



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
20.03.91 Patentblatt 91/12

⑤① Int. Cl.⁵ : **A63C 5/048**

②① Anmeldenummer : **87108464.6**

②② Anmeldetag : **11.06.87**

⑤④ **Ski.**

③① Priorität : **14.06.86 DE 3620091**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
23.12.87 Patentblatt 87/52

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
20.03.91 Patentblatt 91/12

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR IT LI SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
AT-B- 339 793
DE-A- 1 578 902
FR-A- 2 124 650

⑦③ Patentinhaber : **Feldmühle Aktiengesellschaft**
Fritz-Vomfelde-Platz 4
W-4000 Düsseldorf 11 (DE)

⑦② Erfinder : **Wolfgang, Burger, Dr. Dipl.-Chem.**
Laichleweg 22
W-7314 Plochingen (DE)
Erfinder : **Wloka, Gert**
Jahnstrasse 59
W-7302 Ostfildern 3 (DE)
Erfinder : **Sommer, Helmut, Dipl.-Ing.**
Schorndorfer Strasse 28/1
W-7313 Reichenbach (DE)

EP 0 249 894 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft die LaufflächenKante eines Ski nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Die heute üblichen Skikonstruktionen sehen seitliche LaufflächenKanten aus Stahl, ggf. aus oberflächengehärteten oder durchgehend gehärteten Stahlsorten vor. Als Bestandteil der Seitenschiene dienen die metallischen verstärkungskanten der verschleißminderung und sind von großer Bedeutung für die Griffigkeit und Führung des Ski. Einstückige LaufflächenKanten, aus Stahl, aus über den Kantensteg miteinander verbundenen Steggliedern sind in der DE-A-35 10 545 und des FR-A-21 27 650 beschrieben.

Die Nachteile der bisher verwendeten metallischen Laufflächenkanten bestehen darin, daß der Verschleiß vielfach noch zu hoch ist, was im einzelnen zu einer vorzeitigen Abnutzung der Laufflächenkante, insbesondere zu einer Kantenverrundung oder einer Gratbildung führt. Man hat sich bisher dadurch beholfen, daß die einem Verschleiß unterliegenden Laufflächenkanten nachgeschliffen wurden, mußte dabei jedoch in Kauf nehmen, daß tieferliegende Kerben und Riefen nicht mehr scharfkantig zu beschleifen waren und daß ferner oberflächengehärtete Stahlkanten durch mehrfaches Nachschleifen ihre Härte verlieren. Nachteilig ist auch die Korrosionsempfindlichkeit der bisherigen Metallkanten.

Aus der US-A- 33 95 928 ist ein Ski bekannt, dessen gesamte Laufsohle und damit auch ein Teil der Laufflächenkante mit einem porzellanartigen Emailleüberzug versehen ist, der auf einer mit dem aus Holz bestehenden Skikörper verbundenen Metallplatte aufgetragen ist. Die Verschleißfestigkeit dieser bekannten Beschichtung ist sehr gering, außerdem besteht die Gefahr, daß die bei Gebrauch des Skis eintretende Biegebeanspruchung infolge der großflächigen Beschichtung auf der gesamten, Unterseite zum Abplatzen, zumindest aber zu Rissen in der Beschichtung führt.

Aus der DE-A-15 78 902 ist die Ausbildung von Laufflächenkanten aus Hartstoffen bekannt. Zu den Hartstoffen werden dabei die Hartmetalle, vorzugsweise aus Metallkarbid oder einer Metallkarbidlegierung mit Zusätzen von Metallen, wie Nickel oder Kobalt, ferner die sogenannten Cermets : also Abmischungen von keramikwerkstoffen mit Metallen und keramische Werkstoffe gezählt. Vorzugsweise sind die Hartstoffe als Beschichtung in einer Dicke von 0,5 mm aufgetragen. Sofern eine Herstellung der Laufflächenkante als Ganzes aus Hartstoffen in Erwägung gezogen wird, soll der Hartstoff eine ausreichende Elastizität aufweisen. Aus diesen Angaben ist darauf zu schließen, daß keramikwerkstoffe infolge ihrer Sprödigkeit lediglich als Beschichtungswerkstoffe zum Einsatz kommen sollen, so daß nach wie vor die Gefahr des Abplatzens der Beschichtung von den

metallischen Beschichtungsträgern, insbesondere wegen der bekannten Haftungsprobleme zwischen Metall und keramik und infolge der unterschiedlichen thermischen Längenausdehnungskoeffizienten zwischen Metall und keramik besteht.

