

⑫

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt: **85810215.5**

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: **A 63 C 5/075, A 63 C 5/052**

㉔ Date de dépôt: **07.05.85**

③① Priorité: **09.05.84 FR 8407091**

⑦① Demandeur: **SKIS DYNASTAR SA, Avenue de Genève,  
F-74700 Sallanches (FR)**

④③ Date de publication de la demande: **21.11.85**  
**Bulletin 85/47**

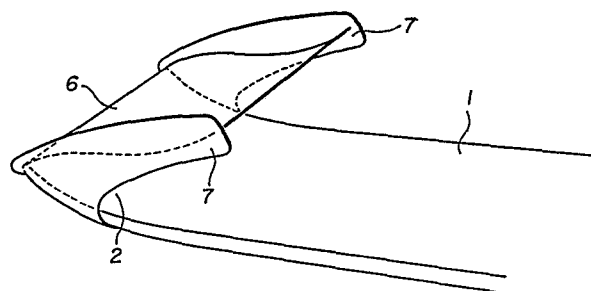
⑦② Inventeur: **Cholat-Serpoud, Gérard, Sillans,  
F-38590 Saint-Etienne de Saint-Geoirs (FR)**  
Inventeur: **Delery, Marc-Georges, 211, rue B. Delessert,  
F-69300 Caluire (FR)**  
Inventeur: **Brossard, Jean-Pierre, 341-D Balmont-Est,  
F-69009 Lyon (FR)**

⑧④ Etats contractants désignés: **AT BE CH DE FR GB IT LI  
LU NL SE**

⑦④ Mandataire: **Dousse, Blasco et al, 7, route de Drize,  
CH-1227 Carouge/Genève (CH)**

⑤④ **Dispositif pour stabiliser un ski.**

⑤⑦ Ce dispositif comporte une face profilée (6) fixée à la spatule (2) du ski (1) par deux plaques latérales (7) qui créent un effet d'allongement transversal de la face profilée (6). Cette dernière présente le profil de la face inférieure d'une aile à forte portance de manière à stabiliser l'extrémité avant du ski en créant une portance dont la pente est positive en fonction de l'augmentation de l'angle d'incidence de l'air pour combattre l'instabilité aérodynamique de la spatule (2).



DISPOSITIF POUR STABILISER UN SKI

La présente invention se rapporte à un dispositif pour stabiliser un ski.

Un ski est soumis à différents facteurs susceptibles de modifier son comportement en engendrant notamment des instabilités qui  
5 sont la cause de la naissance et de l'entretien de vibrations. Ces vibrations rendent la maîtrise du ski plus difficile en réduisant la surface du ski en contact avec la neige.

Plusieurs solutions ont déjà été proposées pour amortir ou étouffer ces vibrations. Ces solutions sont généralement basées sur l'ad-  
10 jonction d'un dispositif oscillant dont la fréquence est choisie pour amortir au moins certaines des fréquences du spectre d'oscillations d'un ski.

C'est ainsi que le DE-A-2.747.084 se rapporte à un tel système, dans lequel une masse est montée oscillante à l'intérieur d'un  
15 boîtier par des ressorts de suspension ou par un matériau élastique tel qu'un élastomère ou une mousse de matière plastique.

Une autre solution de ce type a été proposée dans le DE-A-  
2 820 649.

Le FR-A-2.383.680 se rapporte à un amortisseur de vibrations  
20 qui possède une masse maintenue élastiquement dans sa position de repos et qui est susceptible de se mouvoir transversalement par rapport au sens longitudinal du ski.

Ces diverses solutions présentent plusieurs inconvénients, en particulier le volume et la masse ajoutés au ski, qui engendrent des  
25 inconvénients qui peuvent être aussi gênants que les vibrations qu'elles sont appelées à amortir.

Une solution exempte de ces inconvénients, susceptible d'être partiellement intégrée au ski a été proposée dans le EP-A2-0102653, et permet, en particulier, avec une masse et un encombrement faibles,  
30 d'avoir un effet moyen de réduction d'accélération d'au moins un facteur 2 dans la gamme de fréquences comprise entre 100 et 200 Hz environ.

L'étude des causes des phénomènes d'instabilité du ski a conduit à examiner le comportement du ski et en particulier de sa spa-

0162012

tule du point de vue aérodynamique. On sait en effet qu'un profil dont la portance présente une composante dans le sens du mouvement est instable en présence d'un écoulement de fluide et que cette instabilité se traduit par la naissance et l'entretien de vibrations.

