

(19)



(11)

EP 2 353 670 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.08.2011 Patentblatt 2011/32

(51) Int Cl.:
A63C 5/056^(2006.01) A63C 5/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11153117.4**

(22) Anmeldetag: **02.02.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Jacomet, Simon**
7173, Surrein (CH)

(74) Vertreter: **Rentsch Partner AG**
Rechtsanwälte und Patentanwälte
Fraumünsterstrasse 9
Postfach 2441
8022 Zürich (CH)

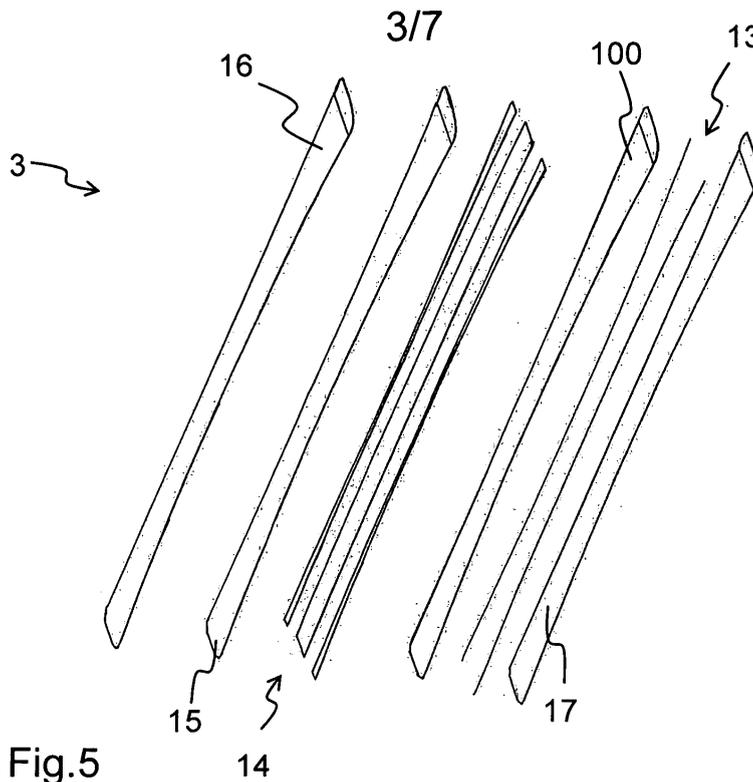
(30) Priorität: **05.02.2010 CH 1522010**

(71) Anmelder: **Zai AG**
7180 Disentis (CH)

(54) **Schneegleitbrett**

(57) Es werden neuartige Schneegleitbretter (5) vorgeschlagen, die eine tragende Sohle umfassen, die eine Dicke von mindestens 0.5 mm aufweisen und aus einem Verbundmaterial von Endlosfasern eingebettet in einem

Thermoplastmaterial bestehen. Das hochstabile neue Material erlaubt es Schneegleitbretter herzustellen, die wesentlich leichter als bekannte Schneegleitbretter sind, aber hervorragende Fahrereigenschaften aufweisen.



EP 2 353 670 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Schneegleitbretter, wie zum Beispiel Skier oder Snowboards, die hauptsächlich als Wintersportgeräte eingesetzt werden. Sie betrifft Schneegleitbretter gemäss Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1.

[0002] Die Anforderungen an die Fahreigenschaften von Skiern und Snowboards sind in den letzten Jahren auch im Bereich des Breitensports enorm gestiegen. Die Fahrer verlangen vom Sportgerät eine breite Einsetzbarkeit für verschiedenste Fahrsituationen, Geschwindigkeiten, Schneearten, Witterungs- und Pistenverhältnisse und Fahrstile. Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Skier und Snowboards bekannt, bei denen versucht wird, die Torsionssteifigkeit zu erhöhen, respektive die Torsionsdeformation des Skis oder des Snowboards um die Längsachse zu vermindern. Damit wird angestrebt die Kraftübertragung zwischen der Bindung - als Schnittstelle zwischen Skischuh und Ski - und der Skikante zu verbessern. Gleichzeitig wird mittels verschiedener Massnahmen angestrebt auch die Biegesteifigkeit der Skier zu erhöhen, um eine bessere Steuerstabilität vor allem bei hohen Geschwindigkeiten zu erreichen. Diese Versteifungsmassnahmen der Schneegleitbretter gehen üblicherweise zu Lasten der Dämpfungseigenschaften der Skier, was die Laufruhe der Gleitbretter negativ beeinflusst. Um allen Ansprüchen gerecht zu werden, wird daher üblicherweise versucht, mittels komplexer innerer und/oder äusserer Aufbauten und verschiedenster Materialkombinationen geeignete Dämpfungs- und Verformungseigenschaften zu erzielen.

[0003] Dies treibt nicht nur das Gewicht der Skier und die Herstellungskosten in die Höhe, sondern es müssen zwangsläufig immer Kompromisse hinsichtlich der Produktcharakteristik eingegangen werden. Zudem werden die derart optimierten Skier und Snowboards zunehmend schwerer, was vom Sportler und damit vom potentiellen Käufer sehr negativ bewertet wird. Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung Schneegleitbretter, insbesondere Skier und Snowboards, der eingangs genannten Art zu schaffen, bei denen Torsionssteifigkeit, Biegeelastizität und weitere Charakteristika verändert werden können, die aber gleichzeitig durch einen äusserst einfachen Aufbau leichtgewichtig und effizient herstellbar sind.

[0004] Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass das Schneegleitbrett eine tragende Sohle umfasst, die eine Dicke von mindestens 0.5 mm aufweist und aus einem Verbundmaterial von Endlosfasern eingebettet in einem Thermoplastmaterial besteht. Vorzugsweise erstreckt sich die Sohle über die gesamte Breite des Schneegleitbretts. Die Sohle kann dabei die Gleitfläche bilden oder mit einem dünnen Gleitbelag beschichtet sein, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist.

[0005] Gemäss bevorzugter Ausführungsformen liegen die Endlosfasern in der Sohle als unidirektionale

Endlosfasern, Gelege von Faserbündeln, Gewebe, Gewebe von Faserbündeln und Kombinationen davon vor.

[0006] Vorzugsweise sind bei den erfindungsgemässen Schneegleitbrettern die Sohlen von einem Laminat aus einer Vielzahl von Faserlagen gebildet, wobei die Orientierung der Fasern im Laminat in Bezug auf die Längsachse des Schneegleitbretts anisotropisch oder quasi-isotropisch ist. In den quasi-isotropischen Laminaten sind die Fasern in folgenden Richtungen in Bezug auf die Längsachse des Schneegleitbretts ausgerichtet: 0°, +45°, 90°, -45°. In den anisotropischen Laminaten sind die Fasern hingegen in folgenden Richtungen in Bezug auf die Längsachse des Schneegleitbretts ausgerichtet: 30°, -10°, 50°, -60°.

[0007] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die Fasern in den einzelnen Faserlagen jeweils unidirektional ausgerichtet anzuordnen. In der Produktion wird dies erleichtert, in dem vorfabrizierte Bänder oder Blätter verwendet werden, bei denen bereits eine Faserlage im Thermoplast eingebettet ist.

[0008] Bevorzugt ändert sich die Richtung der Fasern in benachbarten Faserlagen relativ zueinander.

[0009] Zur Herstellung der erfindungsgemässen Schneegleitbretter werden vorzugsweise Thermoplaste verwendet, die ausgewählt sind aus der Gruppe: Polyethylen hoher Dichte (HDPE), Polyamid (PA), Polyphenylensulfid (PPS), Polyethylenimin (PEI), Polyetherketone (PEKK) oder Polyetheretherketon (PEEK). Die vorzugsweise verwendeten Endlosfasern sind ausgewählt aus der Gruppe: Karbonfasern, Basaltfasern, Aramidfasern, Glasfasern oder Stahlfasern. Als äusserst leistungsfähige Materialkombination hat sich der Verbund aus Polyetherketon (PEEK) und Karbonfasern erwiesen. Trotz des relativ hohen Preises dieser Materialien, insbesondere des Polyetherketons ist diese Kombination besonders bevorzugt, da sie durch ihre hervorragenden mechanischen Eigenschaften im Leichtbau von Schneegleitbrettern völlig neue Wege öffnet.