Ausgehend von diesem bekannten Stand der Technik will die Erfindung eine Laufflächenkante eines Ski mit verbesserter Haltbarkeit und einer wesentlich erhöhten Verschleißfestigkeit zur Verfügung stellen, so daß ein Nachschleifen nicht mehr erforderlich ist. Darüberhinaus will die Erfindung eine Laufflächenkante mit besseren Gleiteigenschaften zur Verfügung stellen.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung bei einer Laufflächenkante entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dessen kennzeichnende Merkmale vor. Eine vorteilhafte Ausführungsform zur Einfügung von einzelnen Sinterformkörpern in den Ski unter Zuhilfenahme von metallischen Elementen ist durch den Patentanspruch 4 gekennzeichnet.

Die Anordnung von Sinterformkörpern entsprechend der Erfindung in den einem besonders hohen verschleiß ausgesetzten Bereichen der Laufflächenkante führt infolge der höheren Festigkeit, insbesondere einer hohen Korngrenzenfestigkeit von Sinterformkörpern, zu einem wesentlich geringeren Verschleiß im Vergleich zu den bekannten Beschichtungen. Darüberhinaus beseitigt die Verwendung von Sinterformkörpern die bei Beschichtungen permanent vorhandene Gefahr, daß die Beschichtungen von ihrem Träger abplatzen. Eine ganz wesentliche Bedeutung kommt dabei der Maßnahme zu, daß die Laufflächenkante aus einzelnen, nicht miteinander verbundenen Sinterformkörpern zusammengesetzt ist, wobei die Sinterformkörper entweder direkt mit dem Skikörper verbunden sind oder gemäß der durch den Patentanspruch 4 gekennzeichneten Ausführungsform die ausschließlich aus keramischem Werkstoff bestehenden Sinterformkörper in einzelne, nicht miteinander verbundene metallische Elemente eingefügt sind. Da die einzelnen Elemente nicht miteinander verbunden sind, bleibt die Flexibilität des Skikörpers erhalten.

Um die unbedingt erforderliche Flexibilität des Skikörpers zu gewährleisten, hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, die Sinterformkörper oder, wenn diese in metallische Elemente eingefügt sind, die metallischen Elemente in Längsrichtung des Ski mit Abstand anzuordnen, da hierdurch ein Aneinanderreiben der einzelnen Sinterformkörper bzw. Elemente bei Durchbiegung des Ski weitestgehend vermieden wird. Besonders bevorzugt ist ein laufsohlenseitig gemessener Abstand von 3/10 bis 4/10 mm.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich durch die Patentansprüche 3 und 6. Diese Ausführungsformen bewirken bei dem vom Skiläufer ausgeübten Druck bzw. der dadurch verursachten

Durchbiegung des Ski, daß eine Berührung der die Verstärkungs-kante bildenden Sinterformkörper noch sicherer vermieden wird.

Von den durch Patentanspruch 9 gekennzeichneten Ausführungsformen hat sich insbesondere Zirkoniumoxid als ganz besonders geeignet erwiesen, da dieser Werkstoff zu einem besonders guten Gleitverhalten auf Schnee und Eis führt, außerdem über eine besonders hohe Biegebruchfestigkeit und Bruchzähigkeit, eine relativ hohe Schlagbeanspruchbarkeit und auch noch eine gewisse Elastizität verfügt. Aluminiumoxid wird insbesondere unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten bevorzugt und erlaubt auch die Herstellung besonders komplizierter Formen. Außerdem hat Aluminiumoxid eine relativ hohe Härte. Desweiteren sind auch Abmischungen, die im wesentlichen aus Aluminiumoxid und 1 bis 30 Vol.% Zirkoniumoxid bestehen, hervorragend geeignet, weil sie eine gute Zähigkeit aufweisen. Siliciumcarbid ist wegen seines geringen spezifischen Gewichtes im Vergleich zu Eisenmetallen bzw. der damit verbundenen ca. 50% igen Gewichtsersparnis bevorzugt. Ein weiterer Vorteil liegt in der außerordentlich hohen Härte und ist durch den niedrigen R_a -Wert (arithmetischer Mittenrauhwert) gegeben. Dadurch werden günstige Gleiteigenschaften erreicht. Insbesondere drucklos gesintertes oder heißgepreßtes Siliciumcarbid ist bevorzugt.

Die Vorteile von Siliciumnitrid ergeben sich ebenfalls aus dem geringen spezifischen Gewicht, seiner hohen Biegebruchfestigkeit und hohen Verschleißbeständigkeit. Insbesondere drucklos gesintertes Siliciumnitrid ist geeignet.