5 C'est notamment un phénomène bien connu lorsque des lignes électriques recouvertes de givre ou de pluie givrante sont soumises à un vent même faible et régulier, leur profil qui n'est plus cylindrique prend l'allure d'un "mauvais profil" en s'allongeant verticalement, de sorte que sa portance présente une composante dans le sens

10 du mouvement. L'instabilité qui en résulte engendre des oscillations de grande amplitude qui peuvent conduire à des ruptures. D'autres phénomènes d'origine tourbillonnaires s'ajoutent sans doute à l'effet du profil et peuvent également provoquer des oscillations de grande amplitude lorsque la fréquence de la force excitatrice est égale

15 à la fréquence propre du ski et cette amplitude est proportionnelle à la surface et au carré de la vitesse.

On a proposé dans le CH-A-573.256 de réduire la traînée engendrée par la spatule en ménageant une sorte de carénage de la spatule qui part de sa pointe pour rejoindre la surface du ski à l'arrière

20 de la spatule en formant une courbe convexe. Il est dit dans ce document que les vibrations de la spatule aux grandes vitesses sont supprimées. S'il est vrai qu'un tel carénage supprime les tourbillons engendrés derrière la spatule et constituant une des causes d'instabilité, on constate, par contre, que le profil du carénage présente

25 un coefficient de portance  $C_z$  qui diminue avec l'angle d'incidence, ce qui constitue une cause d'instabilité et qu'il y a rapidement un décollement de la veine fluide à la surface du carénage convexe, qui engendre à son tour des tourbillons.

Il a également été proposé dans le AT-A-344.049 de munir l'arrière

30 de la surface supérieure d'un ski de saut, d'une sorte de coin en vue d'exercer dans l'air une pression vers le bas sur cette partie du ski. Un tel dispositif n'a pas été proposé pour remédier à l'instabilité aérodynamique engendrée par la spatule du ski.

Le but de la présente invention est d'apporter une solution qui

35 permette de remédier au moins partiellement aux phénomènes d'instabilité de nature aérodynamique, engendrés par le profil de la spatule du ski.

A cet effet, cette invention a pour objet un dispositif pour stabiliser un ski selon la revendication 1.

Le dessin annexé illustre, schématiquement et à titre d'exemple, deux variantes du dispositif objet de la présente invention.

5 La fig. 1 est le diagramme de la portance en fonction de l'angle d'incidence.

La fig. 2 est une vue en perspective de l'extrémité avant d'un ski illustrant la première variante.

La fig. 3 est une vue en perspective de la seconde variante.

10 On sait que lorsqu'un profil est placé dans un écoulement de fluide, le coefficient de portance  $C_z$  est fonction de l'angle d'incidence  $i$  que forme la direction de l'écoulement avec l'axe du profil. De l'équation de mouvement par rapport à la position d'équilibre statique de ce profil, il ressort que la condition de stabilité  
15 est satisfaite lorsque  $(dC_z/di) > 0$ , condition qui est illustrée par le diagramme de la fig. 1. De telles conditions de portance sont remplies par les profils d'ailes. Par contre, on connaît une quantité de profils qui, du point de vue aérodynamique sont de mauvais profils, c'est-à-dire des profils pour lesquels le coefficient de portance  $C_z$  en fonction de l'angle d'incidence  $i$  avec la direction du fluide présente une pente négative soit  $(dC_z/di) < 0$ . De tels profils, qui ne satisfont pas les conditions de stabilité de l'équation de mouvement, engendrent des instabilités périodiques, qui se tradui-  
20 sent par des oscillations dont les effets peuvent être spectaculaires lorsqu'elles entrent en résonance avec la fréquence propre de la structure constituant le profil. De tels effets sont bien connus, le plus spectaculaire étant celui de la rupture du pont suspendu de Tocomá le 1er juin 1940, soumis à un vent régulier de 70 km/h environ.

Tout laisse à penser que l'une des causes des vibrations des  
30 skis est d'origine aérodynamique, la spatule du ski jouant, d'une part, le rôle d'un mauvais profil, c'est-à-dire d'un profil dont le coefficient de portance  $C_z$  présente une pente négative en fonction de l'angle d'incidence  $i$  de l'air et, d'autre part, étant à l'origine de tourbillons de Karman derrière la spatule. Or, on sait de  
35 la théorie, qu'un cylindre suspendu élastiquement dans un écoulement peut se mettre à osciller en raison de la présence de tourbillons de Karman. La fréquence de la force excitatrice est proportionnel-

le à la vitesse de l'écoulement et l'amplitude du mouvement est fonction du carré de la vitesse et de la surface du profil.

La variante du dispositif selon l'invention, illustrée par la fig. 2 présente un ski 1 dont l'extrémité avant se termine par une spatule 2 qui constitue donc le profil responsable des phénomènes d'instabilité aérodynamique. A cette spatule 2, dont l'extrémité avant est coupée selon une ligne transversale à l'axe longitudinal du ski, est associé un second profil constitué par une aile 3 choisie dans la gamme des profils à portance élevée, voire hypersustentateurs, qui introduit un élément aérodynamique stabilisateur, destiné à combattre les effets instables de la spatule 2. Comme on le remarque, le profil de l'aile 2 est orienté de manière que la portance soit dirigée vers le bas de sorte qu'à l'effet stabilisateur, le dispositif ajoute un effet d'appui qui, à des vitesses de l'ordre de 100 km/h peut être de quelques newtons, augmentant ainsi encore le contact du ski sur la neige et donc le contrôle du skieur sur ses skis.