[0010] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen die eigenständige Sohle der erfindungsgemässen Schneegleitbretter mit den Kanten und/oder einem Kern und einem Obergurt/oder einer Oberlage stoffschlüssig, vorzugsweise mittels aufschmelzbarem Klebstoff zu verbinden. Der Klebstoff ist bevorzugt ein Thermoplast, das bei einer Temperatur in den schmelzflüssigen Zustand gebracht werden kann, die unter der Erweichungstemperatur des Thermoplasts im Verbundmaterial liegt.

[0011] In weiteren Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wird die hohe Stabilität der Sohle dazu genutzt, die entsprechend geformte Sohle mit einem Kern und/oder einem Obergurt/oder einer Oberlage form- und/oder kraftschlüssig zu verbinden. So kann zum Beispiel eine Nut- und Federverbindung zwischen Sohle und Kern und/oder Obergurt, die sich im Wesentlichen über die gesamte Länge des Schneegleitbretts erstreckt, genutzt werden um die einzelnen Bauteile miteinander zu verbinden. Diese Art der Verbindung erlaubt es, dass die Sohle und der Kern und/oder Obergurt gegeneinander

der relativ beweglich sind. Bezeichnet man die Sohle und den Obergurt als Chassis, so erlaubt die Beweglichkeit in axial Richtung ein Gleiten des Kerns gegenüber dem Chassis, wodurch die Dämpfungseigenschaften gezielt beeinflusst und verbessert werden können. Entsprechende Arretierungsmittel verhindern, dass sich die zusammengesteckten Bauteile beim Benutzen des Schneegleitbretts voneinander lösen. Alternativ können die Bauteile auch lokal miteinander lösbar verklebt oder verschweisst werden. Diese Verbindung der Bauteile erlaubt es Schneegleitbretter, zum Beispiel Skier herzustellen, bei denen der gesamte Belag einfach ausgetauscht werden kann. Auch beim auswechselbaren Belag sind die Kanten vorzugsweise mit der Sohle verklebt.

[0012] Gemäss weiterer bevorzugter Ausführungsformen bestehen die Schneegleitbretter einstückig aus einer Sohle, die lediglich beidseitig angebrachten Kanten, einen dünnen Laufflächenbelag und Mittel zum Anbringen von Bindungen aufweist. Die neue erfindungsgemässe Materialkombination erlaubt es einen Ski oder ein Snowboard herzustellen, das sozusagen monolithisch aus dem Verbundmaterial von Endlosfasern eingebettet in einem Thermoplastmaterial besteht. Die Orientierung der Fasern im Thermoplastmaterial erlaubt es die Eigenschaften des Skis oder des Snowboards so einzustellen, dass - wie oben bereits beschrieben - sowohl die Stabilität als auch die Dämpfungseigenschaften höchsten Ansprüchen gerecht werden.

[0013] Durch das gezielte Anbringen von Ausnehmungen in die erfindungsgemässen Schneegleitbretter, zumindest in die Sohlen, lässt sich einerseits das Gewicht reduzieren, andererseits lassen sich die mechanisch-physikalischen Eigenschaften des Schneegleitbretts gezielt lokal beeinflussen. Vorzugsweise durchsetzen die Ausnehmungen das Schneegleitbrett in seiner gesamten Dicke, so dass lokal Material entfernt und damit die träge Masse verringert wird. Gleichzeitig führt die lokale Schwächung zu einer Verringerung der Steifigkeit des Schneegleitbretts.

[0014] Da sich die erfindungsgemässen Schneegleitbretter, wie es nachfolgend noch genauer beschrieben wird, thermisch formen lassen, kann eine solche lokale Schwächung durch entsprechendes räumliches Verformen ganz oder teilweise kompensiert oder sogar überkompensiert werden. Lokale Ausnehmungen die die Torsionssteifigkeit senken, können zum Beispiel durch eine Aufwölbung der Sohle ausgeglichen werden. Idealerweise sind die Ausnehmungen in den Sohlen derart angeordnet, dass sie durchgehende Streben aufweisen. In der vorliegenden Anmeldung soll unter dem Begriff durchgehende Strebe ein Bereich der Sohle verstanden werden, der unterbruchsfrei von einem Kantenbereich zum anderen Kantenbereich verläuft. Gemäss bevorzugter Ausführungsformen überkreuzen sich einzelne Streben und bilden im Bereich der Mittel-Längsachse Knotenpunkte. Besonders bevorzugt sind die Ausnehmungen derart geformt, dass im vorderen und im hinteren Skibereich von den Streben ein Zopfmuster gebildet ist.

Die Ausnehmungen können dabei einzelne grossflächige Durchbrüche sein oder von einer Anzahl von Perforationen oder Schlitzten gebildete Felder sein.

[0015] Zur Herstellung der erfindungsgemässen Schneegleitbretter wird ein Mehrschichtlaminat als plattenförmiges Halbzeug hergestellt, das anschliessend durch Schneiden und Thermoformen zur erfindungsgemässen Sohle bearbeitet wird. Das konsolidierte Laminat in Plattenform kann dabei in einem ersten Schritt thermogeformt werden, wobei zum Beispiel der spätere Schaufelbereich vorne und allenfalls hinten aufgebogen und die Vorspannung des Schneegleitbretts eingestellt wird. In einem weiteren Schritt wird aus der vorgebogenen Platte der äussere Umriss des Schneegleitbretts zugeschnitten. Sind wie oben beschrieben noch zusätzliche Ausnehmungen vorgesehen, so werden diese gleichzeitig oder nachfolgend ausgeschnitten oder gefräst.

[0016] Nach einem weiteren erfindungsgemässen Verfahren wird das konsolidierte Laminat in Plattenform in einem ersten Schritt zugeschnitten und in einem nachfolgenden Schritt thermogeformt.

[0017] Grundsätzlich erlaubt es die erfindungsgemässe Materialwahl in einem oder mehreren weiteren Schritten Wölbung und/oder Torsion zumindest der Sohle, vorzugsweise des gesamten Schneegleitbretts mittels Thermoformen nach Wunsch einzustellen.

[0018] Gemäss vorteilhafter Ausführungsformen werden die Schneegleitbretter, insbesondere Skier, derart geformt, dass sie in einer Ruhelage - d. h. ohne Einwirkung äusserer Kräfte und Momente - in Längsrichtung mindestens eine Torsion aufweisen. Unter "Torsion" wird hier eine geometrische Form verstanden, bei welcher das Schneegleitbrett entlang seiner Längsachse verdreht oder verwunden ist, so, als würde ein Torsionsmoment auf ein möglicherweise aus dem Stand der Technik bekanntes, unverwundenes Schneegleitbrett einwirken. Mindestens ein Bereich des Schneegleitbrettes weist also eine Schraubenform auf - allerdings mit grosser Steigung. Der Verdrehwinkel, d. h. der maximale Winkel zwischen zwei besagten windschiefen Geraden, liegt beim erfindungsgemässen Schneegleitbrett zwischen ca. 0.2° und 60°, bspw. zwischen ca. 2° und 40° und vorzugsweise zwischen ca. 8° und 20°. Die Steigung der Schraubenform eines erfindungsgemässen Schneegleitbrettes liegt im Bereich zwischen ca. 3 m und 3600 m, bspw. zwischen ca. 4.5 m und 360 m und vorzugsweise zwischen ca. 9 m und 90 m.

[0019] Ein solcher Verdrehwinkel lässt sich beim Schneegleitbrett gemäss der vorliegenden Erfindung allein durch Erwärmung über die Erweichungstemperatur des eingesetzten Thermoplasts, Einstellen des gewünschten Verdrehwinkels und Abkühlens einstellen und nahezu beliebig oft verändern. Auf dieselbe Art lassen sich die konvexe Vorspannung im mittleren Bereich des Gleitbretts, die Aufbiegungen im Bereich der vorderen Schaufel und des hinteren Endes und die Wölbung in Querrichtung verändern.