Die Herstellung der Elemente aus Metall und einem damit verbundenen Sinterformkörper aus keramischem Werkstoff kann durch Kleben oder Löten erfolgen. Die Verbindung eines solchen Elementes oder eines Elementes, das als Sinterformkörper aus keramischem Werkstoff ausgebildet ist, mit dem Ski, bzw. mit dessen Einzellagen kann durch Verschweißen, Verkleben und Einbetten in den Skikörper erfolgen. Um eine bessere Verbindung mit dem Skikörper zu erzielen, können die SinterFormKörper zur Erzielung einer formschlüssigen Verbindung mit Nut und Feder, Verzahnungen, Schwalbenschwänzen oder in ihrem Kantenschenkel angebrachten Durchbrechungen versehen sein. In gleicher Weise sind diese oder ähnliche Ausbildungen bei einem Sinterformkörper möglich, der in ein metallisches Einzelelement eingesetzt wird.

Wenngleich Größe und Form der die erfindungsgemäße LaufflächenKante bildenden SinterFormKörper auf den jeweiligen Einsatzzweck des Ski abzustimmen sind, haben sich doch SinterFormKörper als besonders geeignet erwiesen, die in Laufrichtung des Ski gesehen eine Länge von 25 bis 100 mm aufweisen und die laufsohlenseitig eine Breite von ca. 4 mm aufweisen. Als ganz besonders wertvoll hat sich die

Ausbildung der erfindungsgemäßen LaufflächenKante im Bereich unterhalb der Skibindung erwiesen. Eine besonders zweckmäßige Ausführungsform der LaufflächenKante entsteht, wenn die SinterFormKörper – in der Seitenansicht gesehen – parallelogramm- oder trapezförmig ausgebildet sind. Insbesondere die Trapezform ermöglicht laufsohlenseitig minimale Abstände, die vorzugsweise 0,4 mm nicht überschreiten sollen, aber zur Einstellung eines besonders guten Gleitverhaltens auf Werte bis zu 0,05 mm abgesenkt werden können, wobei gleichzeitig die Abstände in dem der Laufsohle entgegengesetzt liegenden Bereich zur Erzielung einer besonders guten Durchbiegung höher sind.

Die nachfolgenden Figuren zeigen einige Ausführungsbeispiele der Erfindung :

Es zeigen :

Figuren

1 und 2 Schnittdarstellungen in Ski-Teilausschnitten von verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung

Figuren

3 bis 7 Querschnittdarstellungen von in verschiedenen Geometrien ausgebildeten einzelnen Elementen zur Ausbildung von Seitenschienen

Figuren

8 bis 12 Seitenansichten von aus einzelnen Elementen gebildeten Seitenschienen.

Bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist ein metallisches, einzelnes Element (21) entlang dem Klebebereich (13) mit den Lagen (2), (3), (4) und (5), in den ski (1) eingesetzt und mit den Lagen des Skis durch Verklebung verbunden. Ein Sinterformkörper (28) aus teilstabilisiertem Zirkoniumoxid ist in das Element (21) eingesetzt und durch Lötstelle (14) verbunden. Der Sinterformkörper (28) bildet einen Teil der Außenseiten (11) und (12) des Elementes (21).

In Figur 2 wird eine Ausführungsform gezeigt, bei der die LaufflächenKante von ausschließlich aus keramischem Werkstoff bestehenden Sinterformkörpern ausgebildet ist und entlang dem klebebereich (13) mit den Lagen (2), (3), (4) und (5) des Ski (1) verklebt ist. Diese Ausführungsform zeigt somit vollständig aus Keramik bestehende Außenseiten (11) und (12), so daß die durch Elemente (23) gebildete LaufflächenKante in ihrem gesamten Kontaktbereich über ein verbessertes Gleitverhalten verfügt.

Die Figuren 3 bis 7 zeigen verschiedene Profil-Ausführungsformen, gemäß denen die Elemente (21) bzw. SinterFormKörper (23) zur Erzielung einer formschlüssigen Verbindung mit den einzelnen Lagen des Ski ausgebildet sein können, was zu einem Wegfall der Kantenschenkel (8) führen kann, welche nur strichpunktirt angedeutet sind.

Figur 8 zeigt eine LaufflächenKante (15), gebildet aus mit Abstand voneinander angeordneten SinterFormKörpern (23), mit an den Anschlußstellen (19)

rechtwinklig zur Laufsohle ausgebildeten Stirnseiten (7). Der Abstand A zwischen den einzelnen SinterFormKörpern (23) beträgt an den Anschlußstellen (19) 0,35 mm.

