



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 765 806 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**05.04.2000 Bulletin 2000/14**

(51) Int Cl.7: **B63H 9/10**

(21) Numéro de dépôt: **96402000.2**

(22) Date de dépôt: **19.09.1996**

(54) **Enrouleur-réducteur de voileure pour grand-voile**

Rollbaum-Reffer für Grossegel

Roller reffer for main sail

(84) Etats contractants désignés:  
**BE DE DK GB IT NL SE**

(72) Inventeur: **Clausin, Pierre**  
**92410 Ville d'Avray (FR)**

(30) Priorité: **29.09.1995 FR 9511589**  
**16.07.1996 FR 9608986**

(74) Mandataire: **de Saint-Palais, Arnaud Marie**  
**CABINET MOUTARD**  
**35, Avenue Victor Hugo**  
**78960 Voisins le Bretonneux (FR)**

(43) Date de publication de la demande:  
**02.04.1997 Bulletin 1997/14**

(73) Titulaire: **PROENGIN S.A.**  
**78210 Saint-Cyr-l'Ecole (FR)**

(56) Documents cités:  
**WO-A-90/04539 DE-A- 2 815 264**  
**FR-A- 2 609 273 GB-A- 2 091 190**  
**US-A- 3 132 620 US-A- 4 679 520**

**EP 0 765 806 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un enrouleur-réducteur de voile pour grand-voile monté dans ou sur la bôme, utilisé dans les bateaux à voile.

**[0002]** D'une manière générale, on sait que les enrouleurs-réducteurs de voile montés sur la bôme comprennent un élément tubulaire s'étendant parallèlement à la bôme, et monté rotatif de manière à permettre l'enroulement ou le déroulement de la grand-voile, celle-ci étant fixée au mât au moyen d'une ralingue qui coulisse dans la gorge d'un profil s'étendant tout le long du mât.

**[0003]** Dans certains cas, la bôme présente une structure tubulaire logeant le tube enrouleur, cette structure étant ouverte dans sa partie supérieure par une fente longitudinale, pour laisser le passage de la voile.

**[0004]** On a pu constater que les enrouleurs-réducteurs de ce genre ne sont pas très satisfaisants pour les différentes raisons suivantes.

**[0005]** D'une part, le problème de l'entraînement du tube enrouleur n'est à l'heure actuelle pas vraiment résolu.

En effet, selon une première solution, le dispositif d'entraînement est généralement constitué par un tambour coaxial et solidaire du tube enrouleur, autour duquel vient s'enrouler le cordage de manoeuvre de l'enrouleur, ce tambour, d'une certaine épaisseur, étant installé à une extrémité de la bôme.

Si le tambour est monté du côté de l'extrémité de la bôme fixée au mât, la partie de la voile située à proximité de la bôme, et donc la partie correspondante de la ralingue, doit être écartée du mât d'une distance correspondant à l'épaisseur du tambour, ce qui provoque une déformation de la voile qui s'accroît lorsque l'on enroule celle-ci et qui rend les plis inévitables à la fin de l'enroulement. En outre, la ralingue exerce un effort sur les lèvres de l'ouverture inférieure de la gorge, rendant le déroulement de la voile plus difficile, voire impossible si la ralingue se coince entre les lèvres.

**[0006]** Ce problème a partiellement été résolu dans le document FR-A-2 609 273 qui décrit un profilé fixé à distance du mât dans lequel est réalisée la gorge de fixation de la voile le long du mât.

**[0007]** Si l'on installe le tambour du côté de l'extrémité libre de la bôme, de sorte que la ralingue peut rester dans l'axe de la gorge liée au mât, il est nécessaire d'installer trois poulies pour ramener le cordage de manoeuvre dans le cockpit, à savoir une première poulie orientant ledit cordage le long de la bôme en direction du mât, une seconde poulie au niveau de la jonction entre le mât et la bôme pour orienter ce cordage le long du mât vers le bas, et une troisième poulie pour orienter le cordage en direction du cockpit. Il s'avère que les frictions engendrées par ce jeu de trois poulies rendent difficile les manoeuvres d'enroulement et de déroulement.

**[0008]** Une autre solution consiste à utiliser une poulie crantée de faible épaisseur par rapport au tambour, également coaxiale et solidaire du tube d'enroulement,

que l'on dispose au niveau de l'extrémité de la bôme fixée au mât. Pour éviter les dérapages du cordage de manoeuvre sur la poulie crantée, on utilise deux poulies qui ramènent le cordage contre la poulie crantée, et deux poulies qui orientent les deux brins du cordage de manoeuvre en direction d'une autre poulie crantée actionnée au moyen d'une manivelle. A cet effet, le cordage doit également être maintenu tendu, ce qui est difficile à assurer notamment à cause des variations de la longueur du cordage suivant qu'il est sec ou mouillé.

Il en résulte des forces de friction élevées inhérentes aux poulies crantées, et dues au nombre important de poulies utilisées, et une mauvaise fiabilité à cause des risques de dérapage du cordage qui de ce fait s'use rapidement.

**[0009]** D'autre part, quelque soit l'emplacement des moyens d'entraînement utilisés, on peut constater que la gorge maintenant la ralingue n'est pas toujours située à l'aplomb de la zone d'enroulement de la ralingue autour du tube enrouleur. La ralingue exerce donc des forces de friction au niveau des lèvres de l'extrémité inférieure de la gorge et a tendance à se coincer entre celles-ci si la ralingue est soumise à une tension importante.

Lorsque la voile est soumise à l'action du vent, il s'exerce également d'importantes forces de friction entre la ralingue de la voile et la gorge, ce qui rend difficile le coulissement de la ralingue dans la gorge. L'action du vent sur la voile tend à écarter les lèvres de la gorge. Si cette gorge est réalisée en une matière insuffisamment rigide, la ralingue va avoir tendance à sortir de la gorge en écartant les lèvres et à se coincer entre ces dernières.

Lorsque la voile n'est pas dans l'axe de la gorge, elle vient en outre frotter sur une lèvre de la gorge, ce qui freine davantage, voire empêche, le coulissement de la ralingue dans la gorge.

**[0010]** Pour ces différentes raisons, la manoeuvre de la voile, en particulier d'enroulement qui est généralement effectuée par vent fort pour diminuer la surface de voile présentée au vent, nécessite un effort important, cette manoeuvre étant presque impossible si le bateau n'est pas sensiblement dans le lit du vent.

**[0011]** Par ailleurs, les enrouleurs de ce genre impliquent l'utilisation de voiles avec peu de creux pour éviter la déformation et l'apparition de plis lors de la réduction de la voile. Il s'avère que de telles voiles présentent aux allures portantes des performances inférieures à celles des voiles classiques formant un creux plus important.

Dans le document FR-A-2 609 273 mentionné ci-avant, le profilé est souple et présente une flèche réglable de manière à pouvoir régler le creux de la voile. Cependant, il s'avère que les performances de la voile se dégradent lorsque la ralingue de la voile n'est pas parallèle au mât, notamment à cause du dispositif d'entraînement de l'enrouleur.

**[0012]** La présente invention a pour but notamment

de réduire les forces de frottement engendrées lors des manoeuvres d'enroulement et de déroulement de la voile et d'éviter la dégradation des performances de la voile dues à l'utilisation d'un enrouleur-réducteur.

