

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11) N° de publication :

2 845 968

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national :

02 13027

51) Int Cl<sup>7</sup> : B 64 C 31/036, B 64 C 31/06

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 16.10.02.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 23.04.04 Bulletin 04/17.

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) : PAIMPOL VOILES Société anonyme  
— FR.

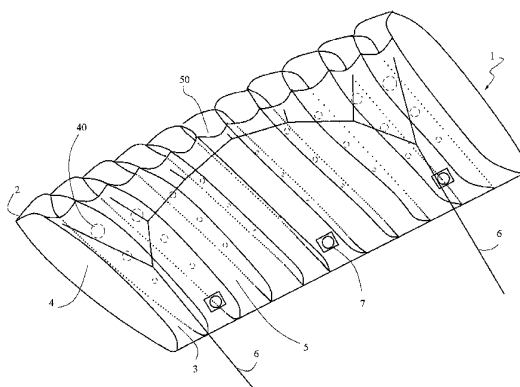
72) Inventeur(s) : HUE DANIEL.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET LE GUEN ET MAILLET.

54) SYSTEME ANTI-DESTRUCTION POUR AILE VOLANTE.

57) La présente invention concerne une aile volante du  
type gonflable à une pression de fonctionnement à laquelle  
elle peut voler. L'invention se caractérise en ce qu'elle com-  
porte au moins un système anti-destruction permettant en  
cas de surpression dans l'aile de faire chuter la pression en  
dessous de ladite pression de fonctionnement.



FR 2 845 968 - A1



La présente invention concerne un système anti-destruction pour aile volante.

Parmi les cerfs-volants que l'on peut trouver actuellement, il existe des cerfs-volants en forme d'aile, également utilisés en parapente ou parachute, qui comportent une paroi supérieure appelée extradados, une paroi inférieure appelée intrados et des  
5 parois transversales formant des cloisons à l'intérieur du cerf-volant. L'espace entre deux cloisons est appelé caisson. Chaque cloison est percée d'ouvertures permettant l'échange d'air entre les caissons. Chaque caisson a un profil triangulaire allongé ouvert du côté de plus faible dimension situé à l'avant de l'aile.

Outre ces ailes volantes qui nécessitent une entrée d'air permanente, il existe  
10 aussi des ailes volantes, également utilisées en fly-surf, qui comportent en plus des caissons précédents un ou plusieurs boudins gonflables qui leur permettent de garder une forme et éventuellement de flotter à la surface de l'eau pour des utilisations nautiques.

En fonctionnement, ces ailes peuvent chuter très rapidement en piqué vers le  
15 sol. Lorsque cela arrive, les ouvertures prévues à l'entrée des caissons se retrouvent obturées par le contact avec le sol et par effet d'inertie de l'aile, l'air contenu dans les caissons se retrouve brusquement comprimé créant une surpression dans l'aile. La surpression existant lors d'une chute peut également exister en cas de vent fort. Pour chacun des cas, elle est alors souvent à l'origine de la destruction du cerf-volant par  
20 déchirure.

On connaît déjà des solutions tentant de résoudre ce problème. Une première solution consiste notamment à renforcer les ouvertures prévues dans les cloisons qui sont la plupart du temps victimes de déchirures rendant le cerf-volant inutilisable. Dans le même genre d'idée, une seconde solution consiste à réaliser des cloisons plus  
25 résistantes en matières du type Kevlar® ou Mylar®. Pour chacune de ces deux solutions, il s'est encore produit des déchirures dues à la surpression mais à d'autres endroits plus faibles de l'aile.

Une troisième solution envisagée consiste à affaiblir un endroit choisi d'une aile. On a par exemple cousu l'arrière d'une aile à l'aide de fils calibrés pour casser en  
30 cas de surpression. Cette solution n'est pas satisfaisante, car l'aile soumise à une surpression se déchire toujours.

On a alors envisagé d'autres solutions. On a, par exemple, fabriqué une aile dont la jonction entre l'intrados et l'extrados à l'arrière du cerf-volant est réalisée en matière velcro®. Lors de la chute de l'aile et de la forte augmentation de pression due à cette chute, le velcro se détache et évite ainsi toute déchirure. Mais l'utilisation du velcro® est une solution peu durable du fait que celui-ci résiste peu à l'humidité et aux impuretés présentes sur les plages.