Bei der in Figur 9 gezeigten Ausführungsform sind die SinterFormKörper in seitlicher Ansicht gesehen trapezförmig ausgebildet, so daß V-förmige Anschlußstellen (19') entstehen. Dadurch wird es möglich, den unteren Abstand A' nahe 0 (ca. 0,1 mm) auszubilden, was zur Verbesserung der Gleiteigenschaften dient.

Eine in Figur 10 gezeigte Ausführungsform zeigt zu einer Laufflächenkante (15) vereinigte Sinterformkörper (23''), deren kanten an den Seiten (7'') an der der Laufsohle abgewandten Seite abgerundet sind. An den Anschlußstellen (19'') beträgt der geringste Abstand A'' (laufsohlenseitig) 0,1 mm.

Figur 11 zeigt eine LaufflächenKante (15), gebildet aus SinterFormKörper (23'''), die von der Seite gesehen eine parallelogrammförmige Form aufweisen und an den Anschlußstellen (19''') mit Abstand A''' 0,4 mm zueinander angeordnet sind. Die Fahrtrichtung ist mit F angegeben. Der Schrägwinkel β beträgt 30°. Die Ausführungsform ermöglicht ein gutes Gleitverhalten.

Figur 12 zeigt eine LaufflächenKante (15), gebildet aus SinterFormKörpern (23'''), die an ihren Stirnseiten (7) mit unterschiedlichen Winkeln β und γ abgeschrägt sind, so daß sich ein Keilspalt mit Winkel δ ergibt.

Diese Ausführung kombiniert die Vorteile der Ausführung nach Figur 9 (geringer Abstand) mit dem der Figur 11 (geringer fahrwiderstand).

Ansprüche

1. Laufflächenkante (15) eines Ski (1) aus keramischem Werkstoff, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufflächenkante (15) aus einzelnen, nicht miteinander verbundenen, ausschließlich aus keramischem Werkstoff bestehenden Sinterformkörpern (23 ; 28) zusammengesetzt ist.

2. Laufflächenkante (15) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sinterformkörper (23 ; 28) in Längsrichtung des Ski (1) mit Abstand angeordnet sind.

3. Laufflächenkante (15) nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanten der Stirnseiten (7) der Sinterformkörper (23) an ihrer, der Laufsohle abgewandten Seite abgerundet sind.

4. Laufflächenkante (15) eines Ski (1) aus keramischem Werkstoff, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufflächenkante aus einzelnen, nicht miteinander verbundenen metallischen Elementen (21) zusammengesetzt ist, in die ausschließlich aus keramischem Werkstoff bestehende, entsprechend nicht miteinander verbundene Sinterformkörper (28) einge-

fügt sind.

5. Laufflächenkante (15) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (21) in Längsrichtung des Ski (1) mit Abstand angeordnet sind.

6. Laufflächenkante (15) nach einem der Ansprüche 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanten der Stirnseiten (7) der Elemente (21) an ihrer der Laufsohle abgewandten Seite abgerundet sind.

7. Laufflächenkante (15) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sinterformkörper (23) mit dem Ski (1) verklebt sind.

8. Laufflächenkante (15) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sinterformkörper (28) mit den metallischen Elementen (21) durch Löten verbunden sind.

9. Laufflächenkante (15) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Sinterformkörper (23 ; 28) aus teilstabilisiertem Zirkoniumoxid vom PSZ- oder TZP-Typ, Aluminiumoxid, Siliciumcarbid, Siliciumnitrid, Aluminiumoxinitrid oder Siliciumaluminiumoxinitrid bestehen.

Claims

1. Running surface edge (15) of a ski (1) made of ceramic material, characterised in that the running surface edge (15) is composed of individual sintered moulded bodies (23 ; 28) which are unconnected with one another and which consist exclusively of ceramic material.

2. Running surface edge (15) according to Claim 1, characterised in that the sintered moulded bodies (23 ; 28) are spaced from one another in the longitudinal direction of the ski (1).

3. Running surface edge (15) according to either of Claims 1 and 2, characterised in that the edges of the end faces (7) of the sintered moulded bodies (23) are rounded off on the side remote from the sole.

4. Running surface edge (15) of a ski (1) made of ceramic material, characterised in that the running surface edge is composed of individual metallic elements (21) which are unconnected with one another and into which sintered moulded bodies (28) consisting exclusively of ceramic material, and correspondingly unconnected with one another, are inserted.

5. Running surface edge (15) according to Claim 4, characterised in that the elements (21) are spaced from one another in the longitudinal direction of the ski (1).

6. Running surface edge (15) according to one of Claims 4 and 5, characterised in that the edges of the end faces (7) of the elements (21) are rounded off on the side remote from the sole.

