



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1065/88

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **A63C 5/044**  
A63C 5/14

(22) Anmeldetag: 27. 4.1988

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1991

(45) Ausgabetag: 25.10.1991

(56) Entgegenhaltungen:

AT-PS 251456 AT-PS 341919 DE-OS2543712 EP-PS 171549

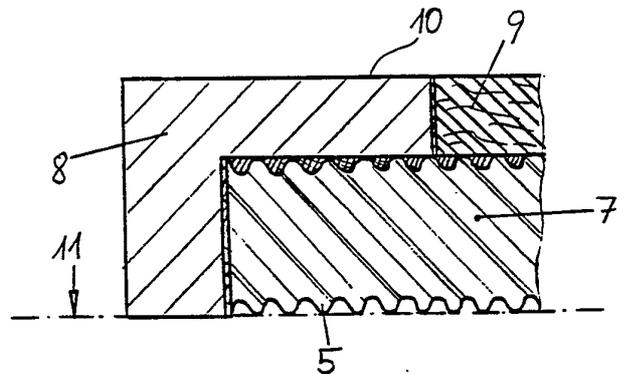
(73) Patentinhaber:

ISOSPORT VERBUNDBAUTEILE GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-7000 EISENSTADT, BURGENLAND (AT).

(54) VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON LAUFFLÄCHENBELÄGEN FÜR SKIER, LAUFFLÄCHENBAUTEIL FÜR ALPINSKIER SOWIE SKI MIT EINEM LAUFFLÄCHENBELAG

(57) Zur Herstellung eines Laufflächenbelages für Skier wird aus einem Polyäthylen mit einer mittleren Molmasse (Gewichtsmittel) im Bereich zwischen  $5 \cdot 10^5$  und  $8 \cdot 10^6$  z.B. durch eine Extrusion ein band- oder plattenförmiges Material hergestellt, wobei an zumindest einer seiner heißen Oberflächenseiten noch vor seiner Abkühlung eine reliefartige Oberflächenstruktur, vorzugsweise in Form von Rillen und/oder Rippen, ausgebildet wird, die laufflächenseitig die Gleiteigenschaften am Schnee und verklebeseitig die Verklebeeigenschaften des Laufflächenbelages verbessern sollen. Die mittlere Rauhtiefe  $R_a$  dieser Oberflächenstruktur liegt im Bereich zwischen 0,5 und 15 Mikrometer, vorzugsweise aber zwischen 2 und 8 Mikrometer und wird gemäß einer Verfahrensvariante durch entsprechende Formgebung der Oberflächenstruktur der Düsenöffnung am Extruderausgang bedingt.

Dieser Laufflächenbelag (7) wird bei der Skiherstellung vorzugsweise in Form eines Laufflächenbauteils (10) verwendet. Der Ski enthält entweder einen Laufflächenbelag (7) oder einen Laufflächenbauteil (10).



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Laufflächenbelägen für Skier durch Extrusion eines band- oder plattenförmigen Materials, das zumindest überwiegend aus Polyäthylen besteht. Sie betrifft ferner einen Laufflächenbauteil für Alpinski mit Ski-Stahlkanten sowie einen Ski mit diesem Laufflächenbelag.

5 Im Skibau wird seit einigen Jahren als Material für Laufflächenbeläge fast ausschließlich Polyäthylen verwendet. Der Grund hierfür liegt in dem apolaren Charakter des Polyäthylens und den damit verbundenen sehr guten Gleiteigenschaften auf Schnee, seiner Wachsaufnahme-fähigkeit sowie in seiner hohen Verschleißfestigkeit. Die beim Gleiten der Ski-Laufflächen auf Schnee, Eis und/oder Wasser auftretenden tribologischen Vorgänge sind nicht ganz geklärt. Es gilt jedoch als weitgehend gesichert, daß sich fast immer gleichzeitig, jedoch mit von Fall zu Fall unterschiedlicher Gewichtung, Reibungsphänomene zwischen Aggregatzuständen wie fest-fest - also  
10 zwischen dem Laufflächenmaterial und dem Schnee -, als auch zwischen fest-flüssig, - d. h. zwischen dem Laufflächenmaterial und einem entstehenden Schmelzwasserfilm - auftreten.

