



⑫

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④ Date de publication du fascicule du brevet :  
**02.03.94 Bulletin 94/09**

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup> : **A63C 5/04**

② Numéro de dépôt : **91107594.3**

③ Date de dépôt : **10.05.91**

④ **Ski à face supérieure nervurée.**

③ Priorité : **09.07.90 FR 9008989**  
**27.03.91 FR 9103980**

④ Date de publication de la demande :  
**15.01.92 Bulletin 92/03**

④ Mention de la délivrance du brevet :  
**02.03.94 Bulletin 94/09**

④ Etats contractants désignés :  
**AT DE**

⑤ Documents cités :  
**WO-A-87/05525**

⑤ Documents cités :  
**WO-A-88/01190**  
**CH-A- 622 430**  
**DE-C- 435 061**  
**FR-A- 2 583 296**

⑦ Titulaire : **SALOMON S.A.**  
**Metz-Tessy**  
**F-74370 Pringy (FR)**

⑦ Inventeur : **Commier, Philippe**  
**3 rue des Aravis**  
**F-74000 Annecy (FR)**  
Inventeur : **Le Masson, Jacques**  
**10 rue des Canotiers**  
**F-74960 Cran-Gevrier (FR)**

**EP 0 465 794 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

La présente invention concerne les skis utilisés en sport d'hiver, et destinés à glisser sur la neige et la glace.

Les skis généralement utilisés comportent une face inférieure de glissement se raccordant à deux faces latérales selon deux arêtes inférieures munies de carres métalliques, les faces latérales se raccordant à une face supérieure. Les skis ont une largeur relativement petite par rapport à leur longueur, leur extrémité antérieure étant recourbée vers le haut pour former une spatule. L'épaisseur du ski est généralement plus importante dans la partie centrale que dans les parties antérieure et postérieure du ski. Dans les formes conventionnelles les plus généralement utilisées, la largeur de la face inférieure du ski est plus petite dans la partie centrale que dans les parties postérieure et antérieure, la largeur étant maximale en partie antérieure du ski, c'est-à-dire au voisinage de la spatule.

Dans les structures connues de ski, la face supérieure du ski est généralement une surface réglée, c'est-à-dire définie par le déplacement longitudinal d'une ligne droite transversale parallèle à la face inférieure du ski. En d'autres termes, la section transversale du ski est généralement un rectangle ou un trapèze, les grands côtés opposés du rectangle ou du trapèze étant formés par la face inférieure et la face supérieure du ski, les petits côtés opposés du rectangle ou du trapèze étant formés par les faces latérales du ski.

Le document WO 88/01190 décrit un dispositif amortisseur disposé dans des logements latéraux en dégageant par rapport à une nervure centrale surélevée du ski. Les dégagements latéraux qui reçoivent les tampons peuvent être ménagés au niveau de la ou des fixations dans l'épaisseur d'un ski classique ou provenir naturellement de la fabrication même du ski lorsqu'est prévue une saillie longitudinale centrale continue sur la longueur du ski.

Le document WO 87/05525 décrit un ski comprenant un corps présentant un cambre et une raideur en flexion déterminée et un insert rapporté et fixé sur la partie centrale du corps de façon à former une nervure longitudinale et à augmenter ainsi la raideur de flexion totale du ski. L'invention concerne également la méthode de production d'un ou d'une série de skis aux longueurs et raideurs adaptées à chaque catégorie de skieurs.

L'épaisseur plus importante du ski dans la zone centrale confère à cette zone centrale une rigidité accrue. Cette zone centrale est également destinée à recevoir les fixations pour l'adaptation d'une chaussure d'utilisateur. Par contre, les zones antérieure et postérieure du ski, qui présentent une épaisseur réduite, sont plus flexibles et se déforment élastiquement lors de l'utilisation du ski. Si l'on veut réaliser un

ski présentant une bonne souplesse dans les zones antérieure et postérieure, il est donc nécessaire de prévoir de telles zones antérieure et postérieure présentant une épaisseur réduite.

5 Un premier problème rencontré dans les structures traditionnelles de ski est que la zone centrale du ski, qui présente une épaisseur relativement importante pour lui conférer une grande rigidité, provoque un éloignement assez sensible des fixations par rapport aux arêtes inférieures du ski. Les arêtes inférieures sont les éléments qui sont destinés à mordre dans la glace, en virage. L'efficacité des arêtes inférieures munies de carres est d'autant meilleure que la liaison entre le pied de l'utilisateur et la carre est plus directe. L'éloignement entre la carre et la fixation tend à dégrader l'efficacité des carres.

10 Un second problème rencontré dans les structures connues de ski est que la réduction sensible de l'épaisseur des zones antérieure et postérieure du ski tend à diminuer sensiblement la masse de ces zones antérieure et postérieure, et diminue ainsi sensiblement l'inertie du ski à la fois autour d'un axe central vertical et autour d'un axe central horizontal perpendiculaires à la direction longitudinale du ski. Le moment d'inertie autour de l'axe vertical, ou axe de rotation du ski, influence le comportement du ski en rotation, en déterminant la résistance que le ski oppose à une variation de la direction du mouvement. Un ski de faible moment d'inertie, par exemple un ski court et léger à ses extrémités, est plus facile à faire tourner qu'un ski de fort moment d'inertie. Mais cette réduction du moment d'inertie diminue la stabilité du ski. Au contraire, un ski de moment d'inertie élevé est particulièrement stable en direction lors d'une descente rapide, du fait que les forces exercées latéralement sur le ski par les inégalités de la piste sont mieux absorbées en raison du plus fort moment d'inertie. D'autre part, le moment d'inertie autour de son axe horizontal central perpendiculaire à la direction longitudinale du ski influence le comportement vibratoire du ski. On sait que les vibrations peuvent être néfastes, et conduire à une perte d'adhérence au sol des arêtes inférieures du ski, et, par suite, à une instabilité directionnelle.

45 La présente invention se propose donc de remédier à ces inconvénients, par la conception d'une nouvelle forme de ski. La forme du ski est évolutive en fonction de la portion longitudinale considérée le long du ski, et cette forme évolutive est telle que l'on peut augmenter la rigidité de la zone centrale tout en réduisant la distance entre les fixations et les carres; simultanément, la forme évolutive est telle que l'on peut donner aux zones antérieure et/ou postérieure du ski une flexibilité appropriée sans réduire exagérément le moment d'inertie du ski selon un axe central vertical ou selon un axe transversal central du ski.

55 La forme définie par la présente invention permet d'adapter sensiblement les caractéristiques mécaniques

ques principales du ski en fonction du comportement recherché, et en particulier les caractéristiques d'inertie et de résistance à la flexion.

Il en résulte une amélioration sensible de la conduite du ski dans les courbes et une augmentation de la longueur d'accrochage du ski sur neige. La stabilité directionnelle obtenue est similaire à celle des skis longs et lourds, sans toutefois augmenter le poids total du ski et en le maintenant à une valeur sensiblement inférieure à celle des skis lourds. Il apparaît également que le fait que les fixations puissent être solidarisées sur la face supérieure du ski à proximité immédiate des arêtes inférieures du ski améliore sensiblement la prise de carre et diminue les phénomènes vibratoires défavorables.

Pour atteindre ces objets ainsi que d'autres, le ski selon la présente invention et défini selon les termes de la revendication 1 est tel que :

- la zone centrale de face supérieure du ski, destinée à recevoir les fixations pour l'adaptation d'une chaussure de l'utilisateur, comporte une nervure médiane surélevée, bordée de deux parties latérales abaissées, de sorte que la nervure médiane plus épaisse du ski confère à la zone centrale de ski une rigidité mécanique appropriée, tandis que les parties latérales plus minces du ski constituent des zones privilégiées d'appui de la fixation au plus près des arêtes inférieures du ski,
- l'une au moins des zones antérieure ou postérieure de face supérieure du ski comporte une partie médiane abaissée, bordée de deux nervures latérales surélevées, de sorte que la partie médiane moins épaisse confère à la zone antérieure ou postérieure de ski une flexibilité appropriée, tandis que les nervures latérales plus épaisses du ski constituent des masses d'inertie additionnelles améliorant le comportement dynamique du ski.

L'une et l'autre des zones antérieure et postérieure de ski peuvent avantageusement comporter une partie médiane abaissée bordée de deux nervures latérales surélevées.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles :

la figure 1 est une vue schématique de dessus d'un ski selon la présente invention;  
 la figure 2 est une vue schématique de côté d'un ski selon la présente invention, les dimensions et déformations dans le sens de l'épaisseur du ski ayant été volontairement représentées à plus grande échelle que la longueur du ski, dans un but de compréhension de l'invention;  
 les figures 3 à 9 représentent respectivement la silhouette des coupes transversales du ski selon la présente invention selon les plans A-A, B-B, C-

C, D-D, E-E, F-F, G-G mentionnés sur les figures 1 et 2; et

la figure 10 est une vue en perspective montrant la forme générale d'un ski selon la présente invention;

les figures 11 à 18 représentent une variante d'exécution;

la figure 11 est une vue similaire à la figure 2, tandis que les figures 12 à 18 sont des vues similaires aux figures 3 à 9;

les figures 19 et 20 sont des vues similaires aux figures 6 et 15 montrant deux variantes;

la figure 21 est une vue similaire à la figure 6 montrant des détails de réalisation et notamment la constitution du ski;

les figures 22 à 31 représentent différents modes de réalisation de retenue des fixations;

la figure 22 est une coupe transversale d'un mode de réalisation;

la figure 23 est une vue latérale tandis que la figure 24 est une vue de dessus d'un autre mode de réalisation;

la figure 25 est une coupe transversale selon XX de la figure 23;

la figure 26 est une vue similaire à la figure 23 montrant une variante;

la figure 27 est une coupe transversale d'une variante;

les figures 28 et 29 montrent un autre mode de réalisation;

la figure 28 est une vue latérale;

la figure 29 est une coupe transversale selon YY de la figure 28;

les figures 30 et 31 sont des vues similaires à la figure 28 montrant deux variantes.

La figure 32 est une vue en perspective montrant une variante de réalisation du support.

La figure 33 est une vue latérale d'un ski équipé du support représenté à la figure 32.