**[0013]** Pour parvenir à ces résultats, elle propose un enrouleur-réducteur de grand-voile comprenant un tube enrouleur monté rotatif parallèlement à la bôme et un moyen d'entraînement en rotation du tube enrouleur, monté coaxialement à l'extrémité de celui-ci située du côté de l'extrémité de la bôme fixée au mât, la grand-voile étant montée coulissante au mât grâce à une ralingue solidaire de la voile coulissant dans une gorge s'étendant tout le long du mât.

**[0014]** Selon l'invention, cet enrouleur est caractérisé en ce que la gorge est réalisée dans un élément profilé monté pivotant parallèlement et à distance du mât, sur des pièces de support fixées au mat, de manière à former entre ledit élément profilé et le mât une fente ouverte au passage des filets d'air pour obtenir un effet de fente, et à ce que la gorge soit située à l'aplomb de la zone d'enroulement de la ralingue autour du tube enrouleur, l'élément profilé étant également fixé à la bôme de manière à être asservi aux mouvements de rotation de la bôme autour du mât, pour maintenir l'ouverture de la gorge dans l'axe de la bôme et à l'aplomb de la zone d'enroulement de la ralingue.

**[0015]** Grâce à ces dispositions, les efforts exercés par la ralingue sur la gorge pendant les manoeuvres de l'enrouleur ont été réduits d'une manière importante. Si le moyen d'entraînement de l'enrouleur est constitué par un tambour autour duquel vient s'enrouler un cordage de manoeuvre, une seule poulie est nécessaire pour amener le cordage de manoeuvre en direction du cockpit du bateau. Ainsi, les forces de friction qui s'opposent aux manoeuvres de l'enrouleur ont été sensiblement réduites.

**[0016]** En outre, la voile se trouve sensiblement toujours centrée entre les deux lèvres de la gorge quelque soit l'orientation de la bôme. Les efforts de friction de la voile sur les lèvres de la gorge se trouvent de ce fait pratiquement supprimés, ce qui rend encore plus aisés les manoeuvres, en particulier, d'enroulement de la voile, et ce indépendamment de la direction du vent par rapport au bateau.

**[0017]** Par ailleurs, des essais en soufflerie ont montré qu'il se produit un effet de fente qui améliore aux allures portantes les performances de la grand-voile ainsi espacée du mât par la fente, tout en restant inchangées au près. En outre les courbes réalisées lors de ces essais montrent que les performances de la voile sont moins sensibles aux variations de la direction du vent apparent. Il s'en suit que le rendement de la voile est moins altéré par les mouvements incontrôlés du bateau ou par un réglage de la voile non optimum.

**[0018]** Selon une autre particularité de l'invention, le dispositif comprend deux poulies solidaires de l'élément profilé, placées au sommet du mât, la gorge de la première poulie étant placée tangentiellement à l'axe de ro-

tation de l'élément profilé, tandis que la seconde poulie est placée de manière à amener la drisse à l'aplomb de l'oeillet de fixation de la drisse à la grand-voile.

**[0019]** Toujours dans le but de réduire les frottements se produisant entre la ralingue et la gorge de maintien de la grand-voile, et de supprimer les risques de coincement de la ralingue au niveau de l'entrée dans la gorge, l'élément profilé est muni d'un guide-ralingue disposé à l'entrée de la gorge et comprenant deux galets montés rotatifs autour d'un axe commun perpendiculaire au plan de la voile, disposés de part et d'autre de la voile de manière à guider la ralingue dans l'axe de l'ouverture de la gorge.

**[0020]** Il s'avère en effet que même si la gorge est maintenue à l'aplomb de la zone d'enroulement de la ralingue sur le tube enrouleur, la ralingue ne s'enroule pas forcément dans l'axe de la gorge, ce qui provoque une contrainte de pression à l'entrée de la gorge de nature à freiner et user, voire coincer la ralingue entre les lèvres de la gorge. L'utilisation de galets permet de supprimer complètement cet inconvénient.

**[0021]** Un mode de réalisation de l'enrouleur-réducteur selon l'invention sera décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une coupe schématique illustrant le principe d'un enrouleur-réducteur de grand-voile selon l'invention, monté à l'intérieur d'une bôme de forme tubulaire ;

La figure 2 est une coupe transversale d'un élément profilé pouvant être utilisé dans l'enrouleur selon l'invention ;

La figure 3 est une vue en perspective schématique illustrant le principe de fixation de l'élément profilé au mât ;

La figure 4 montre en perspective un élément utilisé dans la fixation de l'élément profilé au mât ;

La figure 5 est une vue en perspective éclatée illustrant le principe de fixation de l'élément profilé à la bôme et de la bôme au mât ;

Les figures 6A et 6B montrent en coupe transversale la forme de l'écoulement de l'air autour du mât et de la grand-voile respectivement sans et avec une fente entre le mât et la voile ; et

La figure 7 représente les courbes polaires aérodynamiques donnant la portance en fonction de la traînée d'une grand-voile, avec et sans fente entre le mât et la grand-voile ;

La figure 8 représente en vue extérieure le guide-ralingue qui est monté sur la portion de l'élément

profilé où se trouve l'entrée de la gorge, les sections de l'élément profilé étant montrées rabattues au-dessus et en dessous du guide-ralingue ;

Les figures 9 et 10 représentent respectivement en coupe transversale selon CC et axiale le guide-ralingue de la figure 8 ; et

La figure 11 est une vue axiale en coupe de l'élément profilé montrant la face inférieure du guide-ralingue.

**[0022]** Tel que représenté sur la figure 1, l'enrouleur-réducteur de voilure selon l'invention est monté à l'intérieur de la bôme 1 qui se compose d'un élément tubulaire 13 fermé à chacune de ses extrémités par des couvercles tubulaires 4,5 fixés sur l'élément tubulaire 13, par exemple au moyen de rivets pop. Une fente 3 s'étendant tout le long de la partie supérieure de l'élément tubulaire 13 permet le passage de la grand-voile 10. L'élément tubulaire 13 referme l'enrouleur-réducteur proprement-dit comprenant un tube enrouleur 2 ou mandrin sensiblement coaxial à l'élément tubulaire 13 autour duquel vient s'enrouler la grand-voile, le tube enrouleur 2 étant monté rotatif suivant son axe longitudinal au moyen de deux paliers 6,7 disposés à ses deux extrémités. L'élément tubulaire 13 comprend également un tambour 8 coaxial permettant son entraînement en rotation grâce à un cordage de manoeuvre 9 de l'enrouleur, ce tambour 8 étant fixé à l'extrémité du tube enrouleur 2 située du côté du mât 11. De cette manière seule une poulie 35 est nécessaire pour ramener le cordage de manoeuvre 9 vers l'arrière du bateau où se trouve le cockpit. On limite ainsi de manière significative les forces de friction s'opposant aux manoeuvres d'enroulement ou de déroulement de la grand-voile.

