

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 854 869**

②1 N° d'enregistrement national : **03 04782**

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : B 64 D 17/30, B 64 C 31/036

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 16.04.03.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.11.04 Bulletin 04/47.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *DIAMOND WHITE-SERVICOS DE CONSULTORIA LDA — PT.*

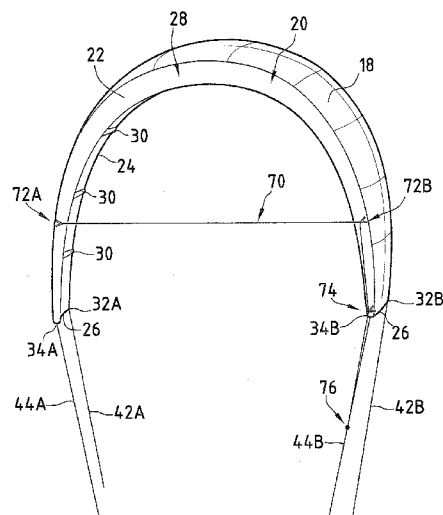
⑦2 Inventeur(s) : *LEGAIGNOUX DOMINIQUE et LEGAIGNOUX BRUNO.*

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : *CABINET LAVOIX.*

⑤4 AILE PROPULSIVE A DIEDRE NEGATIF.

⑤7 L'aile propulsive (12) à dièdre négatif comporte une voilure (18) délimitant un bord d'attaque (22) ayant une forme générale incurvée vers la charge à tracter. Elle comporte au moins un lien souple de rappel (70) tendu entre deux points de retenue distants (72A, 72B) de la longueur du bord d'attaque (22), ledit lien souple (70) exerçant, suivant le bord d'attaque (22), une force de rappel des deux points de retenue (72A, 72B) l'un vers l'autre.



FR 2 854 869 - A1



La présente invention concerne une aile propulsive à dièdre négatif du type comportant une voilure délimitant un bord d'attaque ayant une forme générale incurvée vers la charge à tracter.

5 Il est connu d'utiliser des ailes propulsives, parfois appelées "cerfs-volants", pour la traction ou la sustentation d'une charge. De telles ailes propulsives sont utilisées dans certains sports de glisse, notamment des sports aquatiques. Tel est le cas par exemple du sport désigné en anglais par "kite boarding", où un utilisateur a les pieds reliés à une planche lui permettant de glisser à la surface de l'eau, alors que le corps de l'utilisateur est relié à une  
10 aile propulsive, lui permettant de se déplacer.

La plupart des ailes propulsives utilisées actuellement sont constituées d'une voilure souple à dièdre négatif prononcé reliée à l'utilisateur par des lignes fixées aux extrémités latérales de l'aile, c'est-à-dire que les extrémités latérales de l'aile sont situées à un niveau inférieur à la plage médiane de l'aile lors de son utilisation. L'aile a alors de face une forme approximativement demi-circulaire tournée vers le bas.  
15

Une aile propulsive de ce type est décrite par exemple dans le document EP-0.202.271. Cette aile présente la forme générale d'un fuseau sphérique. Elle comporte suivant son bord d'attaque un boudin principal gonflable.  
20

Les ailes propulsives les plus performantes ont une longueur mesurée entre les deux extrémités latérales très importante par rapport à leur largeur mesurée dans la partie médiane entre le bord d'attaque et le bord de fuite. Toutefois, cette proportion de l'aile conduit à un manque de rigidité générale de l'aile. Ce manque de rigidité se traduit par des changements d'envergure de l'aile lors des manœuvres effectuées par l'utilisateur ou lorsque le vent change de force ou de direction. Dans les cas extrêmes, l'aile change d'envergure dans un mouvement de va-et-vient continu.  
25

Pour tenter de rigidifier la structure des ailes, il a été envisagé d'augmenter le diamètre du boudin principal de l'aile s'étendant suivant le bord d'attaque. Toutefois, cette augmentation de diamètre se fait au détriment des performances en raison de la traînée aérodynamique créée par le boudin.  
30

D'autres solutions ont été envisagées telles que l'utilisation de matériaux plus stables, l'augmentation du panneautage du boudin principal ou l'augmentation de la pression dans le boudin principal.

5 L'invention se propose de remédier à ce problème de variation d'envergure de l'aile.

A cet effet, l'invention a pour objet une aile propulsive symétrique du type précité, caractérisé en ce qu'elle comporte au moins un lien souple de rappel tendu entre deux points de retenue distants de la longueur du bord d'attaque, ledit lien souple exerçant, suivant le bord d'attaque, une force de  
10 rappel des deux points de retenue l'un vers l'autre.

Suivant des modes particuliers de réalisation, l'aile propulsive comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- elle comporte une structure gonflable de support de la voilure, laquelle structure comporte un boudin principal s'étendant suivant le  
15 bord d'attaque et des boudins transversaux reliés au boudin principal ;

- les deux points de retenue sont disposés symétriquement par rapport à l'axe longitudinal de l'aile ;

- les deux points de retenue sont situés entre la moitié et le quart inférieur de la hauteur de l'aile ;

20 - elle comporte, à chaque extrémité latérale de la voilure, au moins une ligne de commande et l'aile comporte un passant formant ledit premier point de retenue, et le lien souple est engagé de manière coulissante au travers du passant, au moins une extrémité du lien souple étant liée à une ligne de commande de l'aile, l'autre extrémité du lien souple étant liée au  
25 second point de retenue ;

- elle comporte, à chaque extrémité latérale de la voilure, au moins une ligne de commande et l'aile comporte deux passants formant chacun un point de retenue, et le lien souple est engagé de manière coulissante au travers de chaque passant, les extrémités du lien souple étant liées chacune à  
30 une ligne de commande ;

- elle comporte, à chaque extrémité latérale de la voilure, au moins une ligne de commande et l'aile comporte un passant formant un premier point de retenue, le lien souple est engagé de manière coulissante au tra-

vers du passant, et le lien souple comporte, au moins à une extrémité, un anneau au travers duquel est engagée, de manière coulissante, une ligne de commande, une butée d'arrêt de l'anneau étant prévue pour limiter le déplacement de l'anneau suivant la longueur de la ligne de commande ;

- 5           - elle comporte, à chaque extrémité de la voilure, au moins une ligne de commande et l'aile comporte deux passants formant chacun un point de retenue, le lien souple est engagé de manière coulissante au travers de chaque passant, le lien souple comporte, à chaque extrémité, un anneau au travers duquel est engagé, de manière coulissante, une ligne de commande, une butée d'arrêt de chaque anneau étant prévue pour limiter le déplacement de l'anneau suivant la longueur de la ligne de commande associée ; et
- 10           - la longueur du lien souple est choisie supérieure à la longueur du bord d'attaque mesurée entre les points de retenue.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux des-  
15           sins, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en élévation d'une aile propulsive équipée d'un dispositif de commande selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue à plus grande échelle de l'aile propulsive ;
- 20           - la figure 3 est une vue à plus grande échelle du dispositif de commande représenté partiellement en coupe ;
- la figure 4 est une vue en perspective d'une aile propulsive et de son dispositif de commande lors d'une phase de largage de l'aile propulsive ;
- la figure 5 est une vue identique à celle de la figure 3 d'une variante de réalisation du dispositif de commande ;
- 25           - les figures 6 et 7 sont des vues identiques à celle de la figure 2 de deux variantes de réalisation d'une aile propulsive ; et
- la figure 8 est une vue en perspective de l'aile de la figure 7, lors d'une phase de largage.