7. Running surface edge (15) according to one of Claims 1 to 3, characterised in that the sintered moulded bodies (23) are adhesively secured to the ski (1).

8. Running surface edge (15) according to one of Claims 4 to 6, characterised in that the sintered moulded bodies (28) are connected to the metallic elements (21) by soldering.

9. Running surface edge (15) according to one of Claims 1 to 8, characterised in that the sintered moulded bodies (23 ; 28) consist of partially stabilised zirconium oxide of the PSZ- or TZP-type, aluminium oxide, silicon carbide, silicon nitride, aluminium oxynitride or silicon aluminium oxynitride.

5

10

Revendications

1. Carre (15) d'un ski (1) en matériau céramique, caractérisée par le fait que la carre (15) se compose de corps frittés (23 ; 28) individuels, non reliés entre eux et exclusivement en matériau céramique.

15

2. Carre (15) selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les corps frittés (23 ; 28) sont disposés à distance les uns des autres dans le sens longitudinal du ski (1).

20

3. Carre (15) selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée par le fait que les arêtes des faces frontales (7) des corps frittés (23) sont arrondies sur leur côté opposé à la semelle de glissement.

25

4. Carre (15) d'un ski (1) en matériau céramique, caractérisée par le fait que la carre se compose d'éléments (21) métalliques individuels, non reliés entre eux, dans lesquels sont insérés les corps frittés (28), exclusivement en matériau céramique et non reliés entre eux de manière correspondante.

30

5. Carre (15) selon la revendication 4, caractérisée par le fait que les éléments (21) sont disposés à distance les uns des autres dans le sens longitudinal du ski (1).

35

6. Carre (15) selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisée par le fait que les arêtes des faces frontales (7) des éléments (21) sont arrondies sur leur côté opposé à la semelle de glissement.

40

7. Carre (15) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que les corps frittés (23) sont collés au ski (1).

8. Carre (15) selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisée par le fait que les corps frittés (28) sont reliés par brasage aux éléments (21) métalliques.

45

9. Carre (15) selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée par le fait que les corps frittés (23 ; 28) sont en oxyde de zirconium partiellement stabilisé du type PSZ ou TZP, en oxyde d'aluminium, carbure de silicium, nitrure de silicium, oxynitrure d'aluminium ou en oxynitrure d'aluminium-silicium.

