

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87108465.3

51 Int. Cl. 4: **A63C 5/044**

22 Anmeldetag: 11.06.87

30 Priorität: 14.06.86 DE 3620078

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.12.87 Patentblatt 87/52

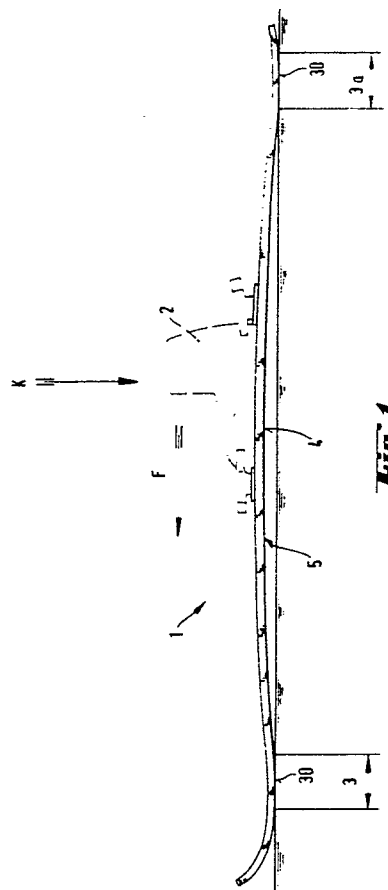
64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR IT LI SE

71 Anmelder: Feldmühle Aktiengesellschaft
Fritz-Vomfelde-Platz 4
D-4000 Düsseldorf 11(DE)

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

54 **Ski.**

57 Ein Ski (1) weist im Bereich der vorderen und/oder hinteren Gleitzonen (3; 3a) Gleitflächen (30) aus keramischem Werkstoff auf, die aus einem oder mehreren keramischen Elementen bestehen, die als vollkeramische Sinterformkörper ausgebildet sind.



Die vorliegende Erfindung betrifft einen Ski entsprechend dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Die üblichen Skier weisen in ihrem vorderen, nahe der Skispitze liegenden Bereich und an ihrem Ende je eine Gleitzone auf. In unbelastetem Zustand treten lediglich diese Gleitzonen mit dem Untergrund aus Schnee oder Eis in Kontakt. Erst, wenn es zu einer Gewichtverlagerung des Skiläufers kommt, treten infolge der dann einsetzenden Durchbiegung des Skis auch die unterhalb des Skistiefels liegenden Bereiche der Laufsohle mit dem Untergrund in Kontakt. So gesehen, ist die Beschaffenheit der Gleitzonen ein wesentlicher Faktor für die Gleitfähigkeit des Ski und mitbestimmend für die erreichbaren Geschwindigkeiten, vor allem bei Abfahrten, wo ein möglichst geringer Reibungswiderstand zwischen Gleitzonen und Untergrund erwünscht ist. Man ist daher bestrebt, die gesamte Laufsohle des Ski, insbesondere aber die Gleitzonen, in einem einwandfreien und die Erzielung hoher Geschwindigkeiten ermöglichenden Zustand zu halten. Nun sind aber Beschädigungen der Laufsohle, wie auch der Verstärkungs-kante infolge der starken Beanspruchung unvermeidbar, so daß eine laufende Kontrolle und Ausbesserung, insbesondere der Gleitzonen, unumgänglich ist. Bei den zumeist in Sandwichbauweise hergestellten Skikörpern wird dabei die Laufsohle, insbesondere im Gleitzonenbereich, durch Auflegen spezieller Ausbesserungsstücke und Verschweißen derselben mit der Laufsohle repariert.

Ein weiterer Nachteil, der infolge der bekannten Leichtbauweise bei den heute üblichen Skiern auftritt, ist ein "Flattern" im vorderen Ski, das insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten auftritt.

Aus der US-A-33 95 928 ist ein Ski bekannt, bei dem die gesamte Laufsohle einen porzellanartigen Emailleüberzug aufweist, der auf einer mit dem aus Holz bestehenden Skikörper verbundenen Metallplatte aufgetragen ist. Die Verschleißfestigkeit dieser bekannten Beschichtung ist jedoch sehr gering und 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.

Nach einem sehr alten Vorschlag entsprechend der CH-A-190 187 werden bei einem Ski, dessen Körper aus Metall besteht, laufsohlenseitig in Fahrtrichtung verlaufende Schienen aus Holz mit dem Metallkörper formschlüssig verbunden. Dadurch wird zwar das Skigewicht verringert, gleichzeitig wird aber an den aus Holz bestehenden Partien der Laufsohle die Verschleißfestigkeit vermindert.

Eine formschlüssige Verbindung eines sich über die gesamte Skiunterseite erstreckenden metallischen Laufbelags mit dem hölzernen Skikörper ist aus der CH-A-271 670 bekannt. Eine

geeignete Haltevorrichtung soll bewirken, daß der vorzugsweise aus Leichtmetall bestehende Laufbelag gegenüber dem hölzernen Skikörper verschiebbar ist. Durch die ständige Beanspruchung der Haltevorrichtung droht die Gefahr, daß der Laufbelag vom Skikörper gelöst wird und als weiterer Nachteil kann die geringe Verschleißfestigkeit von metallischen Legierungen, insbesondere von Aluminium genannt werden.

