

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 501 787 A1 2006-11-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer:

A 715/2005

(22) Anmeldetag:

28.04.2005

(43) Veröffentlicht am:

15.11.2006

(51) Int. Cl.⁸: **B29C 59/04** (2006.01),
A63C 5/04 (2006.01)

(73) Patentanmelder:

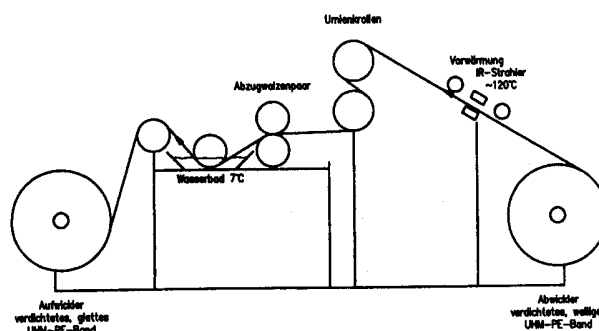
ISOSPORT VERBUNDBAUTEILE
GESELLSCHAFT M.B.H.
A-7000 EISENSTADT (AT)

(72) Erfinder:

WINKLER HERWIG DIPL.ING. DR.
KLAGENFURT (AT)

(54) VERFAHREN ZUR PRÄGUNG UND GLÄTTUNG VON SKIBELÄGEN

(57) Im erfindungsgemäßen Verfahren wird ein poröses ultrahochmolekulares Polyäthylen (UHM-PE) oder hochmolekulares Polyäthylen (HM-PE) mit offener Porosität zwischen zwei Walzen verdichtet. Diese Walzen können glatt oder graviert sein. Man erhält nach der Verdichtung ein glattes oder strukturiertes Kunststoffband. Dieses Band wird nach dem Abkühlen und Wiederaufheizen auf eine Temperatur von 70 - 145 ° C einer Entspannung unterzogen (Relaxation) und anschließend mittels leichtem Zug geglättet, die geglättete Folie wird mittels Wasserbad oder Kühlwalzen rasch abgekühlt. Man erhält so glatte Folien, wie sie als Laufflächenbeläge bei der Fertigung von Skiern verwendet werden, frei von Wellen, Verwerfungen, Schüsselungen etc.



AT 501 787 A1 2006-11-15

Zusammenfassung

Im erfindungsgemäßen Verfahren wird ein poröses ultrahochmolekulares Polyäthylen (UHM-PE) oder hochmolekulares Polyäthylen (HM-PE) mit offener Porosität zwischen zwei Walzen verdichtet. Diese Walzen können glatt oder graviert sein. Man erhält nach der Verdichtung ein glattes oder strukturiertes Kunststoffband. Dieses Band wird nach dem Abkühlen und Wiederaufheizen auf eine Temperatur von 70 – 145 ° C einer Entspannung unterzogen (Relaxation) und anschließend mittels leichtem Zug geglättet. die geglättete Folie wird mittels Wasserbad oder Kühlwalzen rasch abgekühlt. Man erhält so glatte Folien, wie sie als Laufflächenbeläge bei der Fertigung von Skiern verwendet werden, frei von Wellen, Verwerfungen, Schüsselungen etc.

VERFAHREN ZUR PRÄGUNG UND GLÄTTUNG VON SKIBELÄGEN

In der Patentanmeldung Nr. PCT/EP 02/14341 ist ein Verfahren vorgestellt, das u.a. Folien aus ultrahochmolekularen Polyäthylen (UHM-PE) und hochmolekularen Polyäthylen (HM-PE) auf dem Sinterwege mit anschließender Verdichtung herstellt. Dieses Verfahren basiert auf dem Sintern von UHM-PE und HM-PE zu Bändern mit einer offenen Porosität sowie einer Verdichtung, bei der die Luft aus den Poren entfernt wird, sodass ein Dichtemaximum für UHM- und HM- Materialien erreicht werden kann.

Die verdichteten Folien finden unter anderem als Skibeläge Verwendung. Bei der Verarbeitung dieser Skibeläge durch den Skihersteller ist es äußerst wichtig, dass der Skibelag vor Verarbeitung plan aufliegt und keine Spannungen zeigt.