30           L'équipement propulsif 10 représenté sur la figure 1 est destiné à la traction d'une charge, telle qu'un sportif dont les pieds sont solidarités sur une planche. Elle comporte une aile propulsive 12 et un dispositif de com-

mande de l'aile 14. L'aile est reliée par quatre lignes 16 au dispositif de commande 14.

Comme illustré sur la figure 2 à plus grande échelle, l'aile propulsive comporte une voilure souple 18 supportée par une structure gonflable 20.

5 La voilure 18 présente, à l'avant, un bord d'attaque 22 et, à l'arrière un bord de fuite 24. Ils s'étendent tous deux d'une extrémité latérale à l'autre de l'aile. La voilure 18 s'étend entre les deux bords 22, 24 pour former une surface gauche continue.

10 L'aile propulsive est à dièdre négatif, c'est-à-dire qu'elle présente, vue de face, une forme approximativement demi-circulaire dont la concavité est tournée vers la charge suspendue. La partie médiane de l'aile est plus large que ses extrémités latérales, de sorte que l'aile présente généralement une forme de fuseau. Le bord d'attaque 22 et le bord de fuite 24 convergent l'un vers l'autre vers les extrémités latérales pour former une pointe tronquée.

15 Dans l'exemple considéré, les extrémités du bord de fuite et du bord d'attaque sont ainsi espacées aux extrémités latérales de l'aile d'une cinquantaine de centimètres et sont reliées l'une à l'autre par une corde 26.

20 La structure de support 20 comporte un boudin principal gonflé 28 s'étendant suivant la longueur du bord d'attaque d'une extrémité latérale à l'autre de l'aile. Ce boudin présente globalement une forme de croissant de lune. Son diamètre est progressivement décroissant de sa plage médiane vers ses extrémités. La voilure 18 est solidarifiée à l'avant suivant le boudin gonflé 28.

25 Des longerons 30 sont répartis régulièrement suivant la longueur du boudin principal 28 et s'étendent du bord d'attaque 22 jusqu'au bord de fuite 24. Ils sont constitués chacun d'un boudin gonflé. Ces boudins sont reliés à leurs extrémités avant au boudin principal 28. La voilure 12 est solidarifiée aux longerons 30 sur toute leur longueur, ces longerons étant situés au-dessous de la voilure, c'est-à-dire du côté de la charge à tracter.

30 Aux extrémités des bords d'attaque 22 et de fuite 24, l'aile propulsive comporte un organe de liaison d'une ligne de commande servant à la suspension de la charge à tracter. Les extrémités équipées de ces organes sont notées 32A, 32B, pour le bord de fuite, et 34A, 34B, pour le bord d'attaque.

Ces organes sont constitués par exemple d'anneaux ou de sangles cousues et refermées en boucle. Une ligne de commande est reliée à chaque organe de suspension.

Comme illustré sur la figure 1, le dispositif de commande 14 comporte  
5 une barre de manœuvre 40 dont chaque extrémité 41A, 41B est reliée par des lignes de commande 42A, 42B aux extrémités 32A, 32B du bord de fuite de l'aile propulsive.

La barre 40 est destinée à être retenue à bout de bras par l'utilisateur.

Deux lignes de commande supplémentaires 44A, 44B sont liées aux  
10 extrémités 34A, 34B du bord d'attaque 22 de l'aile. Ces deux lignes sont formées de brins souples qui convergent l'une vers l'autre et s'engagent au travers d'un perçage unique 46 ménagé au travers de la barre 40 pour être liées au harnais de l'utilisateur.

Plus précisément, et comme illustré sur la figure 3, le dispositif de  
15 commande 14 comporte un fourreau 48 constitué d'un tube souple d'une soixantaine de centimètres. Le tube étant autoportant, c'est-à-dire que celui-ci est susceptible de tenir verticalement sans s'effondrer sous l'effet de son propre poids, même en l'absence de tout support supérieur et de toutes autres forces de retenue. Le tube peut toutefois se déformer en flexion sous  
20 l'action d'une contrainte. Ce tube est formé par exemple de polyuréthane. Sa longueur est de préférence comprise entre 50 cm et 120 cm.

Le fourreau 48 est monté coulissant à l'intérieur du perçage 46. Le fourreau présente, à ses extrémités, des butées 50, 52 propres à coopérer  
25 avec la barre 40 pour éviter que le fourreau ne se dégage du perçage 46. Les butées sont formées par exemple d'excroissances sphériques de diamètre supérieure au diamètre du perçage 46.

Les lignes 44A, 44B sont engagées toutes deux à l'intérieur du fourreau 48. Elles pénètrent du côté de l'aile propulsive au travers d'une extrémité  
30 supérieure du fourreau. Elles émergent à son autre extrémité. L'une des lignes, par exemple la ligne 44B, est liée au fourreau 48, en un point 54 par tout moyen adapté tel qu'une couture, un collage, une soudure ou un nœud. La ligne 44B forme alors une ligne de guidage.

Cette ligne 44B est en outre solidarisée par des moyens de liaison libérable 56 à un étrier 58 de liaison à un harnais porté par l'utilisateur de l'aile propulsive. Avantageusement, l'étrier 58 est équipé d'un émerillon.

5 Les moyens de liaison libérable 56 sont de tout type adapté. Ils sont formés par exemple d'une goupille amovible assurant la liaison entre l'extrémité de la ligne 44B et l'étrier 58.

10 La ligne 44A est montée coulissante à l'intérieur de la gaine 48. Elle forme alors une ligne glissante par rapport au fourreau. Son extrémité notée 60 est liée à demeure à l'étrier 58, par exemple par un nœud. De préférence, toutefois, suivant un mode de réalisation particulier, la ligne 44A est reliée à l'étrier 58 par des moyens de liaison libérable indépendants des moyens de liaison 56 assurant la liaison de l'autre ligne 44B à l'étrier.

15 Comme illustré sur la figure 2, l'aile propulsive comporte en outre un lien souple de contreventement 70 appliqué entre deux points 72A, 72B de retenue distants disposés suivant la longueur du boudin principal 28. La longueur du lien 70 entre ces deux points 72A, 72B fixe en vol l'écartement maximal de l'aile.

20 Les points de retenue 72A, 72B sont disposés symétriquement par rapport à l'axe longitudinal de l'aile. Ils sont avantageusement situés entre la moitié et le quart inférieur de la hauteur de l'aile propulsive.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 2, les deux points 72A, 72B sont équipés chacun d'un anneau lié au boudin principal 28.

25 Le lien souple 70 est constitué par exemple d'une cordelette. Cette cordelette est liée à une première extrémité au point 72A, par exemple en étant nouée à l'anneau constituant ce point.

Au contraire, le lien 70 est engagé dans l'anneau 72B et est libre d'y coulisser.

30 Un anneau complémentaire 74 est solidarisé au boudin principal à l'extrémité 34B du bord d'attaque du côté du point de retenue 72B. Le lien 70 y est engagé et est libre d'y coulisser.

Le lien 70 est solidarisé, par exemple par un nœud à la ligne de commande 44B à un point d'attache noté 76. De manière générale, la longueur du lien 70 est choisie pour être supérieure à la longueur du boudin

principal 28 mesurée entre les points de retenue 72A, 72B. De préférence, la longueur du lien 70 est supérieure à la longueur du boudin principal 28 mesurée entre les points 72A et 34B.