Skilaufflächen aus Polyäthylen werden beispielsweise durch Schmelzextrusion hergestellt. Die EP-PS 171549 beschreibt ein derartiges Verfahren, in dem das in Bahnenform extrudierte Polyäthylen anschließend in einem Kalander kalibriert wird. Dabei werden zwischen Extruder und Kalander auf eine Oberfläche  
15 der Thermoplastbahn pulverförmige Modifikationsmaterialien aufgetragen, die dann in dem Kalander in die Thermoplastbahn eingewalzt werden.

Zur Minimierung der Energieverluste bei der Festkörperreibung wird eine hohe Oberflächenhärte des Laufflächenmaterials angestrebt, während man, um die Reibungsverluste bei der Festkörper-Flüssigkeitsreibung niedrig zu halten, eine möglichst turbulente Strömung im Schmelzwasserfilm zu erzielen sucht. Um dem  
20 Rechnung zu tragen, verwendet man derzeit in der Skiproduktion Laufflächenbeläge aus einem hochmolekularen Polyäthylen, das wegen seines niedrigen Schmelzindex nicht mehr - wie in der EP-PS 171549 beschrieben - durch Schmelzextrusion verarbeitet werden kann. Für die Verarbeitung eines solchen hochmolekularen Polyäthylens ist es bekannt, das Polyäthylenpulver zu dichten Blöcken heiß zu sintern, aus denen dann die Laufflächenbeläge durch einen Schälvorgang gewonnen werden. Die Turbulenz der Strömung wird durch eine Rauigkeit der  
25 Lauffläche begünstigt, welche durch Anschleifen der Lauffläche am fertigen Ski erzeugt wird.

Es wurde nun gefunden, daß - wie immer auch das Anschleifen der Laufflächen durchgeführt wird - ein kurzzeitiges oberflächiges Erhitzen des Polyäthylens über den Kristallitschmelzpunkt nicht zu vermeiden ist. Bei der nachfolgenden Abkühlung und der Rekristallisation des Polyäthylens ergibt sich schließlich ein Kristallisationsgrad an der Lauffläche, der niedriger als der Kristallisationsgrad vor dem Anschleifen ist, und damit eine  
30 Verringerung der Oberflächenhärte des Polyäthylen-Laufflächenmaterials durch den Schleifvorgang. Diese Oberflächenhärteverringerung schwankt nicht unwesentlich von Belag zu Belag. Außerdem ist durch das Anschleifen nicht ein völlig reproduzierbares Rauigkeitsprofil zu erreichen. Dies alles führt dazu, daß bei der Skiproduktion die Gleiteigenschaften der mit den beschriebenen Laufflächenbelägen ausgerüsteten Skier nicht unwesentlich streuen.

35 Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen.

Der Erfindung liegt zunächst die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen von Laufflächenbelägen für Skier in Form eines band- oder plattenförmigen, zumindest überwiegend aus Polyäthylen bestehenden Materials anzugeben, das zu Laufflächenbelägen führt, deren Gleiteigenschaften in geringerem Maße streuen als bei den  
40 bekannten Laufflächenbelägen etwa gleich guter Qualität, wobei das Anschleifen der Laufflächen am fertigen Ski vermieden und die Skiherstellung dadurch vereinfacht werden kann.

Diese der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird in dem erfindungsgemäßen Verfahren gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, daß das in die Extrusion eingesetzte Polyäthylen eine mittlere Molmasse im Bereich zwischen  $5 \cdot 10^5$  und  $8 \cdot 10^6$  aufweist und daß an zumindest einer Oberflächenseite des band- oder plattenförmigen  
45 Materials - noch vor dessen Abkühlung bei oder nach erfolgter Extrusion - eine reliefartige Oberflächenstruktur eingearbeitet wird, deren quer zur Extrusionsrichtung bestimmte, mittlere Rauhtiefe  $R_a$  im Bereich zwischen 0,5 und 15  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise aber im Bereich zwischen 2 und 8  $\mu\text{m}$ , liegt. Dabei wird vorteilhaft die reliefartige Oberflächenstruktur des Laufflächenbelages für Skier in Form von in der Extrusionsrichtung verlaufenden Rillen und/oder Rippen ausgebildet.

Nach einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die  
50 Oberflächenstruktur durch einen Präge- und/oder Ziehvorgang ausgebildet.