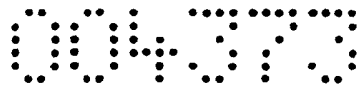
Laufflächen von Skiern sind sowohl geschliffen als auch strukturiert. Die Strukturierung verhindert die Ausbildung laminarer Strömungen des umgebenden Mediums (Wasser) unter der Lauffläche bei höheren Geschwindigkeiten. Diese laminaren Strömungen führen in weiterer Folge zu höheren Gleitwiderständen durch Anhaftung und Reibung und arbeiten einer weiteren Beschleunigung entgegen. Zum Beispiel könnte auch mit Strukturierungen von Bauteilen an Flugzeugen Energie gespart werden.

Die Bearbeitung der Gleitflächen eines Skis wird normalerweise in folgenden Schritten durchgeführt. Es erfolgt zuerst ein großer Vorschliff mit Schruppbändern. Danach werden feinere Schleifbänder verwendet. Anschließend wird mittels Steinschliff bei geringem Abtrag die Strukturierung eingeschliffen.

Die Strukturierung der Oberfläche besteht aus einer Anzahl von schiffchenförmigen Vertiefungen in der Oberfläche – siehe Fig. 1. Die Strukturierung erfolgt mittels Schliff auf dem Laufflächenmaterial. Die Rauigkeitstiefe liegt dabei normalerweise zwischen 5 und 100 μ . Eine Strukturierung durch Erwärmen eines Skibelages mit nachfolgender Prägung durch Walzen erwies sich speziell bei UHM-Materialien mit höheren Molekulargewichten als nicht durchführbar.

004373

In der Patentanmeldung PCT/EP 02/14341 wird ein Verfahren zur Herstellung von UHM-PE-Sinterfolien beschrieben bei dem ein vorgesintertes poröses Material an glatten Walzen zu glatten Folien verdichtet wird. In diesem Verdichtungsschritt können nun profilierte Walzen ein oder beidseitig eingesetzt werden, die eine Verdichtung und Strukturierung der Folie in einem Arbeitsschritt ermöglichen. Übliche Rauhtiefen in diesem Schritt liegen bei etwa 50 - 200 μ . Es können jedoch auch geringere Rauhtiefen bei dieser Strukturierung erzielt werden. Entsprechend der Gravierung der Kalandervalzen können verschiedenartige Strukturierungsformen erhalten werden. Je nach Bedarf kann beim Vorschleifen des fertigen Skis die Rauhtiefe der Strukturierung noch verringert werden. Das Einprägen einer Strukturierung in den Belag nach dem erfindungsgemäßen Verfahren verringert den Aufwand für die Schleifarbeit für eine Strukturierung am Ski erheblich und führt zu Material-, Zeit- und Werkzeugeinsparung.



In der Europäischen Patentschrift Veröffentlichungsnummer 0559 866 BI wird ein Verfahren vorgestellt, bei dem ein bandförmiges UHM-PE Folienmaterial mittels Infrarotstrahlung auf eine Temperatur von über 140 °C erhitzt wird, nachfolgend zur Steuerung der Kristallisation abgekühlt wird. Zur Abkühlung wird eine gekühlte Kalibriervorrichtung verwendet, die Verwerfungen des Bandes beim Abkühlen verhindert.

Bei der Herstellung der Sinterbeläge nach dem in der Patentanmeldung Nr. PCT/EP 02/14341 beschriebenen Verfahren wird das fertige Material auf Rollen gewickelt. Diese Rollen sind weitgehend zylindrisch und weisen in keiner Hinsicht auf Spannungen im Material, eine Welligkeit, Schüsselung oder andere Defekte hin. Wird das Material jedoch für die weitere Verarbeitung abgespult, so treten Verwerfungen, Welligkeit, Spannungen etc. auf.

Diese Erscheinungen sind in diesem Verfahren zur Herstellung von gesinterten Plastikfolien vor allem auf folgende Gründe zurückzuführen:

1. Ungleichmäßige Aufschüttung am Sinterband (Dichteschwankungen)
2. Ungleiche Temperaturverteilung am Sinterband bei Sintern und beim Abkühlen
3. Ungleichmäßige Temperatur an der Walze beim Verdichtungsschritt
4. Zu große Differenz bei der Materialstärke beim Verdichtungsschritt vom Eingangs- und Ausgangsmaterial.