[0020] Ein wesentliches Merkmal der vorgenannten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass die untere Sohle oder Gleitlage nicht nur eigenstabil ist, sondern wesentlich zur mechanischen Stabilität des Schneegleitbretts beiträgt. Dies wird zu einem erheblichen Teil durch die neue Materialkombination gewährleistet, deren Eigenschaften im Folgenden anhand einiger Kenndaten genauer charakterisiert werden.

[0021] Der vorzugsweise verwendete thermoplastische Verbundwerkstoff (CF/PEEK) hat eine spezifische Festigkeit von mind. 3x höher als Titan, 4x höher als Aluminium und 5x höher als Stahl. Die erfindungsgemässen CF/PEEK Verbundwerkstoffe haben eine Gewebedichte von zum Beispiel 1.56 g/cm³ und ein Faser-Flächengewicht von 145g/m². Der Gehalt an Thermoplast liegt bei 34 % wt bei einem Prepreg-Flächengewicht von 220g/m². Die Nominaldicke der im Handel erhältlichen vorgefertigten Prepregs, die sich als vorteilhaft erwiesen haben, liegt bei 0.136mm, deren Faserdichte bei 1.77g/cm³. Im ausgehärteten Zustand liegt die Dichte des Thermoplastmaterials vorzugsweise bei 1.32g/cm³.

[0022] An einer Halbzeugplatte aus 32 Lagen von unidirektionalen Karbonfasern (vom Typ AS-4), mit folgendem Lagenaufbau [(+45/0/-45/90)₄]_s und 4.5 mm Dicke in einer PEEK Matrix (vom Typ APC2), die in einer Heisspresse hergestellt ist, wurde gemäss AIM 1-0007 type A, bei 23°C, 50% r.h., ein Zugfestigkeitswert von 762,5 MPa erzielt.

[0023] Die Biegefestigkeit lag bei 1890 MPa und die Dämpfung war mindestens 15% höher als bei CF/Epoxy Verbundwerkstoffen.

Wiederholender Fallversuch

[0024] Um Unterschiede in der Energieaufnahme zwischen Duroplasten und Thermoplasten zu untersuchen, wurden Fallgewichtversuche durchgeführt. Bei diesem Versuch wird eine Probe auf eine Vorrichtung aufgespannt. Ein Gewicht fällt mehrmals mit zunehmender Energie immer auf die gleiche Stelle der Probe, wobei die eingebrachte kinetische und die durch die Bruchvorgänge verbrauchte Energie gemessen wird. In der Energiebilanz wird deutlich, dass das CF/PEEK-Material den faserverstärkten Duroplasten überlegen ist. CF/PEEK kann sowohl elastisch als auch irreversibel weitaus mehr Energie aufnehmen, als die hiermit verglichenen carbonfaserverstärkten Epoxide.

Feuchtigkeitsaufnahme

[0025] Um die Feuchtigkeitsaufnahme zu untersuchen, wurden vorgetrocknete CF/PEEK- und Epoxy (914C)-Proben in Wasser bei Raumtemperatur gelagert, in Abständen von 24 Stunden entnommen und gewogen. Nach Ende der Messung (12 Tage) hatten die PEEK-Proben eine wesentlich geringere Gewichtszunahme als die Epoxy-Proben. Die PEEK-Probe hatte bereits nach 2 Tagen die maximale Gewichtszunahme (0.14%) er-

reicht, während bei den Epoxy-Proben nach 12 Tagen die maximale Feuchtigkeitszunahme noch nicht erreicht wurde (>0,3%).

5 Schlagbiegeversuch

[0026] Die Ergebnisse zeigen eine deutlich höhere Schlagzähigkeit des CF/PEEK gegenüber den Epoxy-Proben. Während die Schlagzähigkeit der Epoxy-Proben mit zunehmender Temperatur abnimmt, ist bei den CF/PEEK-Proben eine Zunahme zu erkennen.

10

[0027] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemässen Schneegleitbretter besteht darin, dass die verwendeten Materialien zumindest für die Sohle sehr gut rezyklierbar sind. Das Recycling für faserverstärkte Thermoplaste ist im Gegensatz zum Rezyklieren von faserverstärkten Duroplasten wesentlich vorteilhafter, da sich die Matrix theoretisch beliebig oft einschmelzen lässt. Bei den verwendeten endlos faserverstärkten Thermoplasten ist jedoch zu berücksichtigen, dass durch einen Vorgang des Werkstoffrecyclings die Faserstruktur in Hammer- oder Messermühlen weitgehend zerstört wird und als Ausgangsmaterial für die Weiterverarbeitung lediglich diskontinuierliche Langfasern mit unterschiedlicher Faserlänge entstehen. Dieses Recyclingmaterial ist also ein Werkstoff mit schlechteren mechanischen Eigenschaften als das Originalmaterial gemäss der Erfindung. Es zeigt sich, dass das mechanische Eigenschaftspotential von gepresstem Recyclingmaterial deutlich unter den Eigenschaften endlosfaserverstärkter Thermoplaste liegt, jedoch das von spritzgegossenen kurzfaserverstärkten Materialien bei weitem übersteigt.

15

20

25

30

35

[0028] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und der Ausführungsbeispiele und anhand der Zeichnungen.

[0029] Es zeigen

40

Figur 1 einen Ski gemäss einer ersten Ausführungsform mit einer grossen Ausnehmung im vorderen Bereich;

45

Figur 2 eine Explosionsansicht eines Skis gemäss einer weiteren Ausführungsform in einer Ansicht von schräg Unten;

Figur 3 eine Explosionsansicht eines Skis gemäss der Figur 2 in einer Ansicht von schräg unten auf die Skispitze;

50

Figur 4 eine Ansicht eines zusammengebauten Skis gemäss der Figuren 2 und 3 bei dem nur die Kanten noch in einer Explosionsansicht gezeigt sind;

55

Figur 5 eine Explosionsansicht eines Skis gemäss einer weiteren Ausführungsform in einer Ansicht von schräg oben;

- Figur 6 eine perspektivische Ansicht auf einen vorderen Bereich eines Skis gemäss einer weiteren Ausführungsform mit erfindungsgemässen Ausnehmungen;
- Figur 7 eine perspektivische Ansicht auf einen vorderen Bereich eines Skis gemäss einer weiteren Ausführungsform;
- Figur 8 eine perspektivische Ansicht auf einen Ski gemäss Figur 6;
- Figur 9 eine perspektivische Ansicht auf das hintere Ende eines Skis gemäss Figur 8;
- Figur 10 eine Draufsicht auf eine Detailvergrößerung des hinteren Endes eines Skis gemäss Figur 8;
- Figur 11 eine Draufsicht auf das Vorderende eines Skis gemäss Figur 7; und
- Figur 12 eine Draufsicht auf einen Ski gemäss einer weiteren Ausführungsform.

[0030] In der Figur 1 ist ein Ski 1 gemäss einer ersten Ausführungsform mit einer grossen annähernd rechteckigen Ausnehmung 20 im vorderen Bereich des Skis 1 in einer Sicht von schräg unten auf die Lauffläche 30 dargestellt. Der Ski 1 ist vorzugsweise monolithisch aus einem Verbundmaterial von Endlosfasern eingebettet in einem Thermoplastmaterial gefertigt. Durch die grosse Ausnehmung 20 im vorderen Bereich des Skis 1 wird das Gewicht und damit die Massenträgheit in diesem Bereich wesentlich reduziert. Die Kantenbereiche bleiben jedoch in voller Länge bestehen, so dass diesbezüglich die Fahreigenschaften nicht gegenüber einem massiven Ski voller Länge verschlechtert wird. Um keinen unerwünschten Widerstand im Bereich der Hinterkante 21 der Ausnehmung 20 zu erzeugen ist diese Kante nach vorne hin angeschrägt oder leicht aufgebogen. Ohne vom Grundgedanken der Erfindung abzuweichen kann die Unterseite 30 des Skis mit einem dünnen Gleitbelag beschichtet sein.

[0031] In der Figur 2 ist eine Explosionsansicht eines Skis 2 gemäss einer weiteren Ausführungsform in einer Ansicht von schräg unten dargestellt. Der Ski setzt sich aus einer Sohle 10 einem Kern 11 und einer Oberlage 12 zusammen, wobei die Sohle 10 beidseitig mit Stahlkanten 13 versehen ist.