5 La position du point 76 est déterminée en fonction de la longueur du lien 70 de manière à ce que, en vol, le lien 70 soit maintenu tendu entre les points de retenue 72A, 72B, limitant leur écartement à une distance maximale prédéterminée.

Ainsi, en vol, la longueur du lien entre les points 72A, 72B est égale à la distance maximale souhaitée entre ces deux points.

10 L'équipement propulsif illustré aux figures 1 à 3 fonctionne de la manière suivante.

Lors d'un usage normal, l'étrier 58 est relié au harnais de l'utilisateur et ce dernier retient manuellement la barre 40. Pour manœuvrer l'aile, l'utilisateur déplace la barre suivant la longueur de la gaine 48, faisant ainsi basculer l'aile vers l'avant ou l'arrière.

15 On conçoit que la présence de la gaine 48, maintenant les deux lignes 44A, 44B contiguës suivant toute la longueur du fourreau, évite que, lors du déplacement de la barre 40, les lignes 44A, 44B soient sollicitées. Ainsi, les lignes 44A, 44B n'étant pas soumises à un frottement, celles-ci ne subissent pas d'usure prématurée du fait du mouvement de la barre.

20 En cas de danger, l'utilisateur relâche la barre 40 et libère les moyens de liaison 56. Ainsi, la ligne de commande 44B se trouve désolidarisée de l'étrier 58 depuis son extrémité inférieure.

25 Sous l'action du vent, l'aile est entraînée à l'écart de l'utilisateur, de sorte que la barre 40, la ligne 44B et le fourreau 48 qui y est solidarisé s'écartent de l'étrier 58 comme illustré sur la Figure 4. En revanche, la ligne 44A étant toujours solidarisée à l'étrier 58, la gaine 48 coulisse le long de la ligne 44A.

30 L'aile propulsive n'étant plus retenue que par la ligne 44B, celle-ci s'affale progressivement.

L'aile propulsive s'aplatit alors et cesse d'exercer toute force sur l'utilisateur toujours relié par l'étrier 58.



Lors de cet aplatissement de l'aile, le lien 70 coulisse dans les anneaux prévus au point de retenue 72B et au point 74. Le point 76 de liaison est ainsi ramené jusqu'à l'extrémité 34B du bord d'attaque où est situé l'anneau 74, la ligne de commande 44B formant une boucle notée 80 à l'extrémité du bord d'attaque.

On comprend que, lors du relâchement, le lien 70 qui est maintenu seulement par la ligne 44B se détend progressivement et permet l'aplatissement de l'aile.

Au contraire, lors des phases d'utilisation normale de l'aile, et tel qu'illustré sur la figure 2, le point de liaison 76 du lien 70 étant maintenu du fait de la tension de la ligne de commande 44B, le lien 70 est maintenu tendu et impose une distance maximale entre les points de retenue 72A et 72B. La tension du lien 70 évite les variations d'envergure de l'aile et les phénomènes de pompage pouvant être observés en l'absence d'une telle ligne.

En variante, l'anneau 74 est supprimé et le lien souple 70 relie alors directement le point de retenue 72B et le point d'attache 76.

Sur la figure 5, est représentée une variante de réalisation d'un dispositif de commande pour une aile propulsive. Sur cette figure, les éléments identiques ou analogues à ceux du mode de réalisation de la figure 3 portent les mêmes numéros de référence.

Seules les différences par rapport à l'autre mode de réalisation seront décrites.

Dans ce mode de réalisation, la ligne 44A n'est pas engagée au travers du fourreau 48. Au contraire, la ligne 44A intègre le fourreau, le fourreau 48 et la partie courante de la ligne 44A étant liés en un point 90 au niveau de la butée 50. L'autre extrémité du fourreau est liée à l'étrier 58 par les moyens de liaison libérable 56. La ligne 44A traverse, pour sa part, le fourreau 48 de part en part et est liée à demeure à l'étrier 58.

Le dispositif de commande de la figure 5 fonctionne de manière analogue au dispositif illustré sur la figure 3, puisque, lors de la libération des moyens de liaison 56, le fourreau, entraîné par la ligne 44B, circule le long de la ligne 44A qui coulisse à l'intérieur du fourreau.

Dans ce mode de réalisation également, la ligne 44A n'étant pas en contact avec la barre 40, tout risque d'usure prématurée de la ligne 44A est évité. De plus, la ligne 44B étant formée du fourreau au niveau de la barre de manœuvre, et recevant la ligne 44A sur ce tronçon, n'est pas non plus  
5 soumise à une usure importante puisqu'elle n'est pas déformée lors du passage de la barre.

Suivant encore un mode de réalisation non représenté, la ligne de guidage solidaire du fourreau est constituée de la première ligne de commande 44A. Dans ce cas, la ligne 44B est liée à l'étrier par des moyens de  
10 liaison libérables qui, une fois libérés, permettent à la ligne 44B de s'extraire hors du fourreau au travers duquel elle est montée glissante.

Dans ce cas, lors du largage de l'aile propulsive, le fourreau, solidaire de la première ligne 44, reste lié à l'étrier. Au contraire, la seconde ligne 44B libérée s'extrait du fourreau en étant tirée par l'aile propulsive. De même, la  
15 barre de manœuvre coulisse le long du fourreau et se dégage de celui-ci.

Dans ce mode de réalisation, le fourreau est dépourvu, à son extrémité supérieure, de butée de retenue de la barre de manœuvre.

Sur les figures 6 et 7 sont représentées d'autres variantes de réalisation d'une aile propulsive.

20 Les parties identiques ou analogues à l'aile de la figure 2 sont désignées par les mêmes numéros de référence.

Dans le mode de réalisation de la figure 6, le lien 70 n'est pas lié au point de retenue 72A. Au contraire, celui-ci est engagé de manière coulissante dans l'anneau prévue aux points de retenue 72A et 72B. Le lien 70 se  
25 prolonge au-delà du point de retenue 72A. Ses extrémités sont liées aux lignes de commande 44A et 44B aux points d'attache 76, 86 disposés symétriquement l'un à l'autre.

Dans ce cas, la longueur du lien 70 est choisie supérieure à la longueur du boudin principal 28 mesurée entre les points de retenue 72A et  
30 72B augmentée de la distance séparant le point de retenue 72A du point d'attache 86.

De préférence, la longueur du lien 70 est supérieure à la longueur du boudin principal 28 mesurée entre les points 72A et 34B augmentée de la distance séparant le point de retenue 72A du point d'attache 86.

5 Dans ce mode de réalisation, l'anneau 74 est omis, de sorte que le lien 70 s'étend directement des points de retenue 72A, 72B vers les points d'attache des lignes de commande, respectivement 76 et 86.

En variante, l'anneau 74 est présent de même qu'un autre anneau identique prévu à l'extrémité 34A. Le lien 70 est engagé à coulissement dans ces anneaux.

10 Dans le cas de l'utilisation normale de l'aile, les lignes de commande 44A, 44B sont tendues, assurant ainsi une mise sous tension du lien 70, lequel fixe alors un écartement maximal entre les points de retenue 72A, 72B.

En revanche, lors d'une phase de largage d'urgence de l'aile, et quelle que soit la ligne avant 44A ou 44B qui est relâchée, l'aile propulsive s'aplatit, le lien 70 étant relâché depuis une de ses extrémités.

15 Sur la figure 7 est représenté encore un mode de réalisation de l'aile propulsive. Dans ce mode de réalisation, le lien 70 est lié, à une première extrémité, au point de retenue 72A. Il est engagé au travers de l'anneau du point de retenue 72B où il est libre de coulisser.