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, einen Ski zur Verfügung zu stellen, der über ein gutes Gleitverhalten verfügt, in seinen Gleitzonen ein geringes Verschleißverhalten aufweist und bei dem die in den Gleitzonen liegenden Gleitflächen so ausgebildet sind, daß die übliche Biegebeanspruchung nicht zum Auftreten von Rissen oder anderen Beschädigungen der Gleitflächen führt.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung bei einem Ski entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 dessen kennzeichnende Merkmale vor.

Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Ausbildung der Elemente tritt infolge des günstigen Reibungskoeffizienten zwischen den Keramikwerkstoffen der Sinterformkörper bzw. den zur Beschichtung vorgeschlagenen Titanverbindungen und Keramikwerkstoffen und Schnee bzw. Eis in den der größten Reibung und der stärksten Belastung ausgesetzten Gleitzonen eine verminderte Reibung ein, so daß die Erzielung höherer Geschwindigkeiten möglich ist. Infolge der außerordentlich hohen Härte und Festigkeit der vollkeramischen Sinterformkörper insbesondere bei den zur Beschichtung vorgesehenen Titanverbindungen entfällt das bisher übliche Ausbessern im Bereich der Gleitzonen und auch ein Nachschleifen oder Nacharbeiten, wie es bei den üblichen metallischen Ski-Verstärkungs-kanten notwendig ist. Es hat sich auch gezeigt, daß durch den Einsatz der erfindungsgemäß vorgesehenen Elemente, obwohl sie im Verhältnis zum gesamten Skikörper über eine relativ geringe Abmessung verfügen, eine deutliche Verbesserung der Torsionsfestigkeit erzielt wird.

Geeignete Keramikwerkstoffe zur Herstellung der Elemente in Form von Sinterformkörpern sind teilstabilisiertes Zirkoniumoxid vom PSZ- oder TZP-Typ, Aluminiumoxid, Siliciumcarbid, Siliciumnitrid oder Siliciumaluminiumoxinitrid. Insbesondere Zirkoniumoxid hat sich 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 beson-

ders komplizierter Formen. Außerdem hat Aluminiumoxid eine relativ hohe Härte. Siliciumcarbid ist wegen seines geringen spezifischen Gewichtes bevorzugt. Weitere Vorteile liegen in der außerordentlich hohen Härte und in dem niedrigen R_a -Wert (arithmetischer Mittenrauhwert). 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.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die Gleitflächen aus Elementen in Form vollkeramischer, folienartiger Sinterformkörper ausgebildet sind, wobei die Sinterformkörper Dicken im Bereich von 0,5 bis 1,5 mm aufweisen. Vorzugsweise ist die Dicke noch geringer und liegt bei 0,8 bis 1,2 mm. Solche folienartigen Sinterformkörper werden durch Formen, z.B. durch Gießen und anschließendes Ausstanzen aus einer Masse hergestellt, die im wesentlichen aus einem temporären organischen Bindemittel und im übrigen aus den durch den Patentanspruch 4 gekennzeichneten Keramikwerkstoffen besteht. Nach dem Formen wird das organische Bindemittel ausgeheizt, der Grünkörper gesintert, anschließend geschliffen und der fertige Sinterformkörper mit dem Ski, vorzugsweise durch Verkleben, verbunden. Anschließend wird die Laufsohle bündig geschliffen, so daß alle Partien der Laufsohle eine Ebene bilden. Diese Ausführungsform wird bevorzugt, weil sie es ermöglicht, mit relativ dünnen und daher sehr leichten Sinterformkörpern in den Gleitzonen eines Ski Gleitflächen auszubilden, die aufgrund der hohen Härte der eingesetzten Sinterformkörper eine außerordentlich gute Verschleißfestigkeit und hervorragende Gleitfähigkeit besitzen. Diese Ausführungsform zeichnet sich außerdem noch durch eine gute Flexibilität des Skikörpers aus.

Die Elemente können bevorzugt kraft-und/oder formschlüssig in der Laufsohle befestigt sein. Sofern Elemente zum Einsatz kommen, die entweder als vollkeramische Sinterformkörper - jedoch nicht folienartig - ausgebildet sind oder erfindungsgemäß beschichtete metallische Basisplatten verwendet werden, können solche Elemente zweckmäßig mit Nuten, Schwalbenschwänzen, Zapfen oder Vertiefungen versehen sein. Als besonders geeignet hat sich eine Befestigung der Elemente durch Verkleben gezeigt.

Durch Elemente, die als vollkeramische Sinterformkörper - jedoch nicht folienartig - ausgebildet sind, kann eine besonders hohe Torsionsfestigkeit erzielt werden, insbesondere, wenn Elemente mit einer Dicke von 3 bis 6 mm verwendet werden.

