



(19) Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: AT 397 207 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1934/91

(51) Int.Cl.⁵ : A63C 5/056

(22) Anmeldetag: 26. 9.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1993

(45) Ausgabetag: 25. 2.1994

(56) Entgegenhaltungen:

DE-OS3113360 DE-OS3102570 DE-OS2726726 DE-OS2407971
DE-PS3004566 DD-A3 273544 CH-PS 570811

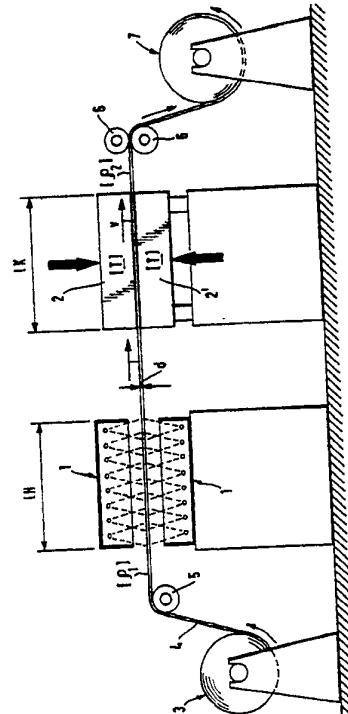
(73) Patentinhaber:

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

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES BANDFÖRMIGEN SKIBELAGSMATERIALS AUS ULTRAHOCHMOLEKULAREM POLYETHYLEN UND SKIBELAG

(57) Verfahren zur Herstellung eines bandförmigen Skibelagsmaterials insbesondere für Alpin- oder Langlaufskier aus ultrahochmolekularem Polyethylen durch Schneckenextrusion, Kolbenstrangpressen oder Preßsintern, wobei durch einen anschließenden Schälvorgang die Dicke des bandförmigen Skibelagsmaterials in einem Bereich von 0,5 bis 1,5 mm eingestellt wird und das Skibelagsmaterial zunächst eine Heizzone, in der es auf eine Temperatur von mehr als 140 ° erhitzt wird, und anschließend eine Kühlzone, in der es auf eine Temperatur gleich oder niedriger als die Raumtemperatur abgekühlt wird, durchläuft.

Durch dieses Verfahren wird ein Skibelag erzeugt, dessen kristalliner Anteil zwischen 25% bis 60% beträgt, wobei ein verbessertes Gleitverhalten des Skibelags auf dem Schnee und eine verbesserte Wachsaufnahme gegenüber den bekannten Verfahren gewährleistet ist.



B
AT 397 207

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines bandförmigen Skibelagsmaterials aus ultrahochmolekularem Polyethylen insbesondere für Alpin- oder Langlaufskier sowie einen nach diesem Verfahren hergestellten Skibelag.

Die wesentlichen Eigenschaften eines Skilaufflächenbelages sind die Abriebfestigkeit und die Wachsaufnahme. Die Abriebfestigkeit wird vorwiegend durch die Molmasse des Polyethylen bestimmt, während die Wachsaufnahme von der Dichte des Polyethylen abhängt.

Um den Festigkeitsanforderungen, wie sie in der Skiindustrie an Skibeläge aus Polyethylen gestellt werden, zu entsprechen, wird man versuchen, ein Polyethylen mit hoher Molmasse zu verarbeiten; dieser Weg führt zwangsläufig zu ultrahochmolekularem Polyethylen, wofür es nur eine beschränkte Anzahl von Verarbeitungsmethoden gibt. Eine bevorzugte Verarbeitungsform in der Skiindustrie ist das Preßsintern. Die dadurch entstehenden Blöcke werden mittels eines Schälvorgangs zu Belagsprofilen weiterverarbeitet.