On a également proposé de faire des ouvertures permanentes de dimensions réduites à l'arrière de l'aile. Cette solution n'est pas non plus satisfaisante. En effet, d'une part, si les ouvertures sont grandes, la pression de gonflage de l'aile devient insuffisante par vent faible rendant l'aile difficile à utiliser et, d'autre part, si les ouvertures sont petites le problème n'est pas résolu, car en cas de surpression ces ouvertures s'avèrent insuffisantes.

Enfin des combinaisons des solutions précédentes ont également été testées sans fournir de réels résultats satisfaisants.

Le but de l'invention est donc d'éviter les déchirures des l'ailes volantes dues au phénomène de surpression dans celles-ci sans engendrer de nouveaux inconvénients tels que précédemment cités.

A cet effet, l'invention propose une aile volante du type gonflable à une pression de fonctionnement à laquelle elle peut voler. L'aile volante selon l'invention comporte au moins un système anti-destruction permettant en cas de surpression dans l'aile de faire chuter la pression en dessous de ladite pression de fonctionnement.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit ou chaque système anti-destruction que comporte l'aile se compose d'un clapet prévu, dans des conditions normales d'utilisation de ladite aile, pour prendre une position fermée afin d'assurer une pression de fonctionnement dans l'aile et, dans des conditions de surpression dans l'aile pour faire chuter la pression en dessous de ladite pression de fonctionnement.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit ou chaque système anti-destruction qu'elle comporte se compose en outre d'un support muni d'une ouverture tel que dans une position fermée ledit clapet est maintenu plaqué contre ledit support par la pression de fonctionnement et dans une position ouverte, ledit clapet est refoulé vers l'extérieur de l'aile au travers de ladite ouverture prévue dans ledit support.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit clapet est prévu pour rester refoulé hors de l'aile après que l'air se soit échappé hors de celle-ci.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le clapet se compose d'une première partie fixée sur l'extérieur d'une des parois de l'aile et d'une seconde partie flottante.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite première partie est fixée par couture sur l'extérieur de l'intrados.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite première partie est fixée par couture sur l'intérieur de l'extrados.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit ou au moins un desdits système(s) anti-destruction est placé à l'arrière de l'aile.

L'invention porte également sur un système anti-destruction destiné à être monté sur la paroi d'une aile volante. Le système anti-destruction selon l'invention se compose d'un support muni d'une ouverture et d'un clapet, ledit clapet étant prévu dans des conditions normales d'utilisation de ladite aile pour prendre une position fermée afin d'assurer une pression de fonctionnement dans l'aile (1) et, dans des conditions de surpression dans l'aile pour faire chuter la pression en dessous de ladite pression de fonctionnement.

Selon une autre caractéristique de l'invention, dans une position fermée le clapet est maintenu plaqué contre le support par la pression de fonctionnement et dans une position ouverte, le clapet est refoulé au travers de ladite ouverture prévue dans ledit support.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le clapet se compose d'une première partie à fixer et d'une seconde partie flottante.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite seconde partie flottante est de forme approximativement circulaire.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite seconde partie flottante possède un diamètre supérieur à ladite ouverture prévue dans ledit support.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le diamètre de la partie flottante est de 44 mm et celui de l'ouverture prévue dans ledit support est de 38 mm.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le système anti-destruction est destiné à être placé à l'arrière de l'aile.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit support et ledit clapet sont faits en toile polyester enduite.

Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus ainsi que d'autres apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi  
5 lesquels :

La Fig. 1 représente une vue de dessous d'une aile volante munie du système anti-destruction selon l'invention ;

La Fig. 2 représente une vue en coupe de côté d'une aile volante piquée au sol  
10 au moment d'une chute lente et munie d'un système anti-destruction non déclenché selon l'invention ;

Les Fig. 3a et 3b représentent une vue de face et une vue de côté du dispositif anti-destruction dans la situation de la Fig. 2 ;

La Fig. 4 représente une vue en coupe de profil d'une aile volante piquée au  
15 sol au moment d'une chute violente et munie d'un système anti-destruction déclenché selon l'invention ;

Les Figs. 5a et 5b représentent une vue de face et un vue de côté du dispositif anti-destruction dans la situation de la Fig. 4 ; et

La Fig. 6 représente une vue en coupe de profil d'une aile volante après une  
20 chute violente ayant subit une chute de pression.

