

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 053 768 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.12.2003 Patentblatt 2003/49

(51) Int Cl.7: **A63C 5/12**

(21) Anmeldenummer: **99109681.9**

(22) Anmeldetag: **17.05.1999**

(54) **Kunststoff-Skibelag**

Plastic ski-sole coating

Semelle de ski en plastique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.11.2000 Patentblatt 2000/47

(73) Patentinhaber: **IMS KUNSTSTOFF AG**
CH-3063 Ittigen-Bern (CH)

(72) Erfinder: **Geissbühler, Urs**
CH-3604 Thun (CH)

(74) Vertreter: **Hepp, Dieter et al**
Hepp, Wenger & Ryffel AG,
Friedtalweg 5
9500 Wil (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 538 185 **CH-A- 666 193**

EP 1 053 768 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

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kunststoff-Skibelag mit einem die Gleiteigenschaften verbessernden, teilchenförmigen Füllstoffzusatz.

[0002] Für Kunststoff-Skibeläge werden bevorzugt Polymere mit hydrophobem Charakter eingesetzt, wie zum Beispiel Polyethylen.

[0003] Der Gleitmechanismus auf Schnee und Eis mit Skiern, zu denen hier auch "Snowboards" gerechnet werden, ist ein komplexer Vorgang und nicht in allen Einzelheiten bekannt. Man geht heute immerhin davon aus, dass Rauigkeitsspitzen der Lauffläche mit den Schneekristallen in Kontakt treten und die dabei erzeugte Reibungswärme zu deren Schmelzen führt. Das dabei lokal zwischen Lauffläche und Schnee erzeugte Wasser führt zu hydrodynamischen Schmiervershältnissen, wodurch sich die beim Skilaufen gemessenen niedrigen kinetischen Reibungskoeffizienten von etwa 0,02 bis 0,05 erklären lassen. Die bei Festkörperreibung ohne hydrodynamische Schmierung gemessenen kinetischen Reibungskoeffizienten liegen etwa 10 mal höher.

[0004] Weiterhin hat sich gezeigt, dass bei höheren Geschwindigkeiten das lokal gebildete Schmelzwasser die Tendenz hat, sich über die ganze Lauffläche auszubreiten, was zu einem unerwünschten, die Gleitgeschwindigkeit negativ beeinflussenden "Saugeffekt" führt. Durch Beimischungen von Materialien, wie zum Beispiel Kohlenstoff in den Modifikationen Russ und/oder Graphit, die gegenüber der nicht modifizierten Polyethylenmatrix höhere Wärmeleitfähigkeiten aufweisen, kann dieser negative "Saugeffekt" verhindert oder reduziert werden (vgl. z.B. CH-A-657993 oder CH-A-660018).

[0005] Die Ueberlegenheit von Laufflächenmaterialien aus C-modifiziertem PE bezüglich Gleitgeschwindigkeit hat in den letzten Jahren dazu geführt, dass sie den grössten Teil der im Skibau eingesetzten Skibeläge ausmachen. Diese Skibeläge enthalten den Füllstoffzusatz Kohlenstoff in einer relativ grossen Menge. Bedingt durch die Eigenfarbe von Kohlenstoff in den Modifikationen Russ und Graphit weisen diese gleitschnellen Skibeläge eine schwarze Farbe auf. In EP-A-0 538 185 wird ebenfalls ein Skibelag mit Füllstoff beschrieben, unter anderen mit Aluminiumpulver und/oder mit Graphit.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Füllstoffzusatz anzugeben, der zu dem Skibelag für die gewünschten Gleiteigenschaften in deutlich geringerer Menge zugegeben werden kann als der übliche Kohlenstoff und mit dem die Schwarzfärbung vermieden werden kann, so dass der Skibelag gewünschtenfalls durch Zugabe von geeigneten Farbmitteln farblich gestaltet werden kann.

[0007] Der erfindungsgemässe Kunststoff-Skibelag, mit dem die Aufgabe gelöst wird, ist dadurch gekennzeichnet, dass der Füllstoffzusatz wenigstens einen der folgenden Stoffe enthält: Bor, wenigstens eine Borverbindung, wenigstens ein Nitrid.

[0008] Als Nitrid kann der Füllstoffzusatz zweckmässig Aluminiumnitrid enthalten.

[0009] Als Borverbindung kann der Füllstoffzusatz Bornitrid enthalten.

[0010] In der bevorzugten Ausführungsform enthält der Füllstoffzusatz somit wenigstens einen der folgenden Stoffe: Bor, Bornitrid, Aluminiumnitrid.

[0011] Der Füllstoffzusatz kann zusätzlich auch noch Kohlenstoff in der Form von Russ und/oder Graphit enthalten.