Mit dem Sintervorgang sind jedoch längere Zykluszeiten verbunden, da Polyethylen eine schlechte Wärmeleitung aufweist. Durch die hohen Kühlzeiten wird wiederum ein hoher kristalliner Anteil im Polyethylen hervorgerufen. Der hohe kristalline Anteil bewirkt weiters eine hohe Materialdichte. Bei hoher Materialdichte sinkt jedoch die Wachsaufnahme und das Gleitverhalten auf dem Schnee verschlechtert sich.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, den kristallinen Anteil von Polyethylen in Skibelagsmaterialien so einzustellen, daß der endgefertigte Skibelag nicht nur eine hohe Abriebfestigkeit, sondern auch ein optimales Gleitverhalten aufweist.

Diese Aufgabe wird in dem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, daß durch einen anschließendem Schälvorgang die Dicke des bandförmigen Skibelagsmaterials in einem Bereich von 0,5 bis 1,5 mm eingestellt wird und daß dieses Skibelagsmaterial zunächst eine Heizzone, in der es auf eine Temperatur von mehr als 140 °C erhitzt wird, und anschließend eine Kühlzone, in der es auf eine Temperatur gleich oder niedriger als die Raumtemperatur abgekühlt wird, durchläuft.

Dieses Verfahren gewährleistet somit die Verbesserung von in an sich bekannter Weise hergestellten Skibelagsmaterialien, an welche in der Skiindustrie immer größere Anforderungen gestellt werden, insbesondere was die Wachsaufnahme und das Gleitverhalten des Skis auf dem Schnee anbelangt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß das bandförmige Skibelagsmaterial in der Heizzone in an sich bekannter Weise mittels Infrarotbestrahlung zwischen 10 und 25 sec, bevorzugt zwischen 13 und 20 sec, beheizt wird. Weiters ist das erfindungsgemäße Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß das bandförmige Skibelagsmaterial in der Kühlzone auf eine Temperatur von 10 bis 20 °C gekühlt wird, wobei die Kühlzone zumindest zum Teil durch eine gekühlte Kalibriervorrichtung gebildet wird. Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist diese dadurch gekennzeichnet, daß die Verweildauer des bandförmigen Skibelagsmaterials in der Kühlzone 8 bis 30 sec, bevorzugt 10 bis 25 sec, beträgt.

Diese vorteilhaften Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens wie eine gezielte Temperaturlösung des Skibelagsmaterials sowohl in der Heiz- als auch in der Kühlzone sowie die Verweilzeit des Skimaterials in der Heiz- und in der Kühlzone bewirken, daß das kristalline Gefüge des Skibelagsausgangsmaterials oberhalb einer Temperatur von 140 °C langsam in der Heizzone zerfallen kann und anschließend in der Kühlzone durch eine gezielte Temperaturlösung und wiederum entsprechende Verweilzeit kristallisieren kann. Der kristalline Anteil des nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Skibelages kann deshalb genauestens eingestellt werden und liegt vorteilhafterweise zwischen 25 und 60 %.

Dieser Skibelag weist daher eine bessere Wachsaufnahme und ein besseres Gleitverhalten auf dem Schnee auf als die nach dem bekannten Verfahren wie beispielsweise Sinterverfahren hergestellten Skibeläge. Ferner wird die hohe Abriebfestigkeit des Skibelagsmaterials durch die Molmasse des eingesetzten Polyethylen gewährleistet.

Bedingt durch die genaue Steuerung des kristallinen Anteils des Polyethylen im Skibelagsmaterial eignet sich daher der durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellte Skibelag sowohl für die Verwendung bei der Herstellung von Alpinskiern als auch bei der Verwendung bei der Herstellung von Langlaufskiern, obwohl in beiden Fällen unterschiedliche Ansprüche an das Gleitverhalten des Skibelags auf dem Schnee sowie an die Wachsaufnahme gestellt werden.