20 Il présente, à son autre extrémité, un anneau 92 à l'intérieur duquel la ligne de commande 44B est engagée de manière coulissante. La longueur du lien 70 est choisie égale ou supérieure à la longueur du boudin 28 mesurée entre les points de retenue 72A, 72B.

Toutefois, dans ce mode de réalisation particulier, le lien 70 peut avoir une longueur égale ou même plus petite que la longueur du bord d'attaque mesurée entre les points de retenue 72A, 72B.

25 Lors de l'utilisation normale de l'aile, l'anneau 92 est maintenu en appui à l'extrémité 34B du bord d'attaque qui forme alors une butée, de sorte que le lien 70 est maintenu tendu entre les deux points de retenue 72A, 72B, limitant leur écartement. Pour des raisons de clarté, l'anneau est légèrement décalé de l'extrémité du bord d'attaque sur la Figure 7.

30 En revanche, en cas de largage d'urgence et alors que la ligne 44B est relâchée, l'aile s'aplatit, prenant la configuration illustrée sur la figure 8.

On conçoit que la ligne de commande 44B étant relâchée, celle-ci se dé-  
forme sous l'action de la traction du lien 70 exercée par l'anneau 92, de  
sorte que le lien 70 circule dans la boucle prévue au point de retenue 72B,  
jusqu'à ce que l'anneau 92 rejoigne le point 72B. Dans cette configuration,  
5 l'aile est aplatie et est maintenue seulement par la ligne 44A.

En variante, le lien 70 n'est pas lié au point de retenue 72A. Au  
contraire, celui-ci est équipé d'un anneau dans lequel le lien 70 est libre de  
coulisser. A son extrémité disposée au-delà de l'anneau 72A, le lien 70 est  
équipé d'un anneau au travers duquel la ligne de commande 44A est enga-  
10 gée de manière coulissante.

Dans ce cas, la longueur du lien 70 est choisie égale ou supérieure à  
la longueur du boudin 28 mesurée entre les points de retenue 72A, 72B,  
augmentée de la longueur séparant le point de retenue 72A de l'extrémité  
34A du bord d'attaque.

15 Dans ce mode de réalisation également, l'extrémité 34A du bord d'at-  
taque forme une butée assurant l'arrêt de l'anneau prévu à l'extrémité du lien  
70 et engagé autour de la ligne de commande 44A.

Ainsi, l'une ou l'autre des lignes de commande 44A et 44B peut être  
libérée pour permettre le largage d'urgence de la voile.

20

REVENDEICATIONS

1.- Aile propulsive (12) à dièdre négatif comportant une voilure (18) délimitant un bord d'attaque (22) ayant une forme générale incurvée vers la charge à tracter, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un lien souple de rappel (70) tendu entre deux points de retenue distants (72A, 72B) de la longueur du bord d'attaque (22), ledit lien souple (70) exerçant, suivant le bord d'attaque (22), une force de rappel des deux points de retenue (72A, 72B) l'un vers l'autre.

2.- Aile propulsive selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte une structure gonflable (20) de support de la voilure (18), laquelle structure comporte un boudin principal (28) s'étendant suivant le bord d'attaque (22) et des boudins transversaux (30) reliés au boudin principal (28).

3.- Aile propulsive selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les deux points de retenue (72A, 72B) sont disposés symétriquement par rapport à l'axe longitudinal de l'aile.

4.- Aile propulsive selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les deux points de retenue (72A, 72B) sont situés entre la moitié et le quart inférieur de la hauteur de l'aile.

5.- Aile propulsive selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte, à chaque extrémité latérale de la voilure (18), au moins une ligne de commande (44A, 44B) et l'aile comporte un passant (72B) formant ledit premier point de retenue, et en ce que le lien souple (70) est engagé de manière coulissante au travers du passant (72B), au moins une extrémité du lien souple (70) étant liée à une ligne (44B) de commande de l'aile, l'autre extrémité du lien souple (70) étant liée au second point de retenue (72A).

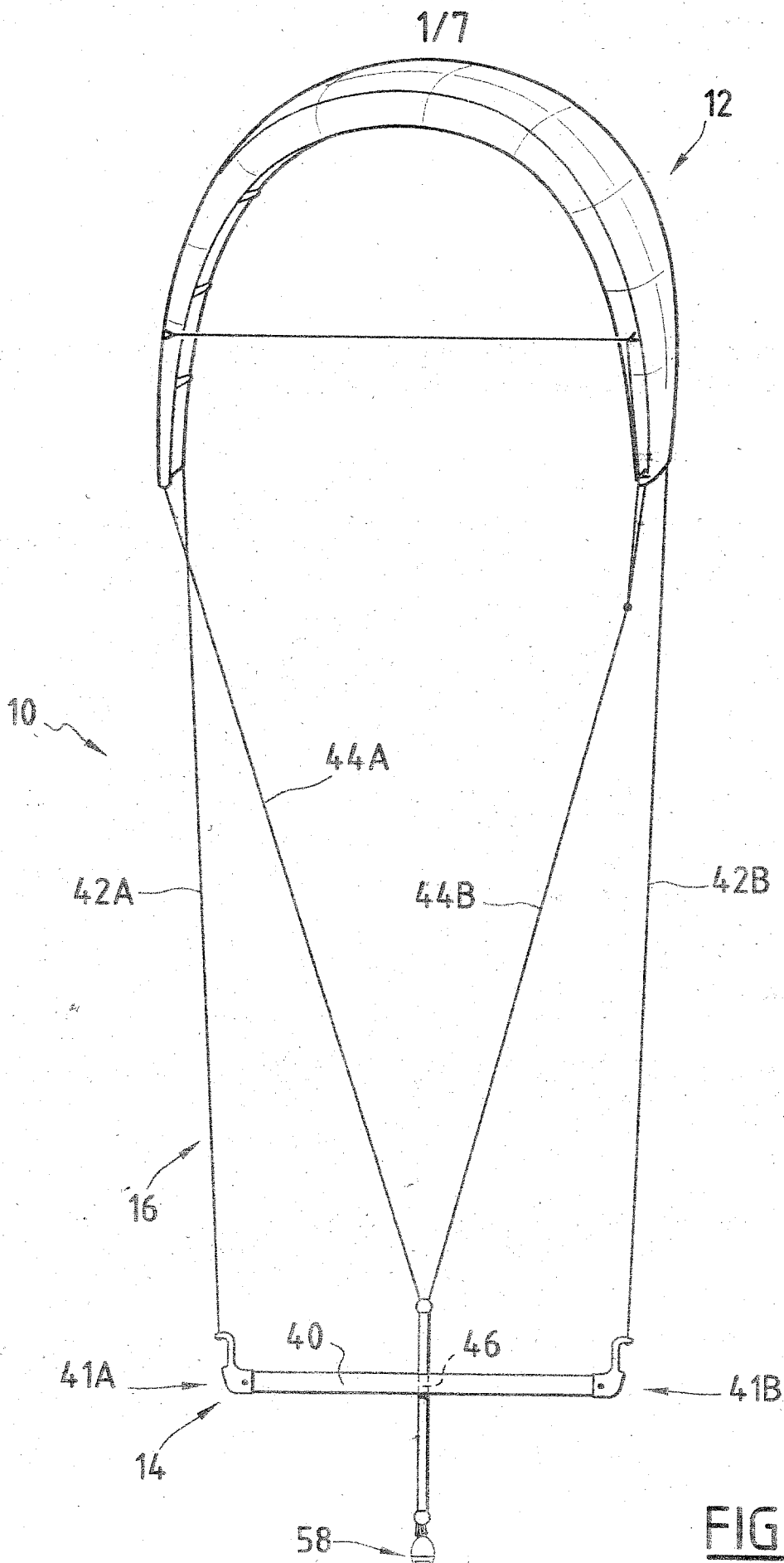
6.- Aile propulsive selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comporte, à chaque extrémité latérale de la voilure (18), au moins une ligne de commande (44A, 44B) et l'aile comporte deux passants formant chacun un point de retenue (72A, 72B), et en ce que le lien souple (70) est engagé de manière coulissante au travers de chaque passant, les

extrémités du lien souple (70) étant liées chacune à une ligne de commande (44A, 44B).