Comme le représentent les figures, le ski comporte une face inférieure de glissement (1) se raccordant à deux faces latérales (2) et (3) selon deux arêtes inférieures respectives (4) et (5) munies de carres métalliques. Les faces latérales (2) et (3) se raccordent à la face supérieure (6). L'extrémité antérieure du ski est recourbée vers le haut pour former une spatule (70). L'extrémité postérieure du ski est légèrement recourbée vers le haut pour former le talon (80). Le ski peut notamment comprendre un embout de spatule (70), et un protège-talon (80), fixés par tous moyens tels que encliquetage ou collage par exemple.

Les faces latérales (2) et (3) du ski représenté sur les figures sont inclinées par rapport à la face inférieure (1) du ski, selon un angle variable en fonction de la position longitudinale considérée le long du ski. Dans le mode de réalisation représenté, les faces latérales (2) et (3) sont plus verticales par rapport à la

surface de glissement (1) dans la zone centrale du ski représentée par les coupes C-C, D-D et E-E sur les figures 5, 6 et 7, tandis que dans les zones d'extrémité représentées sur les figures 3 et 9, les faces latérales (2) et (3) ont un angle d'inclinaison plus faible par rapport à la surface de glissement (1).

On considère la zone centrale de face supérieure du ski, constituée par la partie de ski située entre le tiers et les deux tiers centrée au milieu du ski entre les zones de coupe C-C et E-E représentées sur les figures 1 et 2. Cette zone centrale du ski comprend une face supérieure, destinée à recevoir les fixations pour l'adaptation d'une chaussure d'utilisateur. La face supérieure comporte une nervure médiane (7) surélevée, bordée de deux parties latérales (8) et (9) abaissées. La nervure médiane (7) constitue une partie plus épaisse du ski, c'est à dire que la distance entre la face supérieure de nervure médiane (7) et la face inférieure (1) du ski est accentuée, pour conférer à la zone centrale du ski une rigidité mécanique appropriée. Par contre, les parties latérales (8) et (9) plus minces du ski constituent des zones privilégiées d'appui de la fixation au plus près des arêtes inférieures (4) et (5) du ski. La nervure médiane (7) comprend une face supérieure (71) sensiblement plane et de largeur L1 sensiblement constante sur une longueur L2 d'au moins 50 centimètres, de part et d'autre du plan de coupe moyen D-D, c'est à dire dans la zone destinée à recevoir les fixations. Dans cette même zone, la distance H séparant la face supérieure (71) de la nervure (7) et les faces supérieures respectives (81) et (91) des parties latérales (8) et (9) est sensiblement constante, les faces supérieures (81) et (91) étant elles-mêmes sensiblement planes. De cette façon, il est possible de régler la position longitudinale de la fixation adaptée sur la face supérieure du ski, en fonction de la taille de la chaussure de l'utilisateur. La face supérieure (71) de la nervure (7) se raccorde aux faces supérieures (81) et (91) des parties latérales abaissées (8) et (9) par des parties rayonnées (82) et (92), concaves, comme le représentent les figures 5 à 7.

Dans le mode de réalisation représenté, les deux parties latérales abaissées (8) et (9) présentent avantageusement la même épaisseur.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures, l'une et l'autre des zones antérieure et postérieure du ski comportent une partie médiane abaissée bordée de deux nervures latérales surélevées. Ainsi, la zone antérieure du ski, ou zone située entre la spatule (70) et le plan de coupe transversal C-C, présente une face supérieure (6) dont la partie médiane (10) est abaissée, et est bordée de deux nervures latérales (11) et (12) surélevées. Il en résulte que la partie médiane du ski est moins épaisse, et confère à la zone antérieure du ski une flexibilité appropriée, tandis que les nervures latérales plus épaisses (11) et (12) du ski constituent des masses d'inertie additionnelles améliorant le comportement dynamique du

ski.

De la même façon, la zone postérieure du ski, comprise entre le talon (80) et le plan de coupe F-F, présente une forme similaire avec une partie médiane (13) d'épaisseur réduite bordée de deux nervures latérales (14) et (15).

Comme le représente la figure 2 en vue de côté, la nervure médiane (7) de zone centrale se raccorde à la partie médiane (13) de zone postérieure et à la partie médiane (10) de zone antérieure du ski par une pente de raccordement progressive. De même, les parties latérales (8) et (9) de zone centrale se raccordent aux nervures latérales correspondantes (11, 12, 14 et 15) par des pentes de raccordement progressives.

Les nervures latérales (11, 12, 14 et 15) comportent chacune une face supérieure sensiblement plane, et les nervures latérales ont sensiblement la même épaisseur.

La partie médiane (10) de zone antérieure et la partie médiane (13) de zone postérieure de ski sont toutes deux sensiblement planes, ou sont tout au moins des surfaces réglées définies par des génératrices transversales parallèles à la face inférieure du ski. Elles se raccordent aux nervures latérales correspondantes par des parties rayonnées convexes (respectivement 182, 192 et 282, 292) comme le représentent les figures.

Dans la zone centrale du ski, la nervure médiane (7) présente une largeur (L1) comprise entre le quart et les trois quarts de la largeur totale de zone centrale du ski. A titre d'exemple non limitatif, un ski dont la zone centrale présente une largeur de 64 millimètres environ peut comprendre une nervure médiane (7) de largeur comprise entre 16 millimètres et 48 millimètres.

La partie médiane abaissée (10) de zone antérieure du ski présente une largeur (L3) comprise entre la moitié et les trois quarts de la largeur du ski dans ladite zone. Il en est de même de la partie médiane abaissée (13) de zone postérieure du ski.

La forme particulière de la surface supérieure du ski, dans la zone centrale destinée à recevoir les fixations, offre également d'autres avantages. En particulier, les évidements létaux formés par l'espace situé au-dessus des parties latérales (8) et (9) constituent deux logements pouvant recevoir une partie du mécanisme de fonctionnement des fixations et/ou des freins de ski. Par la présence de la nervure centrale (7), à un niveau plus élevé que les parties latérales (8) et (9), la surface supérieure du ski se trouve augmentée, et constitue ainsi une surface de collage accrue pour le collage éventuel des fixations. La présence de la nervure (7) constitue également un moyen de guidage pour le positionnement et la solidarisation d'une fixation sur la surface supérieure du ski.

Selon le mode de réalisation précédent, l'épais-

seur "e" correspondant à la hauteur des faces latérales (2,3) du bord latéral du ski subit une variation telle que l'épaisseur "e<sub>d</sub>" est inférieure à l'épaisseur "e<sub>c</sub>" et "e<sub>e</sub>", de même que "e<sub>c</sub>" est inférieur à "e<sub>b</sub>", et "e<sub>e</sub>" inférieur à "e<sub>f</sub>". De plus, l'épaisseur "e<sub>b</sub>" est supérieure à l'épaisseur "e<sub>a</sub>" et "e<sub>f</sub>" est supérieure à "e<sub>g</sub>".

Ainsi, et comme le montrent plus particulièrement les figures 2 et 10, les parties latérales (8) et (9) constituent des zones en creux par rapport aux nervures latérales (11,12 et 14,15) correspondantes. Mais cette disposition et la variation d'épaisseur des bords latéraux du ski peuvent être tout autrement, et notamment comme cela est représenté aux figures 11 à 18.

Selon cette variante d'exécution, les parties latérales (8) et (9) ne constituent plus des zones en creux par rapport aux nervures latérales correspondantes. A cet effet, l'épaisseur des bords latéraux diminue progressivement vers l'avant et vers l'arrière. Ainsi,

"e<sub>d</sub>" est supérieur à "e<sub>c</sub>"

"e<sub>c</sub>" est supérieur à "e<sub>b</sub>"

"e<sub>b</sub>" est supérieur à "e<sub>a</sub>"

"e<sub>d</sub>" est supérieur à "e<sub>e</sub>"

"e<sub>e</sub>" est supérieur à "e<sub>f</sub>"

"e<sub>f</sub>" est supérieur à "e<sub>g</sub>".

Cette variation d'épaisseur est donnée à titre d'exemples non limitatifs et l'on pourrait bien entendu prévoir que l'épaisseur "e" soit constante sur au moins une partie de la longueur du ski, comme par exemple dans la zone centrale.

Les figures 19 et 20 sont des vues similaires aux figures 6 et 15 représentant deux variantes de réalisation d'un ski selon l'invention. Selon ces variantes, la face supérieure (71) de la nervure (7) se raccorde aux faces supérieures (81) et (91) des parties abaissées (8) et (9) par des faces latérales (83) et (93). Selon la première de ces variantes représentée figure 19, les faces latérales (83) et (93) sont verticales ou sensiblement verticales, tandis que selon la deuxième variante représentée à la figure 20, celles-ci sont inclinées pour être convergentes vers le haut. Notons aussi que l'inclinaison des deux faces peut être identique ou différente et que l'angle d'inclinaison A peut être variable.

La structure du ski peut être du type sandwich ou du type à caisson ou de tout autre type. A la figure 21, on a représenté une structure préférée comprenant un renfort supérieur (103) rigide en forme de coque recouvrant un noyau (105), l'ensemble étant fermé à sa partie inférieure par un élément inférieur comportant les carres métalliques (50,40), une couche (100) de glissement généralement en polyéthylène, ainsi que des éléments de renfort inférieur (101,102). Une couche supérieure superficielle (104) recouvre le renfort supérieur pour former le décor du ski.

Les couches de renfort (101,102,103) peuvent être de tout type tels que des couches de matériaux composites comme de la fibre de verre, fibre de carbone avec de la résine époxy ou polyester, ou en al-

liage métallique.

Le noyau (105) peut être de la mousse chargée ou non, du bois ou du nid d'abeille en aluminium.

La couche superficielle assurant le décor peut être en polyamide ou autre, tel qu'en matériau thermoplastique. Elle peut être monocouche ou constituée de plusieurs couches. Eventuellement un insert (106) peut être ajouté, qui peut être en matériau composite ou métallique.

Les couches de renfort (103) et notamment ses parois latérales (103a) et (103b) sont en matériau composite dont les renforts sont avantageusement du tissu tramé dont la trame est placée du côté du noyau (105). Ce type de disposition permet à la poutre ainsi constituée, d'avoir une meilleure résistance et tenue mécanique à la flexion et à la torsion.