50

55

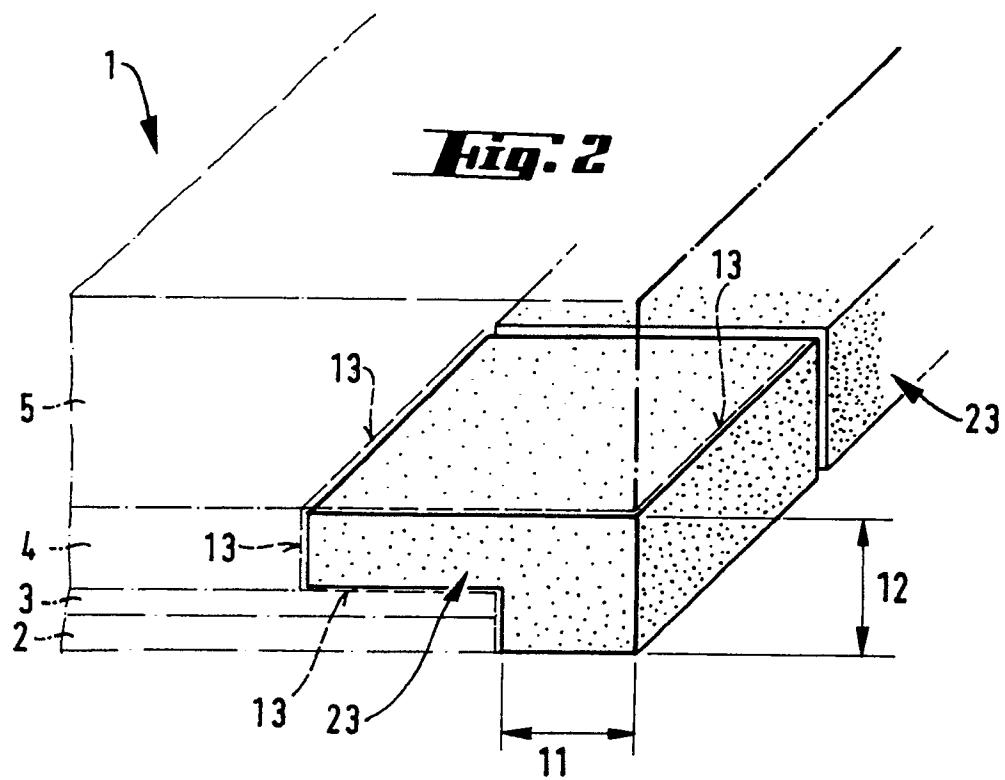
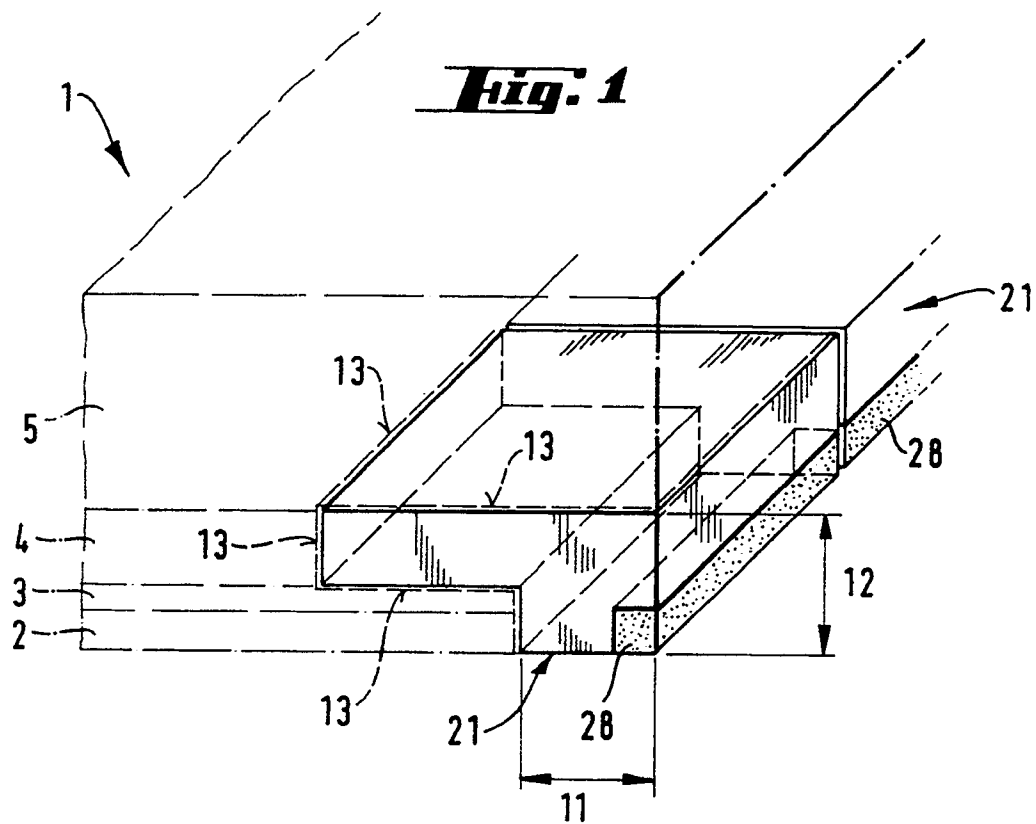