5 7.- Aile selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comporte, à chaque extrémité latérale de la voilure (18), au moins une ligne de commande (44A, 44B) et l'aile comporte un passant (72B) for-  
mant un premier point de retenue, en ce que le lien souple (70) est engagé  
de manière coulissante au travers du passant, et en ce que le lien souple  
comporte, au moins à une extrémité, un anneau (92) au travers duquel est  
10 engagée, de manière coulissante, une ligne de commande (44B), une butée  
(34B) d'arrêt de l'anneau (90) étant prévue pour limiter le déplacement de  
l'anneau suivant la longueur de la ligne de commande (44B).

8.- Aile selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée  
en ce qu'elle comporte, à chaque extrémité de la voilure (18), au moins une  
15 ligne de commande (44A, 44B) et l'aile comporte deux passants formant  
chacun un point de retenue (72A, 72B), en ce que le lien souple (70) est en-  
gagé de manière coulissante au travers de chaque passant (72A, 72B), et  
en ce que le lien souple (70) comporte, à chaque extrémité, un anneau (92)  
au travers duquel est engagé, de manière coulissante, une ligne de com-  
mande (44A, 44B), une butée (34A, 34B) d'arrêt de chaque anneau (92)  
20 étant prévue pour limiter le déplacement de l'anneau (92) suivant la lon-  
gueur de la ligne de commande associée (44A, 44B).

9.- Aile selon l'une quelconque des revendications précédentes, ca-  
ractérisée en ce que la longueur du lien souple (70) est choisie supérieure à  
la longueur du bord d'attaque (22) mesurée entre les points de retenue (72A,  
25 72B).