[0032] Aus der Explosionsansicht gemäss der Figur 3 wird in Zusammenschau mit der Figur 4 das Prinzip des auswechselbaren Belags deutlich. Der Kern 11 ist längsseitig 111, 112 jeweils mit einer durchgehenden Nut versehen und so dimensioniert, dass er komplett formschlüssig in eine von Aussparungen 121 und 101 in Sohle 10 und Obergurt 12 gebildete Aufnahme eingeschoben werden kann. Die beiden Aussparungen 121, 101 weisen

an ihren Längsseiten jeweils einen Hinterschnitt auf, der in die Nuten 111, 112 am Kern eingreifen und damit den gewünschten Formschluss herstellen kann. Im zusammengebauten Zustand, wie er in der Figur 4 dargestellt ist, greift das klingenförmig angeschrägte Vorderende 113 des Kerns 11 durch ein Fenster 102 in der Sohle 10 und fixiert dadurch Sohle und Obergurt im Schaufelbereich sicher aneinander.

[0033] Wird kein Wert auf die schnelle Wechselbarkeit des Belags in Form der Sohle 10 gelegt, so können die einzelnen Teile 10, 11 und 12 miteinander verklebt oder verschweisst werden.

[0034] Aus der Explosionsansicht gemäss der Figur 5 ist ersichtlich, dass sich eine erfindungsgemässe Sohle 100 auch bei einem Ski 3 in Sandwichbauweise einsetzen lässt. An der tragenden Sohle 100 sind wiederum Kanten 13 angeordnet. Eine dünne Lauffläche 17 aus geeignetem Material ist nicht eigenstabil. Eine Zwischenschicht 14 aus zwei Seitenwangen und einem zentralen Stützstab liegt zwischen einem Obergurt 15, der wiederum von einer Decklage bedeckt ist. Gemäss der vorliegenden Erfindung ist es wesentlich, dass die Sohle 100, die eine Dicke von mindestens 0.5 mm aufweist und aus einem Verbundmaterial von Endlosfasern eingebettet in einem Thermoplastmaterial besteht, die Eigenschaften des Skis wesentlich beeinflusst und durch ihre hohe Stabilität eine wesentliche Gewichtsverringerung durch den Einsatz leichterer und weniger stabiler Materialien in den übrigen Baugruppen 14, 15 und 16 erlaubt.

[0035] In der Figur 6 ist in einer perspektivischen Ansicht von Oben auf einen vorderen Bereich eines Skis 4 mit einer Anzahl von Aussparungen 122, 123, 124 und 125 gezeigt. Diese Aussparungen sind so angeordnet, dass zwei Streben 126, 127 die seitlich verlaufenden Kantenbereiche 1218, 129 miteinander verbinden. Die beiden Streben 126, 127 überkreuzen sich und bilden im Bereich der Mittel-Längsachse einen Knotenpunkt. Da eine Anzahl weiterer Ausnehmungen weitere Streben bilden, entsteht im vorderen Bereich des Skis ein Muster, das einem symmetrisch verschlungenen Zopf aus zwei Strängen ähnelt. Die Schaufel und der Bereich vor dem Bildungsbereich des nur teilweise dargestellten Skis 4 weisen weitere Aussparungen zur Gewichtsreduktion auf.

[0036] In Figur 7 ist in einer Ausschnittsvergrößerung das Vorderende eines Skis 5 gemäss einer weiteren Ausführungsform dargestellt. In der Abbildung sind Ausnehmungen 131, 132, 133, 134 gezeigt, die jeweils von einer Mehrzahl von Querschlitzten gebildet sind, die den Ski vollständig oder teilweise durchsetzen. Die Ausnehmungen 131, 132, 133, 134 bilden wiederum zwei Streben 135, 136, die ohne Unterbruch vom linken zum rechten Kantenbereich 137, 138 verlaufen. Die beiden Streben 135, 136 schneiden sich im Scheitelpunkt des gewölbten Skis 5.

[0037] Aus der Totalansicht des Skis 4 gemäss der Figur 8 wird deutlich, dass sich die gewichtsreduzierenden Ausnehmungen in vorteilhafter Weise sowohl im vor-

deren als auch im hinteren Bereich des Skis anordnen lassen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel bleibt lediglich der Bildungsbereich frei von Ausnehmungen.

[0038] In der Draufsicht gemäss Figur 11 von oben auf das Vorderende des Skis 4, wie er auch in den Figuren 6 und 8 dargestellt ist, wird eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemässen Ausnehmung deutlich. Anhand von zwei Streben ist illustriert dass die Streben in der Planarprojektion vorzugsweise nicht linear verlaufen sondern jeweils leicht S-förmig gekrümmt sind. In der Figur 11 ist diese S-förmige Krümmungslinie strichliniert für zwei sich kreuzende Streben dargestellt. Aus der Figur 11 ist noch ein weiterer Typ von Ausnehmungen ersichtlich. Die Ausnehmung 90 durchsetzt im dargestellten Ausführungsbeispiel derart, dass die obere und die untere Öffnung in der Planarprojektion nicht deckungsgleich sind.

[0039] Anhand der Figuren 9 und 10 soll nun auf diesen zweiten Typ von Ausnehmung eingegangen werden. In der Figur 9 ist eine solche Ausnehmung im Bereich des Hinterendes eines Skis in einer perspektivischen Ansicht dargestellt. Die verdeckten Kanten sind zum Teil Strich fingiert eingezeichnet. In Zusammenschau mit der Figur 10 wird deutlich dass die obere und die untere Öffnung der Ausnehmung annähernd spiegelverkehrt angeordnet sind. Dies führt dazu, dass die seitlichen Wände 51, 52 der Ausnehmung nicht vertikal in Bezug auf die untere Gleitfläche des Skis verlaufen sondern stark in sich verwunden sind. Betrachtet man nur die Seitenwände der Ausnehmung 50, so kann durchaus von einer Torsion um deren Längsachse gesprochen werden. Diese Torsion führt dazu, dass die obere Kante 53 und die untere Kante 54 einander in der Planarprojektion in einen Knotenpunkt schneiden. Gleiches gilt für die Ober- und die Unterkante des zweiten Seitenbereichs. Diese Ausgestaltung der gewichtsreduzierenden Durchbrüche verschafft dem Ski wesentlich bessere Eigenschaften als einen Durchbruch mit Seitenwänden die senkrecht zur unteren Lauffläche des Skis angeordnet sind. Je nach Grösse und Geometrie (das heisst Form und Grösse der oberen und der unteren Öffnung und Korrosion der Seitenwände) der Ausnehmung, lassen sich die Steifigkeit und die Dämpfungseigenschaften des Skis beeinflussen.

[0040] In der Figur 12 ist ein Ski gemäss einer weiteren Ausführungsform dargestellt, bei dem zwei gewichtssparende Ausnehmung des vorbeschriebenen Typs angeordnet sind. Für den Fachmann ist es anhand der vorbeschriebenen Ausführungsformen nachvollziehbar, dass diese Ausnehmungen auch an weiteren Stellen im vorderen und hinteren Bereich des Skis mittig hintereinander oder je nach Grösse auch nebeneinander angeordnet werden können und dass sich die Vorteile der neuartigen Ausnehmungen auch bei anderen Typen von Schneegleitbrettern realisieren lassen. Die Ausnehmungen können dabei die Bretter ganz oder nur teilweise durchsetzen. Werden die Bretter komplett durchsetzt, so ist es vorteilhaft die Hinterwände der Ausnehmungen so

zu neigen, dass der Schnee nicht in die Ausnehmung geführt wird.

