(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. November 2011 (10.11.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/138261 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
D01D 5/42 (2006.01) *B26D 1/28* (2006.01)
D01G 19/10 (2006.01) *B26F 1/20* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/056929

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Mai 2011 (02.05.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 019 144.2 3. Mai 2010 (03.05.2010) DE
10 2010 033 546.0
5. August 2010 (05.08.2010) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **OERLIKON TEXTILE GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Leverkuser Strasse 65, 42897 Remscheid (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **WEINHOLD, Jens** [DE/DE]; Rabenssteinerstrasse 29, 09117 Chemnitz (DE).

(74) Anwalt: **KAHLHöFER, Hermann**; KNH Patentanwälte Kahlhöfer Neumann Rößler Heine, Karlstrasse 76, 40210 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: FIBRILATION APPARATUS

(54) **Bezeichnung** : VORRICHTUNG ZUM FIBRILLIEREN

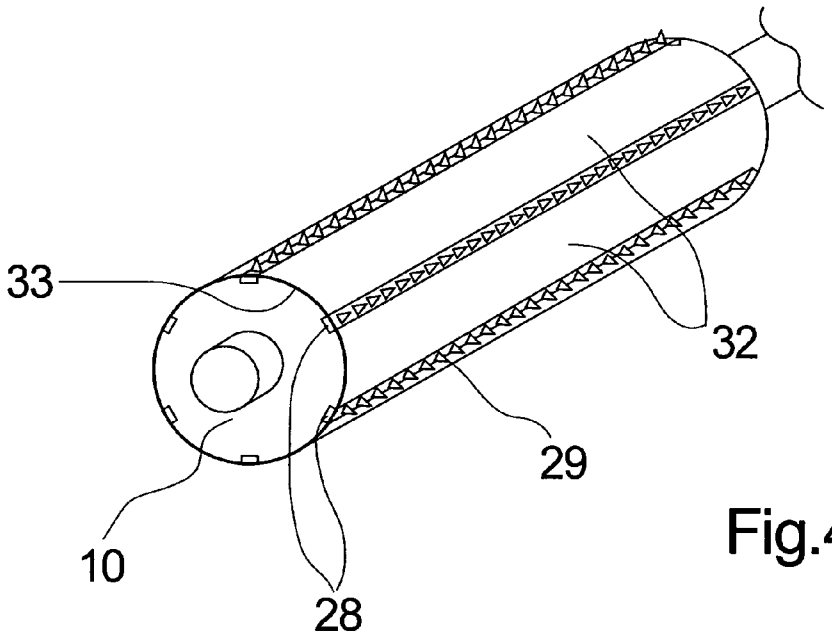


Fig.4

(57) **Abstract**: The invention relates to apparatus for fibrillating ribbons or foils wherein two or more strips each having a multiplicity of projecting fibrillating elements are disposed on the circumference of a fibrillating roll in a uniform distribution. To ensure gentle guidance of the ribbons and foils during fibrillation, the regions on the fibrillating roll between the circumferential strips each exhibit a friction-reducing contact surface.

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/138261 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fibrillieren von Bändern oder Folien, wobei eine Fibrillierwalze am Umfang mehrere gleichmäßig verteilt angeordnete Leisten mit jeweils einer Vielzahl von aufragenden Fibrillierelementen aufweist. Um eine schonende Führung der Bänder und Folien während der Fibrillierung zu ermöglichen, weist die Fibrillierwalze in den Bereichen zwischen den Leisten am Umfang jeweils eine reibungsmindernde Kontaktoberfläche auf.

Vorrichtung zum Fibrillieren

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fibrillieren von Bändern oder Folien gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Vorrichtungen zum Fibrillieren von synthetischen Bändern oder synthetischen Folien, die zuvor aus einem thermoplastischen Material extrudiert wurden, sind allgemein bekannt und werden zu Strukturierung der Bänder oder Folien genutzt. Damit lassen sich insbesondere die glatten Oberflächen der Bänder oder Folien mit einer in Längsrichtung ausgeführten Struktur ausbilden.