Comme cela est représenté à la Fig. 1, une aile volante 1 selon l'invention se compose de deux parois, une paroi supérieure appelée extradados 2 et une paroi inférieure appelée intrados 3. L'aile 1 se compose en outre entre l'intrados 3 et l'extrados 2 de cloisons transversales 4 formant dans l'espace placé entre elles des  
25 caissons 5. Chaque cloison 4 est percée d'une ou plusieurs ouvertures 40 destinées à permettre l'échange d'air entre les caissons 5 et son homogénéisation dans l'aile 1. Ces ouvertures peuvent avoir une forme circulaire comme cela est représenté sur la Fig. 1. L'entrée de l'air dans chaque caisson 5 s'effectue par des ouvertures 50 dans la  
30 La face opposée de l'aile correspondant à l'arrière de l'aile est fermée de manière à être hermétique au passage de l'air. L'aile 1 est munie d'une ou plusieurs lignes 6 permettant à son utilisateur de la diriger.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, on place sur l'aile 1 un ou plusieurs systèmes anti-destruction 7 de préférence sur l'arrière de l'aile 1, autrement dit à proximité de la jonction entre l'intrados 3 et l'extrados 2. Dans l'exemple représenté à la Fig. 1, on a placé trois systèmes anti-destruction 7 sur l'arrière de l'intrados 3 de l'aile 1. On comprendra que ce système anti-destruction 7 pourrait être placé sur l'arrière de l'extrados 2 de l'aile 1.

Le système anti-destruction 7 est un système composé d'un support 71 et d'un clapet 72. Le support 71 comme le clapet 72 sont réalisés de préférence dans une matière à la fois rigide et souple comme par exemple de la toile polyester enduite. Le support 71 percé d'une ouverture 711 est cousu sur l'extérieur d'une des parois 2 ou 3 de l'aile 1 de manière à servir de renfort à l'ouverture qui est percée dans la toile de cette même paroi de l'aile 1. Dans l'exemple représenté, le support 71 est de forme approximativement carrée, est percé d'une ouverture circulaire 711 et est placé sur la paroi extérieure de l'intrados 3. Le clapet 72 est formé de deux parties, une première partie 721 avantageusement cousue sur la paroi intérieure d'une des parois 2 ou 3 de l'aile 1 au niveau de la zone représentée par des pointillés sur les Figs. 3a et 5a et par une croix sur les Figs. 3b et 5b, et une seconde partie 722 formant une zone flottante. Dans l'exemple représenté, le clapet 72 est formé d'une première partie 721 approximativement rectangulaire cousue sur la paroi intérieure de l'intrados 3 et d'une seconde partie 722 approximativement circulaire flottante. Le diamètre de la seconde partie du clapet 72 est avantageusement strictement supérieur à celui de l'ouverture 711 prévue dans le support 71. Dans un mode de réalisation préféré, cette différence de diamètre est d'environ 6 mm.

On comprendra que le système anti-destruction pourrait également être fixé sur une aile volante du type à boudin gonflable (non représenté).

Le fonctionnement du système anti-destruction est représenté aux Figs. 2 à 5b.

Lors d'une utilisation de l'aile 1 par vent faible jusqu'à des limites prévues pour celle-ci, le système fonctionne tel que représenté aux Figs. 2, 3a et 3b. Dans ces conditions normales de fonctionnement, l'air entre dans l'aile 1 par les ouvertures 50 prévues à cet effet dans les caissons 5, de manière à gonfler l'aile 1 et à maintenir une pression d'air suffisante pour voler. Le système anti-destruction est prévu pour rester fermé dans ces conditions et assurer une pression de fonctionnement suffisante à

l'intérieur de l'aile 1. Le système se trouve dans la configuration représentée aux Figs. 3a et 3b, le clapet 72 étant plaqué contre le support 71 de manière à assurer l'étanchéité de l'aile 1.