5 Patentansprüche

1. Schneegleitbrett (1, 2, 3, 4, 5) **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine tragende Sohle umfasst, die eine Dicke von mindestens 0.5 mm aufweist und aus einem Verbundmaterial von Endlosfasern eingebettet in einem Thermoplastmaterial besteht.
2. Schneegleitbrett (1, 2, 3, 4, 5) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Sohle über die gesamte Breite des Schneegleitbretts erstreckt.
3. Schneegleitbrett (1, 2, 3, 4, 5) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Endlosfasern in der Sohle vorliegen, als unidirektionale Endlosfasern, Gelege von Faserbündeln, Gewebe, Gewebe von vorzugsweise von Faserbündeln und Kombinationen davon.
4. Schneegleitbrett (1, 2, 3, 4, 5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sohle ein Laminat aus einer Vielzahl von Faserlagen ist, wobei die Orientierung der Fasern im Laminat in Bezug auf die Längsachse des Schneegleitbretts anisotropisch oder quasi-isotropisch ist.
5. Schneegleitbrett (1, 2, 3, 4, 5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im quasi-isotropisch Laminat Fasern in folgenden Richtungen in Bezug auf die Längsachse des Schneegleitbretts ausgerichtet sind: 0°, +45°, 90°, -45° und dass im anisotropischen Laminat Fasern in folgenden Richtungen in Bezug auf die Längsachse des Schneegleitbretts ausgerichtet sind: 30°, -10°, 50°, -60°.
6. Schneegleitbrett (1, 2, 3, 4, 5) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern in den einzelnen Faserlagen jeweils unidirektional ausgerichtet sind.
7. Schneegleitbrett (1, 2, 3, 4, 5) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Richtung der Fasern in benachbarten Faserlagen ändert.
8. Schneegleitbrett (1, 2, 3, 4, 5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Thermoplast ausgewählt ist aus der Gruppe: Polyethylen hoher Dichte (HDPE), Polyamid (PA), Polyphenylensulfid (PPS), Polyethylenimin (PEI), Polyetherketone (PEKK) oder Polyetheretherketon (PEEK), und die Endlosfasern ausgewählt sind aus der Gruppe: Karbonfasern, Basaltfa-

sern, Aramidfasern, Glasfasern oder Stahlfasern, wobei die Materialkombination Polyetherketon/Karbonfaser besonders bevorzugt ist.

9. Schneegleitbrett (1, 2, 3, 4, 5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sohle mit den Kanten und/oder einem Kern und einem Obergurt/oder einer Oberlage verklebt ist, wobei der Klebstoff ein aufschmelzbarer Klebstoff ist, der bei einer Temperatur in den schmelzflüssigen Zustand gebracht werden kann, die unter der Erweichungstemperatur des Thermoplasts im Verbundmaterial liegt oder dass die Sohle mit den Kanten verklebt und mit einem Kern und/oder einem Obergurt/oder einer Oberlage form- und/oder kraftschlüssig verbunden ist. 5
10
10. Schneegleitbrett (1, 2, 3, 4, 5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneegleitbrett einstückig aus der Sohle mit beidseitig angebrachten Kanten besteht. 10
15
11. Schneegleitbrett (1, 2, 3, 4, 5) **dadurch gekennzeichnet, dass** eine austauschbare Sohle mit den Kanten verklebt und mit einem austauschbaren Kern und/oder einem Obergurt/oder einer Oberlage form- und/oder kraftschlüssig verbunden ist. 25
12. Verfahren zur Herstellung von Schneegleitbrettern nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das die Sohle durch Schneiden und Thermoformen aus einem konsolidierten Laminat als Halbzeug hergestellt wird. 30
13. Verfahren zur Herstellung von Schneegleitbrettern nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das konsolidierten Laminat in Plattenform in einem ersten Schritt thermogeformt und in einem weiteren Schritt zugeschnitten wird. 35
40
14. Verfahren zur Herstellung von Schneegleitbrettern nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das konsolidierten Laminat in Plattenform in einem ersten Schritt zugeschnitten und in einem weiteren Schritt thermogeformt wird. 45
15. Verfahren zur Herstellung von Schneegleitbrettern nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem weiteren Schritt Wölbung und/oder Torsion zumindest der Sohle, vorzugsweise des gesamten Schneegleitbretts mittels Thermoformen eingestellt werden. 50
55