La chaussure du skieur est de façon connue en soi, retenue au ski par des fixations (17) généralement déclenchables permettant la libération du skieur lors de sollicitations trop intenses. Ces fixations sont solidaires du ski et le ski comprend généralement une fixation avant (170) ou butée retenant l'avant de la chaussure et une fixation arrière (171) ou talonnière retenant le talon de celle-ci.

Ces fixations peuvent être fixées directement sur la face supérieure (71) de la nervure (7), comme cela est représenté à la figure 22. Toutefois, il est particulièrement avantageux que les appuis soient reportés sur les faces supérieures (81) et (91) des parties latérales (8) et (9) comme cela est représenté aux figures 23 à 29.

Ainsi, selon une caractéristique complémentaire de l'invention, le ski comprend au moins un support (16) destiné à recevoir la ou les fixations (17) de retenue de la chaussure du skieur. Cedit support (16) a la forme d'un étrier (figure 25) ayant la forme d'un "U" renversé et comprend une paroi supérieure (160) prolongée latéralement et vers le bas par deux parois latérales (161,162) pour constituer un logement (18) inférieur ayant la forme d'un profil en creux s'étendant longitudinalement destiné au passage de la nervure (7). Il faut noter qu'avantageusement, les dimensions du logement aussi bien horizontale "L4" que verticale "H4" sont supérieures aux dimensions horizontale "L1" et verticale "H" de la nervure. Selon une caractéristique de ce mode de réalisation de l'invention, la nervure (7) ne reçoit pas directement les sollicitations du skieur car le support ou l'étrier (16) est en appui uniquement sur les faces supérieures (81) et (91) des parties latérales (8) et (9).

A cet effet, les extrémités inférieures des parois latérales (161) et (162) du support sont reliées auxdites faces supérieures par exemple de façon rigide, par collage, par soudage ou tout autre moyen, tel que mécanique.

Le support (16) constitue ainsi l'élément mécanique de transmission et de distribution des sollicitations du skieur au ski.

Selon le mode de réalisation des figures 23 et 24, le support (16) reçoit à l'avant la fixation avant (170) et s'étend vers l'arrière jusque sous la fixation arrière (171). Ladite fixation arrière (171) appelée communément talonnière étant elle-même fixée sur la partie arrière dudit support (16).

La figure 26 représente une variante selon laquelle le ski comprend deux supports (16) espacés l'un de l'autre, un premier support avant (16a) sur lequel est fixée la butée avant (170) de retenue de la chaussure, et un deuxième support ou support arrière (16b) sur lequel est fixée la talonnière (171).

Le support (16, 16a, 16b) peut être un élément injecté en matière plastique ou un profilé métallique, un élément en plastique pultrudé ou extrudé. Bien entendu, le support (16, 16a, 16b) peut être d'une seule et même pièce ou être constitué de différentes pièces, voire même constitué par une partie de la fixation correspondante.

Notons aussi que la liaison entre le support (16, 16a, 16b) et le ski proprement dit peut être rigide comme cela est décrit précédemment, mais aussi souple. Les figures 28 et 29 représentent une telle variante dans laquelle la liaison est réalisée par un interface (19) en matériau souple.

La liaison pourrait aussi être du type à glissière, comme cela est représenté à la figure 27, pour permettre le coulissement longitudinal éventuel du support (16) par rapport au ski. Ce coulissement longitudinal pouvant, par exemple permettre de régler et verrouiller la fixation dans la position choisie, ou encore coulisser contre l'action d'un ressort, comme il est d'usage et bien connu dans les talonnières de retenue de talon de chaussure.

Les figures 30 et 31 montrent des variantes selon lesquelles l'interface souple (19) liant le support au ski a une épaisseur qui n'est pas constante. Dans la variante de la figure 30, l'épaisseur augmente vers l'avant, mais celle-ci pourrait tout aussi bien augmenter vers l'arrière. Dans la variante représentée à la figure 31, l'interface augmente en épaisseur à la fois à l'avant et à l'arrière.

La figure 32 montre une variante de réalisation du support (16a). Selon cette variante, le support est constitué de deux matériaux différents : une première partie (161) en matériau (M1) par exemple rigide et une deuxième partie (162) en un autre matériau (M2) par exemple plus souple. La partie rigide (161) comprend une partie horizontale (163) et deux parties latérales (164), la partie souple (162) étant disposée sous la partie horizontale et se trouvant du côté du centre du ski.

La figure 33 montre un ski équipé du support (16a) de la figure 32. A l'arrière, le support (16b) est identique avec sa partie souple tournée du côté du centre du ski.

La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits,

mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

## Revendications

1. Ski pour évolution sur neige, comportant une face inférieure (1) de glissement se raccordant à deux faces latérales (2, 3) selon deux arêtes inférieures (4, 5), les faces latérales (2, 3) se raccordant à une face supérieure (6) ; la zone centrale de face supérieure (6) du ski, destinée à recevoir les fixations pour l'adaptation d'une chaussure de l'utilisateur, comportant une nervure médiane (7) surélevée, bordée de deux parties latérales abaissées (8, 9), caractérisé en ce que l'une au moins des zones antérieure ou postérieure de face supérieure (6) du ski comporte une partie médiane (10, 13) abaissée, bordée de deux nervures latérales (11, 12, 14, 15) surélevées.
2. Ski selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'une et l'autre des zones antérieure et postérieure du ski comportent une partie médiane abaissée (10, 13) bordée de deux nervures latérales surélevées (11, 12, 14, 15).
3. Ski selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la nervure médiane (7) de zone centrale se raccorde à la partie médiane abaissée (10, 13) de zone antérieure ou postérieure par une pente de raccordement, les parties latérales (8, 9) de zone centrale se raccordant aux nervures latérales correspondantes (11, 12, 14, 15) par des pentes de raccordement.
4. Ski selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la hauteur ( $e_a, e_b, e_c, e_d, e_e, e_f, e_g$ ) des faces latérales (2, 3) est constante.
5. Ski selon la revendication 4, caractérisé en ce que la hauteur ( $e_a, e_b, e_c, e_d, e_e, e_f, e_g$ ) des faces latérales (2, 3) est variable.
6. Ski selon la revendication 5, caractérisé en ce que la hauteur ( $e_d$ ) des faces latérales (2, 3) diminue progressivement de la zone centrale du ski vers les zones antérieure et postérieure.
7. Ski selon la revendication 6, caractérisé en ce que la hauteur ( $e_d, e_c, e_e$ ) des faces latérales (2, 3) au niveau de la nervure médiane (7) est supérieure à la hauteur ( $e_b, e_f, e_a, e_g$ ) des faces latérales (2, 3) au niveau des zones antérieure et postérieure.

8. Ski selon la revendication 5, caractérisé en ce que la hauteur ( $e_d$ ,  $e_c$ ,  $e_a$ ) des faces latérales (2, 3) au niveau de la nervure médiane (7) est inférieure à la hauteur ( $e_b$ ,  $e_f$ ) des faces latérales (2, 3) au niveau des zones antérieure et postérieure. 5
9. Ski selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que la nervure médiane (7) se raccorde aux parties correspondantes latérales par des parties rayonnées (82, 92). 10
10. Ski selon la revendication 9, caractérisé en ce que les parties rayonnées (82, 92) de raccordement sont concaves. 15
11. Ski selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que la nervure médiane (7) se raccorde aux faces supérieures (81, 91) des parties latérales abaissées (8) et (9) par des faces latérales (83, 93) verticales. 20
12. Ski selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que la nervure médiane (7) se raccorde aux faces supérieures (81, 91) des parties latérales abaissées (8) et (9) par des faces latérales (83, 93) inclinées convergeant vers le haut. 25
13. Ski selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les nervures latérales (11, 12, 14, 15) se raccordent aux parties médianes (10, 13) par des parties rayonnées (182, 192 ; 282, 292). 30
14. Ski selon la revendication 13, caractérisé en ce que les parties rayonnées (182, 192, 282, 292) sont convexes. 35
15. Ski selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que la nervure médiane (7) comprend une face supérieure (71) sensiblement plane. 40
16. Ski selon la revendication 15, caractérisé en ce que les parties latérales abaissées (8, 9) comportent une face supérieure (81, 91) sensiblement plane, les deux parties latérales (8, 9) ayant sensiblement la même épaisseur. 45
17. Ski selon la revendication 16, caractérisé en ce que, sur une longueur (L2) d'au moins 50 centimètres, dans la zone destinée à recevoir les fixations, la distance (H) séparant la face supérieure (71) de nervure médiane (7) et la face supérieure (81, 91) des parties latérales (8, 9) est sensiblement constante pour permettre le réglage de position longitudinale des fixations. 50
18. Ski selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que les nervures latérales (11, 12, 14, 15) comportent chacune une face supérieure sensiblement plane, les deux nervures latérales ayant, dans les zones correspondantes, sensiblement la même épaisseur. 55
19. Ski selon la revendication 18, caractérisé en ce que la partie médiane abaissée (10, 13) comprend une face supérieure sensiblement plane.
20. Ski selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé en ce que la nervure médiane (7) de zone centrale présente une largeur (L1) comprise entre la moitié et le quart de la largeur totale de zone centrale.
21. Ski selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, caractérisé en ce que la partie médiane abaissée (10, 13) de zone antérieure ou postérieure du ski présente une largeur (L3) comprise entre la moitié et les trois quarts de la largeur du ski dans ladite zone.
22. Ski selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est constitué au moins dans sa zone centrale d'un noyau (105) recouvert d'une couche de renfort supérieur (103, 103a, 103b) et en ce que cette couche de renfort est en tissu de verre du type tramé.
23. Ski selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un support (16, 16a, 16b) en appui latéralement sur les faces supérieures (81, 91) des parties latérales (8, 9) et destiné à recevoir les fixations (17, 170, 171) pour le maintien de la chaussure.
24. Ski selon la revendication 23, caractérisé en ce que le support (16, 16a, 16b) a la forme d'un étrier ayant la forme d'un "U" renversé et comprend une paroi supérieure (160) prolongée latéralement et vers le bas par deux parois latérales (161, 162) pour constituer un logement inférieur ayant la forme d'un profil en creux s'étendant longitudinalement destiné au passage de la nervure (7).
25. Ski selon la revendication 24, caractérisé en ce que les dimensions du logement inférieur (18) aussi bien horizontale "L4" que verticale "H4" sont supérieures aux dimensions horizontale "L1" et verticale "H" de la nervure (7).
26. Ski selon la revendication 25, caractérisé en ce que le support (16) reçoit à l'avant la fixation

avant (170) et s'étend vers l'arrière jusque sous la fixation arrière (171).