Fig. 3

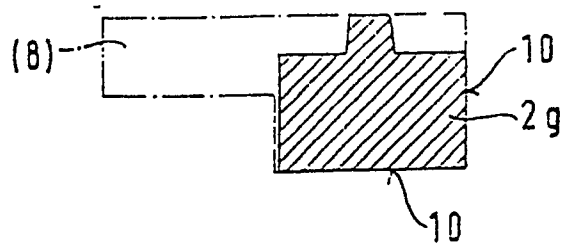


Fig. 4

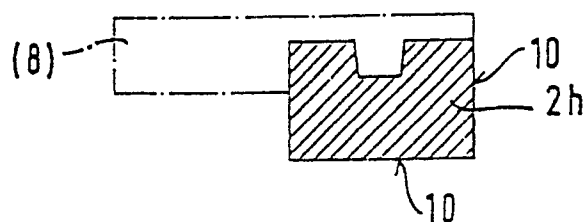


Fig. 5

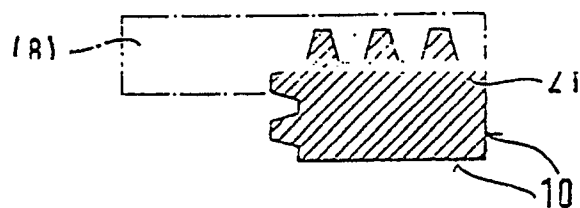


Fig. 6

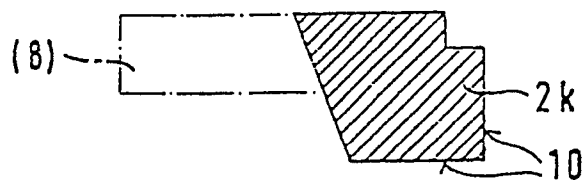


Fig. 7

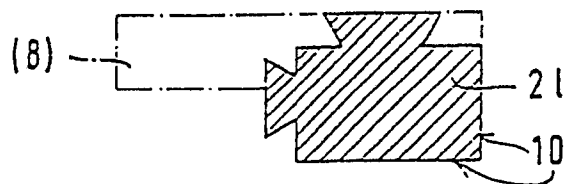