**[0023]** Pour que la ralingue 34 de la grand-voile 10 soit maintenue parallèle au mât 11 et ainsi que la grand-voile 10 puisse être enroulée sans plis autour du tube enrouleur 2, et ce malgré la position en tête de bôme du tambour 8, la ralingue 34 est enfilée dans la gorge longitudinale 17,18 d'un élément profilé 20 qui est fixé au mât 11 au moyen de pièces de support 23,24 de manière à laisser une fente 12 entre le mât 11 et l'élément profilé 20. Ainsi, l'élément profilé 20 est maintenu à distance du mât 11 de manière à ce que la portion de ralingue 34 de la partie de la voile déployée soit toujours à l'aplomb de la portion de ralingue enroulée autour du tube enrouleur 2.

**[0024]** Avantagement, l'élément profilé 20 est fixé de manière pivotante aux pièces de support 23,24 grâce à des pièces de liaison 33, tout en étant assujéti aux mouvements de la bôme 1 dans un plan perpendiculaire au mât 11. De cette manière, la fente 16 d'ouverture de la gorge 17,18 de l'élément profilé 20 reste toujours orientée suivant l'axe longitudinal de la bôme 1, et ce quelque soit l'angle formé entre la bôme 1 et l'axe longitudinal du bateau. On élimine ainsi les forces de fric-

tion s'exerçant entre la gorge et la voile lorsque celle-ci n'est pas exactement dans l'axe de la fente de la gorge.

**[0025]** D'une manière classique, la grand-voile 10 est envoyée grâce à une drisse 25 manoeuvrée à partir du cockpit, la drisse étant amenée jusqu'à la têtère 32 de la grand-voile au moyen d'une première poulie 36 qui guide la drisse vers l'intérieur du mât 11, et d'une seconde poulie 28 située en tête de mât qui amène la drisse de l'intérieur du mât à l'aplomb de l'oeillet de fixation prévu dans la têtère 32. Or, du fait de la présence de la fente 12, la drisse 25 ne se trouve plus à l'aplomb de l'oeillet de fixation de la têtère 32.

**[0026]** Pour supprimer cet inconvénient, on utilise un jeu de deux poulies 30,31, par exemple montées dans un boîtier 29, la gorge de la première poulie 31 étant placée tangentiellement à l'axe de rotation 37 de l'élément profilé 20 de manière à orienter la drisse 25 à partir de la poulie 28, suivant une direction parallèle à celle de la bôme 1, et la seconde poulie 30 orientant la drisse à partir de la poulie 31 en direction de l'oeillet de fixation de la têtère 32.

**[0027]** Sur la figure 2, l'élément profilé 20 présente par exemple une forme extérieure de section elliptique comprenant deux flancs latéraux aplatis 43,44 se terminant d'un côté, par un bord plein (bord d'attaque 15) et de l'autre côté, par une fente longitudinale 16 donnant accès à deux gorges longitudinales internes 17,18, servant chacune à recevoir la ralingue 34 de la grand-voile 10.

**[0028]** Ces deux gorges 17,18 sont délimitées par une cloison transversale 21 qui divise le volume intérieur de l'élément profilé en deux compartiments 52,53 dont l'un débouche à l'extérieur par la fente 16, et par une cloison radiale 14 qui s'étend depuis la partie centrale de la cloison 21, en direction de la fente 16, délimitant les deux gorges 17,18.

**[0029]** La paroi interne de l'élément profilé 20 comprend deux nervurations internes 26,27 symétriques par rapport à un plan médian longitudinal de symétrie de l'élément profilé 20, au voisinage du bord d'attaque 15.

**[0030]** Parallèlement, une nervure longitudinale 58 de section trapézoïdale s'étend sur toute la longueur de la partie centrale de la cloison transversale 21, en saillie dans le compartiment 52. Au niveau du bord d'attaque 15, la paroi de l'élément profilé 20 est renforcée de manière à former, côté intérieur, un méplat longitudinal 19.

**[0031]** Tel que montré sur la figure 3, l'élément profilé 20 est en fait constitué de plusieurs tronçons assemblés au niveau des pièces de liaison 33 montées pivotantes sur les pièces de support 23,24.

Les pièces de liaison 33 présentent une section transversale elliptique sensiblement identique à celle de l'élément de profilé 20, mis à part le fait que leur bord d'attaque présente un prolongement muni d'un perçage traversant longitudinal dans lequel vient s'engager un axe de fixation à la pièce de support 24. Ainsi, la pièce de liaison 33 peut pivoter dans un plan perpendiculaire au mât 11, et comprend une gorge assurant la continuité

entre les gorges 17,18 respectives de deux tronçons de l'élément profilé 20 qui lui sont raccordés.

**[0032]** Deux tronçons de l'élément profilé 20 peuvent venir se fixer à la pièce de liaison 33 grâce à une éclisse 41 de forme tubulaire dont la forme extérieure correspond, à un jeu près, à la forme du compartiment 52 et dont la forme intérieure 22 est par exemple cylindrique. Sur la figure 4, l'éclisse 41 présente donc une forme bombée 68 qui correspond à la forme intérieure du bord d'attaque 15.

**[0033]** Une protubérance 63 est prévue sensiblement dans la zone médiane du méplat 68 pour positionner axialement l'éclisse 41 dans le tronçon inférieur de l'élément profilé 20.

**[0034]** Lors de l'assemblage des tronçons de l'élément profilé 20, l'éclisse 41 est engagée tout d'abord dans le compartiment 52 du tronçon inférieur jusqu'à ce que la protubérance 63 vienne s'engager dans une encoche (non représentée sur les figures) prévue à cet effet dans le bord supérieur du tronçon inférieur en assurant ainsi un blocage axial de l'éclisse 41. Dans cette position, moins de la moitié de l'éclisse 41 est engagée dans le tronçon inférieur, l'autre partie ressortant axialement en saillie.

**[0035]** On engage ensuite la pièce de liaison 33, puis le tronçon supérieur de l'élément profilé 20 sur la partie en saillie de l'éclisse 41 jusqu'à ce que ces éléments soient disposés bout à bout.

**[0036]** Grâce à des perçages taraudés 72,73 convenablement prévus dans les tronçons de l'élément profilé 20, on procède au vissage de vis 74,75 assurant le blocage de l'éclisse dans les tronçons de l'élément profilé 20.

**[0037]** Sur les figures 1 et 5, la bôme 1 est suspendue à la pièce de support (vit de mulet) 23 de manière à pouvoir pivoter à la fois dans un plan perpendiculaire au mât et en direction du mât. A cet effet, la partie supérieure du couvercle 5 constituant l'extrémité fixe de la bôme 1, comprend un bossage 48 muni de deux faces planes parallèles au plan situé dans l'axe de la bôme et du mât 11. Une chape 45 comprenant sur une face deux joues venant s'engager de part et d'autre des deux faces parallèles du bossage 48, est montée pivotante grâce à un axe 50 engagé dans un perçage traversant successivement l'une des deux joues, le bossage 48 de l'une des deux faces parallèles à l'autre, puis la seconde joue de la chape 45. Cette chape comprend deux axes 42,49 s'étendant perpendiculairement à son autre face en direction du sommet du mât 11. Le premier axe 42 vient s'engager dans un perçage parallèle au mât 11 de la pièce de support 23 et comprend une extrémité supérieure filetée destinée à recevoir un écrou 47.

Ainsi, la bôme 1 est suspendue de manière pivotante à la pièce de support 23, et la chape 45 suit les mouvements de rotation de la bôme 1 dans le plan perpendiculaire au mât 11.