27. Ski selon l'une quelconque des revendications 23 à 26, caractérisé en ce qu'il comprend deux supports (16a, 16b) espacés l'un de l'autre, un premier support avant (16a) sur lequel est fixée la butée avant (170) de retenue de la chaussure, et un deuxième support ou support arrière (16b) sur lequel est fixée la talonnière (171). 5
28. Ski selon l'une quelconque des revendications 23 à 27, caractérisé en ce que le ou les supports (16, 16a, 16b) est d'une seule et même pièce ou est constitué de différentes pièces. 10
29. Ski selon la revendication 27, caractérisé en ce que le support est constitué par une partie de la fixation (17, 170, 171) correspondante. 15
30. Ski selon l'une quelconque des revendications 23 à 29, caractérisé en ce que la liaison entre le support (16, 16a, 16b) et le ski est rigide. 20
31. Ski selon l'une quelconque des revendications 23 à 29, caractérisé en ce que la liaison entre le support (16, 16a, 16b) et le ski est souple et réalisée par un interface (19) en matériau souple. 25

### Patentansprüche

1. Ski zur Fortbewegung auf Schnee, der eine untere Gleitfläche (1) aufweist, die mit zwei lateralen Seiten (2, 3) gemäß zwei unteren Kanten (4, 5) verbunden ist, wobei die lateralen Seiten (2, 3) mit einer oberen Seite (6) verbunden sind; wobei der zentrale Bereich der oberen Seite (6) des Ski, der dazu bestimmt ist die Bindungen zur Anpassung eines Schuhs des Benutzers aufzunehmen, eine mittlere erhöhte Rippe (7) aufweist, die von zwei lateralen abgesenkten Teilen (8, 9) gesäumt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest einer der vorderen oder der hinteren Bereiche der oberen Seite (6) des Ski einen mittleren abgesenkten Teil (10, 13) aufweist, der von zwei lateralen erhöhten Rippen (11, 12, 14, 15) gesäumt ist 35
2. Ski gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der eine und der andere der vorderen und hinteren Bereiche des Ski einen mittleren abgesenkten Teil (10, 13) aufweist, der von zwei lateralen erhöhten Rippen (11, 12, 14, 15) gesäumt ist. 40
3. Ski gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Rippe (7) 45

des zentralen Bereiches mit dem mittleren abgesenkten Teil (10, 13) des vorderen oder hinteren Bereiches durch eine Verbindungsschräge verbunden ist, wobei die lateralen Teile (8, 9) des zentralen Bereiches mit den lateralen entsprechenden Rippen (11, 12, 14, 15) durch Verbindungsschragen verbunden sind.

4. Ski gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe ( $e_a$ ,  $e_b$ ,  $e_c$ ,  $e_d$ ,  $e_e$ ,  $e_f$ ,  $e_g$ ) der lateralen Seiten (2, 3) konstant ist. 10
5. Ski gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe ( $e_a$ ,  $e_b$ ,  $e_c$ ,  $e_d$ ,  $e_e$ ,  $e_f$ ,  $e_g$ ) der lateralen Seiten (2, 3) variabel ist. 15
6. Ski gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe ( $e_d$ ) der lateralen Seiten (2, 3) fortschreitend von dem zentralen Bereich des Ski in Richtung der vorderen und der hinteren Bereiche abnimmt 20
7. Ski gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe ( $e_d$ ,  $e_c$ ,  $e_e$ ) der lateralen Seiten (2, 3) auf der Ebene der mittleren Rippe (7) größer als die Höhe ( $e_b$ ,  $e_f$ ,  $e_a$ ,  $e_g$ ) der lateralen Seiten (2, 3) auf der Ebene der vorderen und hinteren Bereiche ist. 25
8. Ski gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe ( $e_d$ ,  $e_c$ ,  $e_e$ ) der lateralen Seiten (2, 3) auf der Ebene der mittleren Rippe (7) kleiner als die Höhe ( $e_b$ ,  $e_f$ ) der lateralen Seiten (2, 3) auf der Ebene der vorderen und hinteren Bereiche ist. 30
9. Ski gemäß einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Rippe (7) mit den entsprechenden lateralen Teilen durch die strahlenförmigen Teile (82, 92) verbunden sind. 35
10. Ski gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die strahlenförmigen Verbindungsteile (82, 92) konkav sind. 40
11. Ski gemäß einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Rippe (7) mit den oberen Seiten (81, 91) der lateralen abgesenkten Teile (8) und (9) durch die lateralen vertikalen Seiten (83, 93) verbunden sind. 45
12. Ski gemäß einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Rippe (7) mit den oberen Seiten (81, 91) der lateralen abgesenkten Teile (8) und (9) durch die lateralen Seiten (83, 93) verbunden sind, die nach oben zusammenlaufend geneigt sind. 50

13. Ski gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die lateralen Rippen (11, 12, 14, 15) mit den mittleren Teilen (10, 13) durch strahlenförmige Teile (182, 192; 282, 292) verbunden sind. 5
14. Ski gemäß Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die strahlenförmigen Teile (182, 192, 282, 292) konvex sind. 10
15. Ski gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Rippe (7) eine obere Seite (71) aufweist, die im wesentlichen eben ist. 15
16. Ski gemäß Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die lateralen abgesenkten Teile (8, 9) eine obere Seite (81, 91) aufweisen, die im wesentlichen eben ist, wobei die beiden lateralen Teile (8, 9) im wesentlichen die gleiche Dicke haben. 20
17. Ski gemäß Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß, über eine Länge (L2) von zumindest 50 cm, in dem Bereich, der dazu bestimmt ist die Befestigung aufzunehmen, der Abstand (H), der die obere Seite (71) der mittleren Rippe (7) und die obere Seite (81, 91) der lateralen Teile (8, 9) trennt, im wesentlichen konstant ist, um die Einstellung der Längsposition der Bindungen zu erlauben. 25
18. Ski gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die lateralen Rippen (11, 12, 14, 15) jede eine obere Seite aufweisen, die im wesentlichen eben ist, wobei die beiden lateralen Rippen in den entsprechenden Bereichen im wesentlichen die gleiche Dicke haben. 30
19. Ski gemäß Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere abgesenkte Teil (10, 13) eine obere Seite aufweist, die im wesentlichen eben ist. 35
20. Ski gemäß einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Rippe (7) des zentralen Bereiches eine Breite (L1) aufweist, die zwischen der Hälfte und dem Viertel der Gesamtbreite des zentralen Bereiches liegt. 40
21. Ski gemäß einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere abgesenkte Teil (10, 13) des vorderen oder hinteren Bereiches des Ski eine Breite (L3) aufweist, die zwischen der Hälfte und Dreiviertel der Breite des Ski in diesem Bereich liegt. 45
22. Ski gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er zumindest in seinem zentralen Bereich aus einem Kern (5) gebildet ist, der mit einer oberen Verstärkungsschicht (103, 103a, 103b) bedeckt ist, und dadurch, daß diese Verstärkungsschicht aus Glasgewebe vom eingeschossenen Typ ist. 50
23. Ski gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er zumindest einen Träger (16, 16a, 16b) aufweist, der sich lateral auf die oberen Seiten (81, 91) der lateralen Teile (8, 9) stützt, und dazu bestimmt ist, die Bindungen (17, 170, 171) für den Halt des Schuhs aufzunehmen. 55
24. Ski gemäß Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (16, 16a, 16b) die Form eines Bügels hat, der die Form eines umgedrehten "U" hat, und eine obere Wand (160) aufweist, die lateral und nach unten durch zwei laterale Wände (161, 162) verlängert ist, um eine untere Aufnahme zu bilden, die die Form eines Hohlprofils hat, daß sich längs erstreckt und zum Durchlaß für die Rippe (7) bestimmt ist.
25. Ski gemäß Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausmaße der unteren Aufnahme (18), sowohl horizontal "L4", als auch vertikal "H4", größer als die horizontalen "L1"- und vertikalen "H"-Dimensionen der Rippe (7) sind.
26. Ski gemäß Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (16) vorne die vordere Bindung (170) aufnimmt und sich nach hinten bis zu der hinteren Bindung (171) erstreckt.
27. Ski gemäß einem der Ansprüche 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß er zwei Träger (16a, 16b) aufweist, die voneinander beabstandet sind, einen ersten vorderen Träger (16a), auf dem der vordere Anschlag (170) der Halterung des Schuhs befestigt ist, und einen zweiten Träger oder hinteren Träger (16b), auf dem die Fersenhalterung (171) befestigt ist.
28. Ski gemäß einem der Ansprüche 23 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß der oder die Träger (16, 16a, 16b) aus einem einzigen und gleichen Stück sind oder aus verschiedenen Stücken gebildet sind.
29. Ski gemäß Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger durch einen entsprechenden Teil der Bindung (17, 170, 171) gebildet ist.
30. Ski gemäß einem der Ansprüche 23 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen dem Träger (16, 16a, 16b) und dem Ski steif ist.

31. Ski gemäß einem der Ansprüche 23 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen dem Träger (16, 16a, 16b) und dem Ski nachgiebig ist und durch eine Schnittstelle (19) aus nachgiebigem Material gebildet ist.