Fig. 8

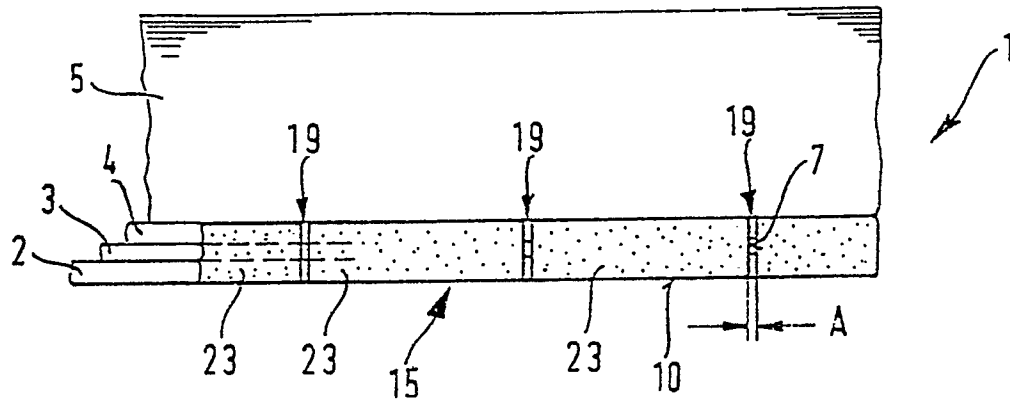


Fig. 9

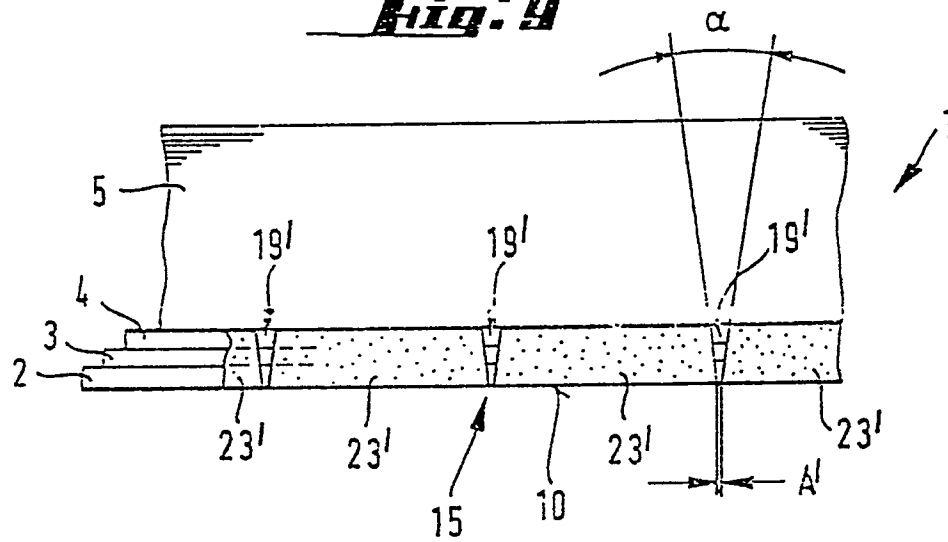


Fig. 10

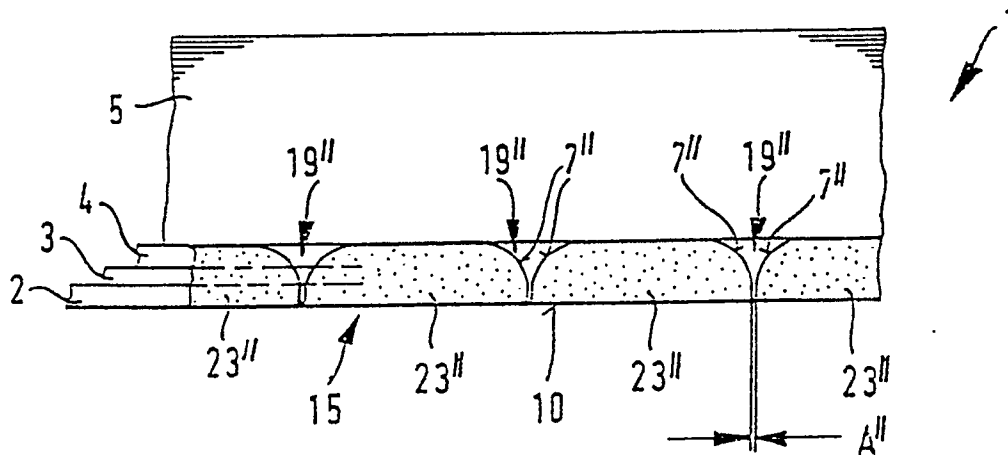


Fig. 11

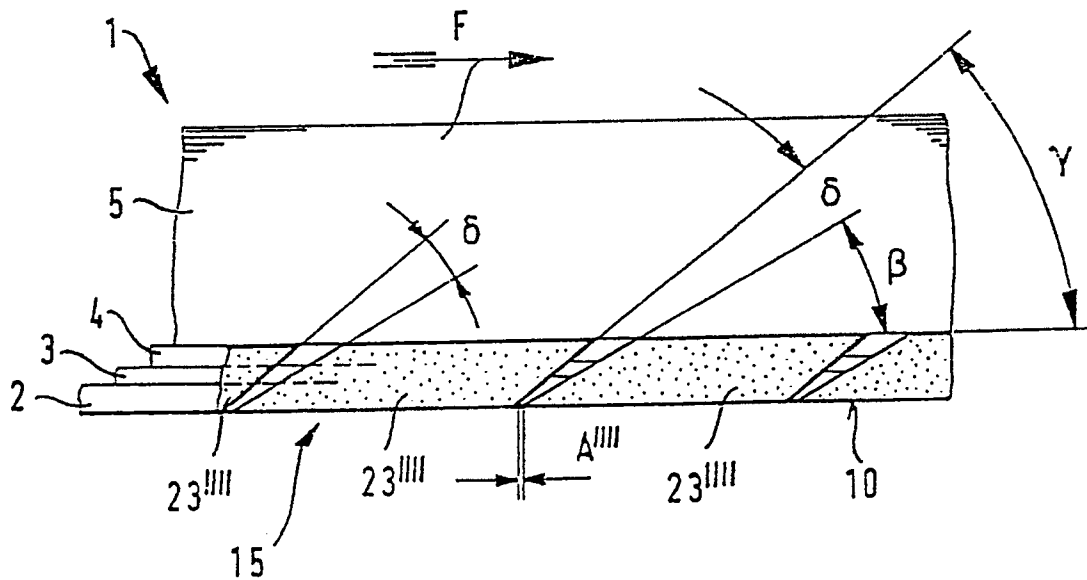
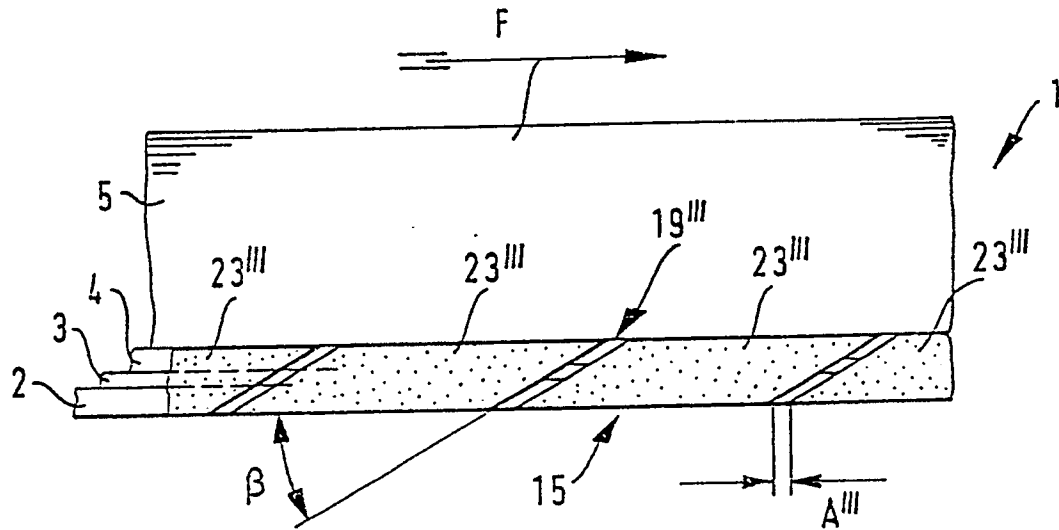


Fig. 12