Cette aile 3 se termine à chaque extrémité par une plaque de garde 4 destinée à créer un effet d'allongement de l'aile et est rattachée au ski par deux supports 5. Cette forme d'exécution a été essentiellement étudiée à des fins expérimentales. Elle permet de combattre les effets d'instabilité dus au profil de la spatule 2, mais non ceux engendrés par les tourbillons de Karman. Sur le plan pratique, cette forme d'exécution présente des inconvénients du fait que l'aile est écartée du ski. Outre l'aspect esthétique peu plaisant de cette forme d'exécution, la fixation de l'aile est rendue vulnérable et l'espace entre l'extrémité de la spatule et le bord d'attaque de l'aile 3 peut se remplir de neige.

C'est dans le but de remédier à ces divers inconvénients que la solution de la fig. 3 a été étudiée. A cet effet, l'aile proprement dite n'existe plus en tant que telle et il s'agit ici davantage d'un carénage de la spatule. En effet, une face profilée 6 est rattachée au bord avant de la spatule 2 qui s'étend selon une ligne transversale à l'axe longitudinal du ski. Cette face profilée 6 présente le profil inférieur d'une aile à forte portance voire hypersustentatrice, deux plaques latérales 7 formant un rebord sur tout le pourtour de cette face, créent un effet d'allongement transversal de cette face profilée 6 et servent également à la fixation de

cette face 6 à la spatule ainsi qu'à fermer latéralement l'espace entre cette face 6 et la spatule 2. Cet espace libre pourrait par exemple être utilisé pour loger un étouffeur de vibrations du type de celui décrit dans le EP-A2-0 102 653 qui pourrait ainsi ajouter  
5 son effet à celui de la face profilée 6.

Outre l'aspect esthétique mieux adapté au ski que celui de la solution de la fig. 2, cette variante présente l'avantage d'éviter les tourbillons de Karman derrière la spatule 2, du fait que la face profilée 6 est rattachée à cette spatule. Ainsi, la seconde des  
10 causes aérodynamiques d'instabilité est au moins atténuée. En plus, le rattachement de la face profilée 6 à l'avant de la spatule empêche que de la neige ne vienne interférer avec le dispositif en bouchant l'espace qui serait laissé libre entre le bord avant de cette face profilée 6 et le bord avant de la spatule 2. La fixation de  
15 cette sorte de carénage sur la spatule est également plus facile à réaliser et plus fiable que la variante de la fig. 2.

20

25

30

35

RE V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif pour stabiliser un ski, caractérisé par le fait qu'il se présente sous la forme d'un organe profilé dont la variation du coefficient de portance  $C_z$  en fonction de la variation de l'angle d'incidence  $i$ ,  $dC_z/di > 0$ .

5        2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit organe profilé est disposé à proximité de l'extrémité avant du ski et est orienté pour que la portance soit dirigée vers le sol.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que deux plaques formant un rebord sur le pourtour du profil dudit  
10 organe sont disposées respectivement aux deux extrémités transversales de cet organe pour augmenter son effet d'allongement transversal.