### Claims

1. A ski for maneuvering on snow, including a lower sliding face (1) joined to two side faces (2, 3) along two lower ridges (4, 5), the side faces (2, 3) being joined to an upper face (6); the central zone of the upper face (6) of the ski, intended to receive the bindings for adaptation to a boot of the user, includes a medial raised rib (7), bounded by two lateral lowered portions (8, 9), characterized in that at least one of the anterior or posterior zones of the upper face (6) of the ski includes a lowered medial portion (10, 13), bordered by two lateral raised ribs (11, 12, 14, 15).
2. The ski of claim 1, characterized in that one and the other of the anterior and posterior zones of the ski include a lowered medial portion (10, 13) bordered by two raised lateral ribs (11, 12, 14, 15).
3. The ski of one of claims 1 or 2, characterized in that the medial rib (7) in the central zone is joined to the lowered medial portion (10, 13) of the anterior or posterior zone by a connection incline, the lateral portions (8, 9) of the central zone being joined to the corresponding lateral ribs (11, 12, 14, 15) by connection inclines.
4. The ski of one of the foregoing claims, characterized in that the height ( $e_a, e_b, e_c, e_d, e_e, e_f, e_g$ ) of the lateral faces (2, 3) is constant.
5. The ski of claim 4, characterized in that the height ( $e_a, e_b, e_c, e_d, e_e, e_f, e_g$ ) of the lateral faces (2, 3) is variable.
6. The ski of claim 5, characterized in that the height ( $e_d$ ) of the lateral faces (2, 3) decreases progressively from the central zone of the ski toward the anterior and posterior zones.
7. The ski of claim 6, characterized in that the height ( $e_d, e_c, e_e$ ) of the lateral faces (2, 3) at the level of the medial rib (7) is greater than the height ( $e_b, e_f, e_a, e_g$ ) of the lateral faces (2, 3) at the level of the anterior and posterior zones.
8. The ski of claim 5, characterized in that the height ( $e_d, e_c, e_e$ ) of the lateral faces (2, 3) at the level of the medial rib (7) is less than the height ( $e_b, e_f$

of the lateral faces (2, 3) at the level of the anterior and posterior zones.

- 5 9. The ski of one of claims 4 to 8, characterized in that the medial rib (7) is joined to the corresponding lateral portions by radiating portions (82, 92).
- 10 10. The ski of claim 9, characterized in that the radiating connection portions (82, 92) are concave.
- 15 11. The ski of one of claims 4 to 8, characterized in that the medial rib (7) is joined to the upper faces (81, 91) of the lowered lateral portions (8) and (9) via vertical lateral faces (83, 93).
- 20 12. The ski of one of claims 4 to 8, characterized in that the medial rib (7) is joined to the upper faces (81, 91) of the lowered lateral portions (8) and (9) via inclined lateral faces (83, 93) converging toward the top.
- 25 13. The ski of one of claims 1 to 12, characterized in that the lateral ribs (11, 12, 14, 15) are joined to the medial portions (10, 13) via radiating portions (182, 192; 282, 292).
- 30 14. The ski of claim 13, characterized in that the radiating portions (182, 192, 282, 292) are convex.
- 35 15. The ski of one of claims 1 to 14, characterized in that the medial rib (7) includes a substantially plane upper face (71).
- 40 16. The ski of claim 15, characterized in that the lowered lateral portions (8, 9) include a substantially plane upper face (81, 91), the two lateral portions (8, 9) having substantially the same thickness.
- 45 17. The ski of claim 16, characterized in that in the zone intended to receive the bindings, the distance (H) separating the upper face (71) of the medial rib (7) and the upper face (81, 91) of the lateral portions (8, 9) is substantially constant over a length (L2) of at least 50 cm, to enable regulating the longitudinal position of the bindings.
- 50 18. The ski of one of claims 1 to 17, characterized in that the lateral ribs (11, 12, 14, 15) each include a substantially plane upper face, the two lateral ribs having substantially the same thickness in the corresponding zones.
- 55 19. The ski of claim 18, characterized in that the lowered medial part (10, 13) includes a substantially plane upper face.
20. The ski of one of claims 1 to 19, characterized in that the medial rib (7) of the central zone has a

- width (L1) that is between one-half and one-fourth the total width of the central zone.
- 21.** The ski of one of claims 1 to 20, characterized in that the lowered medial portion (10, 13) of the anterior or posterior zone of the ski has a width (L3) that is between one-half and three-fourths the width of the ski in said zone. 5
- 22.** The ski of one of the foregoing claims, characterized in that it is constituted at least in its central zone by a core (105) covered with an upper reinforcing layer (103, 103a, 103b), and that this reinforcing layer is of fiberglass of the woven type. 10 15
- 23.** The ski of one of the foregoing claims, characterized in that it includes at least one support (16, 16a, 16b) resting laterally on the upper faces (81, 91) of the lateral portions (8, 9) and intended to receive the bindings (17, 170, 171) for holding the boot. 20
- 24.** The ski of claim 23, characterized in that the support (16, 16a, 16b) takes the form of a stirrup shaped like an inverted U and includes an upper wall (160) lengthened laterally and downward by two lateral walls (161, 162) to constitute a lower seat having the form of a cross-shaped profile extending longitudinally and intended for the passage of the rib (7). 25 30
- 25.** The ski of claim 24, characterized in that the dimensions of the lower seat (18), both horizontally "L4" and vertically "H4" are greater than the horizontal dimensions "L1" and vertical "H" of the rib (7). 35
- 26.** The ski of claim 25, characterized in that the support (16) receives the front binding (170) in the front and extends rearward as far as the rear binding (171). 40
- 27.** The ski of one of claims 23 to 26, characterized in that it includes two supports (16a, 16b) spaced apart from one another, a first front support (16a) to which the front toe unit (170) for holding the boot is affixed, and a second support or rear support (16b), to which the heel binding (171) is affixed. 45 50
- 28.** The ski of one of claims 23 to 27, characterized in that the support or supports (16, 16a, 16b) are of one and the same piece or are made of different pieces. 55
- 29.** The ski of claim 27, characterized in that the support is constituted by a corresponding binding portion (17, 170, 171).
- 30.** The ski of one of claims 23 to 29, characterized in that the connection between the support (16, 16a, 16b) and the ski is rigid.
- 31.** The ski of one of claims 23 to 29, characterized in that the connection between the support (16, 16a, 16b) and the ski is flexible and is embodied by an interface (19) of flexible material.