Bestehen die Elemente aus mit den Titanverbindungen und keramischen Werkstoffen beschichteten metallischen Basisplatten besteht der Vorteil darin, daß eine Ausbildung der Elemente in nahezu beliebiger Geometrie möglich ist und so gesehen, vielfältige Möglichkeiten zur Erzielung eines besonders guten formschlüssigen Verbundes möglich sind. Die Beschichtung wird auf den metallischen Basisplatten, vorzugsweise nur laufsohlenseitig vorgenommen, wobei natürlich die Art des Metalles auf die eingesetzten Beschichtungswerkstoffe, insbesondere in bezug auf ihre thermischen Längenausdehnungskoeffizienten abzustimmen ist.

Die durch den Patentanspruch 7 gekennzeichnete Ausführungsform wird deswegen bevorzugt, weil damit auch im Bereich der Verstärkungskanten eine erheblich verbesserte Verschleißfestigkeit erreicht wird.

Dagegen bietet die durch Patentanspruch 8 gekennzeichnete Ausführungsform den Vorteil, daß bei der Skifertigung die an sich bekannte Fertigungstechnik zur Einbringung der Verstärkungskante beibehalten werden kann.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, mehrere Elemente jeweils in der vorderen und hinteren Gleitzone des Ski vorzusehen. Um bei der Durchbiegung des Ski eine ausreichende Flexibilität zu gewährleisten, d.h.: ein Aneinanderreiben der Elemente bei Durchbiegung zu vermeiden, werden diese mit einem geringen Abstand eingesetzt, wobei sich ein Abstand entsprechend Anspruch 9, und zwar in Fahrtrichtung laufsohlenseitig gemessen, als besonders geeignet erwiesen hat.

Eine besonders geeignete Ausführungsform entsteht gemäß Anspruch 10. Mit zwei Elementen läßt sich sowohl eine ausreichende Fläche innerhalb der Gleitzonen abdecken, wobei insbesondere eine Breite der Elemente - gemessen in Laufrichtung des Ski - von 65 bis 95 mm eines jeden Elementes, insbesondere von ca. 80 mm, geeignet ist. Die Ausbildung der Elemente in dieser Breite gestattet aber nicht nur die Ausbildung einer ausreichend großen Gleitzone, sie ermöglicht auch, noch eine ausreichend hohe Durchbiegungsmöglichkeit des Ski in ca. senkrechter Richtung zur Laufsohle.

Weitere, durch die Patentansprüche 12 und 13 gekennzeichnete Ausführungsformen sehen vor, daß die Elemente, vorzugsweise die Elemente, die in der der Skispitze benachbart liegenden Gleitzone angeordnet sind, in Anpassung an die Laufsohle an ihrer Unterseite ballig gekrümmt sind und

daß die Elemente, die im Bereich der hinteren Gleitzzone angeordnet sind, eine Laufrille aufweisen, die der Laufrille entspricht, wie sie in der Laufsohle angeordnet ist.

Unter dem in Ansprüchen und Beschreibung der vorliegenden Anmeldung verwendeten Begriff "Laufsohle" können bei einem Ski, der sandwichartig aus mehreren Lagen zusammengesetzt ist, auch die Lagen verstanden werden, die auf die Laufsohle folgend weiter im Inneren des Ski angeordnet sind.

Die nachfolgenden Figuren zeigen einige Ausführungsbeispiele der Erfindung:

Es zeigen:

Figur 1 eine Darstellung eines erfindungsgemäßen Skis in Seitenansicht

Figur 2 eine Teildarstellung eines erfindungsgemäßen Ski in der Unteransicht

Figur 3 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ski, in einer der Figur 2 entsprechenden Darstellung

Figuren 4 bis 9 die Anordnung von in verschiedener Form dargestellten Elementen entsprechend der Linie A/B in Figur 2

Figuren 10 bis 13 jeweils in Perspektive Darstellungen von form- bzw. kraftschlüssig mit dem Ski verbindbaren Elementen.

Bei dem in Figur 1 gezeigten Ski (1) ist erkennbar, daß die im Bereich des Skistiefels (2) in Pfeilrichtung (K) ausgeübten Kräfte vorrangig zu einer Belastung im Bereich der Gleitzonen (3) und (3a) führen. Die Fahrtrichtung (F) ist, wie auch in den übrigen Figuren mit einem Pfeil angegeben. Gleitflächen (30) sind in den Gleitzonen (3;3a) angeordnet.

In Figur 2 wird ein Ski (1) mit aus Gliedern (7) gebildeten Verstärkungskanten (5), einer Laufsohle (4) und im Bereich der Gleitzzone (3) angeordneten Elementen (20) gezeigt, deren der Laufsohle (4) zugeordnete Seite die Gleitflächen (30) bilden. Die Elemente (20) reichen bis an die Innenkontur der Verstärkungskanten (5), zwischen den Elementen (20) besteht an den Anschlußstellen (9) ein Abstand (A), der an der Laufsohle (4) gemessen 0,35 mm beträgt. In der Mitte der Laufsohle (4) bzw. der Gleitzzone (3a) ist eine Laufrille (16) angebracht.

Die in Figur 3 gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der in Figur 2 gezeigten dadurch, daß die Gleitflächen (30) aufweisenden Elemente (21) durch den Bereich der Verstärkungskanten (5) hindurchgeführt sind und dadurch im Bereich der Gleitzzone (3;3a) die Verstärkungskante selbst bilden.