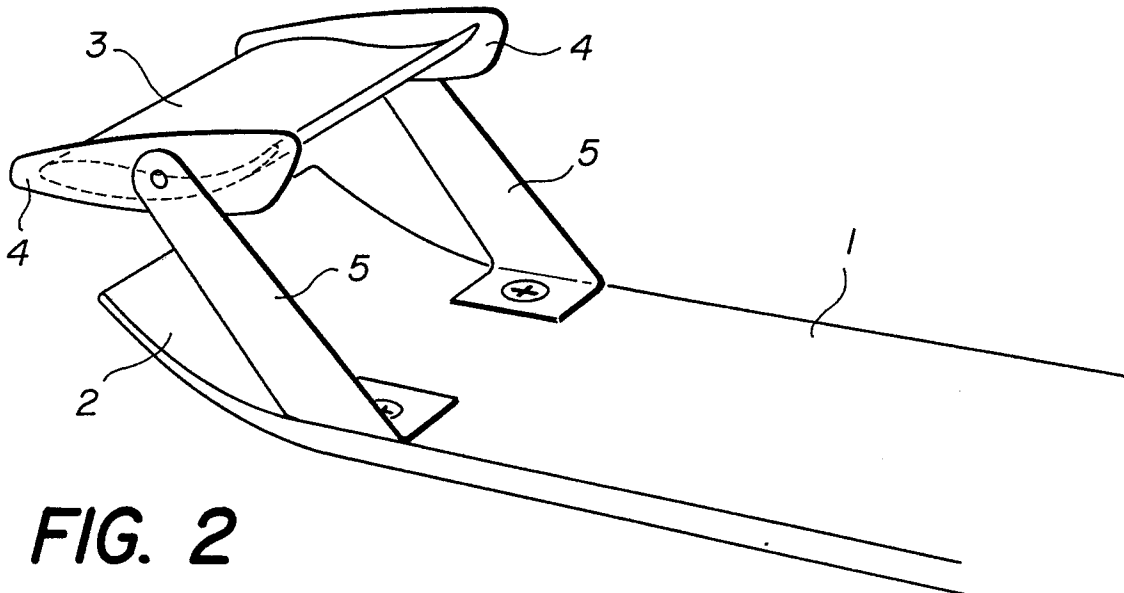
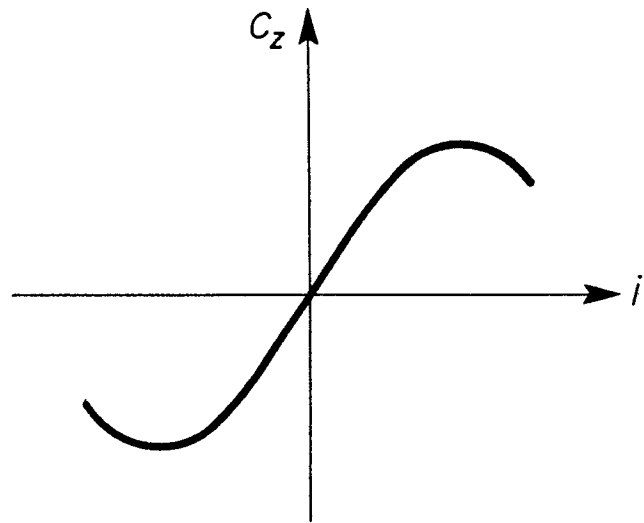
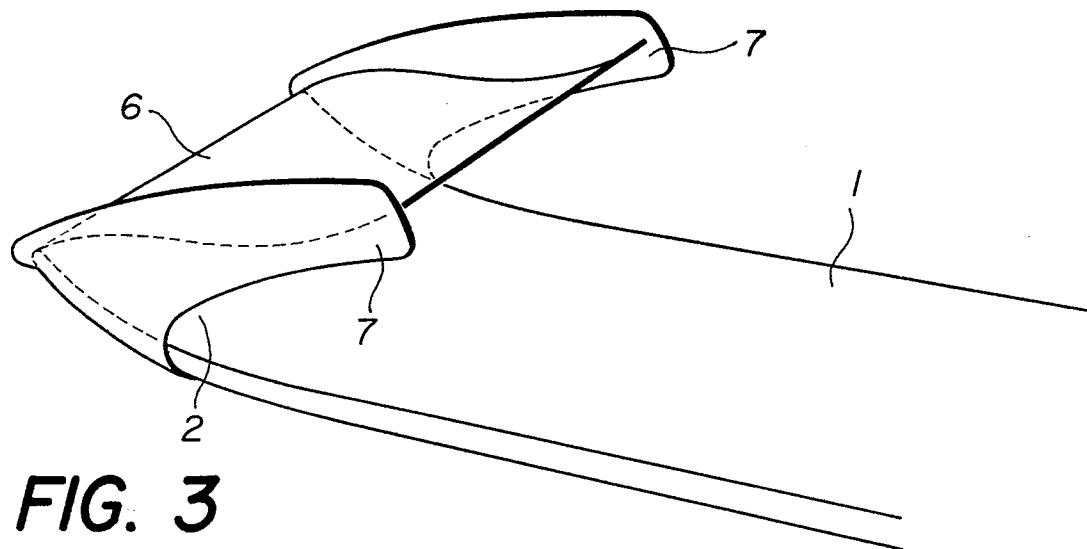
4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le bord avant dudit organe est relié jointivement au bord avant  
15 de la spatule du ski.

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le bord avant de la spatule du ski s'étend selon une ligne transversale à l'axe longitudinal du ski.

20

25

30

**FIG. 1****FIG. 2****FIG. 3**





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0162012

Numéro de la demande

EP 85 81 0215

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
D,A	CH-A- 573 256 (GOUDA) * En entier *	1,2,4	A 63 C 5/075 A 63 C 5/052
A	FR-A-2 294 724 (ARAI) * En entier *	1,2	
D,A	AT-B- 344 049 (KNEISSEL) * En entier *	1,3	
A	EP-A-0 123 635 (ROSSIGNOL) * En entier *	5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			A 63 C
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 30-07-1985	Examineur LEMERCIER D.L.L.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons  & : membre de la même famille, document correspondant	