[0012] Die Menge des Füllstoffzusatzes beträgt in der Regel 0,2 bis 20, vorzugsweise 0,5 bis 3, Gewichtsteile auf 100 Gewichtsteile Kunststoff.

[0013] Der verwendete Kunststoff kann zweckmässig ultrahochmolekulares Niederdruckpolyethylen mit einer Molmasse von 4 bis 12×10^6 g/mol sein, welches im Press-Sinterverfahren verarbeitet wird, oder Niederdruckpolyethylen mit einer Molmasse von 200 000 bis 600 000 g/mol, welches im Extrusionsverfahren verarbeitet wird.

Beispiel 1

[0014] 95 Gewichtsteile ultrahochmolekulares Niederdruckpolyethylen "Hostalen GUR" 4120 mit einer Molmasse 5×10^6 werden mit 5 Gewichtsteilen Bor mit einer Korngrösse von ca. 10 μm in einem Mischer 15 Minuten lang innig gemischt und danach in einer zylindrischen Pressform unter bekannten wärme- und Druckverhältnissen (wie z.B. in der Broschüre von Hoechst zu deren Niederdruckpolyethylen "Hostalen GUR" [Broschüre HRK112-7089C12299/14] angegeben) zu einem homogenen zylindrischen Sinterkörper pressgesintert. Nach dem Abkühlen wird vom zylindrischen Sinterkörper ein zusammenhängendes Band in der gewünschten Dicke des Skibelages von z.B. 1,3 mm abgeschält. Der Skibelag ist homogen braun gefärbt. Er wird danach in bekannter Art und Weise auf einer Seite mit einem Schleifband aufgerauht und durch eine oxidierende Gas/Luft-Flamme für die Verklebung auf den Skikörper vorbereitet.

[0015] Selbstverständlich kann der Skibelag nicht nur im Presssinterverfahren mit anschliessendem Schälen, sondern auch zum Beispiel im Extrusionsverfahren, hergestellt werden. Wesentlich für die Erfindung ist die Beimengung des eingangs erwähnten Füllstoffzusatzes.

Beispiel 2

[0016] 99 Teile "Hostalen GUR" 4120 werden mit 1 Gewichtsteil Bornitridpulver (spezifische Oberfläche 6,3 m²/g) wie im Beispiel 1 beschrieben zu einem Skibelag verarbeitet. Der Belag ist homogen weiss.

Beispiel 3

[0017] 96 Gewichtsteile "Hostalen GUR" 4170 mit einer Molmasse von 10,5 x 10⁶ werden mit 4 Gewichtsteilen Aluminiumnitridpulver (spezifische Oberfläche 1,2 m²/g) wie im Beispiel 1 beschrieben zu einem Skibelag verarbeitet. Der Belag weist eine gräuliche, homogene Farbe auf.

Vergleichsbeispiel A (nicht erfindungsgemäss)

[0018] In Analogie zum Beispiel 1 werden 100 Gewichtsteile "Hostalen GUR" 4120 ohne Füllstoffzusatz zu einem Skibelag verarbeitet. Der Belag ist milchig weiss und transluzent.

Vergleichsbeispiel B (nicht erfindungsgemäss)

[0019] In Analogie zum Beispiel 1 werden 85 Gewichtsteile "Hostalen GUR" 4120 mit 15 Gewichtsteilen Russ (Teilchengrösse 20 nm) vermischt und wie beschrieben zu einem Skibelag verarbeitet.

Messresultate:

[0020] Eine Teststrecke wurde mit konstruktiv identischen Skiern, die sich durch den verwendeten Belag unterscheiden, mit einer mittleren Geschwindigkeit von 100 km/h durchfahren und die dafür benötigte Zeit mittels elektronischer Zeitmessung erfasst. Auf Altschnee mit einer Temperatur von -1,3 °C, bei Lufttemperaturen von -1 bis +2 °C und Luftfeuchtigkeiten von 58 bis 64 % wurden folgende Zeiten gemessen:

Lauffläche nach Beispiel	Zusammensetzung der Lauffläche [Gew.-Teile]	Gemessene Zeit
1	PE [95] B [5]	17,014 sec
2	PE [99] BN [1]	16,981 sec
3	PE [96] AlN [4]	16,968 sec
A	PE [100]	17,795 sec
B	PE [85] C [15]	16,963 sec

[0021] Es zeigt sich also, dass mit den erfindungsgemässen Skibelägen gemäss Beispiel 1, 2 oder 3 gegenüber einem Skibelag ohne Füllstoffzusatz (Vergleichsbeispiel A) eine ähnliche Verbesserung der Gleiteigenschaften erreicht wird wie mit einem Skibelag mit Russzusatz (gemäss Vergleichsbeispiel B), wobei jedoch die Füllstoffzusatzmengen in den erfindungsgemässen Skibelägen deutlich kleiner sind und wobei die Schwarzfärbung vermieden wird.