Die Fibrillierung wird üblicherweise durch Fibrillierwalzen durchgeführt, wie sie beispielsweise aus der DE 1907 007 A1 bekannt sind. Am Umfang der Fibrillierwalzen sind eine Vielzahl von Fibrillierelemente z. B. in Form von Stiften oder Nadeln aufragend befestigt, so dass die Stifte bei Führung der Bänder an der Fibrillierwalze die Bänder durchstoßen und einen je nach Umschlingung der Bänder an der Fibrillierwalze längliche Einrisse in den Bändern erzeugen. Durch Anzahl und Versatz der Stifte oder Nadeln am Umfang der Fibrillierwalze lassen sich so bestimmte Fibrillierstrukturen innerhalb eines Bandes einritzen.

Bei der bekannten Vorrichtung sind die Fibrillierelemente an Leisten befestigt, die zu mehreren gleichmäßig am Umfang der Fibrillierwalze angeordnet sind. So bilden sich am Umfang der Fibrillierwalze zwischen den Leisten Oberflächenbereiche aus, an denen die Bänder oder Folie geführt werden. Nun wurde einerseits festgestellt, dass mit zunehmender Dicke der Bänder eine ungewünschte Erhöhung der Zugkräfte eintritt, um das Eindringen und Zerreißen der Bänder zu ermöglichen. Andererseits werden bevorzugt Relativgeschwindigkeiten zwischen der Fibrillierwalze und den Bändern oder der Folie eingestellt, um bestimmte Fibrilliermuster zu erhalten. Insbesondere bei der Herstellung von Grasfasern werden zunehmend synthetische Bänder aus mehreren Materialkomponenten gebil-

det, die empfindlich gegenüber Oberflächenreibungen reagieren und zu Schädigungen neigen.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Fibrillieren der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, dass die Bänder oder die Folie zum Fibrillieren auch mit größeren Umschlingungen an der Fibrillierwalze führbar sind.

Ein weiteres Ziel der Erfindung liegt darin, eine Vorrichtung zum Fibrillieren einer Bänderschar oder einer Folie zu schaffen, mit welcher Fibrillierstrukturen auch mit höheren Relativgeschwindigkeiten erzeugbar sind.

Diese Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung dadurch gelöst, dass die Fibrillierwalze in den Bereichen zwischen den Leisten am Umfang jeweils eine reibungsmindernde Kontaktoberfläche aufweist.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale und Merkmalskombinationen der Unteransprüche definiert.

Die Erfindung besitzt den besonderen Vorteil, dass die Fibrillierwalze mit hoher Flexibilität einsetzbar ist, um Fibrillierstrukturen in Bändern und Folien herzustellen. Dabei lassen sich die Bänder und die Folien besonders schonend an den Kontaktoberflächen der Fibrillierwalze führen. Insbesondere bei der Herstellung von Grasfasern hat sich herausgestellt, dass sehr klebrige und elastische Materialien verwendet werden, die besonders empfindlich sind. Um die durch die Relativgeschwindigkeit zwischen der Fibrillierwalze und den Bändern entstehenden Reibung entgegen zu wirken, lassen sich die Bänder bei einer Teilumschlingung am Umfang der Fibrillierwalze vorteilhaft über reibungsmindernde Kontaktoberflächen zwischen den Leisten führen.

Um einerseits geringe Reibungswerte zu gewährleisten und andererseits einen vorzeitigen Verschleiß der Fibrillierwalze zu vermeiden, ist die Wei-

terbildung der Erfindung besonders geeignet, bei welcher die Kontaktoberflächen eine Mehrfachbeschichtung mit mehreren Beschichtungsmaterialien tragen, die aus mehreren sandwichartigen Einzelbeschichtungen gebildet sind.

Um die charakteristischen Eigenschaften der Beschichtungsmaterialien über möglichst lange Standzeiten zu erhalten, ist die Weiterbildung der Erfindung bevorzugt ausgeführt. Hierbei weisen die Einzelbeschichtungen der Mehrfachbeschichtung jeweils eine Mindestschichtdicke von >20 µm auf.

Dabei ist besonders vorteilhaft, wenn eine innere Einzelbeschichtung eine um den Faktor 5 größere Schichtdicke aufweist, als eine äußere Einzelbeschichtung. Damit lassen sich auch gröbere Oberflächenstrukturen des Grundkörpers mit einer ersten Einzelbeschichtung vergleichmäßigen und schützen.