Diese Probleme lassen sich teilweise oder großteils je nach Verfahren und Maschinentyp beseitigen, sodass eine Qualität des Endproduktes mit geringer Welligkeit oder Verspannungen erreicht wird. Der Erfolg ist jedoch kaum 100 %

Es wird folgendes erfindungsgemäßes Verfahren zur Beseitigung dieser Welligkeit und Verwerfungen in strukturierten oder glatten Folien verwendet. Fig. 2

Eine Rolle von verdichtetem Material wird auf einen Abwickler gespannt und mittels Abzugswalzenpaar die Folie abgezogen.

Durch Keramik-Infrarotstrahler wird die Folie auf eine Temperatur von 110 °C erwärmt. Diese Temperatur liegt unter dem Schmelzpunkt des Materials von etwa 135 °C. Das Material verhält sich plastisch und entspannt (relaxiert) sich. Auf den Abzugsrollen wird nun der Zug soweit erhöht, dass die Welligkeit am Folienrand verschwindet und anschließend wird die Folie rasch abgekühlt. Die Folien liegen nun ohne Spannungen, Verwerfungen etc. eben auf. Normalerweise weisen Folien, die unter Zug produziert werden eine Erhöhung der Schrumpfwerte auf. Trotz Anlegen eines Zuges traten bei der so geglätteten Folie kaum Schrumpfwerterhöhungen auf. Folien, die unter Zug in die Länge gedehnt werden, verringern die Dicke und den Querschnitt. Untersuchungen betreffend Dicke zeigten, dass keine Beeinflussung der Dicke stattfindet. Die Dickenschwankungen lagen im Bereich der Schwankungen von geglättetem Material in der Größenordnung 0,02 bis 0,05 mm bei 1,3 mm Stärke.

Das Glättverfahren kann bei strukturierten und nicht-strukturierten verdichteten Folien angewendet werden.

004373

Das beschriebene Verfahren kann auch unmittelbar nach dem Verdichtungsschritt Verwendung finden, sodass Verdichtung und Glättung in einem Arbeitsschritt erfolgen. Fig. 3. Die Neuheit und der Vorteil des Verfahrens liegen darin, dass das Material geglättet wird ohne, dass Dicke oder Schrumpfwerte wesentlich verändert werden.

Die Dicke des Verkaufsproduktes ist exakt vom Kunden definiert und die Einhaltung dieser sehr wichtig. Ziel ist es, Dickenschwankungen möglichst zu eliminieren. Es wurden aus diesem Verfahren Materialien mit sehr konstanter Dicke erhalten. Je niedriger Schrumpfwerte bei Sintermaterialien sind, umso vorteilhafter für die Verarbeitung. Absolut unakzeptabel sind Schwankungen bei Schrumpfwerten, Das Verfahren bringt kaum Schrumpfwert erhöhungen, außerdem gibt es kaum Schwankungen.

Das Verfahren unterscheidet sich zu dem im Europ. Pat. 0559 866 BI erwähnten Verfahren darin, dass schon eine Temperatur von $< 140^{\circ}\text{C}$ Verwendung findet, die Glättung ohne Kalibrierung durch geringen Zug an einer Rolle und das Abschrecken direkt in einem Wasserbad erfolgt. Die Vorteile sind durch die niedrigere Temperatur (Energieeinsparung, Arbeiten unter dem Schmelzpunkt des Materials, kein Ankleben an Walzen) sowie der rascheren Abkühlung durch Direktkontakt mit Kühlwasser gegeben.

Beispiel 1

Ein vorgesintertes poröses transparentes UHM-Sinterband (Molekulargewicht ca. 2,5 Mio.) wird vorgewärmt (ca. 145 °C) in einem Kalandrier mit einer strukturierten Walze verdichtet. Die Rauhtiefe liegt bei ca. 60 µ. Anschließend wird das Band rasch abgekühlt. Zur Glättung wird das Band hierauf mittels Infrarotstrahler auf eine Temperatur von 120 °C gebracht.

Das Band hat nach der Strukturierung am Kalandrier und Abkühlen im Wasserbad eine Breite von 326 mm. Bei der Erwärmung auf 120 °C relaxiert das Band, die Breite nimmt auf 330 mm zu. Durch geringen Zug wird die Breite wiederum auf 326 mm verringert und das Band im Wasserbad bei 7 °C abgekühlt.

Die Schrumpfwerte in Längsrichtung betragen nach dem Kalandrieren 30 % und nach der Glättung 31 %.