Die Erfindung wird anhand einer Figur und von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Die Figur zeigt eine Skizze einer Anlage in Seitenansicht für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens bestehend aus einer Heizzone und der Kühlzone mit den Kalibrierplatten.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird anhand folgender allgemeiner Arbeitsvorschrift erläutert:

Von einer Vorratsrolle (3) wird das Skibelagsmaterial (4), das gegebenenfalls durch an sich bekannte Verfahren wie Schneckenextrusion, Kolbenstrangpressen oder Preßsintern hergestellt wurde, abgezogen, über die Umlenkrolle (5) umgelenkt und mit der Geschwindigkeit (v) [m/min] der Heizzone (1), die beispielsweise mit IR-Heizelementen ausgestattet sein kann, zugeführt. In der Heizzone mit der Länge (l) (H) schmilzt das ultrahochmolekulare Polyethylen bei einer Temperatur von über 140 °C. Von der Verweilzeit des Skibelagsmaterials, die proportional zur Länge (l) (H) ist, hängt es nun ab, inwieweit das Kristallgefüge des Polyethylen zerfällt. Anschließend passiert dieses

geschmolzene Skibelagsmaterial die Kühlzone, die aus zwei Kalibrierplatten (2, 2') besteht. Diese haben einerseits die Aufgabe, dem geschmolzenen Skibelagsmaterial eine Form zu geben und dieses gleichzeitig zu kühlen. Während des Kühlens kristallisiert das ultrahochmolekulare Polyethylen aus; auch dieser Vorgang hängt von der Verweilzeit des Skibelagsmaterials ab, die proportional zur Länge der Kühlzone (l) (K) ist. Anschließend passiert das abgekühlte Skibelagsmaterial das Abzugsrollenpaar (6) und wird danach auf die Depotrolle (7) aufgerollt.

Der kristalline Anteil des hochmolekularen Polyethylens ist nicht linear proportional der Dichte; daher wurden die Dichten vor dem Erhitzen (ρ_1) und nach dem Abkühlen (ρ_2) gemessen. Die Verfahrensparameter dreier Ausführungsbeispiele sind in folgender Tabelle aufgelistet.

10

	ρ_1 [g/cm ³]	ρ_2 [g/cm ³]	d [mm]	v [m/min]	l (H)[cm]	l (K)[cm]	..T [°C]
15	1 0.940	0.925	1.3	1.5	40	40	20
	2 0.940	0.925	1.3	4	100	80	10
	3 0.940	0.920	0.8	1.5	40	60	10

20

ρ_1 Dichte vor dem Kristallisierungsverfahren

ρ_2 Dichte nach dem Kristallisierungsverfahren

ρ Dicke des Skibelages

l (H) ... Länge der Heizzone

l (K) Länge der Kühlzone

T Kühltemperatur

Die Werte für die jeweilige Verweilzeit ergeben sich aus der Formel $t = \frac{s}{v}$. Die Verweilzeit wird in Sekunden angegeben.