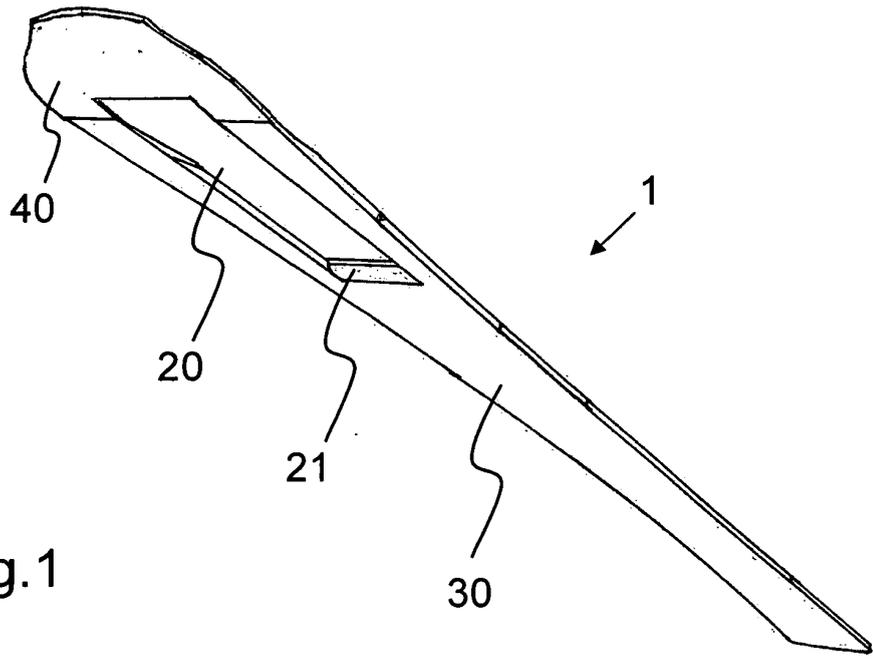


Fig. 1

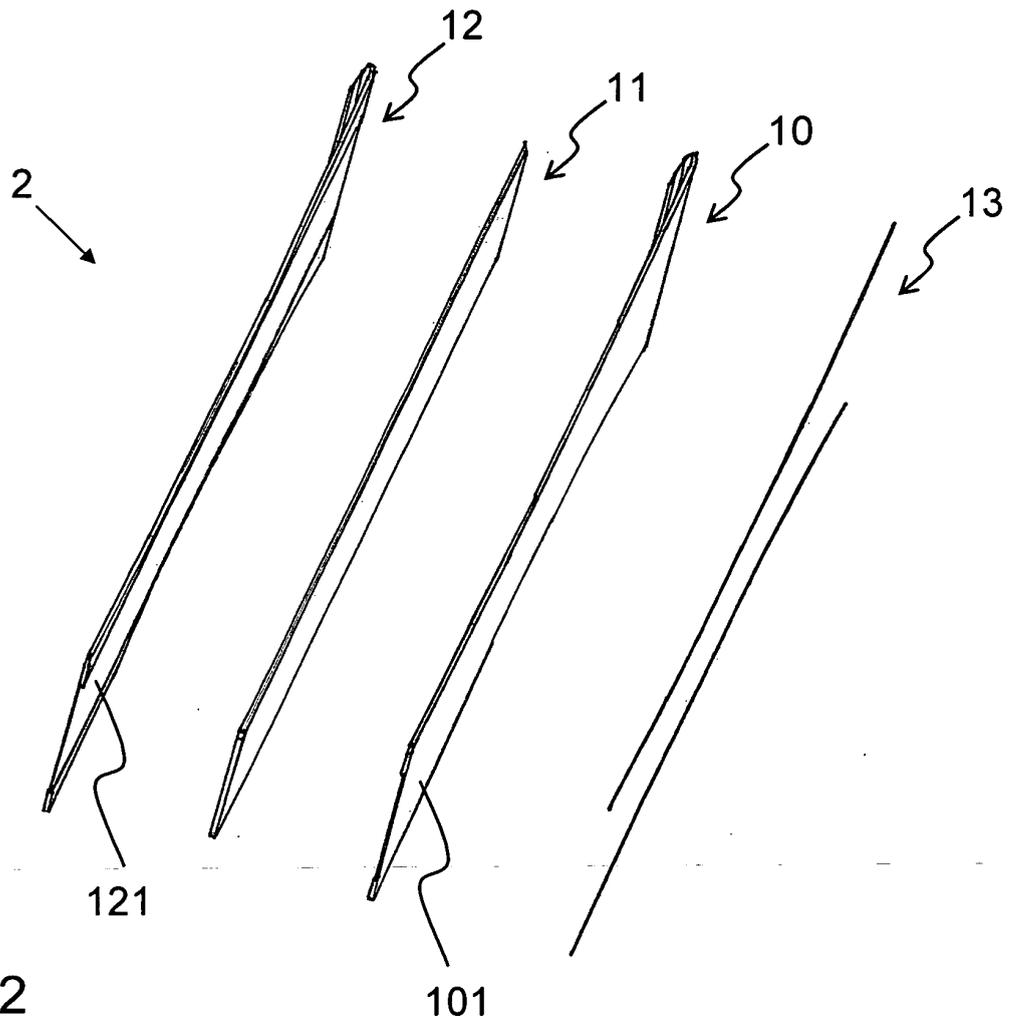


Fig. 2

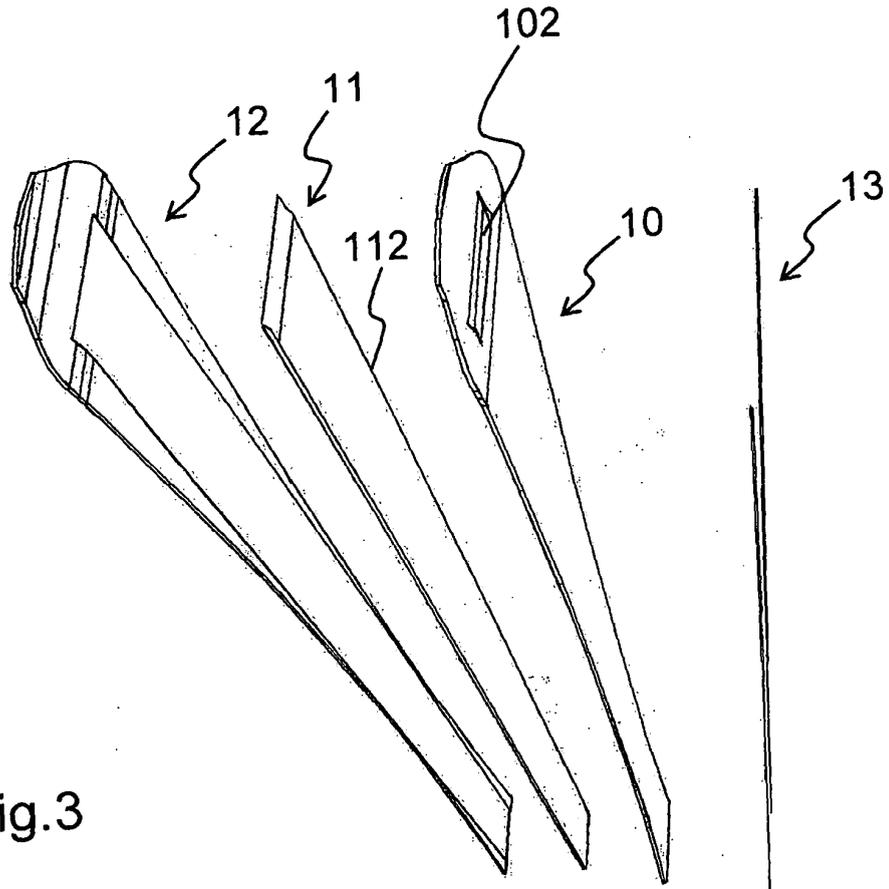


Fig.3

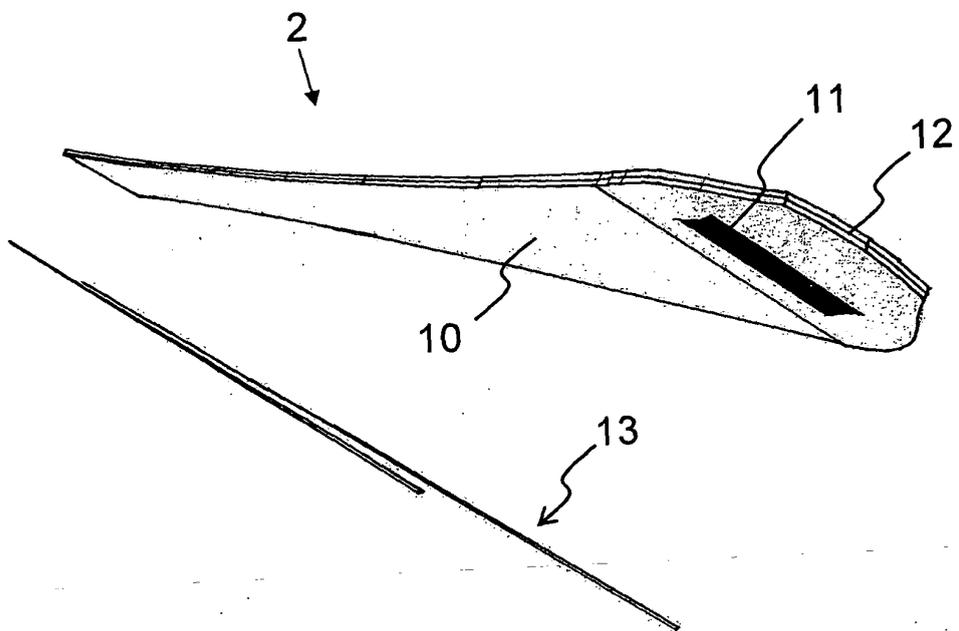