Beispiel 2

Die Prägung einer Mikrostruktur (Prägetiefen von 50 µ) kann vorteilhaft so durchgeführt werden, dass die Kalandrieroberfläche vor dem Präge- und Verdichtungsschritt zusätzlich zur inneren Wärmeträgerheizung an der Oberfläche von außen beheizt wird. Diese zusätzliche Erwärmung der Walzenoberfläche ermöglicht vorteilhaft die Prägung von Struktur mit geringerer Tiefe (Mikrostruktur) unter Verwendung einer Außenheizung. Damit ist es auch möglich die Folien problemlos von der Walze abzuziehen, da nur im Punkt der Prägung eine hohe Oberflächentemperatur der Walze auf das Material einwirkt nachfolgend aber eine geringere Walzentemperatur (Wärmeträger innerhalb der Walze) verwendet wird.

004373

Beispiel 3: Glättungsvorgang – Fig. 4

Ein verdichtetes UHM-PE-Band schwarz, russgefüllt von 1,3 mm Stärke wird auf 115 °C mittels IR-Strahler vorgewärmt und über eine Walze und ein Wasserbad unter leichtem Zug gesetzt, sodass seine vorher mit freiem Auge sichtbare Welligkeit verschwindet. Vor dem Wasserbad hat die Folie eine Temperatur von 80 °C, nach dem Wasserbad (7°C) liegt die Bandtemperatur bei 17 °C. die Folie wird hierauf gewickelt. Sie ist weitgehend frei von Spannungen, Schüsselungen und Welligkeit.

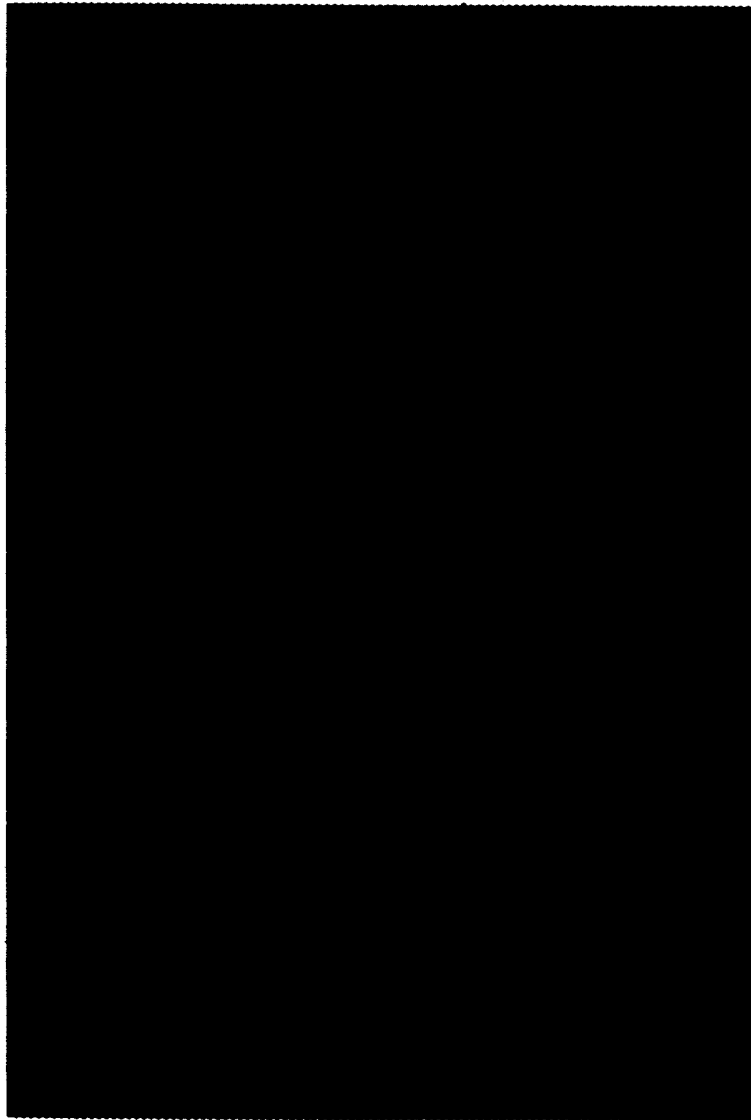
Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von strukturiertem verdichteten HM-PE und UHM-PE Folien zur Verwendung als Skibelag bei dem poröses (1 – 80 % Porosität) gesintertes HM PE- und UHM PE -Band zwischen zwei Walzen verdichtet wird und gleichzeitig durch geeignete Walzen einseitig oder zweiseitig eine Struktur in das verdichtete Material eingeprägt wird, in dem zur Glättung des so verdichteten glatten oder strukturierten Bandes das Band abgekühlt wird und anschließend auf eine Temperatur von 70 – 145 °C erwärmt wird, diese Folie anschließend eine Entspannung (Relaxation) durchläuft und anschließend mittels geringem Zug auf Walzen ausgerichtet und geglättet wird und hierauf in einem Kühschritt stabilisiert wird und so von Spannungen und Deformationen (Welligkeit, Schüsselung etc.) befreit wird.
2. Verfahren bei dem die Abkühlung nach der Kalandrier-, Präge- oder Glättschritt über Kühlwalzen oder in einem Kühlbad erfolgt.
3. Verfahren bei dem zum Erzielen einer Struktur oder Mikrostruktur auf UHM- und HM-PE Materialien die Strukturierwalze vor dem Verdichtungsschritt von außen beheizt wird.