De même, lorsque l'aile vient à chuter à pic de manière douce comme cela est représenté à la Fig. 2 et que la pression à l'intérieur de l'aile reste dans des limites acceptables pour l'aile, le système anti-destruction 7 ne se déclenche pas et reste dans la configuration précédente. Ce cas est par exemple vérifié quand l'aile 1 chute et que toutes les ouvertures 50 ne sont pas obturées. L'air peut alors s'évacuer par les ouvertures 50 libres.

En revanche, lors d'une chute violente de l'aile 1 en piqué, les ouvertures 50 prévues pour le passage de l'air peuvent être obturées par le contact avec le sol comme cela est représenté aux Figs. 4, 5a et 5b.

L'inertie de l'aile 1 conjuguée à l'obturation des ouvertures 50 créent dans l'aile 1 une surpression importante à l'origine du déclenchement du système anti-destruction 7. On notera que le déclenchement du système 7 peut également se produire pour une utilisation de l'aile 1 par vent fort conduisant également à une surpression dans l'aile 1. En effet, le système 7 est prévu pour se déclencher en cas d'une rapide et franche augmentation de pression. Le fonctionnement du système anti-destruction 7 dans cette situation est le suivant. L'air en surpression dans l'aile 1 agit sur le clapet 72 qui, en conséquence, se déforme pour laisser échapper l'air. Au moment de l'impact de l'aile 1 au sol, la partie flottante 722 du clapet 72 est refoulée hors de l'aile 1 par l'ouverture 711 prévue dans le support 71 qu'elle laisse entrouverte. Le clapet 72 étant bloqué dans cette position déformée, permet à l'air de s'échapper de l'aile 1 et à cette dernière de se vider pratiquement complètement comme le montre la Fig. 6. Le positionnement du système anti-destruction 7 à l'arrière de l'aile 1 permet d'éviter son obturation lors de la chute de l'aile 1 et ainsi son bon fonctionnement. L'utilisateur qui souhaite utiliser à nouveau l'aile 1 n'a qu'à replacer le ou les clapets 72 ouverts dans leur position initiale (Fig. 3b).

Parmi les nombreux avantages du système anti-destruction 7, il y a celui de pouvoir se remettre en position de fonctionnement très facilement.

Par ailleurs, une aile munie du système anti-destruction ne subira pas de déchirures par vent fort du fait de l'ouverture du système.

A l'inverse, le système peut être volontairement déclenché par l'utilisateur qui souhaite limiter les efforts à produire pour tenir l'aile, par exemple dans une situation de vent fort.

5 Le système anti-destruction peut facilement être installé sur des ailes volantes déjà existantes.

## REVENDEICATIONS

1) Aile volante (1) du type gonflable à une pression de fonctionnement à laquelle elle peut voler, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un système anti-destruction (7) permettant en cas de surpression dans l'aile (1) de faire chuter la pression en dessous de ladite pression de fonctionnement.

5           2) Aile volante selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit ou chaque système anti-destruction (7) qu'elle comporte se compose d'un clapet (72) prévu pour prendre, dans des conditions normales d'utilisation de ladite aile (1), une position fermée, afin d'assurer une pression de fonctionnement dans l'aile (1) et, dans des conditions de surpression dans l'aile (1) pour faire chuter la pression en dessous de  
10       ladite pression de fonctionnement.

          3) Aile volante selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que ledit ou chaque système anti-destruction (7) qu'elle comporte se compose en outre d'un support (71) muni d'une ouverture (711) tel que dans une position fermée ledit clapet (72) est maintenu plaqué contre ledit support (71) par la pression de fonctionnement et  
15       dans une position ouverte, ledit clapet (72) est refoulé vers l'extérieur de l'aile (1) au travers de ladite ouverture (711) prévue dans ledit support (71).

          4) Aile volante selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit clapet (72) est prévu pour rester refoulé hors de l'aile (1) après que l'air se soit échappé hors de celle-ci.