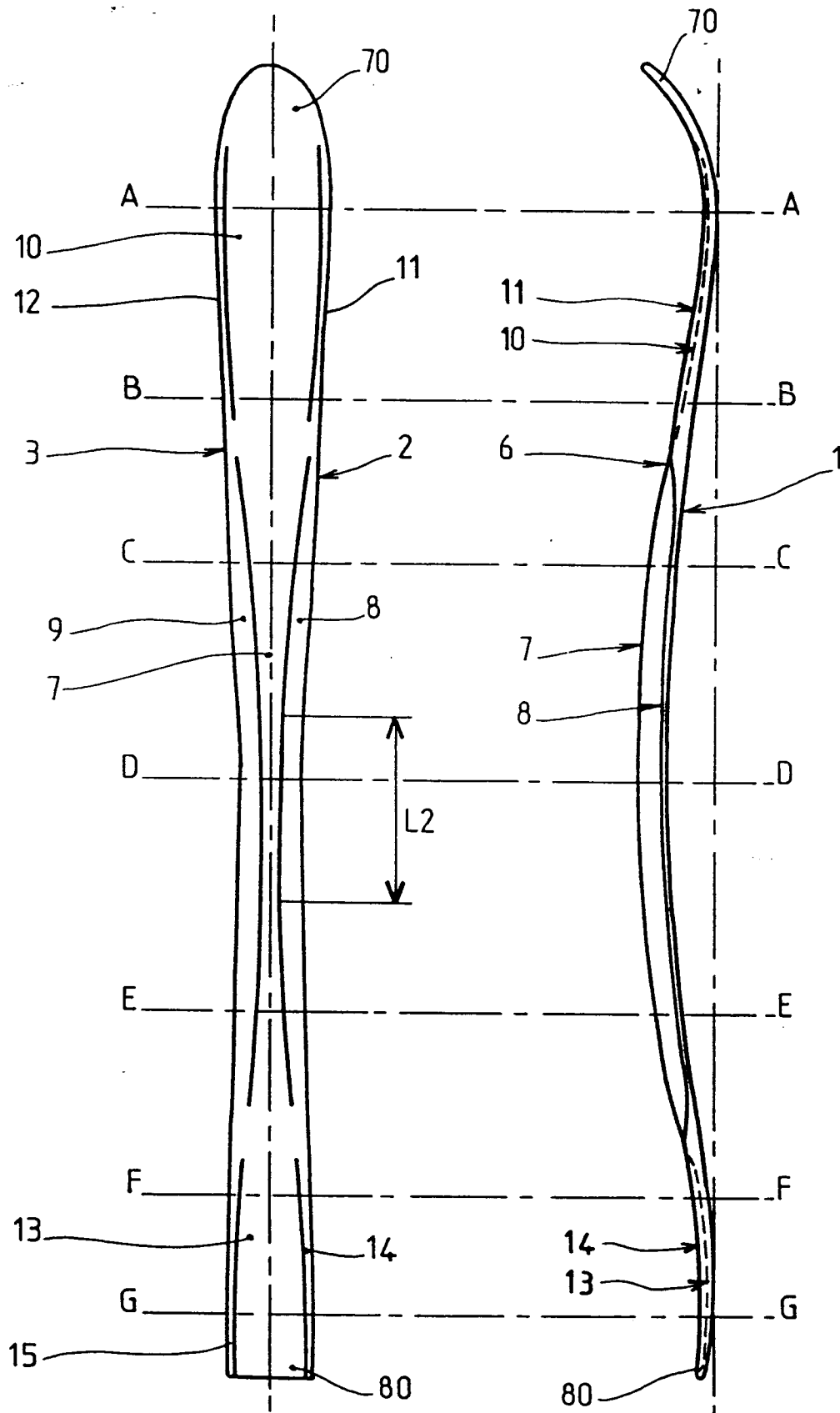
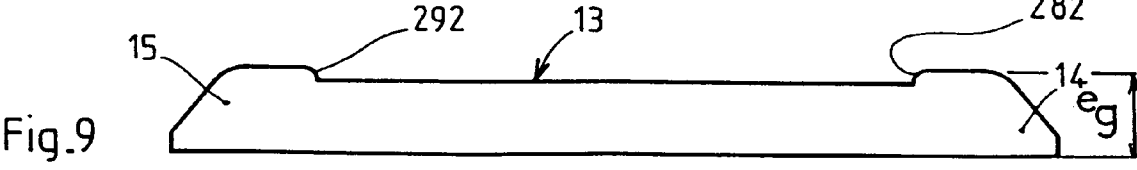
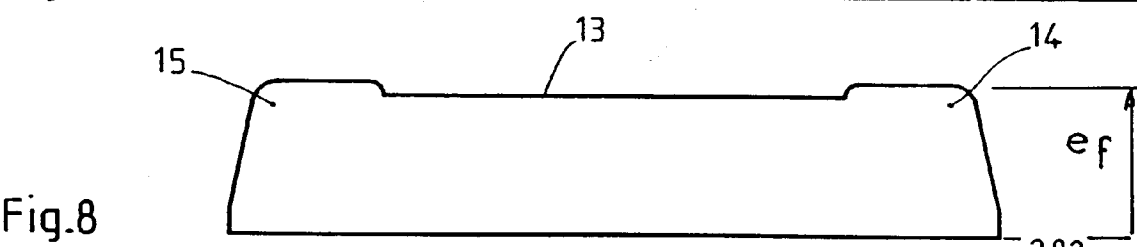
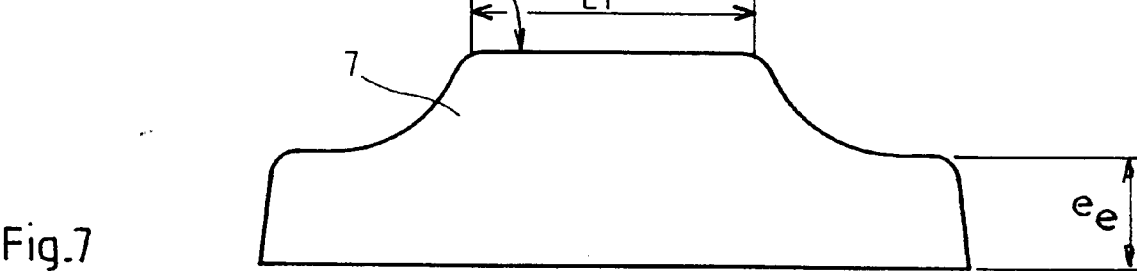
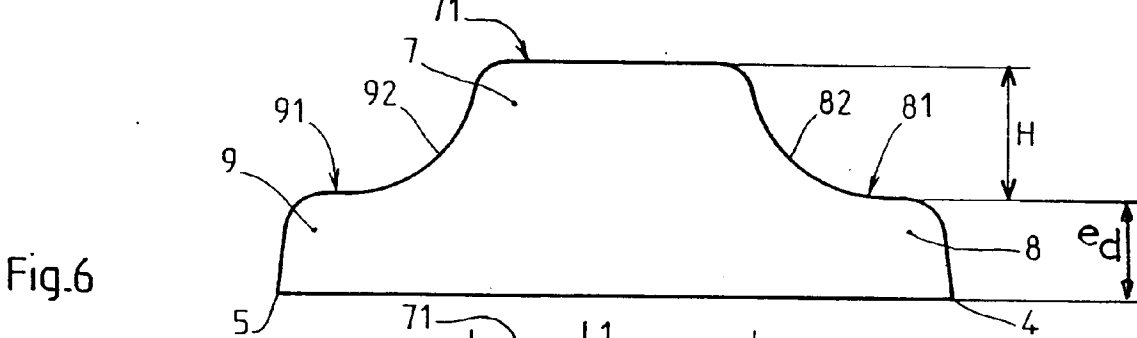
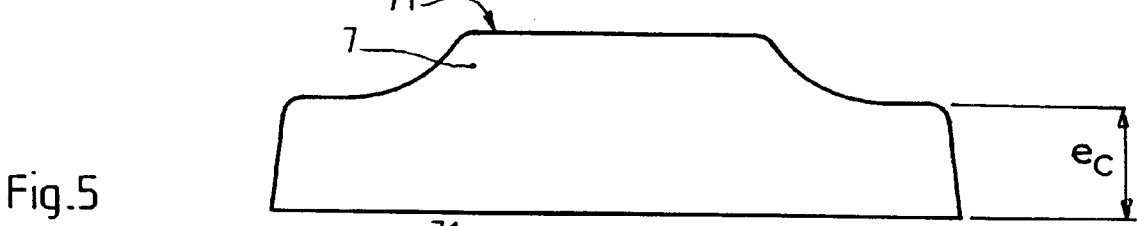
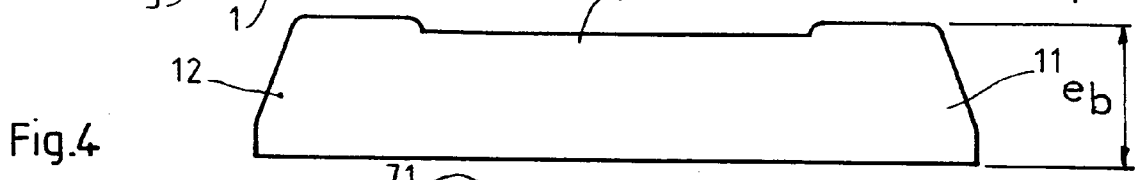
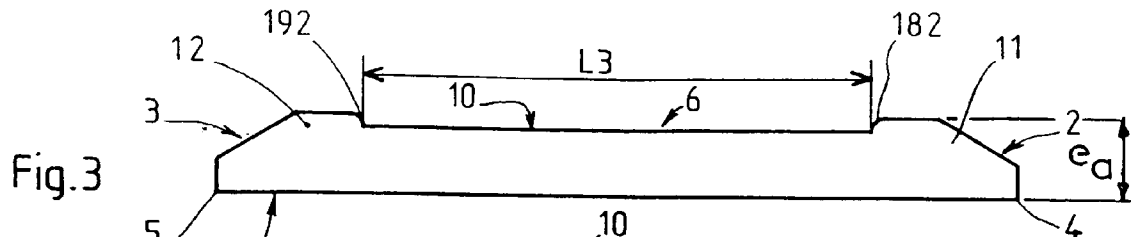