In Figur 4 sind als Sinterformkörper ausgebildete Elemente (20) mit trapezförmigem Querschnitt zur Erzielung einer formschlüssigen Verbindung gezeigt. Die gezeigte Anordnung ergibt eine V-förmig mit dem Ski (1) ausgebildete Anschlußstelle

(9), durch die in besonders geeigneter Weise ein Aneinanderreiben der Elemente (20) bei Durchbiegung des Ski (1) vermieden wird. Gleitflächen sind in Figur 4 und den nachfolgenden Figuren jeweils mit (30) bezeichnet.

Auch Figur 5 zeigt als Sinterformkörper ausgebildete Elemente (21), jedoch mit rechteckigem Querschnitt.

Figur 6 zeigt wiederum im Querschnitt trapezförmig als Sinterformkörper ausgebildete Elemente (23), die jedoch so angeordnet sind, daß eins der Elemente zur Erzielung einer höheren Kontaktfläche mit der darüber liegenden Lage (15) des Ski (1) nur mit seiner kleineren Grundfläche (17) der Gleitzzone zugeordnet ist.

Die in Figur 7 gezeigte Ausführungsform zeigt ein Element (24), bestehend aus metallischer Basisplatte (8) und einer Beschichtung (6), bestehend aus einer Titanverbindung, die zur Ausbildung der Gleitfläche (30) dient.

Figur 8 zeigt Elemente (22) mit abgerundeten Kanten (10) im Bereich der Anschlußstelle (9), die Elemente (22) sind an ihrer Unterseite (18) ballig ausgebildet.

Figur 9 zeigt Elemente (25) mit parallelogrammförmigem Querschnitt.

Die folgenden Figuren 10 bis 12 zeigen Ausführungen von Elementen (20) mit quer zur Fahrtrichtung (F) angeordneten Profilen, welche den Verbund zwischen Ski (1) und dem Element (20) verbessern.

Das in Figur 10 dargestellte Element (20) ist mit einer zur Erzielung eines besonders guten Klebeverbundes vorgesehenen Nut (11) versehen.

Demgegenüber weist das in Figur 11 gezeigte Element (20) einen Steg (12) auf, der ebenfalls zur Erzielung eines besonders guten Klebeverbundes dient.

Figur 12 zeigt ein Element (20) mit einem Schwalbenschwanz (13).

Figur 13 zeigt ein Element (20), das an seiner der zur Ausbildung der Gleitzzone entgegengesetzt liegenden Fläche Vertiefungen (14) aufweist, die zur Aufnahme von Kleber und damit einer besonders sicheren kraftschlüssigen Verbindung mit der darüber liegenden Lage des Ski dienen.

Die vorstehend beschriebenen Beispiele - schränken die Erfindung nicht auf die beschriebenen Ausführungsformen ein. So kann beispielsweise sowohl ein durch Beschichtung einer metallischen Basisplatte mit einer Titanverbindung oder keramischem Werkstoff entsprechend der Erfindung hergestelltes Element als auch ein als Sinterformkörper ausgebildetes Element in den verschiedenen Querschnittsformen, d.h.: mit trapezförmigem, rechteckigen, parallelogrammartigen Querschnitt oder mit abgerundeten Kanten hergestellt werden und dabei an seiner der zur Ausbil-

dung der Gleitzone entgegengesetzt liegenden Fläche mit oder ohne Nuten, Zapfen, Schwalbenschwanz, Vertiefung oder ähnlichen Ausbildungen versehen sein.

Ansprüche

1. Ski (1) mit einer laufsohlenseitigen, von seitlichen Verstärkungskanten begrenzten Gleitfläche (30) aus keramischem Werkstoff, dadurch gekennzeichnet, daß der Ski (1) im Bereich der vorderen und/oder hinteren Gleitzone (3;3a) eine Gleitfläche (30) aufweist, die aus einem oder mehreren Elementen (20;21;22;23;24;25) besteht, die

a) als vollkeramische Sinterformkörper ausgebildet sind, oder

b) aus metallischen Basisplatten (8) bestehen, die mit Aluminiumoxid, Zirkoniumoxid, Siliciumcarbid, Siliciumnitrid oder Siliciumaluminiumoxinitrid oder mit Titancarbid, Titannitrid, einem Titancarbonitrid der allgemeinen Formel: $Ti(C_xN_{1-x})$, wobei $x = 0$ bis 1 ist, beschichtet sind.

2. Ski nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Gleitfläche (30) bildenden Elemente (20;21;22;23;24;25) aus vollkeramischen Sinterformkörpern bestehen, die als Folie mit einer Dicke von 0,5 bis 1,5 mm ausgebildet sind.

3. Ski nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die als Folie ausgebildeten Sinterformkörper eine Dicke von 0,8 bis 1,2 mm aufweisen.

4. Ski nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die als Folie ausgebildeten Sinterformkörper aus einer im wesentlichen aus einem temporären organischen Bindemittel und im übrigen aus Aluminiumoxid, Zirkoniumoxid, Siliciumcarbid, Siliciumnitrid, oder Siliciumaluminiumoxinitrid bestehenden Masse durch Formen, Ausheizen des organischen Bindemittels, Sintern und Schleifen hergestellt sind.