Bevorzugt wird dabei das Beschichtungsmaterial der äußeren Einzelbeschichtung durch einen Gleitwerkstoff zur Reduzierung der Reibung und das Beschichtungsmaterial der inneren Einzelbeschichtung durch einen Schutzwerkstoff zur Verschleißminderung gebildet.

Als Gleitwerkstoff werden vorzugsweise Kunststoffe insbesondere ein PTFE und als Schutzwerkstoff vorzugsweise eine Keramik eingesetzt. Damit sind sehr hohe Betriebszeiten und insbesondere schonende Bandführungen an der Fibrillierwalze ausführbar.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden üblicherweise die Fibrillierelemente durch Nadeln gebildet, um eine Fibrillierstruktur zu erzeugen. Um jedoch Riss empfindliche und auch dickere Bänder oder Folien zu fibrillieren, werden vorteilhaft Messerspitzen als Fibrillierelemente eingesetzt, deren Schneiden aufragend angeordnet sind.

Zur Herstellung von netzförmigen Fibrillierstrukturen in den Bändern ist die Weiterbildung der Erfindung besonders vorteilhaft, bei welcher die am Umfang der Fibrillierwalze benachbarten Messerreihen mit ihren Messerspitzen versetzt zueinander an den betreffenden Messerleisten gehalten sind. Die Verteilung der Teileinschnitte in den Bändern lässt sich dabei sowohl durch den Abstand der Messerleisten am Umfang der Fibrillierwalze und durch den Abstand der Messerspitzen zueinander beeinflussen.

Der Fibrillierwalze ist gemäß einer weiteren Erfindungsvariante ein steuerbarer Antrieb zugeordnet, welcher mit einer Maschinensteuereinheit zur Einstellung vorbestimmter Umfangsgeschwindigkeiten an der Fibrillierwalze verbunden ist. Damit können die bei der Herstellung von Fibrillierstrukturen vorgegebenen Prozessparameter wie beispielsweise das Verstreckverhältnis der Bänder oder Folie unmittelbar genutzt werden, um eine vorbestimmte für den jeweiligen Prozess und das jeweilige Material abgestimmte Umfangsgeschwindigkeit der Fibrillierwalze einzustellen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist insbesondere geeignet, um Bänder oder Folien nach dem Verstrecken mit einer relativ großen Dicke und einer relativ hohen Materialdehnung zu fibrillieren.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

Es stellen dar:

Fig. 1 schematisch eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem Extrusionsprozess

Fig. 2 schematisch ein Querschnitt des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1

Fig. 3 schematisch eine Draufsicht des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1

Fig. 4 schematisch eine Ansicht einer Fibrillierwalze

Fig. 5 schematisch eine Querschnittansicht einer Kontaktoberfläche der Fibrillierwalze aus Fig. 4

Fig. 6 schematisch eine Ansicht einer Messerspitze der Fibrillierwalze der Fig. 4

In den Fig. 1 bis 3 ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Fibrillieren einer Bänderschar in einem Extrusionsprozess schematisch dargestellt. In Fig. 1 ist das Ausführungsbeispiel in einer Gesamtansicht des Extrusionsprozesses, in Fig. 2 in einer Seitenansicht und in Fig. 3 in einer Draufsicht schematisch gezeigt. Die nachfolgende Beschreibung gilt für alle Figuren, insoweit kein ausdrücklicher Bezug zu einer der Figuren gemacht ist.

In Fig. 1 ist das Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Gesamtansicht eines Extrusionsprozesses gezeigt. Das Ausführungsbeispiel weist eine Extrusionseinrichtung 1 auf, um aus einem thermoplastischen Material eine Folie zu erzeugen. In diesem Beispiel weist die Extrusionseinrichtung 1 einen Extruder 2 auf. Der Extruder 2 ist mit einem Extrusionskopf 3 verbunden, welcher aus einen durch den Extruder 2 aufgeschmolzenen thermoplastischen Werkstoff eine Flachfolie 22 extrudiert.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass die Extrusionseinrichtung 1 auch zwei Extruder aufweisen könnte, um beispielsweise eine zweifarbige Flachfolie oder eine Flachfolie mit unterschiedlichen Polymermaterialien zu extrudieren.