Fig.1

Fig.2



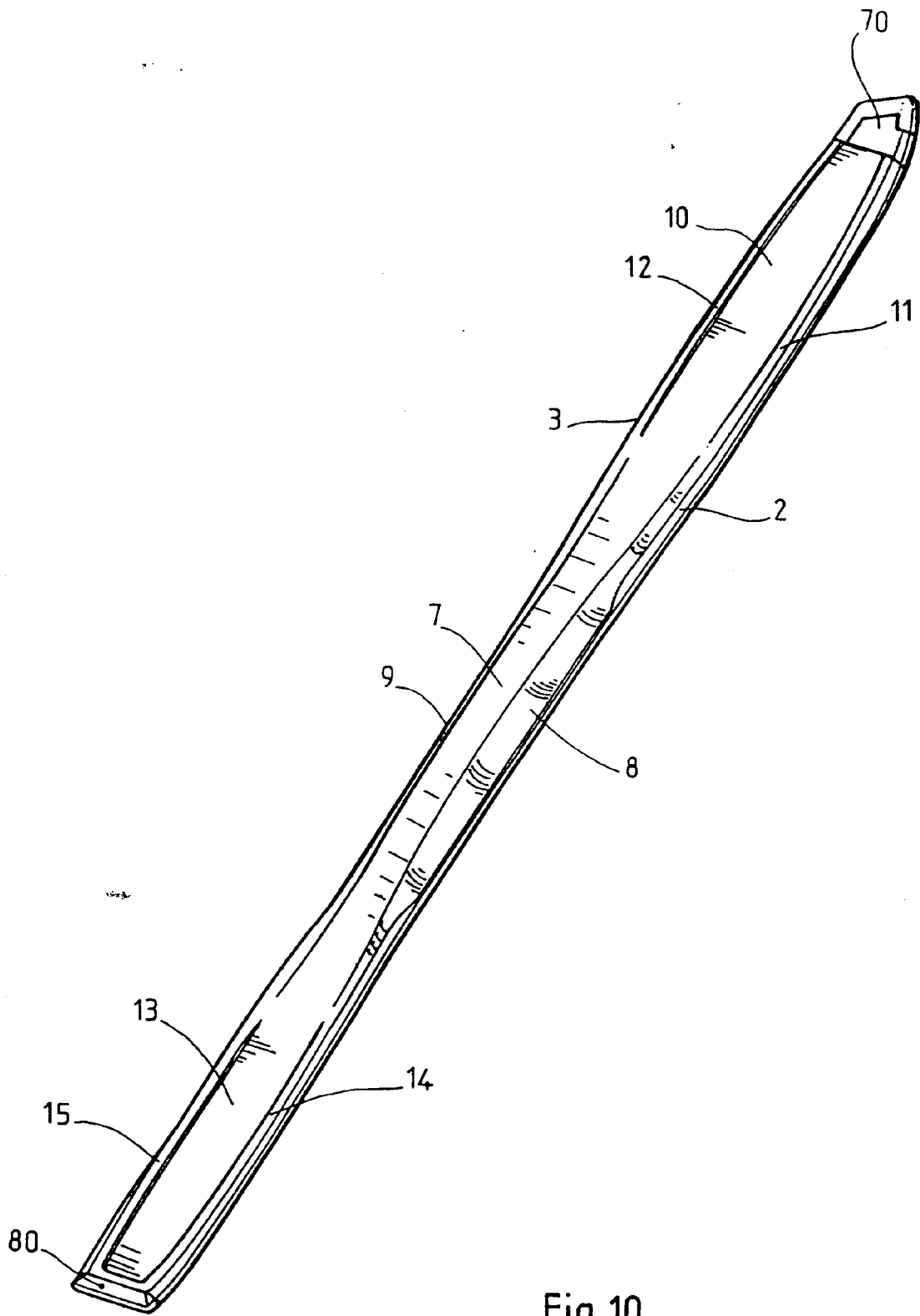
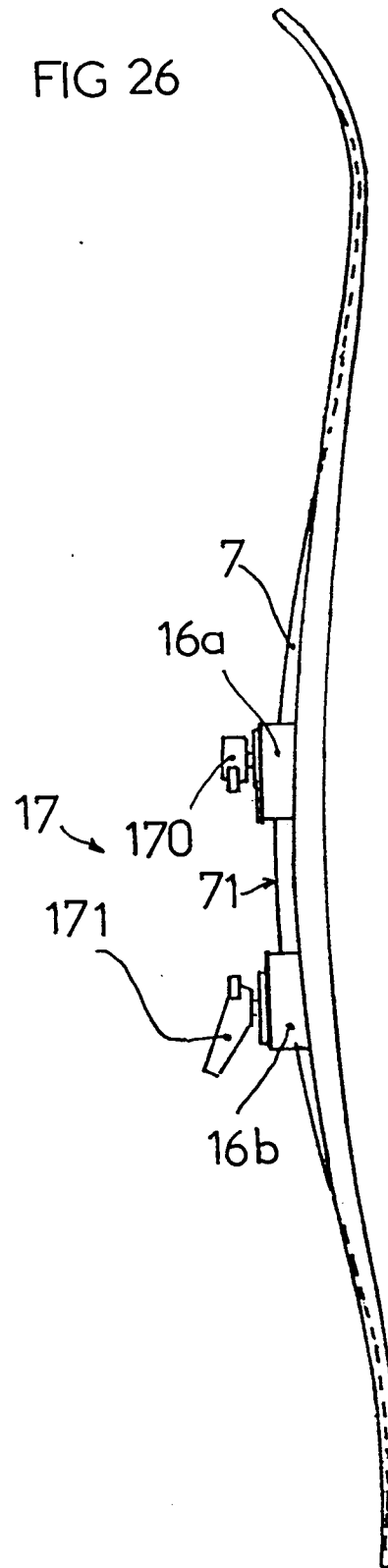
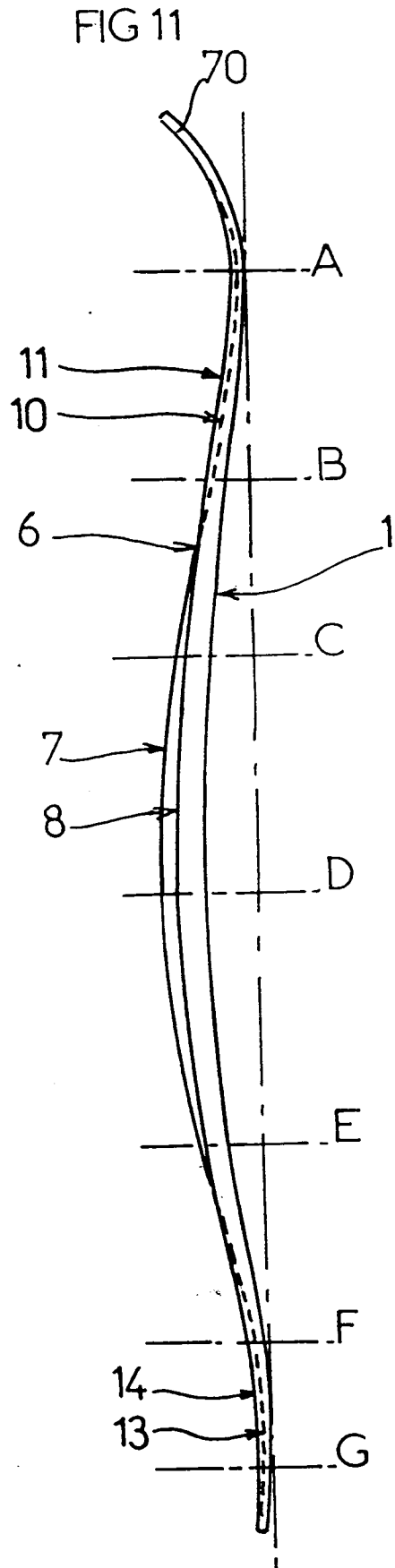
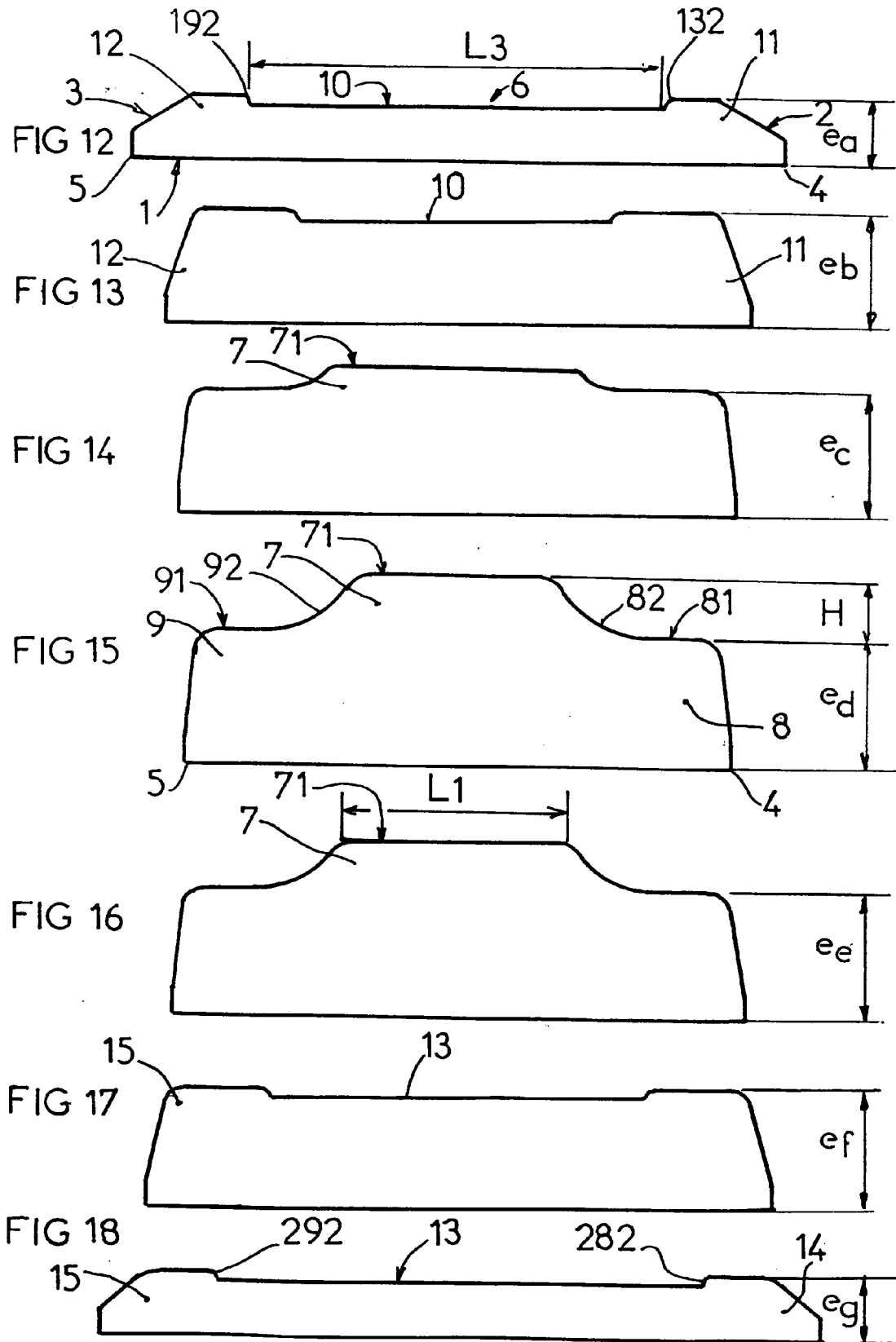


Fig.10





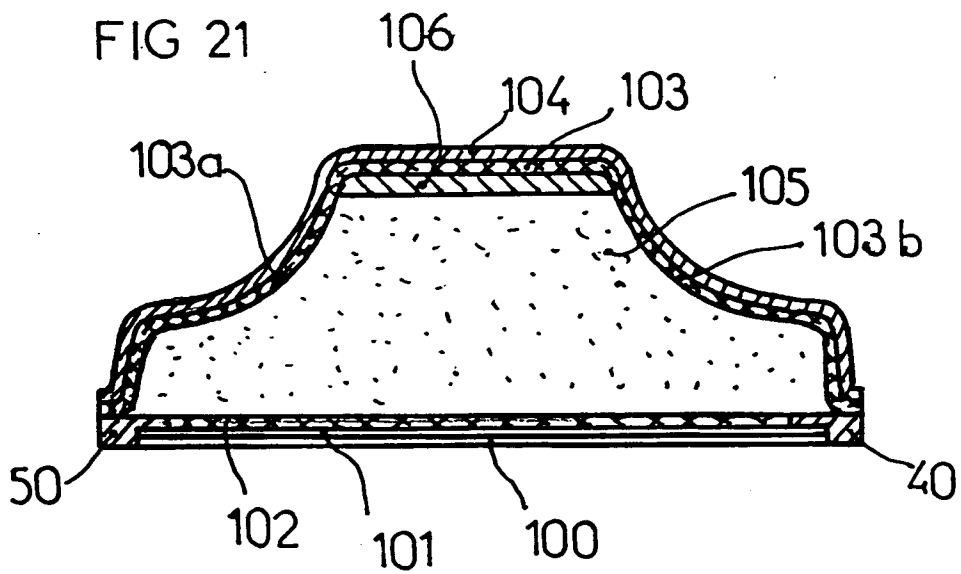
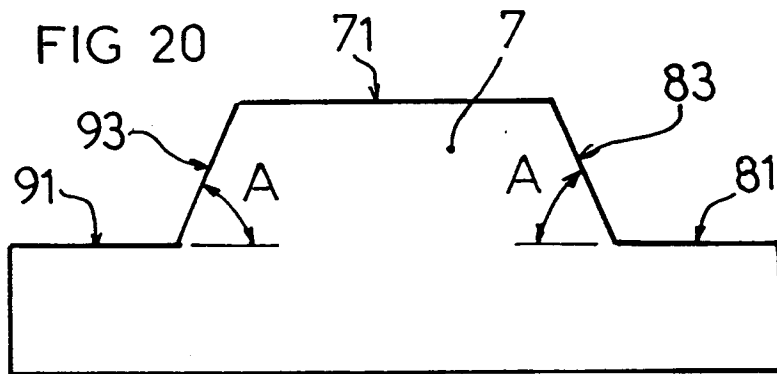
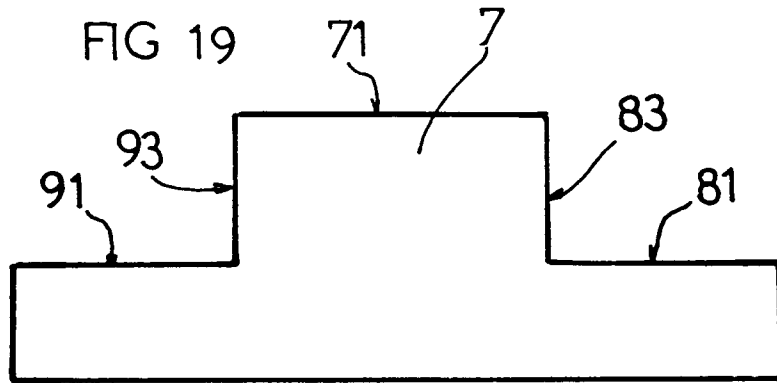