30

	t (H)	t (K)
35	1 16	16
	2 16	12
	3 16	24

40

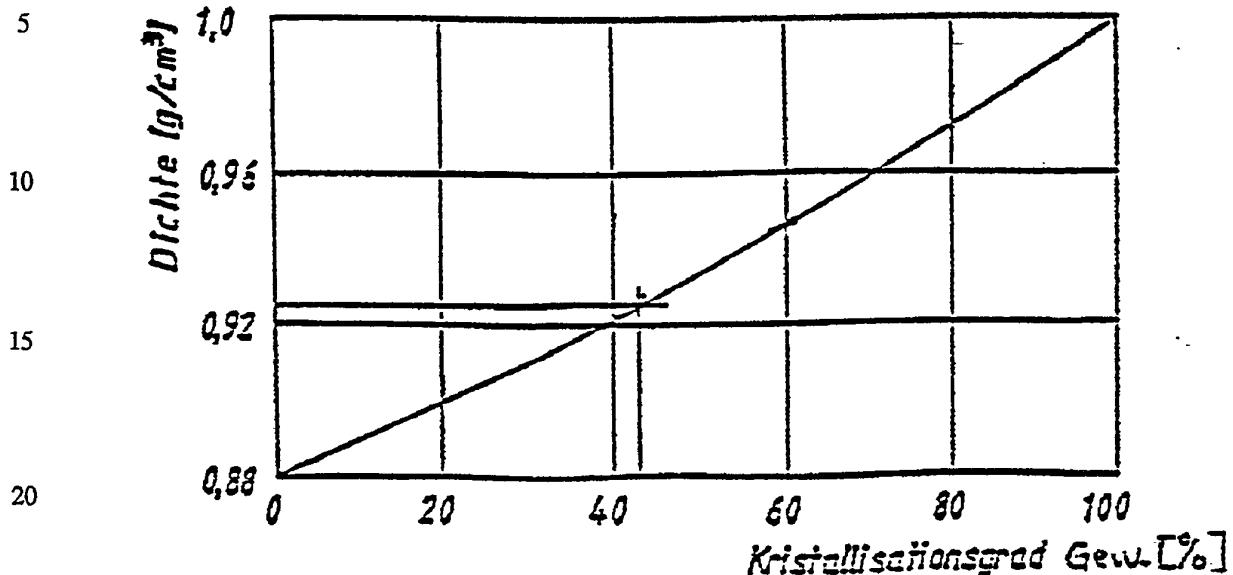
t (H) ... Verweilzeit in der Heizzone

t (K) ... Verweilzeit in der Kühlzone

45 Der Zusammenhang zwischen Dichte und Kristallisationsgrad wird in folgender Darstellung wiedergegeben:

50

55



Es wurde amorphem Polyethylen eine Dichte von 0.88 g/cm^3 zugeordnet und kristallinem Polyethylen eine Dichte von 1.0 g/cm^3 .

So läßt sich beispielsweise dem Wert $\rho_2 = 0.925 \text{ g/cm}^3$ ein Kristallisationsgrad von etwa 45 % zuordnen. Somit kann man mit Hilfe des erfundungsgemäßen Verfahrens den Kristallisationsgrad des ultrahochmolekularen Polyethylens in auf bekannte Art hergestellten Skibelagsmaterialien steuern, wodurch ein Skibelag mit optimaler Abriebfestigkeit und Wachsaufnahme und optimalem Gleitverhalten auf dem Schnee ermöglicht wird.

30

35

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung eines bandförmigen Skibelagsmaterials insbesondere für Alpin- oder Langlaufskier aus ultrahochmolekularem Polyethylen durch Schneckenextrusion, Kolbenstrangpressen oder Preßsintern, dadurch gekennzeichnet, daß durch einen anschließendem Schälvorgang die Dicke des bandförmigen Skibelagsmaterials in einem Bereich von 0,5 bis 1,5 mm eingestellt wird und daß dieses Skibelagsmaterial zunächst eine Heizzone, in der es auf eine Temperatur von mehr als 140°C erhitzt wird, und anschließend eine Kühlzone, in der es auf eine Temperatur gleich oder niedriger als die Raumtemperatur abgekühlt wird, durchläuft.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das bandförmige Skibelagsmaterial in der Heizzone in an sich bekannter Weise mittels Infrarotbestrahlung beheizt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das bandförmige Skibelagsmaterial zwischen 10 und 25 sec, bevorzugt zwischen 13 und 20 sec, beheizt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das bandförmige Skibelagsmaterial in der Kühlzone, welche zumindest zum Teil durch eine gekühlte Kalibriervorrichtung gebildet wird, auf eine Temperatur von 10 bis 20°C gekühlt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verweilzeit des bandförmigen Skibelagsmaterials in der Kühlzone 8 bis 30 sec, bevorzugt 10 bis 25 sec, beträgt.

6. Skibelag, hergestellt nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß er einen kristallinen Anteil von 25 % bis 60 % aufweist.

5

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Ausgegeben

25. 2.1994

Int. Cl.⁵: A63C 5/056

Blatt 1