**FIG. 1**

2/7

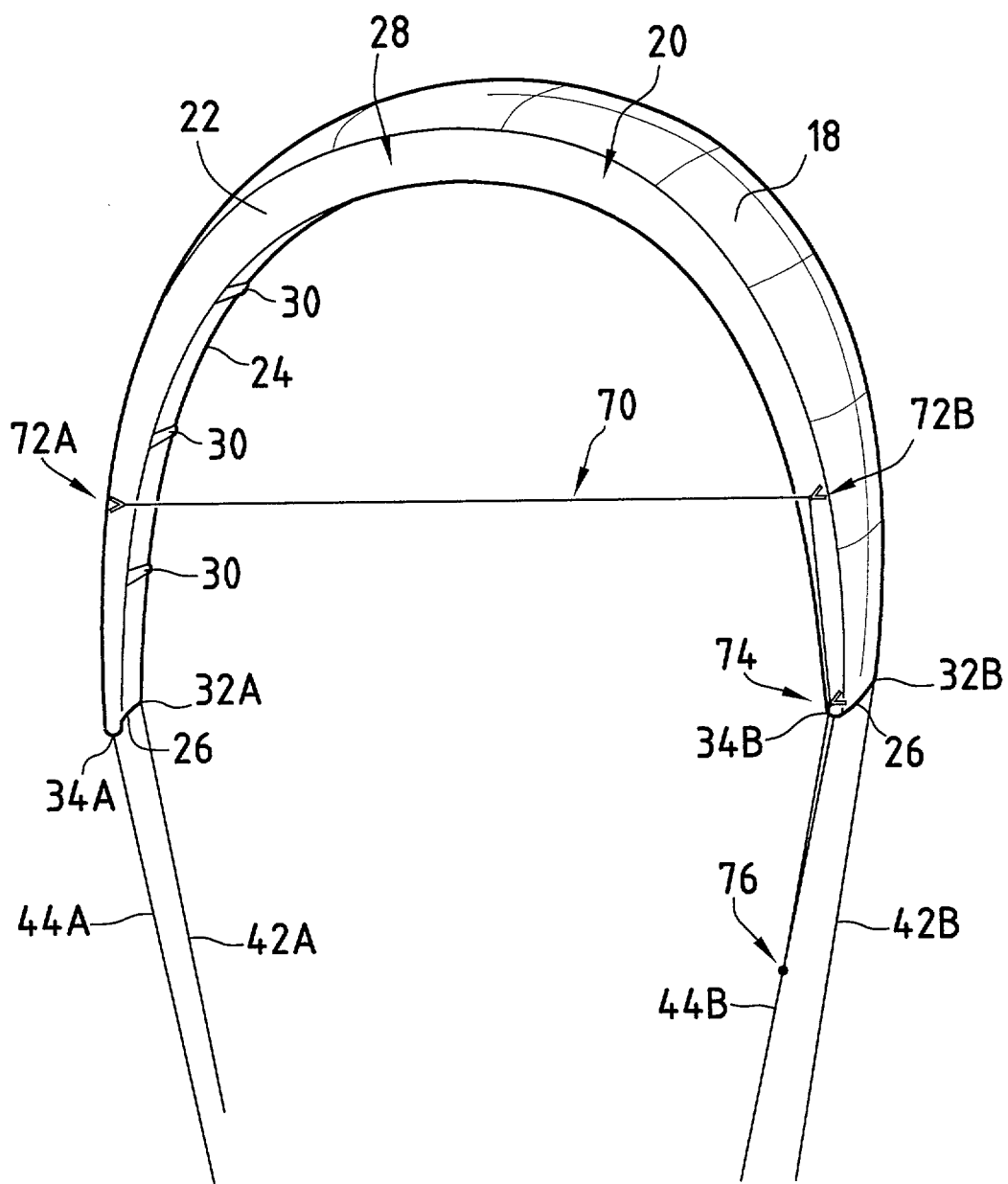


FIG.2



3/7

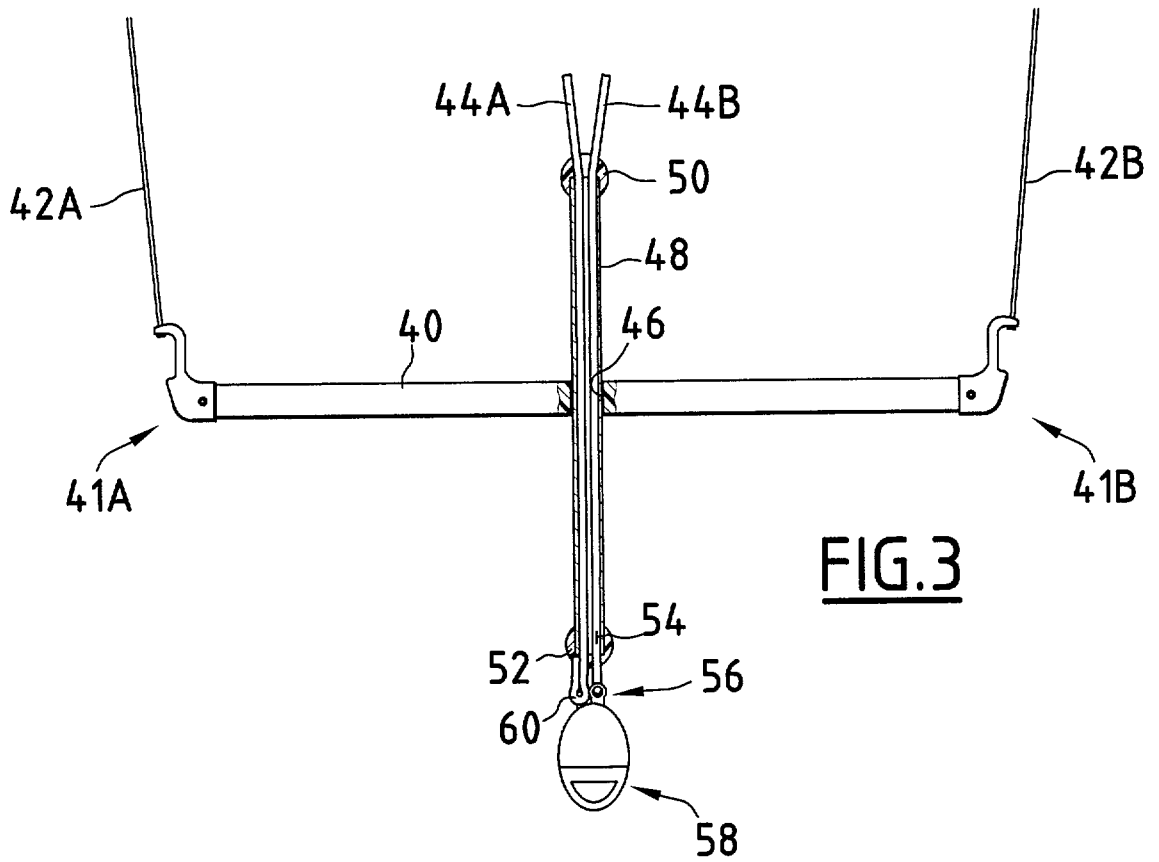


FIG. 3

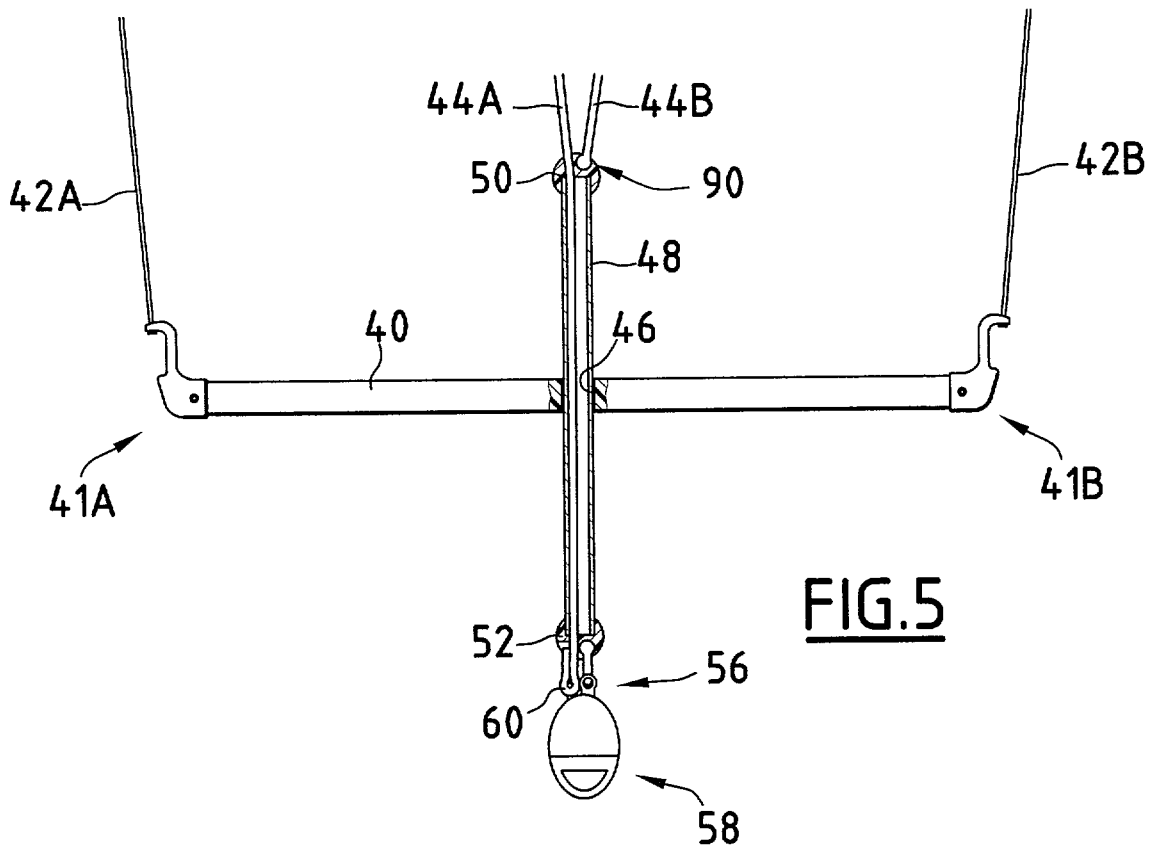
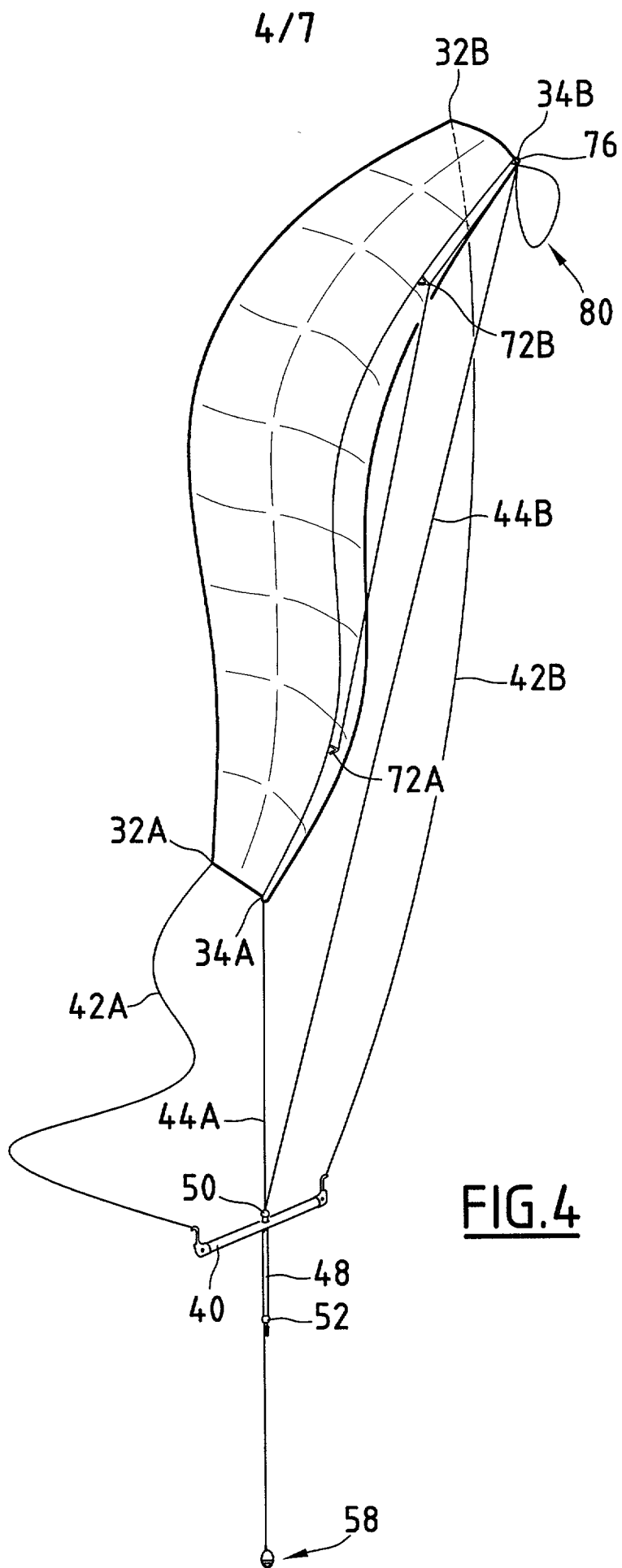