FIG 23

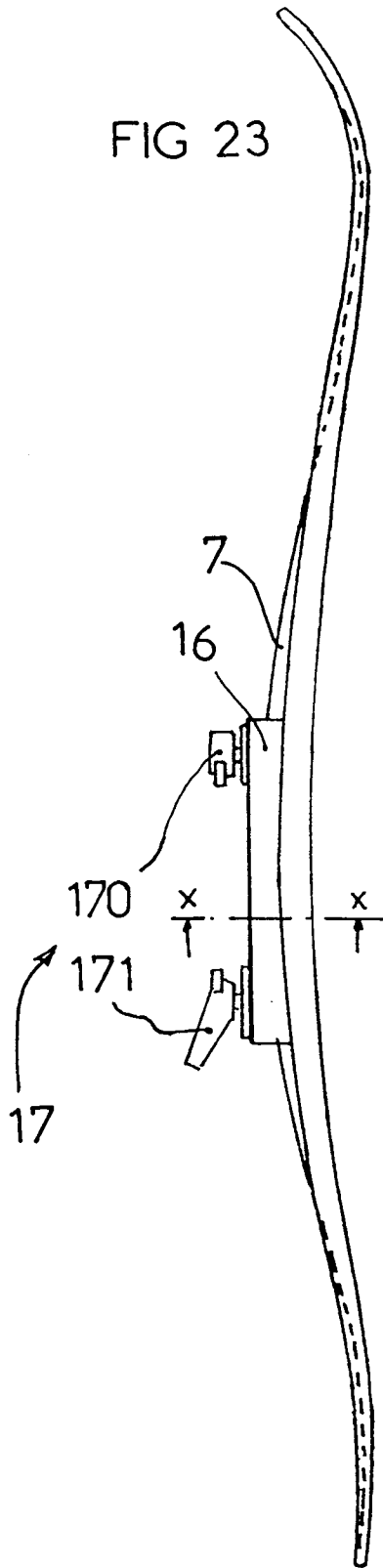


FIG 24

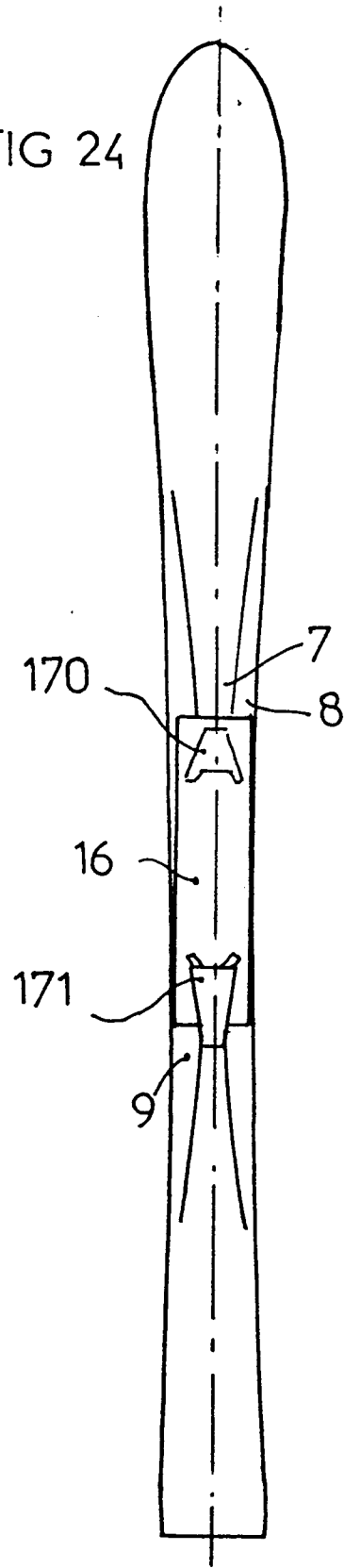


FIG 22

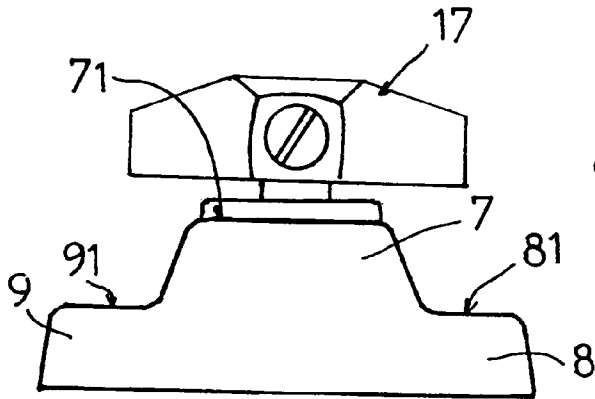


FIG 27

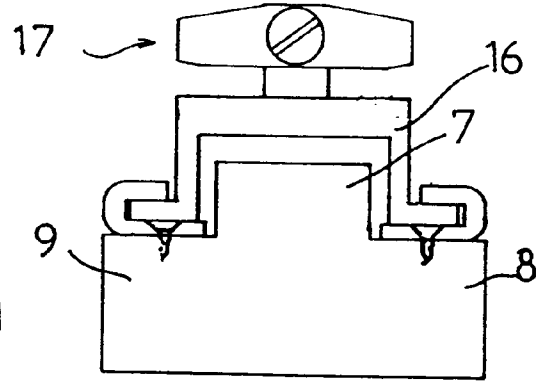


FIG 28

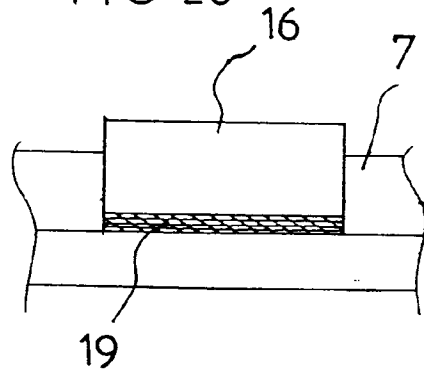


FIG 25

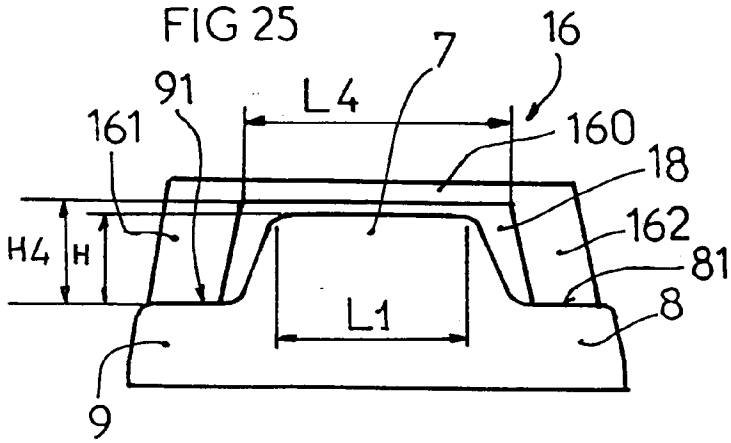


FIG 29

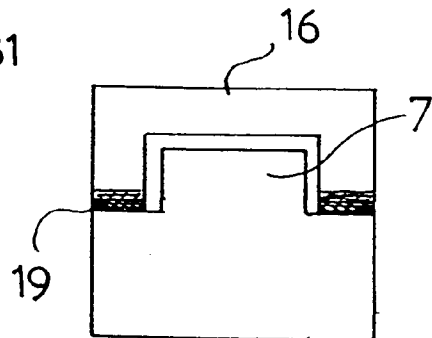


FIG. 30

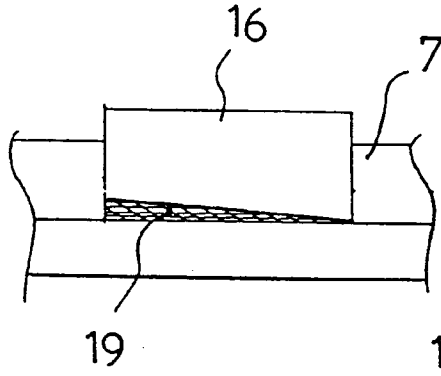


FIG. 31

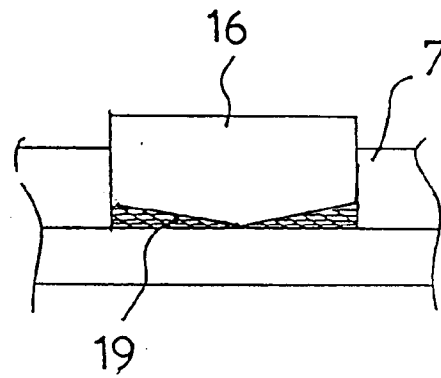


FIG. 32

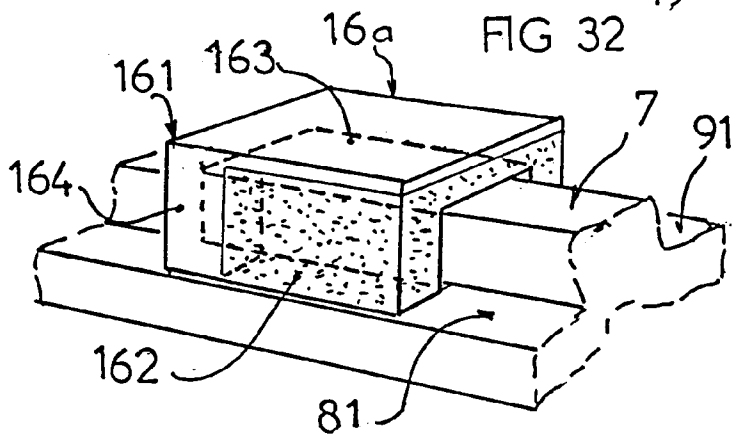


FIG. 33