**[0038]** Le second axe 49, espacé du premier axe 42 en direction de l'extrémité libre de la bôme 1, vient s'en-

gager dans la cavité cylindrique 22 d'une éclisse 41 de forme identique à l'éclisse 41, qui vient à son tour s'engager et se fixer dans la cavité 52 d'un tronçon de l'élément profilé 20 supportant la gorge de maintien de la ralingue 34 de la grand-voile 10. Ainsi, l'élément profilé 20 est asservi aux mouvements de la bôme 1 dans un plan perpendiculaire au mât, de manière à ce que la fente 16 de passage de la voile soit maintenue dans l'axe de la bôme.

**[0039]** Les figures 6A et 6B montrent la forme des filets d'air autour des profils du mât 11 et de la grand-voile 10,10'. Si l'on compare la forme des filets d'air sur ces deux figures, on constate que les zones turbulentes, responsables de la traînée et donc des mauvaises performances de la grand-voile (figurées par de filets d'air en forme d'ellipses) sont beaucoup plus réduites en présence de la fente 12 (figure 6B) qu'en l'absence de fente (figure 6A). Par ailleurs, les filets d'air sont davantage plaqués contre l'extrados de la voile et plus proche du mât sur la figure 6B que sur la figure 6A. Ainsi, grâce à la fente 12, le mât se comporte comme un volet de bord d'attaque sur une aile d'avion.

**[0040]** Le gain en efficacité de la voile obtenu grâce à la fente 12 est illustré sur la figure 7 qui montre les courbes C1, C2 de la portance Cz en fonction de la traînée Cx, pour des angles entre les axes de la bôme 1 et du bateau variant de 0 à 12 degrés. Ces courbes ont été obtenues en utilisant une surface de voile et de fente égale à la surface de la voile sans fente.

**[0041]** Aux angles très faibles (allures au près), on peut constater que la fente n'a presque pas d'effet. Par contre, aux allures plus portantes sur la courbe C2, la portance Cz est largement améliorée en présence de fente et la traînée Cx est légèrement réduite par rapport à la courbe C1.

**[0042]** Sur les figures 8 à 11, le guide-ralingue 80 comprend une pièce sensiblement en forme de U qui épouse la forme extérieure du profilé 20 sur lequel elle est fixée, par exemple, par quatre rivets 88. Le guide-ralingue 80 comprend deux paliers 82, 83 coaxiaux supportés respectivement par les branches de la pièce en U 81, et deux galets 84, 85 cylindriques maintenus librement rotatifs autour d'un axe commun, entre les branches de la pièce 81 par les paliers 82, 83, les faces parallèles et en regard des deux galets étant séparées par un espace e permettant la libre circulation de la voile 10, la ralingue 34 attenante à la voile venant prendre appui sur la périphérie cylindrique des galets de diamètre D, et entraînant en rotation ces derniers. Sur la figure 8, on voit que les lèvres de la gorge du profilé 20 ont été supprimées jusqu'à la position P de l'entrée 89 de la gorge 17, à partir de laquelle la ralingue 34 doit pénétrer dans la gorge, les galets 84, 85 étant fixés tangentiellement à la gorge 17, de manière à guider la ralingue 34 dans l'axe de la gorge 17.

**[0043]** Les paliers 82, 83 de forme cylindrique sont par exemple munis d'un filetage extérieur qui coopère avec un taraudage prévu dans les branches de la pièce

en U, de manière à permettre un positionnement précis des paliers 82, 83, et par voie de conséquence, des galets 84, 85, pour que la fente entre ces derniers dans laquelle passe la voile 10 soit située dans l'axe de la fente 16 de la gorge 17, et pour que l'écartement e entre

ceux-ci soit réglée à l'épaisseur de la voile 10 utilisée.

[0044] Un tel guide-ralingue permet d'éliminer toute usure, freinage ou risque de coincement de la ralingue.

[0045] Bien entendu, tout autre mode de réalisation du guide-ralingue est compris dans l'invention, dans la mesure où il fait intervenir deux galets coaxiaux et rotatifs, entre lesquels passe la voile, et entraînés en rotation par contact de la ralingue sur leur périphérie.

## Revendications

1. Enrouleur-réducteur de grand-voile comprenant un tube enrouleur (2) monté rotatif parallèlement à la bôme (1) et un moyen d'entraînement en rotation du tube enrouleur (2), monté coaxialement à l'extrémité de celui-ci située du côté de l'extrémité de la bôme (1) fixée au mât (11), la grand-voile (10) étant montée coulissante au mât (11) grâce à une ralingue (34) solidaire de la voile (10) coulissant dans une gorge (17, 18) s'étendant tout le long du mât (11), caractérisé en ce que la gorge (17, 18) est réalisée dans un élément profilé (20) monté pivotant parallèlement et à distance du mât (11), sur des pièces de support (23, 24) fixées au mât, de manière à former entre ledit élément profilé et le mât une fente (12) ouverte au passage des filets d'air pour obtenir un effet de fente, et à ce que la gorge (17, 18) soit située à l'aplomb de la zone d'enroulement de la ralingue (34) autour du tube enrouleur (2), l'élément profilé (20) étant également fixé à la bôme de manière à être asservi aux mouvements de rotation de la bôme autour du mât, pour maintenir l'ouverture (16) de la gorge (17, 18) dans l'axe de la bôme (1) et à l'aplomb de la zone d'enroulement de la ralingue.
2. Enrouleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend deux poulies (30, 31) solidaires de l'élément profilé (20), placées au sommet du mât (11), la première poulie (31) étant placée tangentiellement à l'axe de rotation (37) de l'élément profilé (20), tandis que la seconde poulie (30) est placée de manière à amener la drisse (25) à l'aplomb de l'oeillet de fixation de la drisse à la grand-voile (10).
3. Enrouleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'entraînement sont constitués par un tambour (8) coaxial et solide du tube enrouleur (2), entraîné en rotation au moyen d'un cordage de manoeuvre (9) enroulé sur le tambour (8), le cordage de manoeuvre (9) étant orienté en direction du cockpit du bateau au moyen d'une seule poulie (35) placée au pied du mât (11).
4. Enrouleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément profilé (20) présente une forme tubulaire et est constitué de plusieurs tronçons fixés au mât (11) grâce à des pièces de support (24) fixées au mât et supportant l'axe de pivotement parallèle au mât d'une pièce de liaison (33) présentant une section transversale comprenant une partie de forme identique à celle de l'élément profilé (20), qui se prolonge par une partie qui coopère avec l'axe de pivotement, deux tronçons de l'élément profilé (20) étant assemblés à une pièce de liaison (33) au moyen d'une éclisse (41) traversant et bloquée en rotation dans la pièce de liaison (33) et dont les deux extrémités sont introduites et bloquées dans les deux tronçons de l'élément profilé (20) placés au dessus et en dessous de la pièce de liaison (33).
5. Enrouleur selon la revendication 4, caractérisé en ce que la pièce de liaison comprend une gorge assurant la continuité entre les gorges (17, 18) respectives des deux tronçons de l'élément profilé (20) qui lui sont raccordés.
6. Enrouleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la bôme (1) est suspendue à une pièce de support (23) fixée au pied du mât (11) par l'intermédiaire d'une pièce d'articulation (45) montée pivotante sur la bôme (1) dans un plan passant par l'axe du mât (11) et de la bôme (1), et fixée à la pièce de support (23) de manière à pouvoir pivoter avec la bôme (1) dans un plan perpendiculaire au mât (11), cette pièce d'articulation (45) étant fixée à un tronçon de l'élément profilé (20) au moyen d'une éclisse (41') fixée sur la pièce d'articulation (45), et introduite et bloquée dans un tronçon de l'élément profilé (20).
7. Enrouleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément profilé (20) présente une section transversale de forme elliptique et comprend deux flancs latéraux aplatis (43, 44) se terminant d'un côté, par un bord plein (15) et de l'autre côté, par une fente longitudinale (16) donnant accès à deux gorges longitudinales internes (17, 18), servant chacune à recevoir la ralingue (34) de la grand-voile (10).
8. Enrouleur selon l'une des revendications précédentes,