20           5) Aile volante selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le clapet (72) se compose d'une première partie (721) fixée sur l'extérieur d'une des parois de l'aile (1) et d'une seconde partie (722) flottante.

          6) Aile volante selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ladite première partie (721) est fixée par couture sur l'extérieur de l'intrados (3).

25           7) Aile volante selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ladite première partie (721) est fixée par couture sur l'intérieur de l'extrados (2).

          8) Aile volante selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit ou au moins un desdits système(s) anti-destruction (7) est placé à l'arrière de l'aile (1).

9) Système anti-destruction (7) destiné à être monté sur la paroi d'une aile volante (1), caractérisé en ce qu'il se compose d'un support (71) muni d'une ouverture (711) et d'un clapet (72), ledit clapet (72) étant prévu dans des conditions normales d'utilisation de ladite aile (1) pour prendre une position fermée afin d'assurer une  
5 pression de fonctionnement dans l'aile (1) et, dans des conditions de surpression dans l'aile (1) pour faire chuter la pression en dessous de ladite pression de fonctionnement.

10) Système anti-destruction (7) selon la revendication 9, caractérisé en ce que dans une position fermée le clapet (72) est maintenu plaqué contre le support (71) par la pression de fonctionnement et dans une position ouverte, le clapet (72) est refoulé  
10 au travers de ladite ouverture (711) prévue dans ledit support (71).

11) Système anti-destruction (7) selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que le clapet (72) se compose d'une première partie (721) à fixer et d'une seconde partie flottante (722).

12) Système anti-destruction (7) selon l'une des revendications 9 à 11,  
15 caractérisé en ce que ladite seconde partie flottante (722) est de forme approximativement circulaire.

13) Système anti-destruction (7) selon l'une des revendications 9 à 12, caractérisé en ce que ladite seconde partie flottante (722) possède un diamètre supérieur à ladite ouverture (711) prévue dans ledit support (71).

20 14) Système anti-destruction (7) selon l'une des revendications 9 à 13, caractérisé en ce que le diamètre de la partie flottante (722) est de 44 mm et celui de l'ouverture (711) prévue dans ledit support (71) est de 38 mm.

15) Système anti-destruction (7) selon l'une des revendications 9 à 14, caractérisé en ce qu'il est destiné à être placé à l'arrière de l'aile (1).

25 16) Système anti-destruction (7) selon l'une des revendications 9 à 15, caractérisé en ce que ledit support (71) et ledit clapet (72) sont faits en toile polyester enduite.