FIG. 5



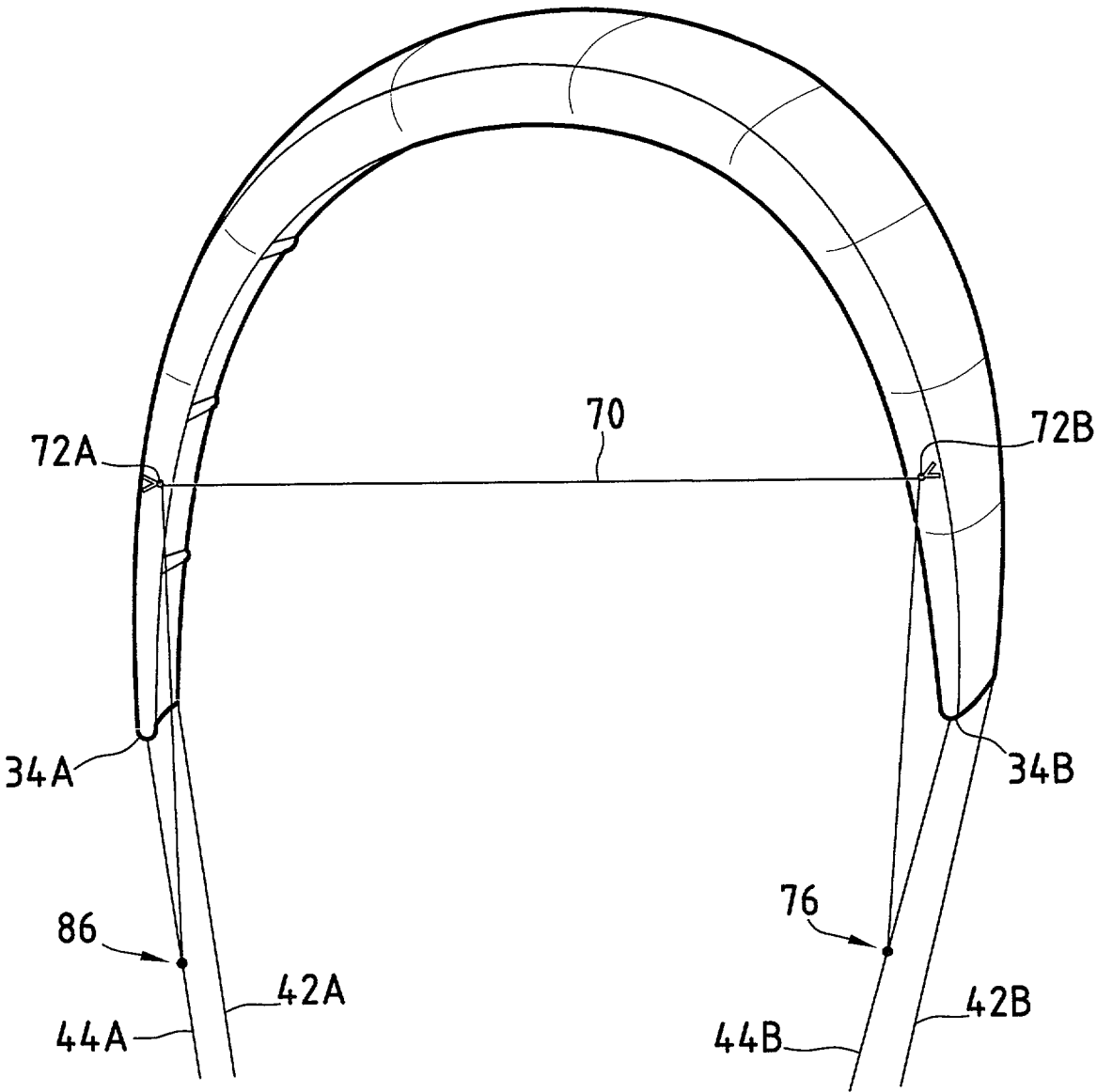


FIG.6

6/7

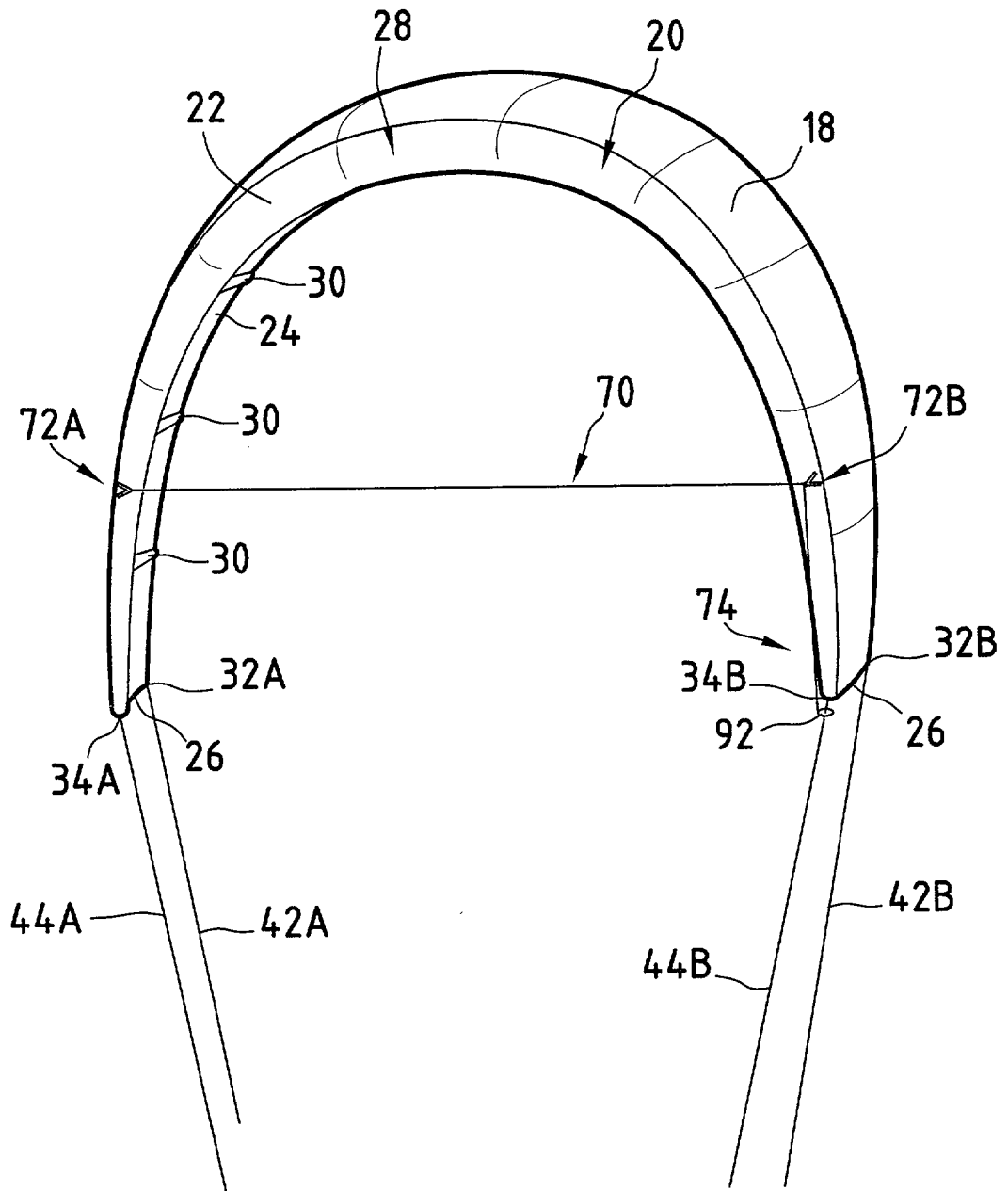
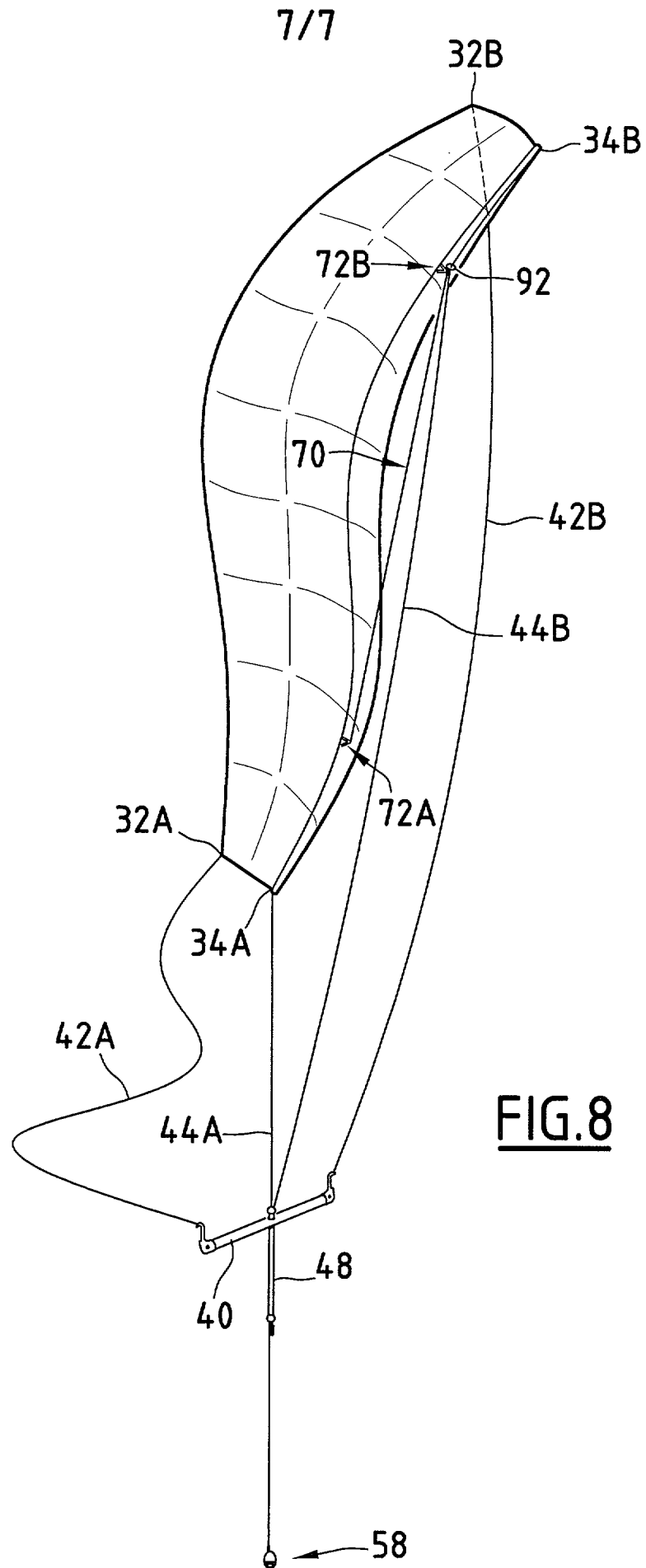


FIG.7





**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 632947  
FR 0304782

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS  |  | Revendication(s)<br>concernée(s)   | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI      |
|--|--|--|--|
| Catégorie  | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes   |  |  |
| X  | FR 2 482 553 A (COUGET JACQUES)<br>20 novembre 1981 (1981-11-20)   | 1, 3, 4  | B64D17/30<br>B64D31/036                              |
| Y  | * page 3, ligne 8-10, 23, 24 *<br>* page 4, ligne 16-32; figures *<br>---  | 2  |  |
| D, Y   | EP 0 202 271 A (LEGAIGNOUX BRUNO<br>;LEGAIGNOUX DOMINIQUE (FR))<br>26 novembre 1986 (1986-11-26)<br>* colonne 2, ligne 57 - colonne 3, ligne<br>12; figure 4 *<br>---                              | 2  |  |
| A  | US 2002/185570 A1 (WINNER WILLIAM K)<br>12 décembre 2002 (2002-12-12)<br>* page 1, alinéa 2 *<br>* page 2, alinéas 25, 34 *<br>* page 3, alinéas 37, 38 *<br>* page 4, alinéa 49; figures *<br>--- | 5-9  |  |
| A  | US 4 129 272 A (MERRY RAYMOND ET AL)<br>12 décembre 1978 (1978-12-12)<br>-----   |  |  |
|  |  |  | <b>DOMAINES TECHNIQUES<br/>RECHERCHÉS (Int.CL.7)</b> |
|  |  |  | B63B<br>B64D<br>B64C                                 |
|  |  | Date d'achèvement de la recherche  | Examineur  |
|  |  | 8 septembre 2003   | Salentiny, G   |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS  |  | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure<br>à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date<br>de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |  |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un<br>autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |  |  |  |

2

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0304782 FA 632947**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 08-09-2003

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)  | Date de<br>publication   |
|---|------------------------|--|--|
| FR 2482553 A                                    | 20-11-1981             | FR 2482553 A1<br>DE 3119490 A1   | 20-11-1981<br>25-02-1982   |
| EP 0202271 A                                    | 26-11-1986             | FR 2581961 A1<br>AU 5068785 A<br>DE 3570413 D1<br>EP 0202271 A1<br>WO 8602902 A1<br>US 4708078 A | 21-11-1986<br>03-06-1986<br>29-06-1989<br>26-11-1986<br>22-05-1986<br>24-11-1987 |
| US 2002185570 A1                                | 12-12-2002             | WO 02100500 A2   | 19-12-2002   |
| US 4129272 A                                    | 12-12-1978             | GB 1585099 A<br>CA 1086286 A1<br>DE 2737597 A1   | 25-02-1981<br>23-09-1980<br>02-03-1978   |