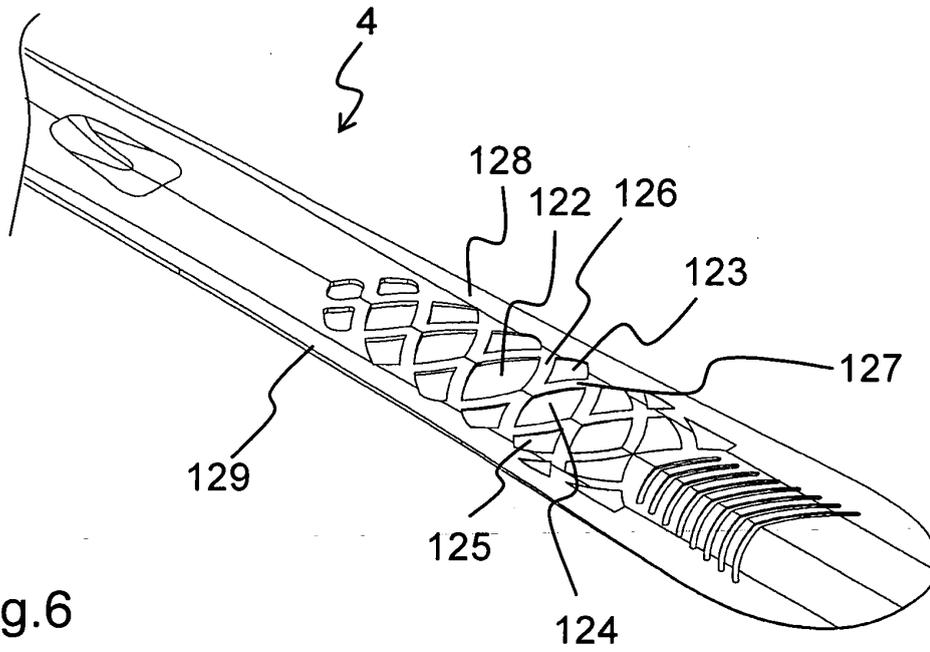
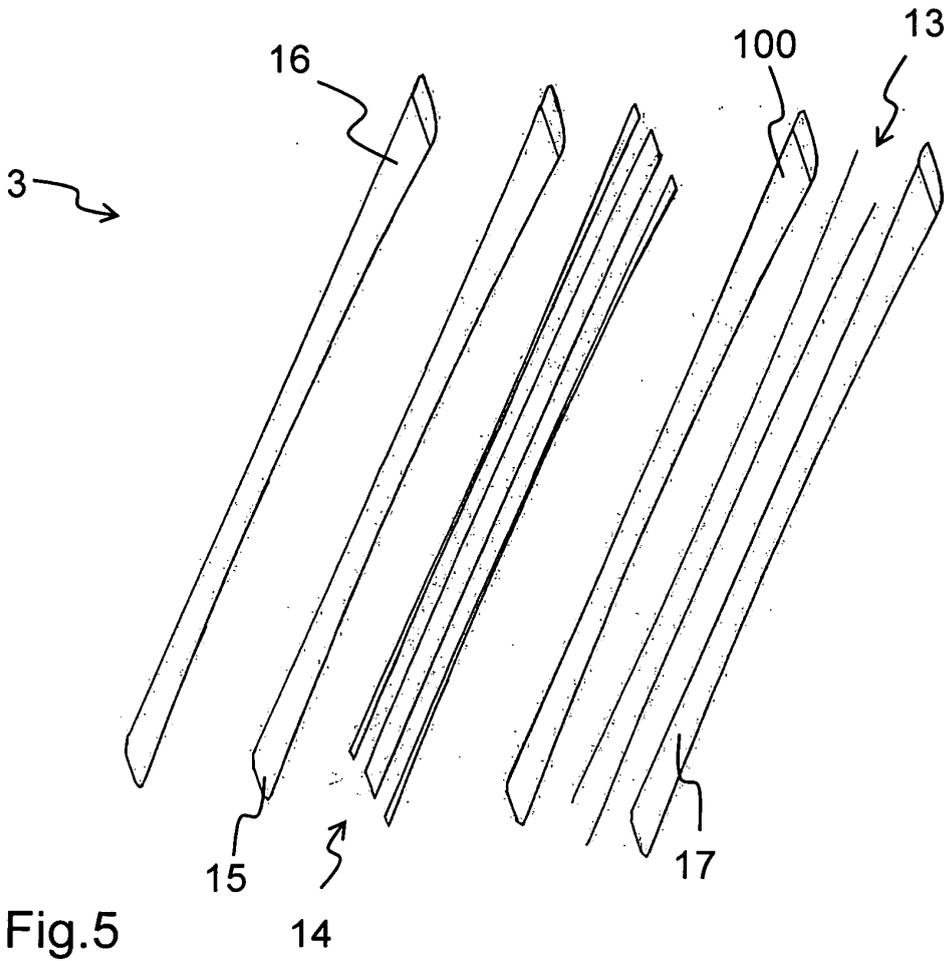
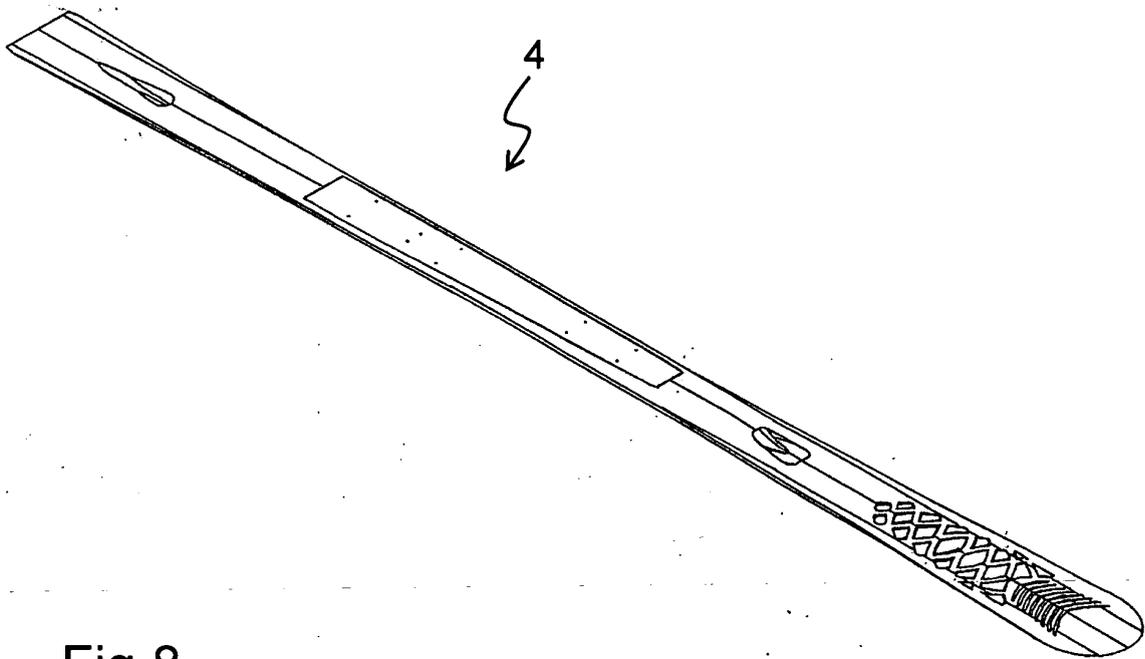
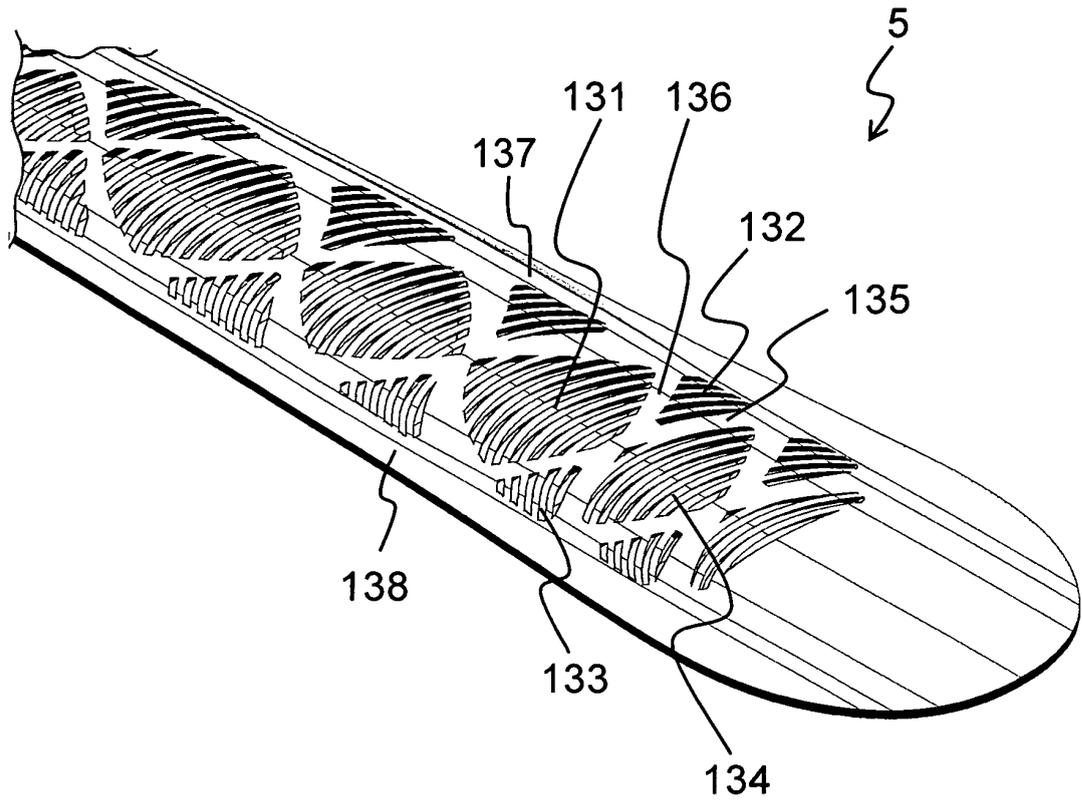