5. Ski nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (20;21;22;23;24;25) in der Laufsohle (4) kraft- und/oder formschlüssig befestigt sind.

6. Ski nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (20;21;22;23;24;25) in der Laufsohle (4) durch Verkleben befestigt sind.

7. Ski nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (20;21;22;23;24;25) so angeordnet sind, daß die Verstärkungskanten (5) im Bereich der Gleitzonen (3;3a) von den Elementen (20;21;22;23;24;25) gebildet sind (Fig. 3).

8. Ski nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (20;21;22;23;24;25) so angeordnet sind, daß zwischen ihnen und den Verstärkungskanten (5) kein oder nur ein minimaler Abstand (A) besteht.

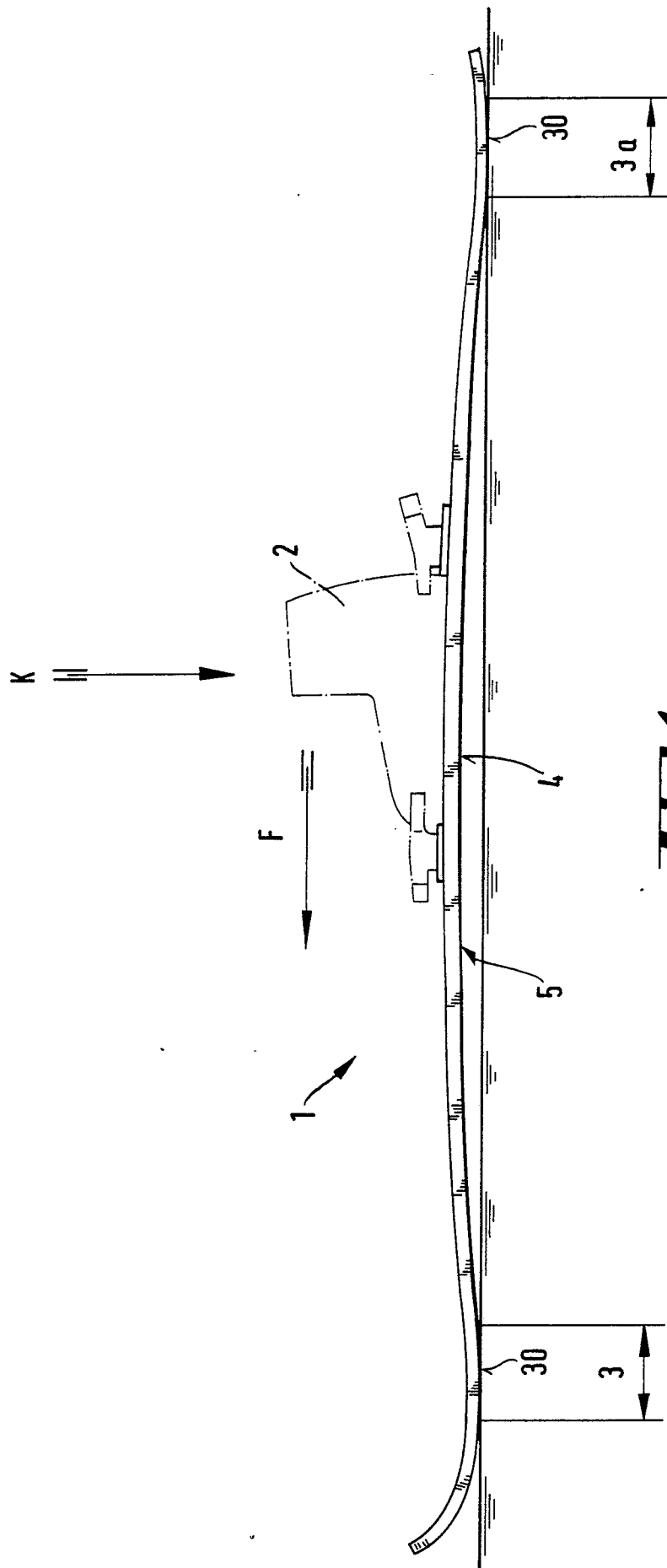
9. Ski nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (20;21;22;23;24;25) laufsohlenseitig gemessen mit einem Abstand (A) von 2/10 bis 4/10 mm angeordnet sind.

10. Ski nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in den Gleitzonen (3;3a) - in Laufrichtung (F) gesehen - zwei Elemente (20;21;22;23;24;25) hintereinander angeordnet sind.

11. Ski nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (20;21;22;23;24;25) in Laufrichtung (F) gesehen in einer Breite von je 65 bis 95 mm angeordnet sind.

12. Ski nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (20;21;22;23;24;25) in Anpassung an die Laufsohle (4) an ihrer Unterseite ballig gekrümmt sind.

13. Ski nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (20;21;22;23;24;25) im Bereich der Gleitzone (3a) eine Laufrille (16) entsprechend jener der Laufsohle (4) aufweisen.