tes,  
 caractérisé en ce que l'entrée (89) de la gorge (17) de l'élément profilé (20) est équipée de moyens de guidage (80) comprenant deux galets (84, 85) montés rotatifs autour d'un axe commun perpendiculaire au plan de la voile (10), disposés de part et d'autre de la voile de manière à guider la ralingue (34) dans l'axe de l'entrée de la gorge (17).

9. Enrouleur selon la revendication 8, caractérisé en ce que les galets (84, 85) sont cylindriques.

10. Enrouleur selon la revendication 8 ou 9 caractérisé en ce que les galets (84, 85) sont montés librement rotatifs grâce à des paliers (82, 83) vissés dans une pièce (81) en forme de U fixée sur l'élément profilé (20).

11. Enrouleur selon l'une des revendications 8 à 10 caractérisé en ce que l'espace (e) entre les galets (84, 85) est réglable, de manière à s'adapter à l'épaisseur de la voile (10).

## Claims

1. A mainsail reefing system comprising a winding tube (2) mounted rotatably parallel to the boom (1), and a means for rotatably driving the winding tube (2), mounted coaxially at the end of the latter situated on the side of the boom (1) end secured to the mast (11), the mainsail (10) being slidably mounted onto the mast (11) by means of a bolt rope (34) integral with the sail (10), sliding in a recess (17, 18) extending over the entire length of the mast (11), characterized in that the recess (17, 18) is made in a profiled member (20) pivotally fixed parallel to and at a distance from the mast (11) on support elements (23, 24) fixed to the mast (11) so as to form between said profiled member and the mast a slot (12) opened to the passage of the thins stream, to obtain an effect of slot, and in that the recess (17, 18) is situated vertically above the area for winding the bolt rope (34) around the winding tube (2), the profiled member (20) being also fixed to the boom (1) so as to be controlled by the rotational motion of the boom around the mast, to maintain the opening (16) of the recess (17, 18) is maintained in the axis of the boom (1) and vertically above the bolt rope winding area.

2. The reefing system as claimed in one of the preceding claims, characterized in that it comprises two pulleys (30, 31) integral with the profiled member (20), placed at the top of the mast (11), the first pulley (31) being placed at a tangent to the axis of rotation (37) of the

profiled member (20), while the second pulley (30) is placed so as to bring the halyard (25) vertically above the eyelet for fastening the halyard to the mainsail (10).

3. The reefing system as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the drive means is comprised of a drum (8) that is coaxial and integral with the winding tube (2), rotatably driven by means of a manoeuvring cordage (9) wound around the drum (8), the manoeuvring cordage (9) being directed towards the cockpit of the boat by means of a single pulley (35) placed at the foot of the mast (11).

4. The sail reefing system as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the profiled member (20) is of tubular shape and is comprised of plural sections fixed to the mast (11) by means of supporting parts (24) fixed to the mast and supporting the pivotal axis parallel to the mast of a linkage part (33) of a transversal cross-section comprising a part identical to that of the profiled member (20), extended by a part which cooperates with the pivoting axis, two sections of the profiled member (20) being assembled with one linkage part (33) by means of a fishplate (41) passing through and locked in rotation into the linkage part (33) and of which the two ends are inserted and locked into the two sections of the profiled member (20) placed above and below the linkage part (33).

5. The reefing system as claimed in claim 4, characterized in that the linkage part comprises a recess ensuring continuity between the respective recesses (17, 18) of the two sections of the profiled member (20) connected thereto.

6. The reefing system as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the boom (1) is suspended from a supporting part (23) fixed to the foot of the mast (11) via an articulating part (45) mounted pivotally on the boom (1) in a plane passing through the axis of the mast (11) and boom (1), and fixed to the supporting part (23) so as to be capable of pivoting with the boom (1) in a plane perpendicular to the mast (11), this articulating part (45) being fixed to a section of the profiled member (20) by means of a fishplate (41') fixed to the articulating part (45), and inserted and locked into a section of the profiled member (20).

7. The reefing system as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the profiled member (20) has an elliptical cross-section and comprises two flat-

tened lateral flanks (43, 44) ended on one side, by a full edge (15) and on the other side, by a longitudinal slot (16) providing access to two internal longitudinal recesses (17, 18), each serving to receive the bolt rope (34) of the mainsail (10).

8. The reefing system as claimed in claim 1, wherein the entrance (89) to the recess (17) of the profiled member (20) is fitted with a guide means (80) comprising two rollers (84, 85) mounted rotatably about a common axis perpendicular to the plane of the sail (10), disposed on either side of the sail so as to guide the bolt rope (34) into the axis of the recess entrance (17).
9. The reefing system as claimed in claim 8, wherein the rollers (84, 85) are cylindrical.
10. The reefing system as claimed in claim 8, wherein the rollers (84, 85) are mounted rotating freely by means of bearings (82, 83) screwed into a U-shaped part (81) fixed to the profiled member (20).
11. The reefing system as claimed in claim 8, wherein the space (e) between the rollers (84, 85) is adjustable, in order to be adapted to the thickness of the sail (10).

#### Patentansprüche

1. Aufroll- und Reduziervorrichtung für das Großsegel, mit einem Rollkörper (2), der parallel zum Baum (1) verdrehbar montiert ist, und mit einem Mittel, um den Rollkörper (2) in Drehung zu versetzen, wobei das Mittel koaxial zu dem Ende desselben montiert ist, das auf der Seite des am Mast (11) befestigten Endes des Baumes (1) liegt, wobei das Großsegel (10) mittels eines Drahtseils (34), das fest mit dem Segel (10) verbunden ist und in einer sich längs des ganzen Mastes (11) erstreckenden Auskehlung (17, 18) gleitet, gleitend am Mast (11) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz (17, 18) in einem profilierten Element (20) ausgebildet ist, das parallel und in einem Abstand zum Mast (11) auf am Mast befestigten Stützteilen (23, 24) so verschwenkbar montiert ist, daß zwischen dem profilierten Element und dem Mast ein Spalt (12) gebildet wird, der für das Durchströmen von Luftwirbeln offen ist, um eine Spaltwirkung zu erzielen, und damit die Auskehlung (17, 18) senkrecht zur Aufrollzone des Drahtseils (34) um den Rollkörper (2) herum steht, wobei das profilierte Element (20) ebenfalls am Baum befestigt ist, um durch die Drehbewegungen des Baumes um den Mast herum gesteuert zu werden und die Öffnung (16) der Auskehlung (17, 18) in der Achse des Baumes (1) und senkrecht zur Aufrollzone des Drahtseils zu halten.

2. Aufrollvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie zwei Riemenscheiben (30, 31) aufweist, die fest mit dem profilierten Element (20) verbunden und am höchsten Punkt des Mastes (11) angeordnet sind, wobei die erste Riemenscheibe (31) tangential zur Drehachse (37) des profilierten Elementes (20) angeordnet ist, während die zweite Riemenscheibe (30) so angeordnet ist, daß sie das Seil (25) senkrecht zur Öse zur Befestigung des Seils am Großsegel (10) zuführt.
3. Aufrollvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmittel aus einer Trommel (8) bestehen, die koaxial zum Rollkörper (2) und fest mit diesem verbunden ist, und mittels eines Manövertauwerks (9), das auf die Trommel (8) aufgerollt ist, in Drehung versetzt wird, wobei das Manövertauwerk (9) mittels einer einzigen am Fuß des Mastes (11) angebrachten Riemenscheibe (35) in Richtung der Kajüte des Bootes ausgerichtet ist.
4. Aufrollvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das profilierte Element (20) eine röhrenförmige Gestalt aufweist und aus mehreren Abschnitten besteht, die am Mast (11) mittels Halteteilen (24) angebracht sind, die am Mast befestigt sind und die parallel zum Mast verlaufende Schwenkachse eines Verbindungsstückes (33) tragen, das einen Querschnitt aufweist, der einen Teil mit einer Form aufweist, die mit der des profilierten Elementes (20) identisch ist und in ein Teil übergeht, das mit der Schwenkachse zusammenwirkt, wobei zwei Abschnitte des profilierten Elementes (20) mit einem Verbindungsstück (33) mittels einer Schiene (41) verbunden sind, die durch das Verbindungsstück (33) hindurchläuft sowie von diesem gegen eine Verdrehung gesichert wird und deren beide Enden in die beiden oberhalb und unterhalb des Verbindungsstückes (33) angeordneten Abschnitte des profilierten Elementes (20) eingeführt und darin gesichert werden.
5. Aufrollvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsstück eine Auskehlung aufweist, die die Kontinuität zwischen den entsprechenden Auskehlungen (17, 18) der beiden Abschnitte des profilierten Elementes (20), die mit diesem verbunden sind, sicherstellt.
6. Aufrollvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Baum (1) an einem Halteteil (23) aufgehängt ist, das am Fuß des Mastes (11) mittels eines Gelenkteils (45) befestigt ist, welches verschwenkbar am Baum (1) in einer Ebene montiert ist, die sich über die Achse des Mastes (11) und des Baumes (1) er-

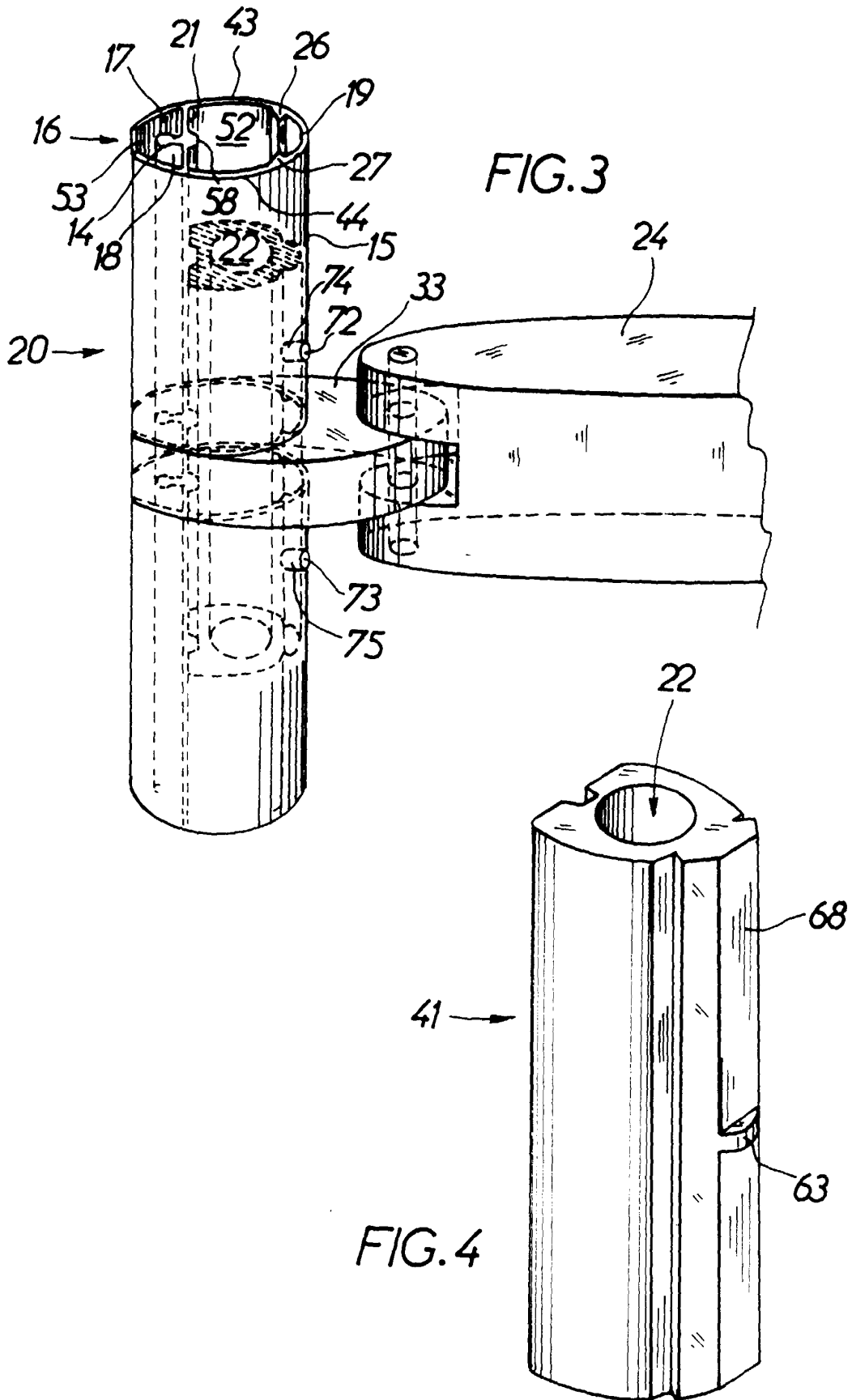
streckt, und welches ferner so am Halteteil (23) befestigt ist, daß es mit dem Baum (1) in einer Ebene senkrecht zum Mast (11) verschwenkbar ist, wobei dieses Gelenkteil (45) mittels einer Schiene (41'), die am Gelenkteil (45) angebracht ist, an einem Abschnitt des profilierten Elementes (20) befestigt ist und in einen Abschnitt des profilierten Elementes (20) eingeführt sowie in diesem gesichert wird.