Der Prägevorgang ermöglicht eine größere Freiheit in der Art der aufzubringenden Oberflächenstruktur, da mit Hilfe entsprechend strukturierter Walzendruckflächen nicht nur rillenförmige, sondern auch anders geformte Oberflächenstrukturen geschaffen werden können. Ferner kann durch den Ziehvorgang die Ausbildung feinerer Rillen oder Rippen mit einem relativ geringen apparativen Aufwand bewirkt werden.

55 Die reliefartige Oberflächenstruktur des Laufflächenbelages kann vorteilhaft durch entsprechende Formgebung der Extruderdüsenkontur ausgebildet werden, wodurch zusätzliche apparative Maßnahmen für die erfolgreiche Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vermieden werden können.

Gegenstand der Erfindung ist ferner ein Laufflächenbauteil mit Ski-Stahlkanten für Alpinski, der dadurch gekennzeichnet ist, daß er einen durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellten Laufflächenbelag aufweist.

60 Gegenstand der Erfindung ist schließlich ein Ski, der einen durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellten Laufflächenbelag oder einen erfindungsgemäßen Laufflächenbauteil enthält.

Ein derartiger Ski besitzt gute Gleiteigenschaften, die durch die Rauigkeit der durch das erfindungsgemäße Verfahren ausgebildeten reliefartigen Oberflächenstruktur des Laufflächenbelages bewirkt werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungsfiguren 1 und 2 beispielsweise erläutert.

5 Fig. 1 beschreibt schematisch einen Teil des Querschnittes des Randbereiches des nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Laufflächenbelages für Skier.

Fig. 2 zeigt schematisch den Querschnitt des Ski-Laufflächenbauteiles, das auf den erfindungsgemäß hergestellten Laufflächenbelag aufgebaut ist.

10 Zur Herstellung eines bandförmigen Materials aus einem Polyäthylen mit einer mittleren Molmasse von etwa  $5 \cdot 10^5$  bedient man sich eines sogenannten Ram-Extrusionsverfahrens. Dieses Verfahren wurde in den letzten Jahren zur Verarbeitung von ultrahochmolekularen Thermoplasten entwickelt, die wegen ihrer hohen mittleren Molmasse nicht mehr plastifizierbar sind und sich daher durch eine übliche Schmelzextrusion nicht mehr verarbeiten lassen. Bei diesem Ram-Extrusionsverfahren wird der zu extrudierende Strang quasi kontinuierlich gesintert.

15 Die Querschnittskontur der Düsenöffnung am Extruderausgang weist dabei zwei einander gegenüberliegende Längsseiten in Form von Wellenlinien mit sehr kleinen Amplituden auf, so daß man bei der Ram-Extrusion des Polyäthylens ein Band erhält, von dem in Fig. 1 ein Randabschnitt schematisch im Querschnitt dargestellt ist. Die Unter- und Oberseite (1, 2) des Bandes (3), das eine Dicke im Bereich von z. B. 0,8 und 1,4 mm hat, weist in der Extrusionsrichtung verlaufende Rillen (4, 4') bzw. Rippen (5, 5') auf, deren Dimensionen in den Figuren 1, 2 übertrieben groß dargestellt sind. An der Bandunterseite (1), welche beim Einsatz des Bandmaterials als Laufflächenbelag die Skilauffläche bildet, sind die Rillen (4) wesentlich schmaler als die Rillen (4') an der als Verklebeseite bestimmten Bandoberseite (2). Die in der Richtung des Pfeiles (6) gemessene und nach DIN 4768, Bl. 1 (1974) quer zur Extrusionsrichtung bestimmte mittlere Rauhtiefe  $R_a$  ist dabei z. B. für die Bandunterseite (1) gleich  $3 \mu\text{m}$  und für die Bandoberseite (2) gleich  $8 \mu\text{m}$ . Durch die reliefförmige Oberflächenstruktur der Bandoberseite (2) wird - was für die Weiterverarbeitung maßgeblich ist - die Verklebbarkeit des Bandes mit der aus Fig. 2 ersichtlichen Stahlkante (8) sowie der Einlage (9) aus Holzfurnier verbessert.

25 Das extrudierte Band (3) wird nun an seiner Oberseite (2) zur weiteren Verbesserung seiner Verklebbarkeit beflammt, wodurch dann das fertige Laufflächenbelagmaterial vorliegt. Bänder, die mit einer Breite eines Vielfachen einer Laufflächenbelagsbreite extrudiert werden, unterteilt man dann durch Längsschnitte in die einzelnen Laufflächenbelagsbänder. Die so erhaltenen Endlosbänder werden schließlich auf die gewünschten Abmessungen der Laufflächenbeläge abgelängt.