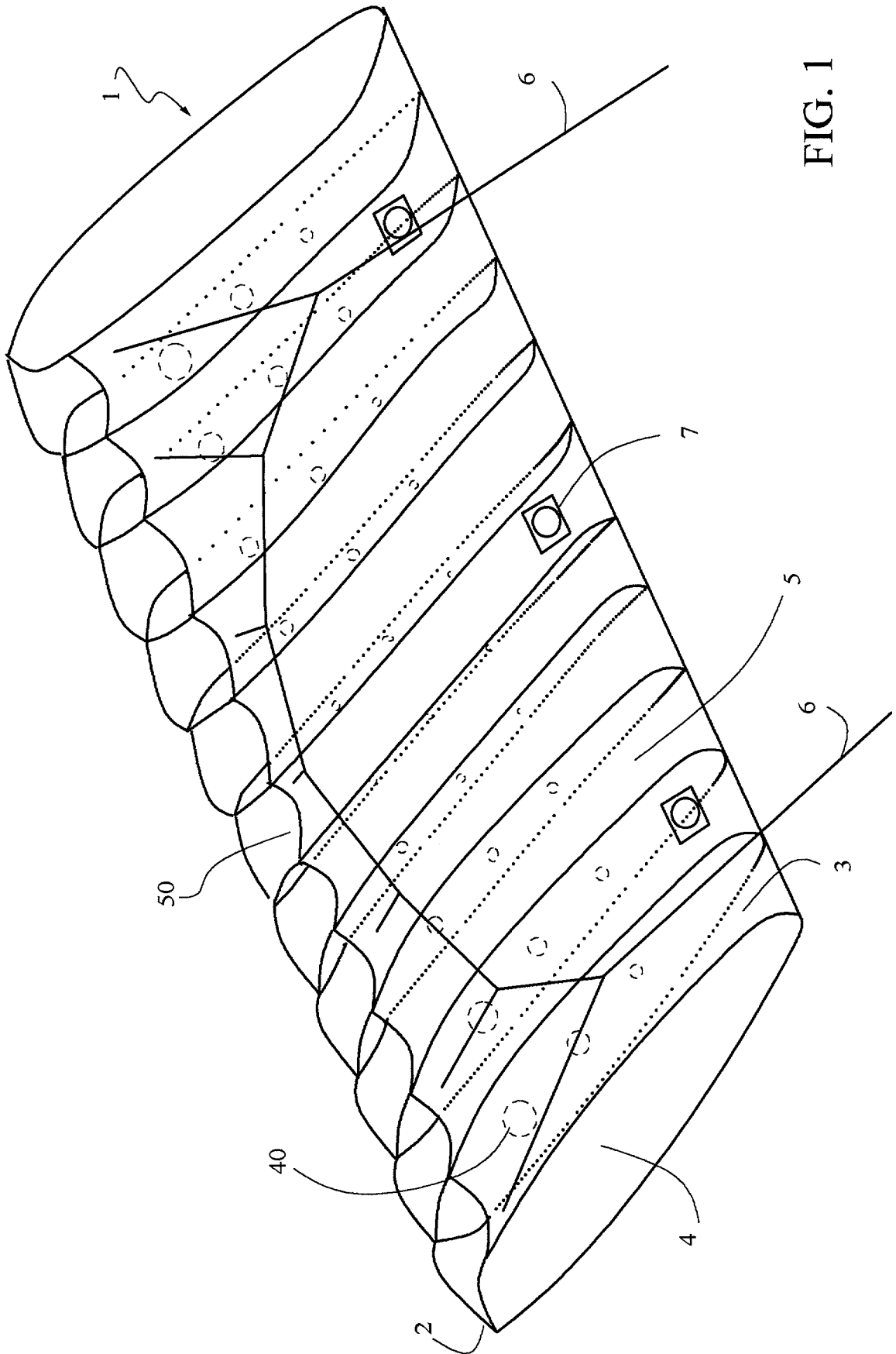


FIG. 1

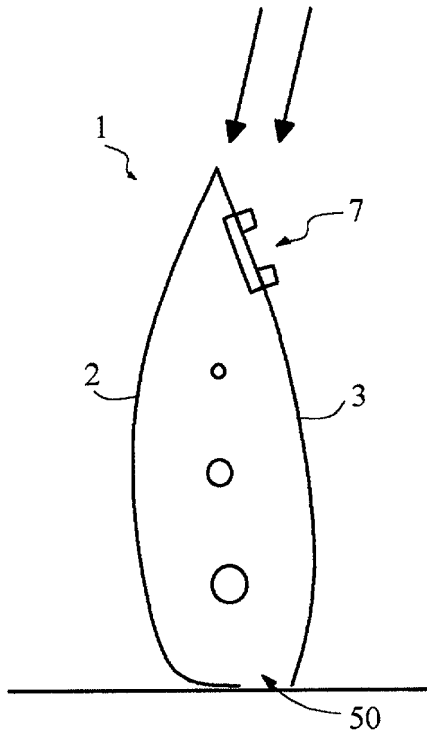


FIG. 2

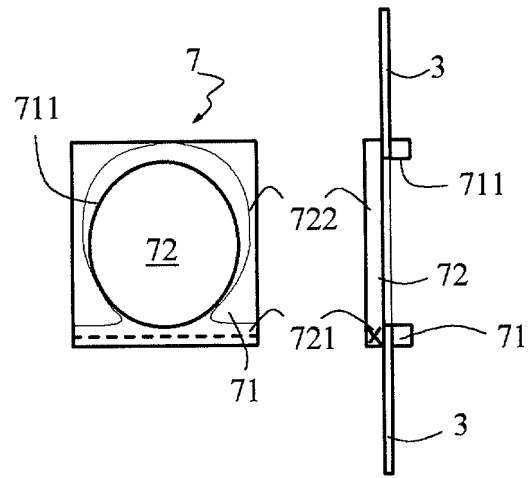


FIG. 3a

FIG. 3b

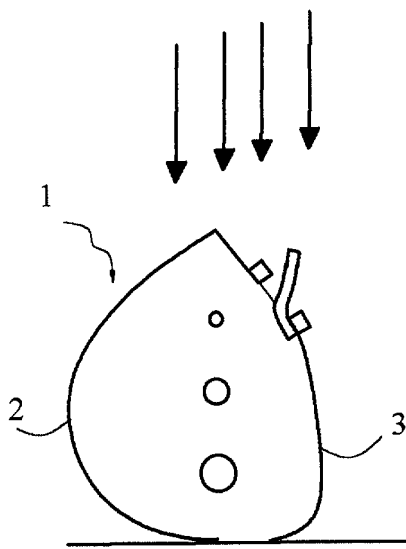


FIG. 4

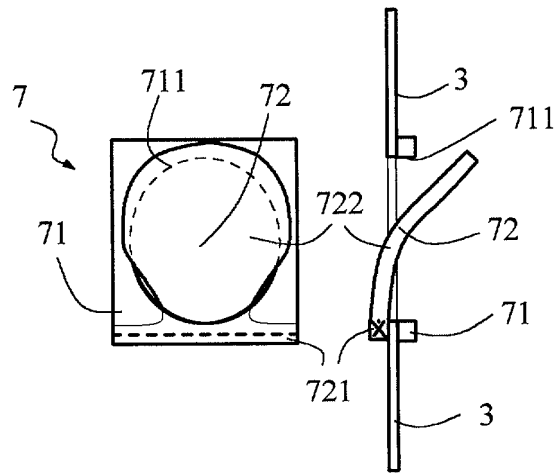


FIG. 5a

FIG. 5b

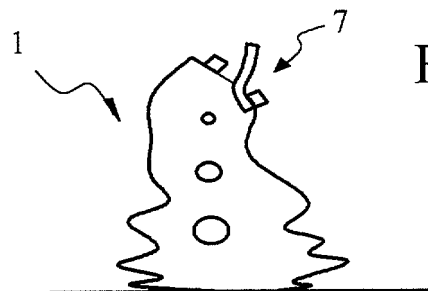


FIG. 6



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 625054  
FR 0213027

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2 840 194 A (THOMAS ROLLINGS WILLIAM ET AL) 24 juin 1958 (1958-06-24)	9-16	B64C31/036 B64C31/06
A	* colonne 2, ligne 66 - colonne 3, ligne 21; figure 4 *	1-8	
X	US 3 944 169 A (BEDE JAMES R) 16 mars 1976 (1976-03-16) * colonne 6, ligne 2-7 *	1	
X	US 3 131 894 A (JALBERT DOMINA C) 5 mai 1964 (1964-05-05) * colonne 2, ligne 62-71; figure 7 *	1,2,8	
X	FR 2 741 856 A (KALBERMATTEN LAURENT DE) 6 juin 1997 (1997-06-06) * page 8, ligne 36 - page 9, ligne 5 *	1,2	
A	EP 1 151 918 A (PETRETTO GESUINO) 7 novembre 2001 (2001-11-07) * colonne 3, ligne 45 - colonne 4, ligne 25; figure 6 *	1-3,5-7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			B64C B64D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 mai 2003		Salentiny, G	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p>		<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0213027 FA 625054**

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 15-05-2003

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 au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2840194	A	24-06-1958	GB 777495 A	26-06-1957
US 3944169	A	16-03-1976	DE 2530210 A1	05-02-1976
			DE 7521510 U	18-12-1975
			FR 2277724 A1	06-02-1976
			IT 1040840 B	20-12-1979
			JP 51033499 A	22-03-1976
US 3131894	A	05-05-1964	AUCUN	
FR 2741856	A	06-06-1997	CH 691802 A5	31-10-2001
			DE 19647624 A1	05-06-1997
			FR 2741856 A1	06-06-1997
EP 1151918	A	07-11-2001	EP 1151918 A1	07-11-2001