Fig.4





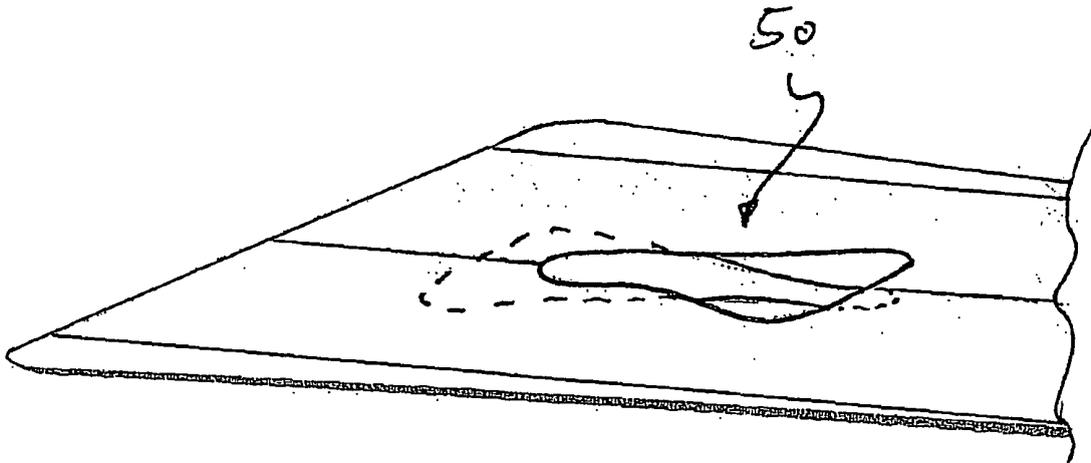


Fig.9a

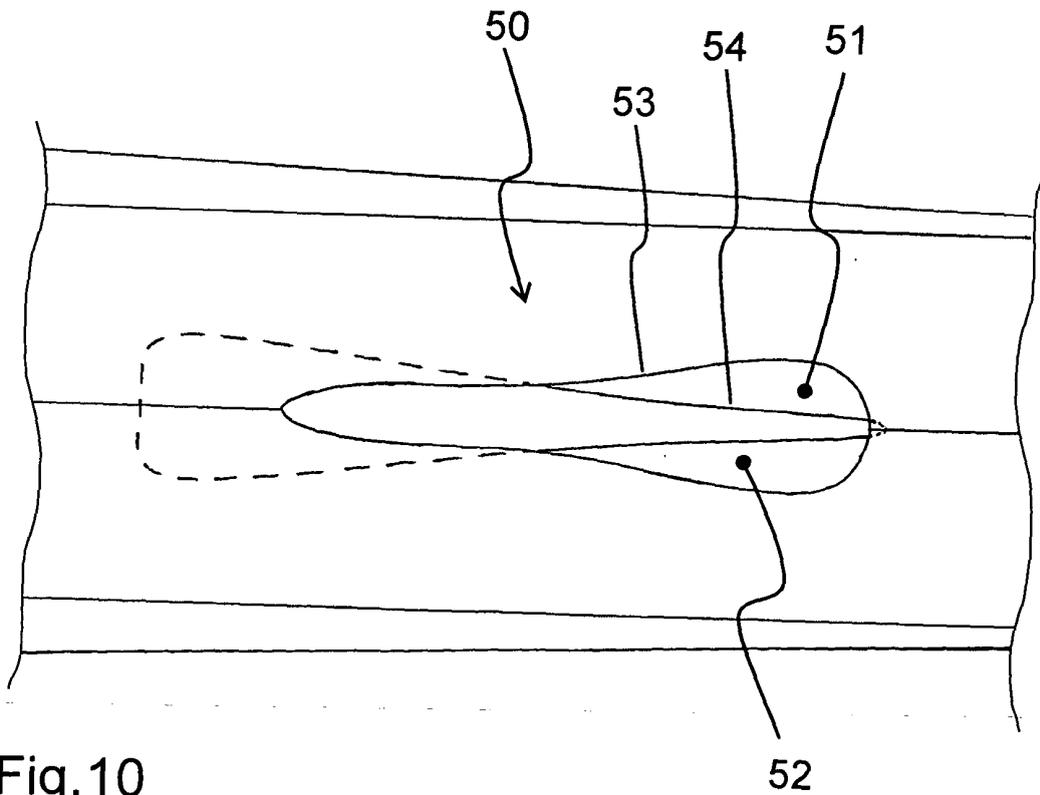


Fig.10

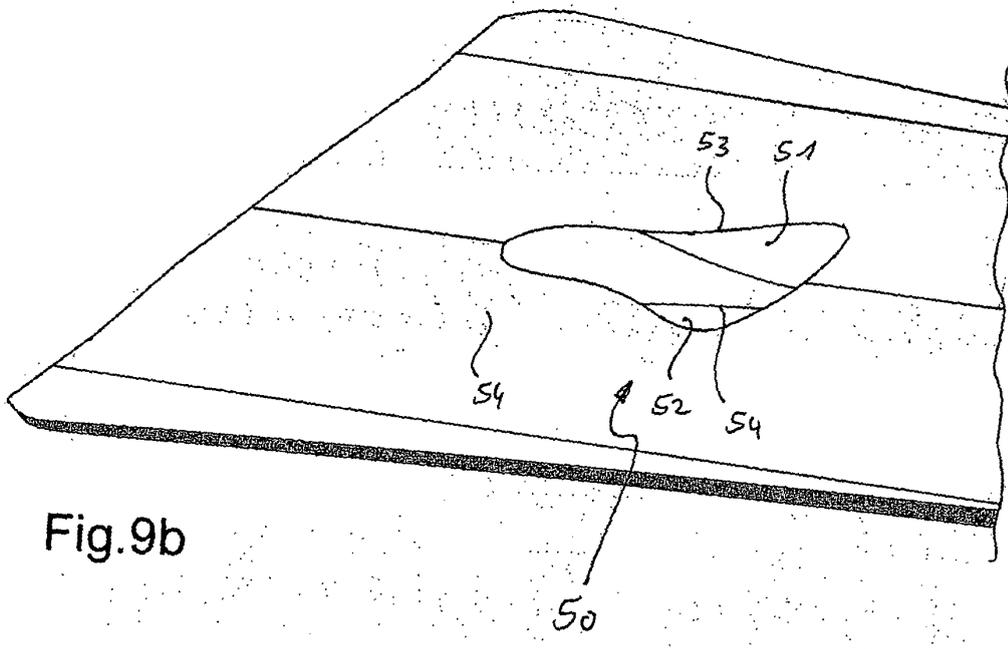


Fig.9b

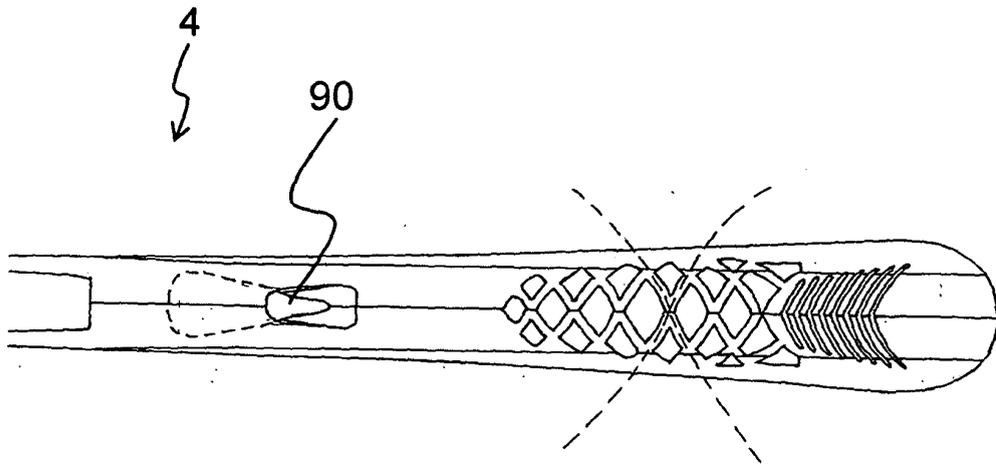


Fig.11

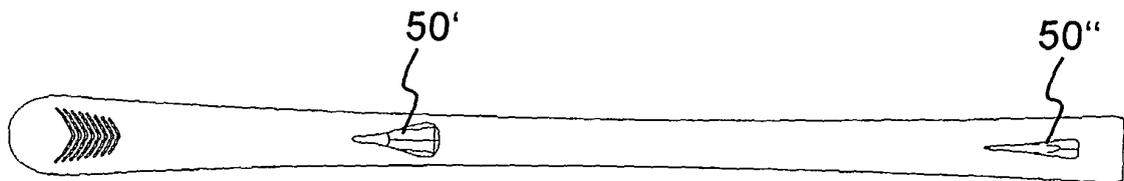


Fig.12