30 Die rillenförmige Oberflächenstruktur des Bandes kann auch dadurch erhalten werden, daß man das extrudierte noch warme Band knapp nach seinem Austritt aus der Extruderdüse durch eine Kalibrierdüse zieht, deren Kanal einen Ausgangsquerschnitt mit einer Kontur aufweist, die der Querschnittskontur des herzustellenden Thermoplast-Bandes entspricht. Eine rillenförmige oder aber auch anders geformte Oberflächenstruktur kann auch mit Hilfe eines Kalandervalzenpaares, dessen Walzenoberflächen entsprechend strukturiert sind, in die Oberfläche des aus der Extruderdüse austretenden noch warmen Bandes eingepreßt werden.

35 Der Einsatz der so hergestellten Ski-Laufflächenbeläge bei der Skiherstellung erfolgt vorteilhaft über das Herstellen eines Ski-Laufflächenbauteiles. Fig. 2 zeigt den Randabschnitt eines solchen Laufflächenbauteiles schematisch im Querschnitt. Man erkennt den Laufflächenbelag (7), eine Stahlkante (8), sowie eine Einlage (9) aus Holzfurnier, die miteinander zu einem Laufflächenbauteil (10) verklebt sind. Dabei sind die Dicken der einzelnen Komponenten übertrieben groß dargestellt. Für die Herstellung des Laufflächenbauteiles (10) werden die miteinander zu verbindenden Teile an den zu verklebenden Flächen des Laufflächenbelages (7), der Stahlkante (8) und der Einlage (9) aus Holzfurnier mit einem Bindemittelauftrag versehen, zusammengefügt und das Ganze für die Verklebung unter Druck zwischen planparallelen Flächen gehalten. Auf diese Weise wird erreicht, daß an dem fertigen Laufflächenbauteil die Ebene (11), welche an der Lauffläche des Laufflächenbelages (7) die Rippen (5) berührt, mit den ebenen Unterseiten der Stahlkanten (8) fluchtet. Der so hergestellte Laufflächenbauteil (10) kann nun in üblicher Weise bei der Skiherstellung eingesetzt werden, wobei ein besonderes Schleifen der Lauffläche am fertigen Ski nicht mehr erforderlich ist.

50

## PATENTANSPRÜCHE

55

1. Verfahren zum Herstellen von Laufflächenbelägen für Skier durch Extrusion eines band- oder plattenförmigen Materials, das zumindest überwiegend aus Polyäthylen besteht, dadurch gekennzeichnet, daß das in die Extrusion eingesetzte Polyäthylen eine mittlere Molmasse (Gewichtsmittel) im Bereich zwischen  $5 \cdot 10^5$  und  $8 \cdot 10^6$  aufweist und daß an zumindest einer Oberflächenseite des band- oder plattenförmigen Materials - noch vor

60

dessen Abkühlung bei oder nach erfolgter Extrusion - eine reliefartige Oberflächenstruktur eingearbeitet wird, deren quer zur Extrusionsrichtung bestimmte, mittlere Rauhtiefe  $R_a$  im Bereich zwischen 0,5 und 15  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise aber im Bereich zwischen 2 und 8  $\mu\text{m}$  liegt.

- 5 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die reliefartige Oberflächenstruktur des Laufflächenbelages für Skier in Form von in der Extrusionsrichtung verlaufenden Rillen und/oder Rippen ausgebildet wird.
- 10 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die reliefartige Oberflächenstruktur durch einen Präge- und/oder Ziehvorgang ausgebildet wird.
- 15 4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die reliefartige Oberflächenstruktur des Laufflächenbelages für Skier durch einen Walzvorgang mittels einer entsprechend strukturierten Walzdruckfläche eingeprägt wird.
- 20 5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die reliefartige Oberflächenstruktur in der Extruderdüse am Extruderausgang aufgrund einer entsprechenden Formgebung der Extruderdüsenkontur ausgebildet wird.
- 25 6. Laufflächenbauteil für Alpinski mit Ski-Stahlkanten, **dadurch gekennzeichnet**, daß er einen gemäß einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 hergestellten Laufflächenbelag (7) aufweist.
7. Ski mit einem Laufflächenbelag, **dadurch gekennzeichnet**, daß er einen nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 hergestellten Laufflächenbelag (7) oder einen Laufflächenbauteil (10) nach Anspruch 6 enthält.