004373

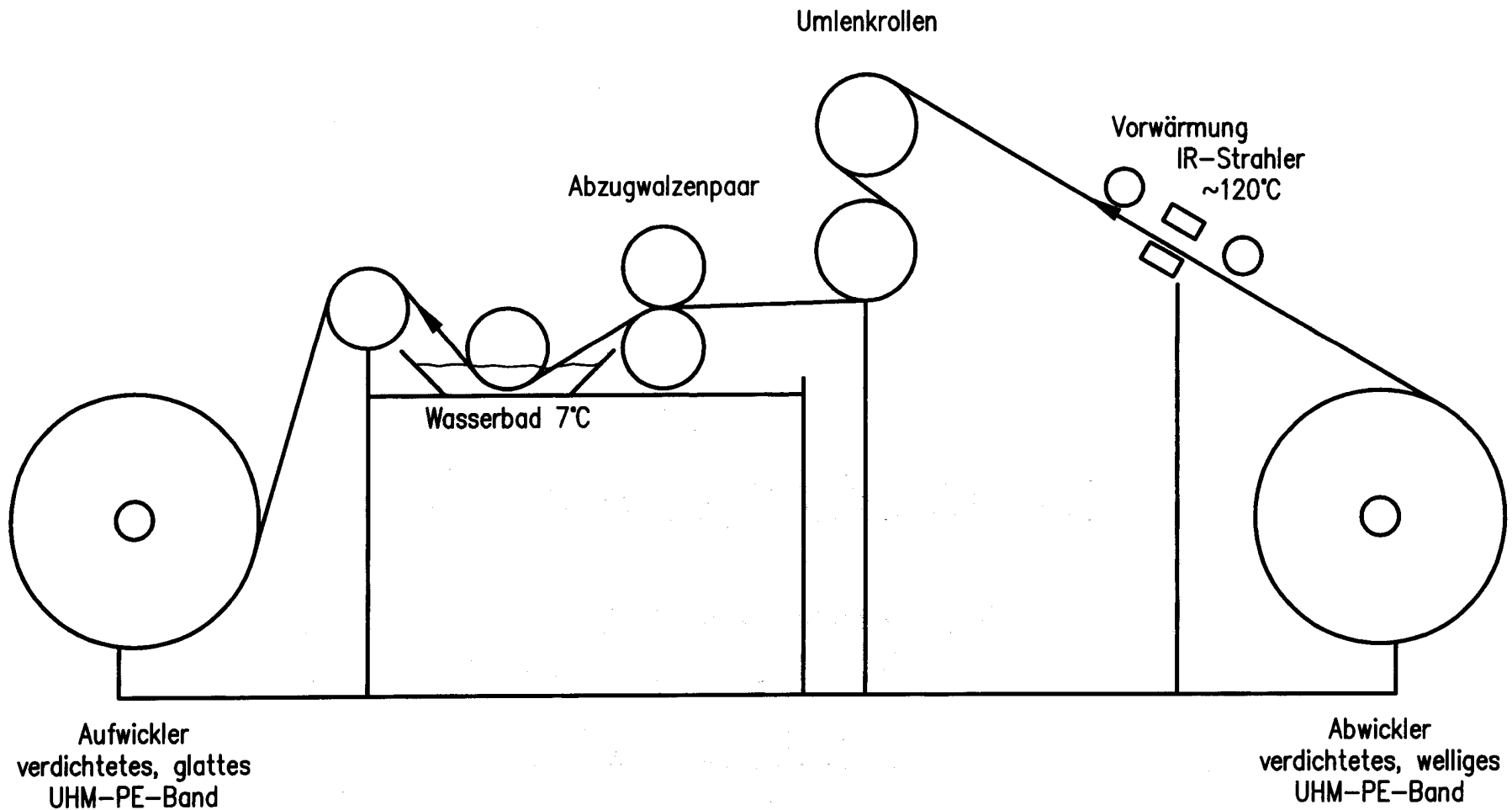
Fig.1

1



Glättvorgang:

