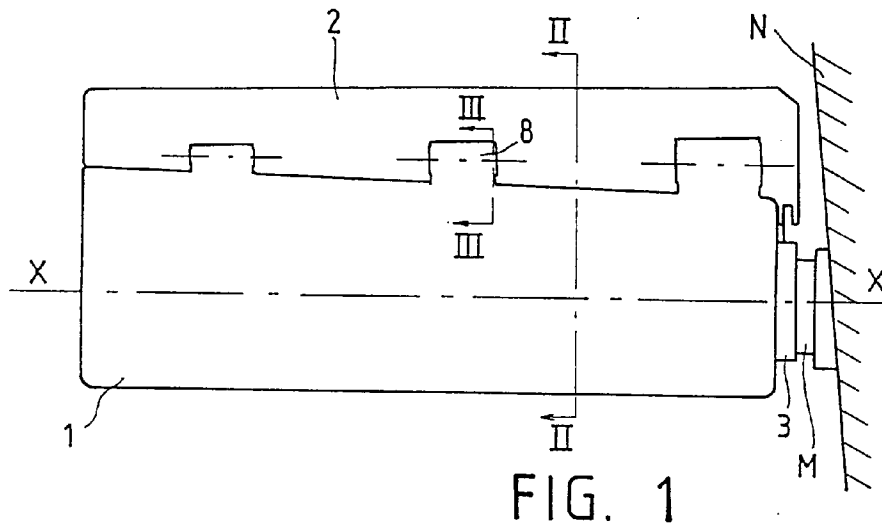
5) Safran de direction suspendu au moyen d'une mèche et d'un aiguillot, l'aileron (1) comportant une ossature métallique (4') solidaire de l'interface (3') avec la mèche, ossature au-delà de laquelle il est formé par moulage d'une mousse syntactique (5'), l'ensemble étant ensuite revêtu d'une enveloppe (6') en composite verre-résine, safran caractérisé en ce que son ossature métallique (4') comprend en tant que partie principale une structure rectiligne verticale (40') sur l'avant de laquelle sont soudés le moyeu de mèche (3') et le moyeu d'aiguillot (13').

6) Safran selon la revendication 5, caractérisé en ce que la structure (40') est un assemblage de plaques horizontales (41'a à 41'f) réunies par des plaques alignées verticalement en deux rangées continues (42', 43'), lesquelles se prolongent sous la plaque inférieure (41'f), en ce que des voiles (44') ferment latéralement la structure (40'), et en ce que les plaques (41'a à 41'f) se prolongent vers l'arrière à partir de la rangée (42').

7) Safran selon la revendication 6, caractérisé en ce que les voiles sont débordants par rapport aux parois (42', 43').

8) Safran selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que l'ossature métallique (4') comporte en outre, sous le moyeu de mèche (3'), un caisson avec une unique paroi verticale (47') soudée au pourtour inférieur du moyeu (3') et rejoignant les voiles latéraux (44'), et avec une plaque de base (49') relativement épaisse et soudée en bout de la plaque (41'd).

9) Safran selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce qu'un entourage ou arêtier (8') en composite verre-résine moulé borde extérieurement, sous l'enveloppe (6), la partie (5') en mousse, au moins le long de ses côtés avant, arrière et inférieur.