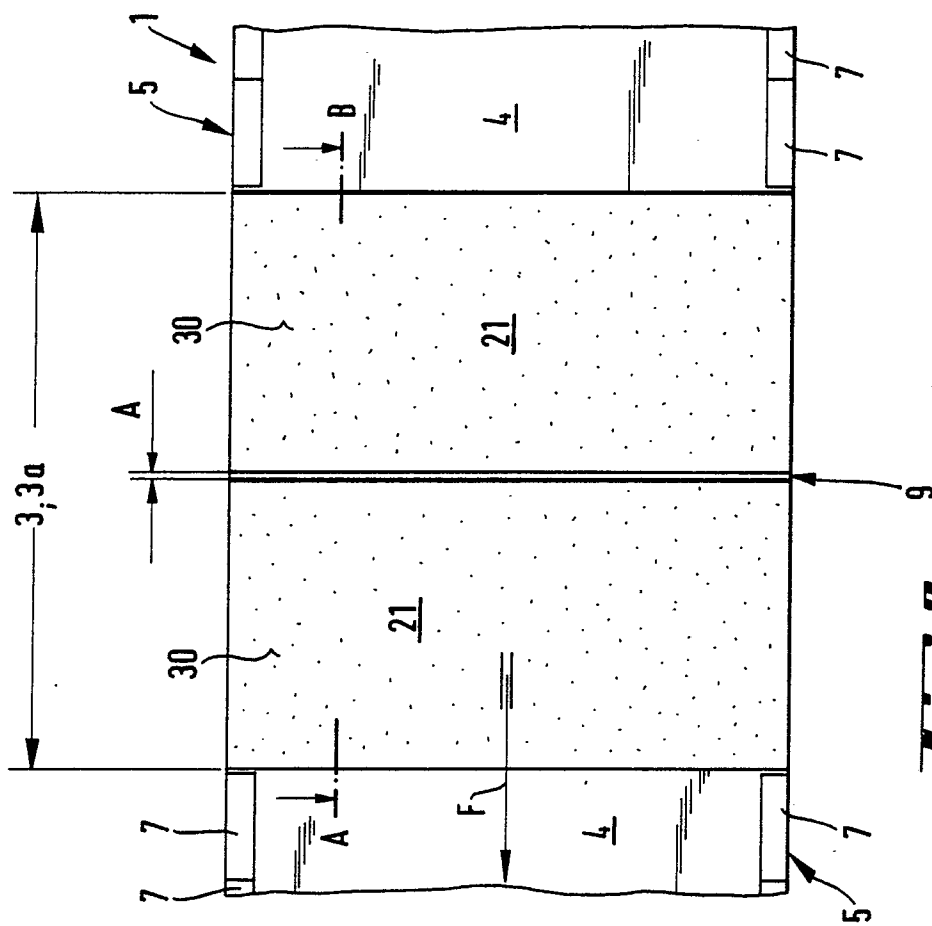
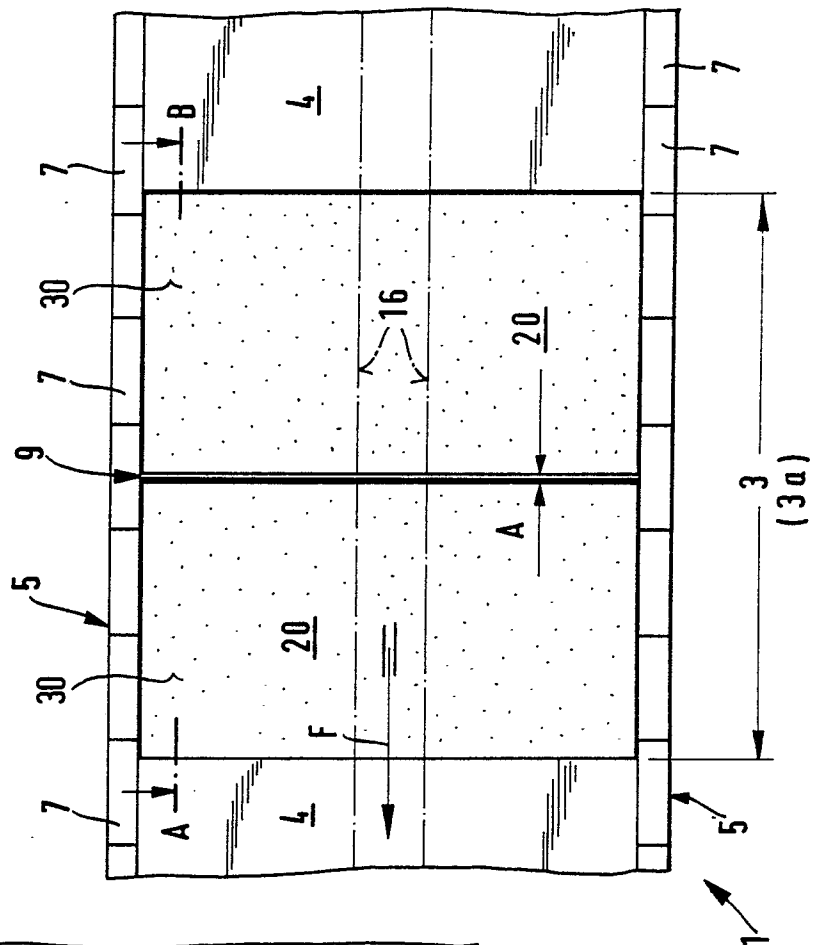