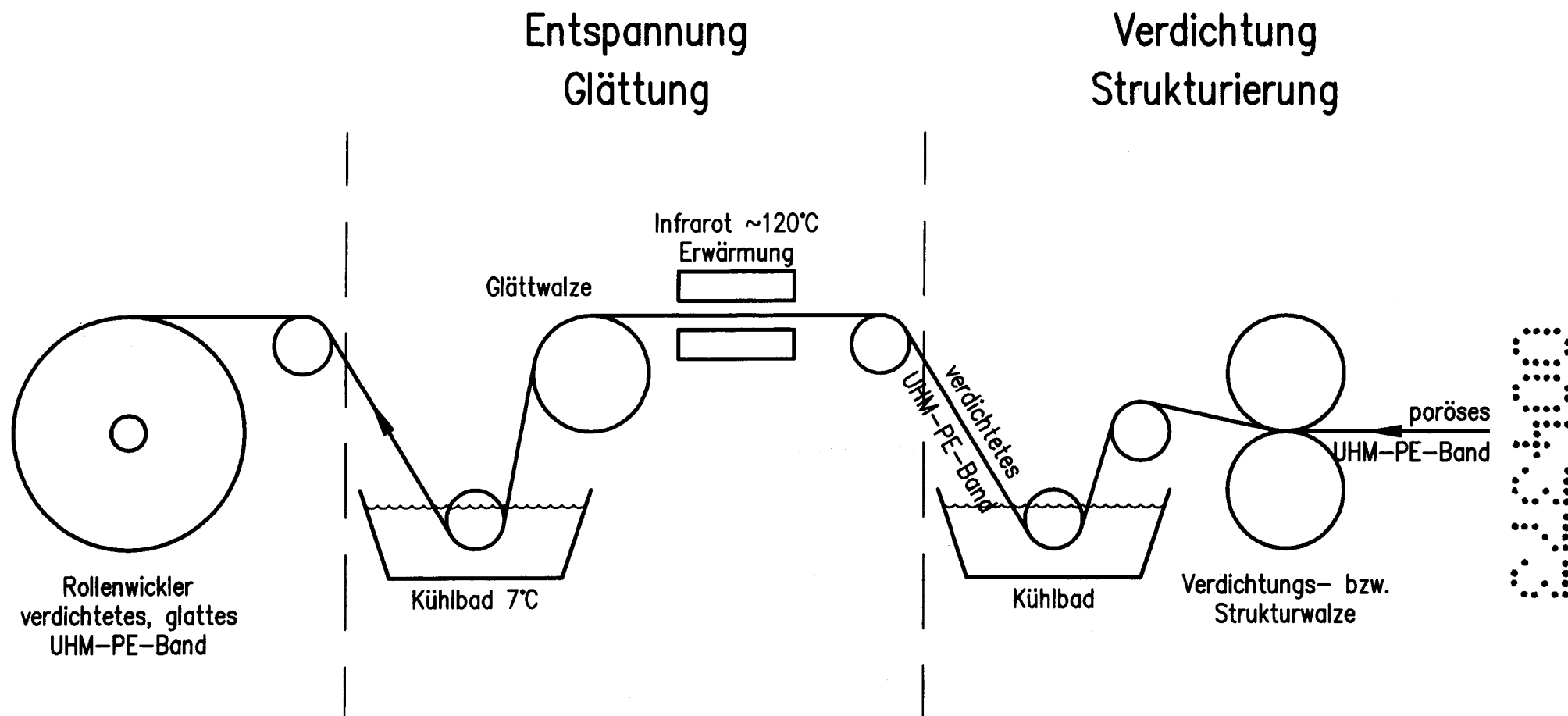
Fig.2



00539

✓

Fig.3



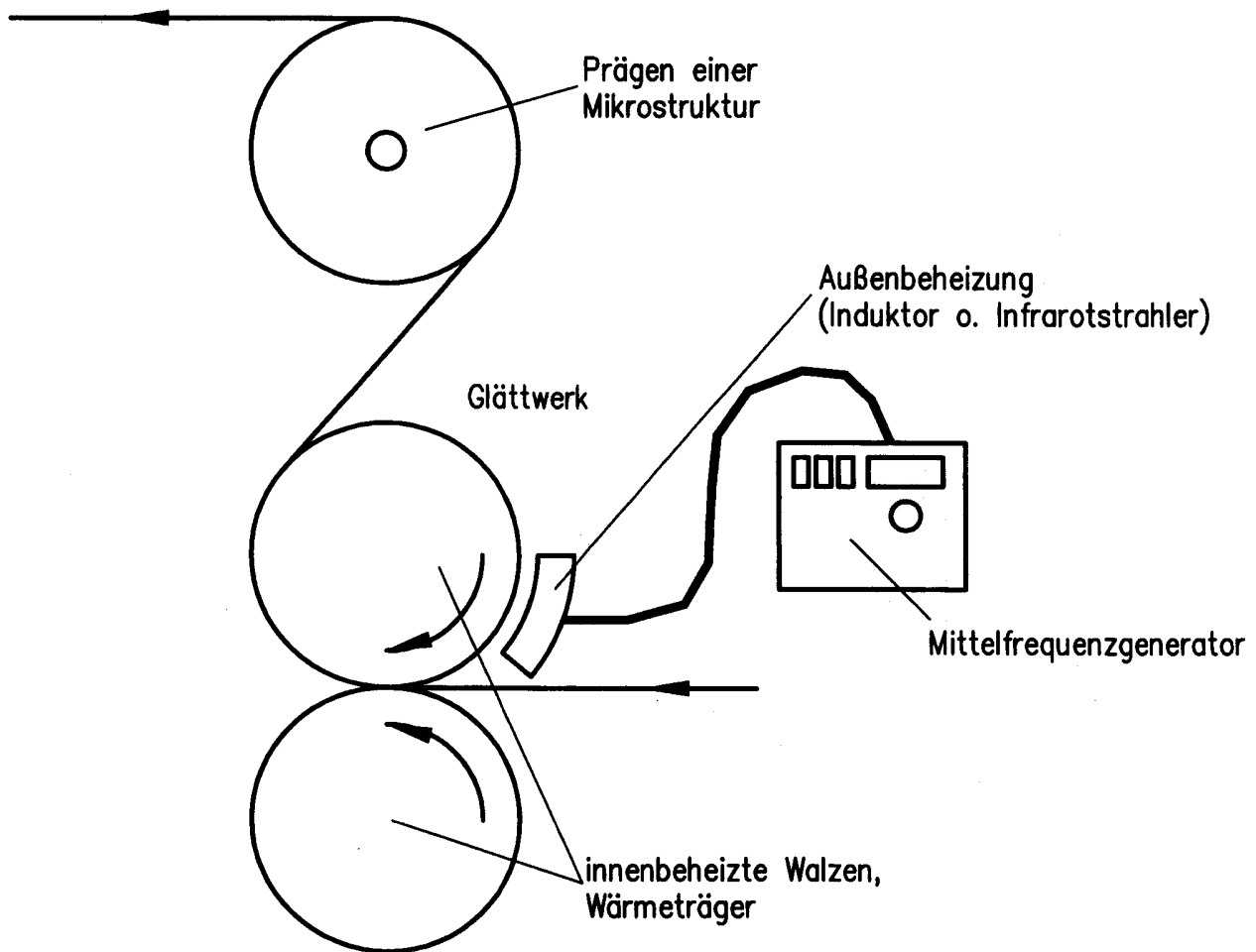
✓

004373

Strukturiertes Band

Fig.4

1





Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC⁸:
B29C 59/04 (2006.01); **A63C 5/04** (2006.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
A63C 5/00

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, TXTG

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **28. April 2005** eingereichten Ansprüchen 1-3 erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	WO 2003/061783 A1 (Fischer Ges.m.b.H) 31. Juli 2003 (31.07.2003) <i>gesamt</i> --	1-3
A	AT 397207 B (Isosport Verbundbauteile Ges.m.b.H.) 25. Februar 1994 (25.02.1994) <i>Zusammenfassung; Ansprüche 1-4</i> ----	1-3

Datum der Beendigung der Recherche:
3. August 2006

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dipl.-Ing. SCHÖNWÄLDER

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung von **Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A** Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem **Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.