Dem Extrusionskopf 3 ist ein Kühlbad 4 zugeordnet. Auf der Auslassseite des Kühlbades 4 ist ein Umlenkwerk 5 vorgesehen, um die an der Folie 22 anhaftende Restflüssigkeit durch Umlenkung und Absaugung von der Folie 22 abzunehmen. Hierzu ist das Umlenkwerk 5 üblicherweise mit einer Absaugung kombiniert, die die anhaftende Kühlflüssigkeit des Kühlbades 4 abführt.

Um die in der Extrusionseinrichtung 1 erzeugte Folie 22 zu einer Schar von Bändern 24 zu zerschneiden, ist dem Umlenkwerk 5 eine Schneideinrichtung 6 nachgeordnet. In der Schneideinrichtung 6 wird die Folie 22 in eine Mehrzahl von einzelnen Bändern 23 mit vorbestimmter Breite zerschnitten.

Zum Abzug der Folie 22 bzw. der Bänderschar 24 und zum Verstrecken der Bänder 24 sind mehrere Galettenlieferwerke 7.1 und 7.2 mit angetriebenen Galetten hintereinander angeordnet. Die Bänder 23 werden dabei mit einfacher Umschlingung am Umfang der angetriebenen Galetten der Galettenlieferwerke 7.1 und 7.2 im parallelen Lauf nebeneinander geführt.

Zwischen den Galettenlieferwerken 7.1 und 7.2 ist eine Heizeinrichtung 8 angeordnet. Die Heizeinrichtung 8 könnte beispielsweise durch einen Umluftofen gebildet sein, in welchem die Bänder auf eine Verstrecktemperatur erwärmt werden. Zum Verstrecken der Bänder werden die Galetten der Galettenlieferwerke 7.1 und 7.2 mit einer Geschwindigkeitsdifferenz angetrieben.

Zwischen der Heizeinrichtung 8 und dem zweiten Galettenlieferwerk 7.2 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung angeordnet, die hier als Fibrilliereinrichtung mit dem Bezugszeichen 9 gekennzeichnet ist. Die Fibrilliereinrichtung 9 weist eine Fibrillierwalze 10 auf, an deren Umfang die Bänder 23 mit einer Teilumschlingung zum Fibrillieren geführt sind. Die Fibrillierwalze 10 wird über einen Elektromotor 25 angetrieben, der über das Steuergerät 26 gesteuert wird. Das Steuergerät 26 ist mit einer Maschinensteuerung 27 gekoppelt, so dass in Abhängigkeit von der durch die Galettenantriebe definierten Produktionsgeschwindigkeit der Bänder eine bestimmte Umfangsgeschwindigkeit der Fibrillierwalze 10 einstellbar ist. So lässt sich zum Fibrillieren die Fibrillierwalze 10 mit einer Umfangsgeschwindigkeit antreiben, die vorzugsweise größer ist als die Produktionsgeschwindigkeit der Bänder 23.

Zur weiteren Erläuterung der Fibrilliereinrichtung 9 wird zusätzlich zu dem Fig. 2 und 3 Bezug genommen. In Fig. 2 ist eine Seitenansicht der Fibrilliereinrichtung 9 und in Fig. 3 eine Draufsicht der Fibrilliereinrichtung 9 gezeigt.

Die Fibrillierwalze 10 trägt mehrere am Umfang gleichmäßig verteilte Leisten 28, die jeweils eine Vielzahl von aufragenden Fibrillierelementen 29 aufweisen. In diesem Fall sind die Fibrillierelemente 29 durch Messerspitzen 30 gebildet. Jede Messerspitze 30 enthält eine Schneide, die in Drehrichtung der Fibrillierwalze 10 ausgerichtet sind. Dieser Aufbau wird nachfolgend noch näher erläutert.

An dieser Stelle sei ausdrücklich erwähnt, dass die Fibrillierelemente 29 an der Fibrillierwalze 10 alternativ auch durch emporragende Nadeln gebildet sein können, die an den Leisten 28 verteilt gehalten würden.