Patentansprüche

1. Kunststoff-Skibelag mit einem die Gleiteigenschaften verbessernden, teilchenförmigen Füllstoffzusatz, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstoffzusatz wenigstens einen der folgenden Stoffe enthält: Bor, wenigstens eine Borverbindung, wenigstens ein Nitrid.
2. Kunststoff-Skibelag nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstoffzusatz zusätzlich Kohlenstoff enthält.

3. Kunststoff-Skibelag nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstoffzusatz als Nitrid Aluminiumnitrid enthält.
4. Kunststoff-Skibelag nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstoffzusatz als Borverbindung Bornitrid enthält.
5. Kunststoff-Skibelag nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstoffzusatz wenigstens einen der folgenden Stoffe enthält: Bor, Bornitrid, Aluminiumnitrid.
6. Kunststoff-Skibelag nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** er auf 100 Gewichtsteile Kunststoff 0,2 bis 20, vorzugsweise 0,5 bis 3, Gewichtsteile Füllstoffzusatz enthält.
7. Kunststoff-Skibelag nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff pressgesintertes Kunststoffpulver oder Kunststoffgranulat ist.
8. Kunststoff-Skibelag nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff Polyethylen ist, vorzugsweise Niederdruckpolyethylen.
9. Kunststoff-Skibelag nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff Niederdruckpolyethylen mit einer Molmasse von 4 bis 12×10^6 g/mol ist.
10. Kunststoff-Skibelag nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kunststoff extrudiertes Niederdruckpolyethylen mit einer Molmasse von 0,2 bis $0,6 \times 10^6$ g/mol ist.

Claims

1. A plastic ski coating with a particle-like filling material addition improving the sliding properties, **characterised in that** the filling material addition contains at least one of the following substances: boron, at least one boron compound, at least one nitride.
2. A plastic ski coating according to claim 1, **characterised in that** the filling material addition additionally contains carbon.
3. A plastic ski coating according to claim 1 or 2, **characterised in that** the filling material addition as a nitride contains aluminium nitride.
4. A plastic ski coating according to one of the claims 1 to 3, **characterised in that** the filling material as a boron compound contains boron nitride.
5. A plastic ski coating according to claim 1 or 2, **characterised in that** the filling material addition contains at least one of the following materials: boron, boron nitride, aluminium nitride.
6. A plastic ski coating according to one of the claims 1 to 5, **characterised in that** for 100 parts by weight of plastic it contains 0.2 to 20, preferably 0.5 to 3 parts by weight of filling material addition.
7. A plastic ski coating according to one of the claims 1 to 6, **characterised in that** the plastic is a press-sintered plastic powder or plastic granulate.
8. A plastic ski coating according to one of the claims 1 to 7, **characterised in that** the plastic is polyethylene, preferably low-pressure polyethylene.
9. A plastic ski coating according to claim 8, **characterised in that** the plastic is a low-pressure polyethylene with a molar mass of 4 to 12×10^6 g/mol.
10. A plastic ski coating according to one of the claims 1 to 6, **characterised in that** the plastic is extruded low-pressure polyethylene with a molar mass of 0.2 to 0.6×10^6 g/mol.

Revendications

1. Revêtement en matière plastique pour skis avec un additif de charge sous forme de particules qui améliore les caractéristiques de glisse, **caractérisé en ce que** l'additif de charge contient l'une au moins des substances suivantes : bore, au moins un composé du bore, au moins un nitrure.
2. Revêtement en matière plastique pour skis selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'additif de charge contient en supplément du carbone.
3. Revêtement en matière plastique pour skis selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'additif de charge contient, comme nitrure, du nitrure d'aluminium.
4. Revêtement en matière plastique pour skis selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'additif de charge contient, comme composé du bore, du nitrure de bore.
5. Revêtement en matière plastique pour skis selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'additif de charge contient l'une au moins des substances suivantes : bore, nitrure de bore, nitrure d'aluminium.
6. Revêtement en matière plastique pour skis selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** contient, sur 100 parties en poids de matière plastique, 0,2 à 20, de préférence 0,5 à 3 parties en poids d'additif de charge.
7. Revêtement en matière plastique pour skis selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la matière plastique est constituée par une poudre ou des granules de matière plastique frittés par pression.
8. Revêtement en matière plastique pour skis selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la matière plastique est constituée par du polyéthylène, de préférence du polyéthylène basse pression.
9. Revêtement en matière plastique pour skis selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la matière plastique est constituée par du polyéthylène basse pression avec une masse moléculaire de 4 à 12×10^6 g/mole.
10. Revêtement en matière plastique pour skis selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la matière plastique est constituée par du polyéthylène basse pression extrudé avec une masse moléculaire de 0,2 à $0,6 \times 10^6$ g/mole.