Fig. 3

Fig. 2



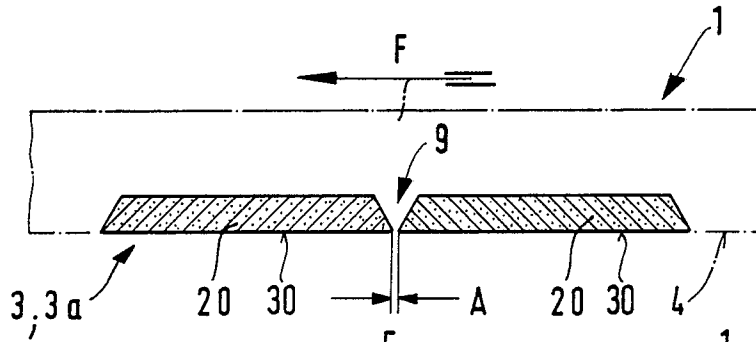


Fig. 4

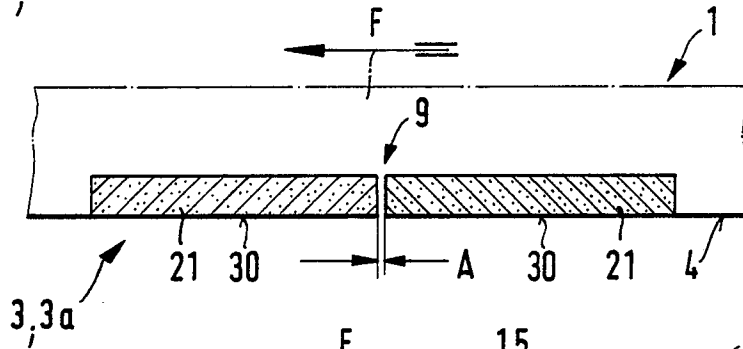


Fig. 5

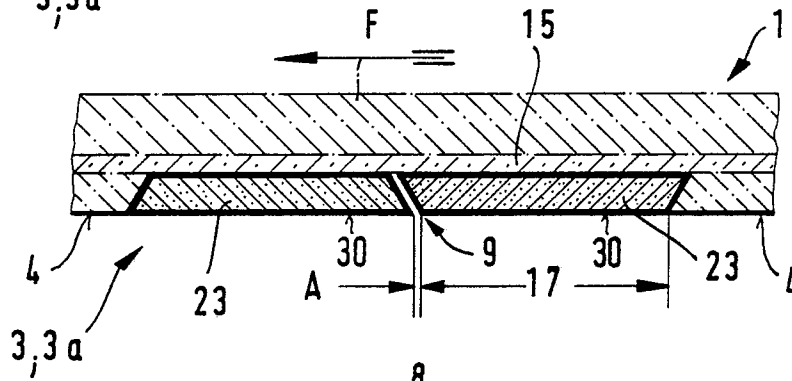


Fig. 6

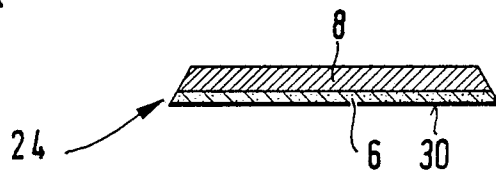


Fig. 7

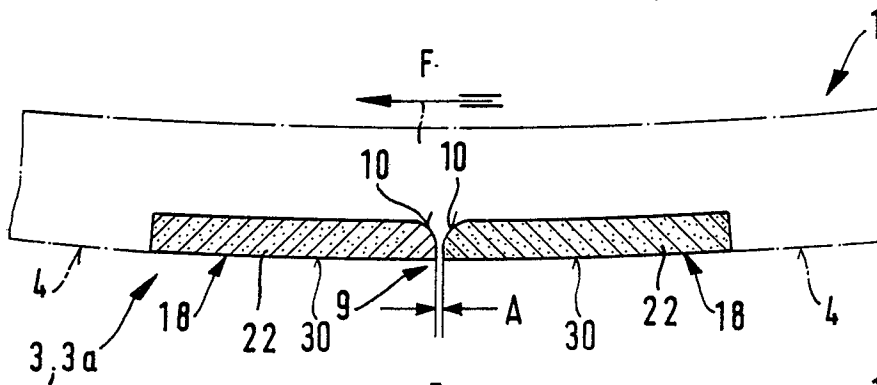