Auf der Zulaufseite der Bänder 24 ist der Fibrillierwalze 10 eine Justiereinrichtung 14 zugeordnet. Die Justiereinrichtung 14 weist eine Mehrzahl im Wesentlichen vertikal ausgerichteter Führungsstifte 15 auf, die an einem Träger 16 gehalten sind. Die Führungsstifte 15, die alternativ auch durch frei drehbare Führungsrollen an vertikalen Achsen ausgebildet sein könnten, ragen jeweils zwischen zwei benachbarten Bändern 23 der Bänderschar 24. Die Führungsstifte 15 sind in ihrem Außendurchmesser derart bemessen, dass die Bänder 23 ohne wesentlichen Freiraum zwischen zwei benachbarten Stiften 15 geführt sind. Der die Führungsstifte 15 tragende Träger 16 ist in einer Führungsschiene 17 gehalten und lässt sich innerhalb der Führungsschiene 17 quer zur Laufrichtung der Bänder 23 verschieben. Durch Verschiebung des Trägers 16 lassen sich die Bänder 23 der Bänderschar 24 relativ zur Lage der Messerspitzen 30 am Umfang der Fibrillierwalze 10 verstellen. Insbesondere können somit symmetrische Einschnitte durch die Messerspitzen 30 in den Bändern 23 realisiert werden. Insbesondere können dadurch Mindestabstände an den Randbereichen in den Bändern gewährleistet werden.

Um eine definierte Umschlingung der Bänderschar 24 am Umfang der Fibrillierwalze 10 zu erhalten, sind zwei Führungswalzen 20.1 und 20.2 vorgesehen, die den Zulauf und den Ablauf der Bänderschar 24 führen.

Nach dem Fibrillieren und Verstrecken werden die Bänder 23 einer Kräuseleinrichtung 12 und einer Aufwickeleinrichtung 18 zugeführt. Die Kräuseleinrichtung 12 sowie die Aufwickeleinrichtung 18 weisen mehreren Texturiermittel 13 und Aufwickelstationen 19 auf, um die Bänder einzeln oder zu mehreren zu texturieren und zu Spulen aufzuwickeln. Über eine Führungseinrichtung 11 lassen sich hierzu die Bänderschar 24 vereinzeln oder in Gruppen zusammenführen.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Extrusionsprozess wird ein Grasgarn hergestellt, das in einem Weiterverarbeitungsprozess bereits direkt zu einem Kunstrasen verarbeitet werden könnte. Grundsätzlich ist die dort verwendete Fibrilliereinrichtung 9 auch in anderen Extrusionsprozessen einsetzbar, in welchen beispielsweise eine Folie fibrilliert werden muss.

Um eine möglichst schonende Führung der Bänder am Umfang der Fibrillierwalze 10 zu ermöglichen, sind am Umfang jeweils zwischen den Leisten 28 reibmindernde Kontaktoberflächen 32 gebildet. Zur Erläuterung ist in Fig. 4 die Fibrillierwalze 10 des vorgenannten Ausführungsbeispiel in einer perspektivischen Ansicht dargestellt. Die Fibrillierwalze 10 weist mehrere Leisten 28 auf, die gleichmäßig am Umfang der Fibrillierwalze 10 angeordnet sind. Zwischen den Leisten 28 sind am Umfang der Fibrillierwalze 10 mehrere reibmindernde Kontaktoberflächen 32 ausgebildet. Die sich zwischen den Leisten 28 erstreckenden Kontaktoberflächen 32 der Fibrillierwalze 10 weisen eine Mehrfachbeschichtung 33 auf. Um an den Kontaktoberflächen 32 eine möglichst reibungsarme und beständige Führung der Bänder zu ermöglichen, ist die Mehrfachbeschichtung 33 vorzugsweise aus mehreren Einzelschichten gebildet, die sandwichartig übereinander angeordnet sind.