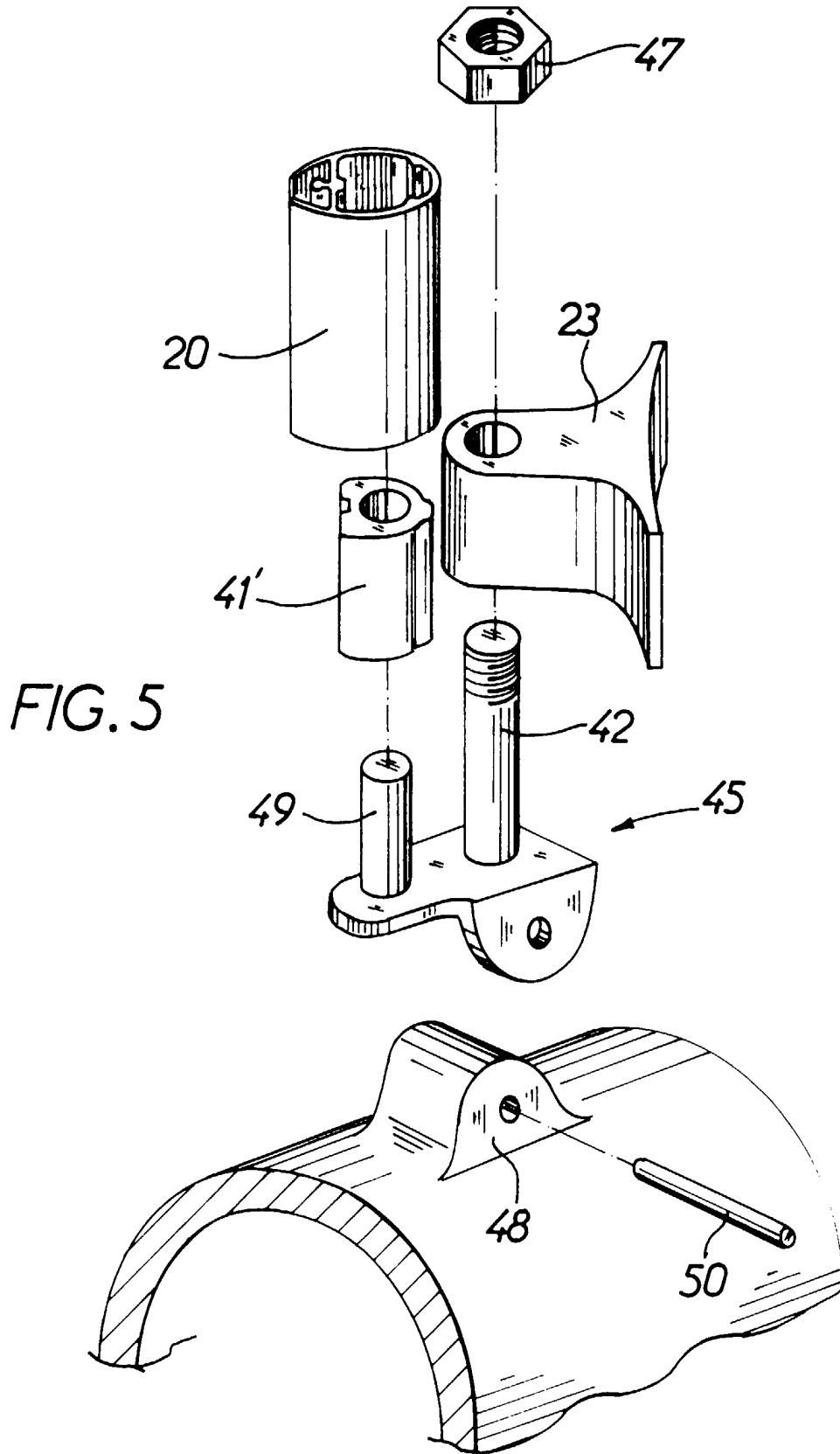
- 5
7. Aufrollvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das profilierte Element (20) einen Querschnitt mit elliptischer Form und zwei abgeflachte Seitenflanken (43, 44) aufweist, die auf einer Seite in einen vollen Rand (15) und auf der anderen Seite in einen Längsschlitz (16) auslaufen, durch den die beiden inneren Längsauskehlungen (17, 18) zugänglich sind, die jeweils zur Aufnahme des Drahtseils (34) des Großsegels (10) dienen.
- 10
- 15
- 20
8. Aufrollvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingang (89) der Auskehlung (17) des profilierten Elementes (20) mit Führungsmitteln (80) versehen ist, die zwei Rollen (84, 85) aufweisen, welche um eine gemeinsame Achse verdrehbar sind, die senkrecht zur Ebene des Segels (10) verläuft, und die zu beiden Seiten des Segels so angeordnet sind, daß sie das Drahtseil (34) in die Eintrittsachse der Auskehlung (17) führen.
- 25
- 30
9. Aufrollvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollen (84, 85) zylindrisch sind.
- 35
10. Aufrollvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollen (84, 85) mittels Lagern (82, 83), die in ein auf dem profilierten Element (20) befestigtes, U-förmiges Teil (81) eingeschraubt sind, frei verdrehbar angebracht sind.
- 40
11. Aufrollvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenraum (e) zwischen den Rollen (84, 85) so einstellbar ist, daß er sich an die Dicke des Segels (10) anpaßt.
- 45