Fig. 8

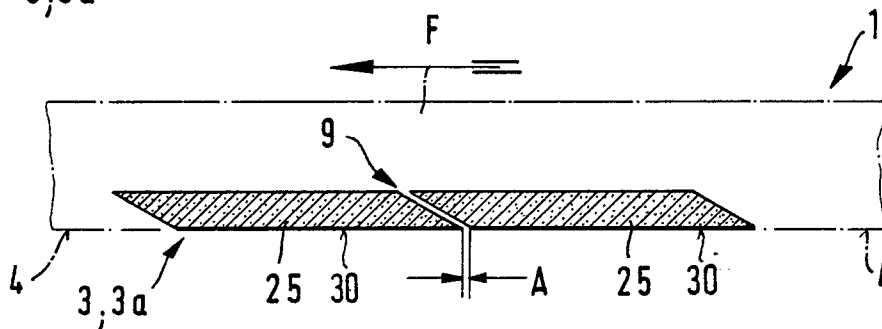


Fig. 9

15 37

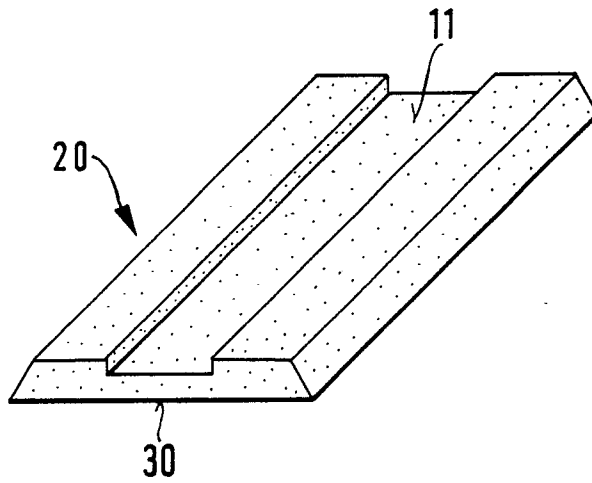


Fig. 10

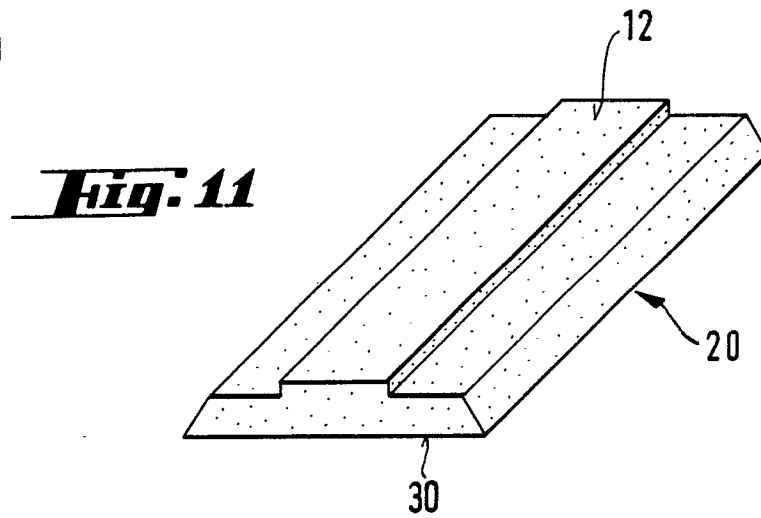


Fig. 11

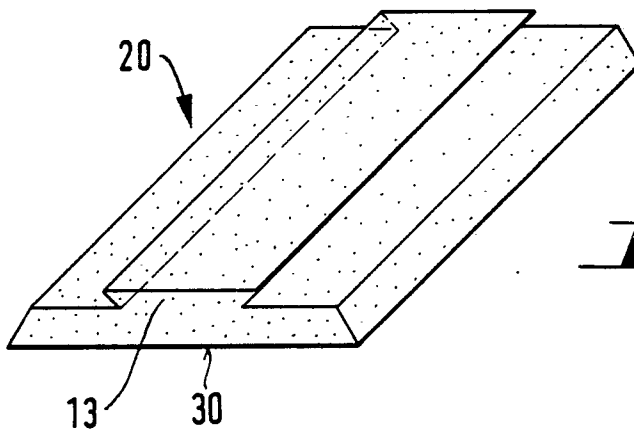


Fig. 12

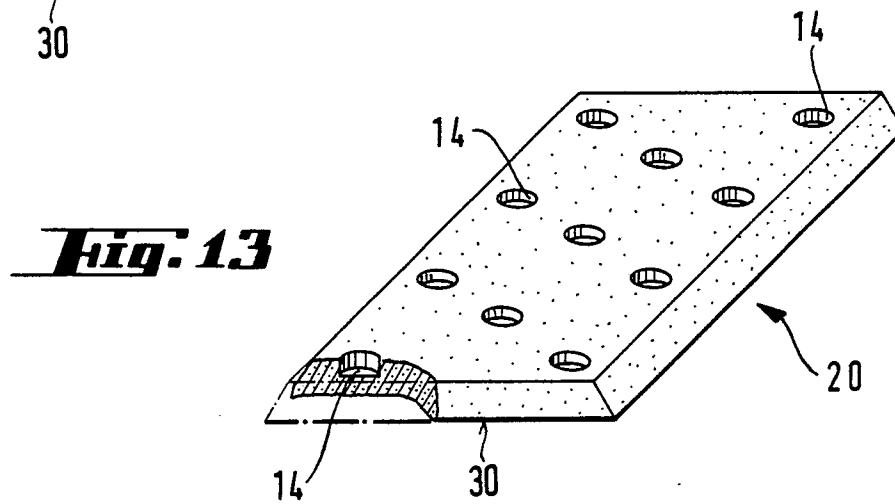


Fig. 13