In Fig. 5 ist eine Querschnittansicht einer typischen Mehrfachbeschichtung 33 schematisch gezeigt. Die Mehrfachbeschichtung 33 ist in diesem Ausführungsbeispiel durch eine innere Einzelbeschichtung 34.1 und eine äußere Einzelbeschichtung 34.2 gebildet, die sandwichartig übereinander angeordnet sind. Hierbei ist die innere Einzelbeschichtung 34.1 unmittelbar auf der Beschichtungsoberfläche 36 des Mantels 35 der Fibrillierwalze 10 aufgebracht. Die innere Einzelbeschichtung 34.1 ist mit einer Schichtdicke S_1 aufgetragen. Oberhalb der inneren Einzelbeschichtung 34.1 ist eine äußere Einzelbeschichtung 34.2 mit einer Schichtdicke S_2 aufgetragen. Die äußere Einzelbeschichtung 43.2 weist einen Gleitwerkstoff als Beschichtungsmaterial auf, so dass die unmittelbar den Bändern zugewandte Kontaktoberfläche 32 durch die Materialeigenschaften des Gleitwerkstoffes bestimmt sind. Das Beschichtungsmaterial der inneren Einzelbeschichtung 34.1 wird dagegen durch einen Schutzwerkstoff gebildet, welcher eine Verschleißschutzschicht gegenüber dem Mantel 35 der Fibrillierwalze 10 darstellt. So wird als Schutzwerkstoff bevorzugt eine Keramik verwendet, die unmittelbar auf die Beschichtungsoberfläche 36 des Mantels 35 aufgetragen wird. Derartige Keramikwerkstoffe lassen sich beispielsweise als eine Plasmabeschichtung auftragen. Die Grenzfläche der inneren Einzelbeschichtung 34.1 zur äußeren Einzelbeschichtung 34.2 ist in diesem Ausführungsbeispiel grob strukturiert, so dass sich im Betriebszustand nach Abnutzung des Gleitwerkstoffes in der äußeren Beschichtung 34.2 eine Mischoberfläche einstellt, die durch Flächenanteile des Gleitwerkstoffes und Flächenanteile des Schutzwerkstoffes gebildet ist. Eine derartige Führungsfläche besitzt den besonderen Vorteil, dass die Bänder oder Folie reibungsarm und verschleißbeständig geführt werden können. Als Gleitwerkstoff werden üblicherweise Kunststoffe verwendet, wobei sich die PTFE-Kunststoffe (Teflon) insbesondere zur Führung von Bändchen als besonders vorteilhaft herausgestellt haben.

In einem Ausführungsbeispiel der Fibrillierwalze wurde der Mantel 35 zunächst mit einer Plasmabeschichtung mit einem Keramikwerkstoff in einer Schichtdicke S_1 mit ca. 0,3 mm aufgetragen. Anschließend wurde eine PTFE-Beschichtung mit einer Schichtdicke S_2 von ca. 0,04 mm sand-

wichartig über die Keramikschicht aufgetragen. Hierbei hat sich bei der Kombination zwischen einem äußeren Gleitwerkstoff und einem inneren Schutzwerkstoff ein Verhältnis der Schichtdicken als besonders günstig herausgestellt, bei welcher die innere Einzelbeschichtung 34.1 um den Faktor 5 größer ist als die äußere Einzelbeschichtung 34.2 ($S_1 > 5 x S_2$).

Wie aus der Darstellung in Fig. 4 weiter hervorgeht, tragen die Leisten 28 eine Vielzahl von Messerspitzen 30, die als eine Messerreihe an der Leiste 28 mit Abstand nebeneinander aufragend gehalten sind. Jede der Messerspitzen 30 enthält eine Schneide 31, die in umlaufender Richtung der Fibrillierwalze 10 ausgerichtet ist. Als Beispiel ist in Fig. 6 eine Ansicht einer der Messerspitzen 30 dargestellt. Die Messerspitzen 30 sind an der Messerleiste 28 gehalten, wobei die Leiste 28 in einer Nut der Fibrillierwalze 10 angeordnet ist. Die Messerspitze 30 ist dreieckförmig mit einer aufragenden Spitze ausgebildet. An einer Seite der Messerspitze 30 ist die Schneide 31 angeschliffen, die sich bis zur Spitze hin erstreckt. Die Schneide 31 ist in Umlaufrichtung der Fibrillierwalze 10 ausgerichtet, so dass sie bei Drehung der Fibrillierwalze in ein Band eindringt und einen in Abhängigkeit von der Umschlingung des Bandes endlichen Teileinschnitt erzeugt.

Die Anordnung der Messerspitzen 30 und der Leisten 28 können dabei derart gewählt werden, dass unterschiedliche Fibrilliermuster entstehen. So sind parallele Anordnungen von Messerspitzen und versetzte Anordnungen von Messerspitzen möglich.