30

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

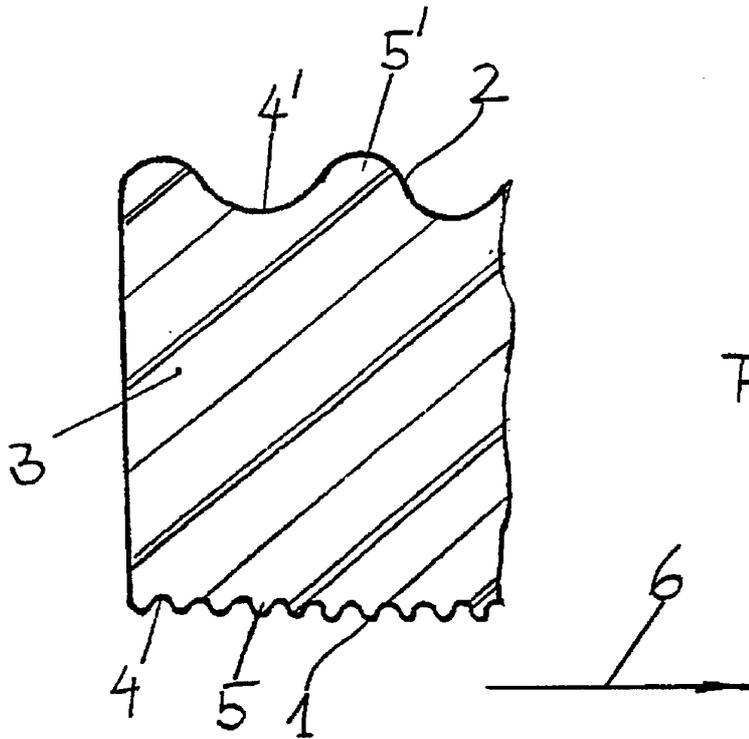


Fig. 1

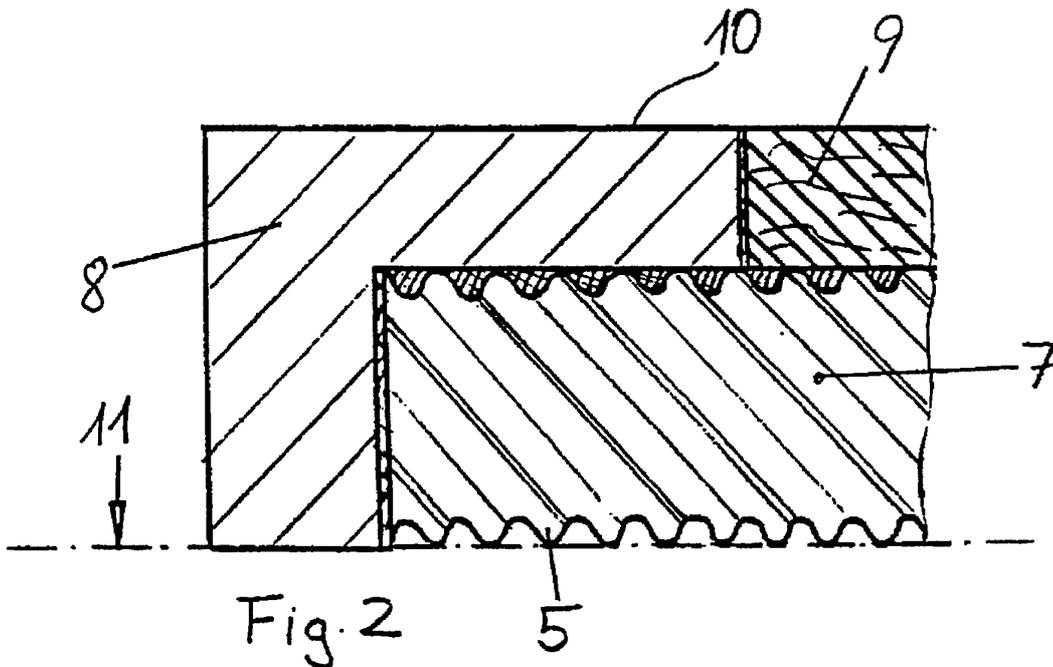


Fig. 2