50

55







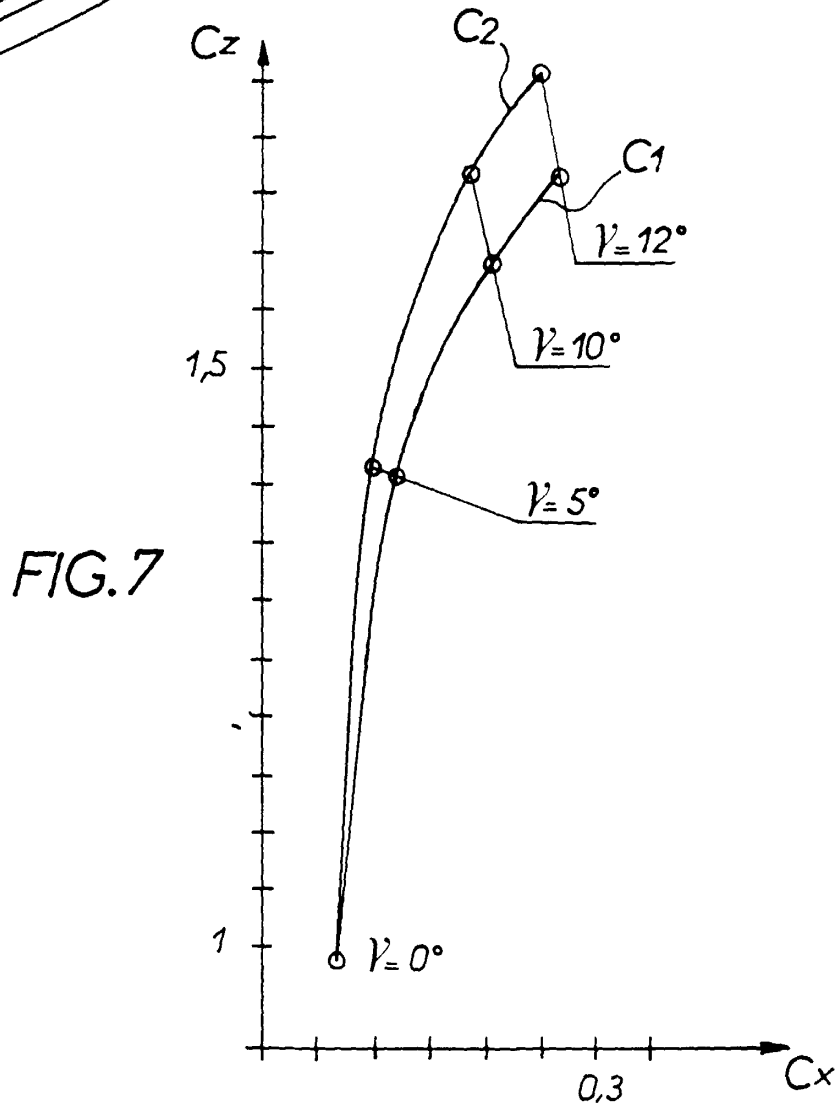
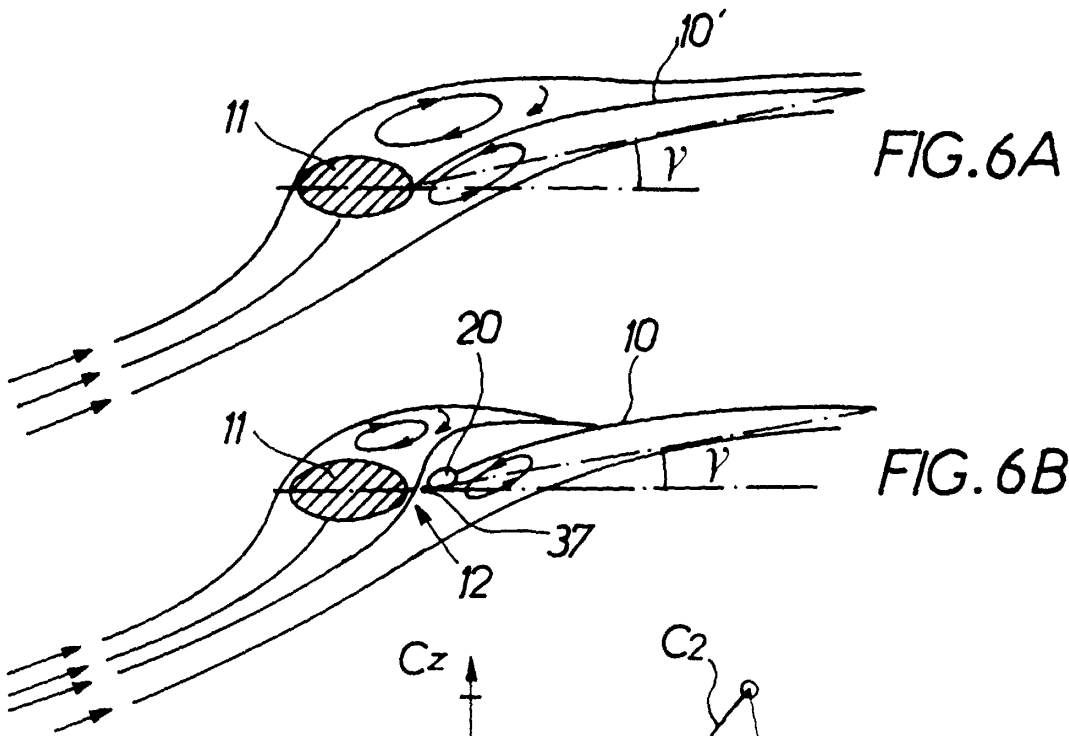


FIG. 8

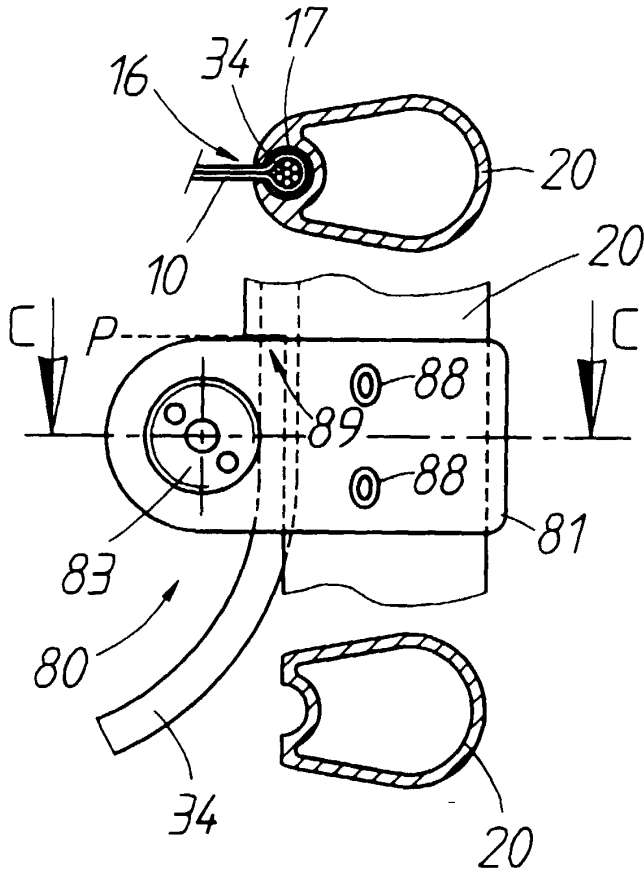


FIG. 10

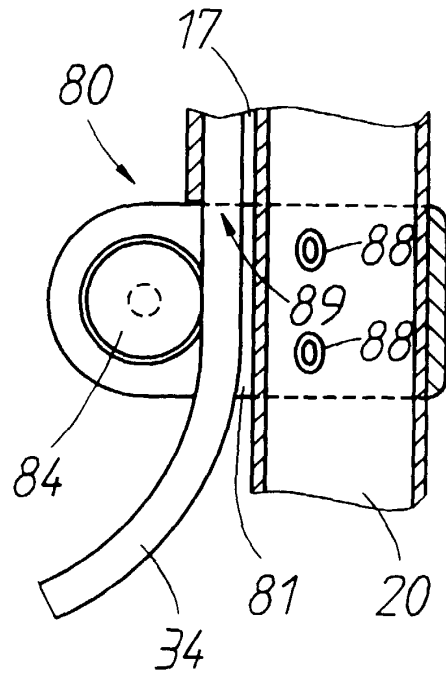


FIG. 9

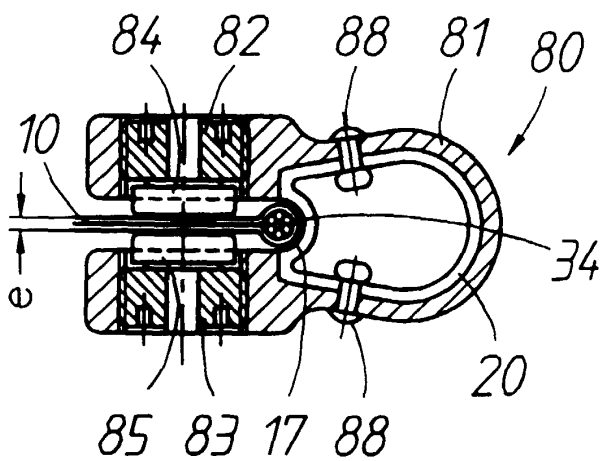


FIG. 11