Zum Fibrillieren wird die Fibrillierwalze 10 vorzugsweise mit einer Umfangsgeschwindigkeit betrieben, die um 20 % bis 60 % schneller ist, als eine Abzugsgeschwindigkeit der Bänder. Durch die geringen Schnittwiderstände der Messerspitzen 30 beim Fibrillieren lassen sich somit relativ geringe Geschwindigkeitsdifferenzen zwischen den Bändern und der Fibrillierwalze einhalten. Die geringen Einschnittwiderstände beim Fibrillieren sind zudem besonders geeignet, um sehr elastische Bänder und sehr dicke Bänder mit einer gleichmäßigen Fibrillierstruktur zu versehen.

So hat sich insbesondere bei der Herstellung von Grasgarnen die erfindungsgemäßen Vorrichtung bewährt. Durch die sehr guten Gleiteigenschaften der Kontaktoberflächen 32 am Umfang der Fibrillierwalze 10 konnten auch elastische und klebrige Materialen sogar mit Relativgeschwindigkeiten fibrilliert werden. Bänder, die vorzugsweise durch Koextrusion erzeugt werden, mit Dicken im Bereich von 150 µm bis 500 µm konnten vorteilhaft fibrilliert werden. Die Dehnungen der Bänder können dabei Werte von oberhalb 50 % aufweisen. So lassen sich elastische Bänder mit einer Dehnung von bis 75 % noch sicher fibrillieren.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist grundsätzlich geeignet, um alle herkömmlichen Bänder und Folien aus thermoplastischen Materialien zu fibrillieren. Dabei besteht auch die Möglichkeit, dass in dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der Extrusionskopf 3 durch ein Monofilextrusionswerkzeug ersetzt wird, so dass unmittelbar bei der Extrusion eine Vielzahl von Einzelbändern erzeugt werden. In diesem Fall wird die in Fig. 1 dargestellte Schneideinrichtung entfallen. Insoweit ist die erfindungsgemäße Vorrichtung auch besonders geeignet, um einzeln erzeugte Bänder nach einem Verstrecken zu Fibrillieren. Hierbei sind insbesondere hohe Belegungsdichten der Teileinschnitte in den Einzelbändern möglich. Durch die Justierung können selbst kleine Mindestabstände am Rand der Bänder sicher eingestellt und eingehalten werden. Als Materialien haben sich insbesondere die Polymertypen PP, LLDPE, HDPE oder PA bewährt.

Bezugszeichenliste

1	Extrusionseinrichtung
2	Extruder
3	Extrusionskopf
4	Kühlbad
5	Umlenkwerk
6	Schneideinrichtung
7.1, 7.2	Galettenlieferwerk
8	Heizeinrichtung
9	Fibrilliereinrichtung
10	Fibrillierwalze
11	Führungseinrichtung
12	Kräuseleinrichtung
13	Texturiermittel
14	Justiereinrichtung
15	Führungsstift
16	Träger
17	Führungsschiene
18	Aufwickeleinrichtung
19	Aufwickelstation
20.1, 20.2	Führungswalze
21	Führungsnut
22	Folie
23	Einzelband
24	Bänderschar
25	Elektromotor
26	Steuergerät
27	Maschinensteuerung
28	Messerleiste
29	Fibrillierelement
30	Messerspitze
31	Schneide

32	Kontaktoberfläche
33	Mehrfachbeschichtung
34.1, 34.2	Einzelbeschichtung
35	Mantel
36	Beschichtungsoberfläche

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Fibrillieren von Bändern oder Folien mit einer Fibrillierwalze (10), die am Umfang mehrere gleichmäßig verteilt angeordnete Leisten (28) aufweist, an denen jeweils eine Vielzahl von aufragenden Fibrillierelementen (29) befestigt sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Fibrillierwalze (10) in den Bereichen zwischen den Leisten (28) am Umfang jeweils eine reibungsmindernde Kontaktoberfläche (32) aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kontaktoberflächen (32) eine Mehrfachbeschichtung (33) mit mehreren Beschichtungsmaterialien tragen, die aus mehreren sandwichartigen Einzelbeschichtungen (34.1, 34.2) gebildet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Einzelbeschichtungen (34.1, 34.2) der Mehrfachbeschichtung (33) jeweils eine Mindestschichtdicke (S_1, S_2) von > 20 µm aufweisen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine innere Einzelbeschichtung (34.1) eine um den Faktor 5 größere Schichtdicke (S_1) aufweist als eine äußere Einzelbeschichtung (34.2).