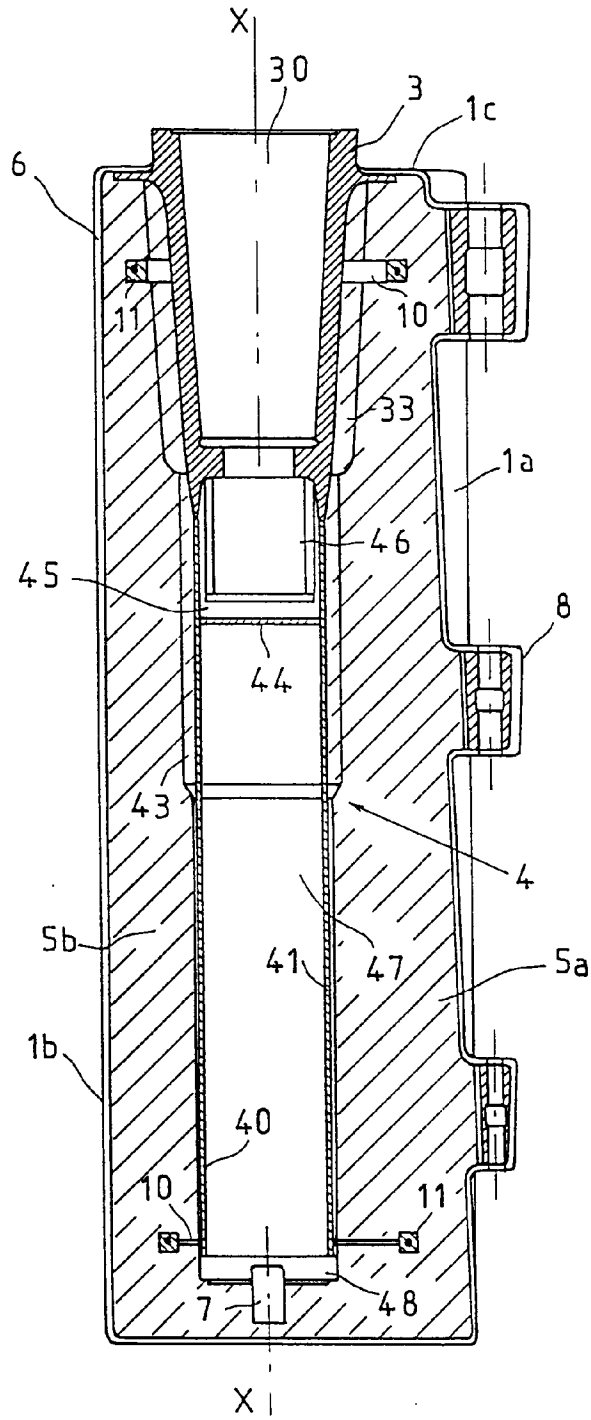


FIG. 4

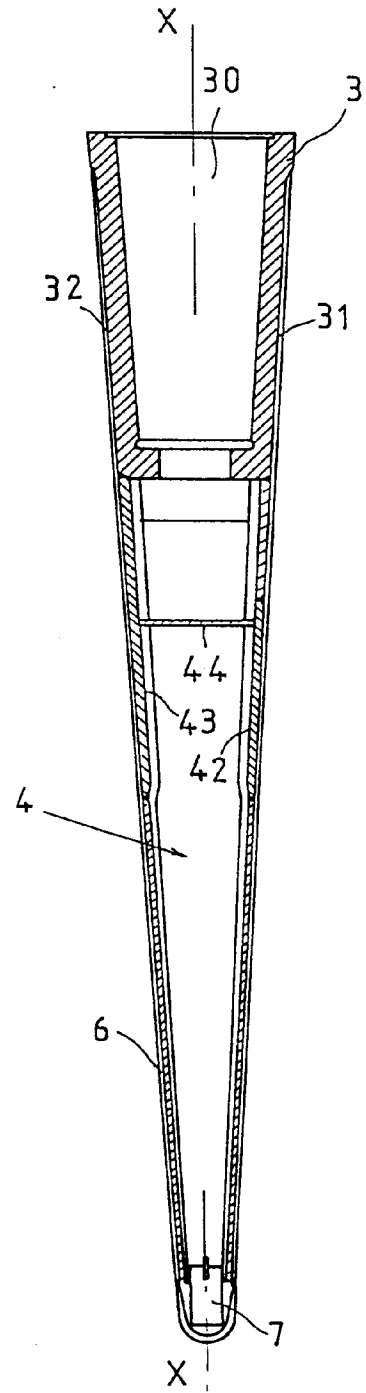


FIG. 5

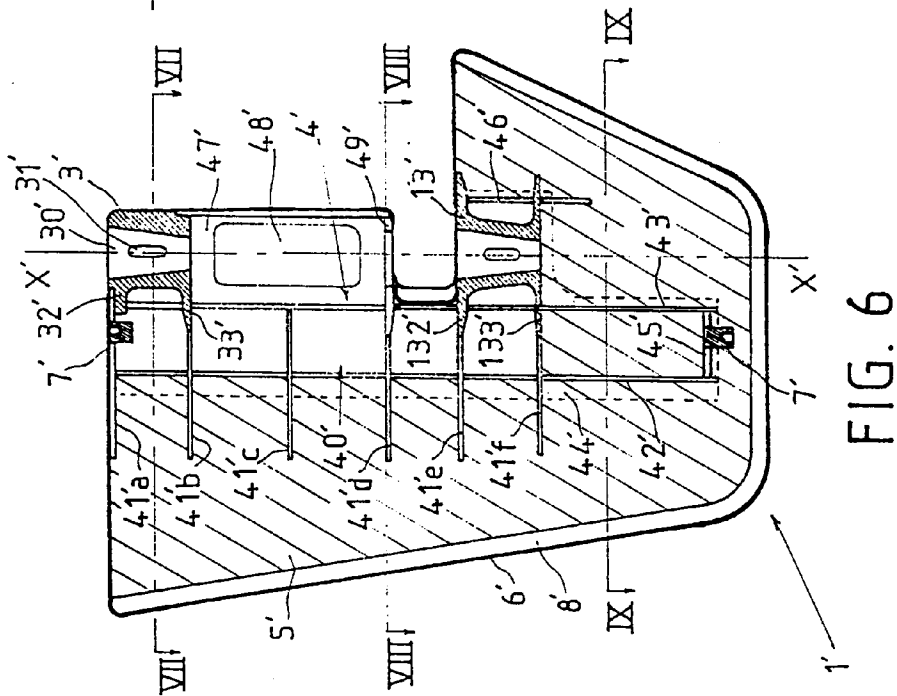


FIG. 6

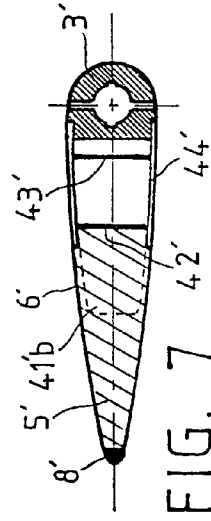


FIG. 7

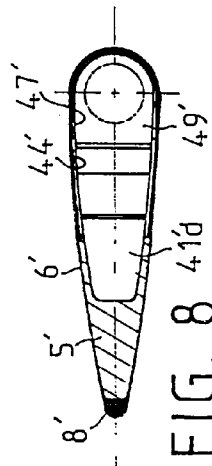


FIG. 8

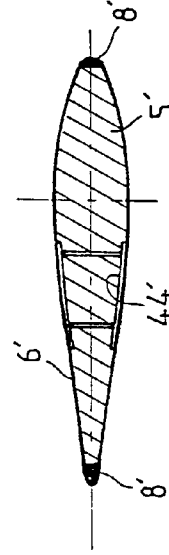


FIG. 9