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Beschichtungsmaterial der äußeren Einzelbeschichtung (34.2) durch ein Gleitwerkstoff zur Reduzierung der Reibung und das Beschichtungsmaterial der inneren Einzelbeschichtung (34.1) durch ein Schutzwerkstoff zur Verschleißminderung gebildet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Schutzwerkstoff durch eine Keramik und der Gleitwerkstoff durch ein Kunststoff insbesondere ein PTFE gebildet sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Fibrillierelemente (29) durch Nadeln oder durch Messerspitzen (30) gebildet sind, deren Schneiden (31) aufragend angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Messerspitzen (30) benachbarten Leisten (28) am Umfang der Fibrillierwalze (10) versetzt zueinander an den betreffenden Leisten (28) gehalten sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Fibrillierwalze (10) ein steuerbarer Antrieb (25) zugeordnet ist, welcher mit einer Maschinensteuereinheit (27) zur Einstellung vorbestimmter Umfangsgeschwindigkeiten an der Fibrillierwalze (10) verbunden ist.

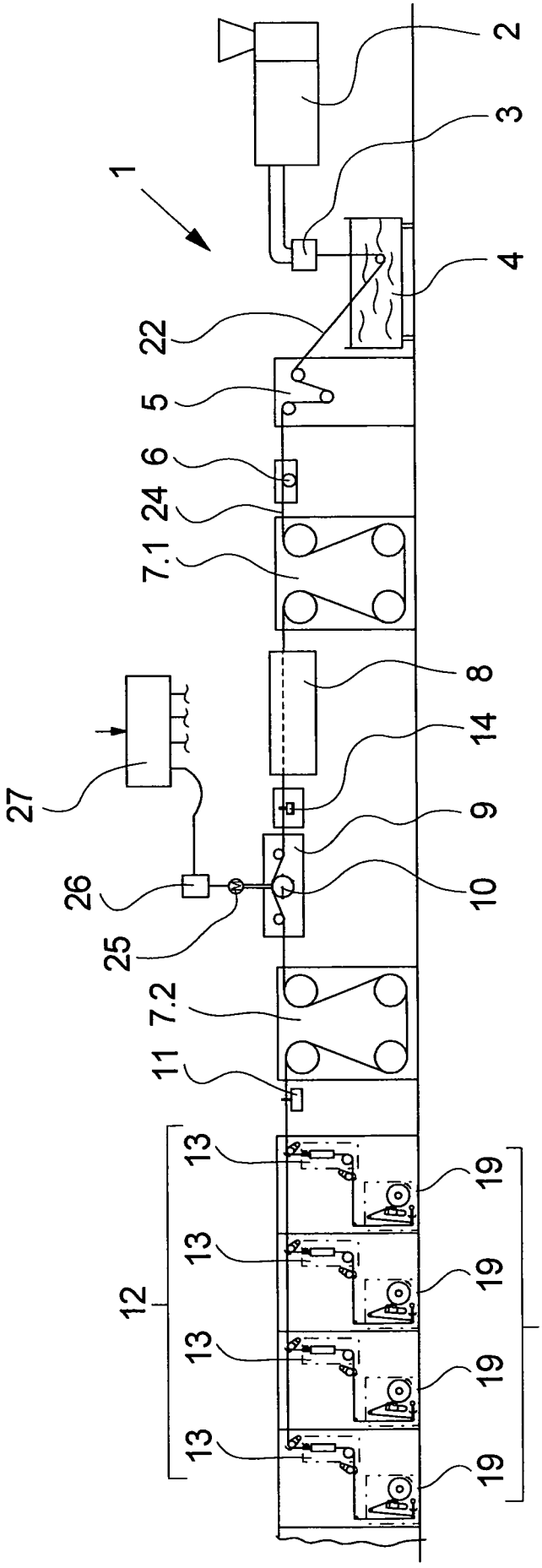


Fig.1

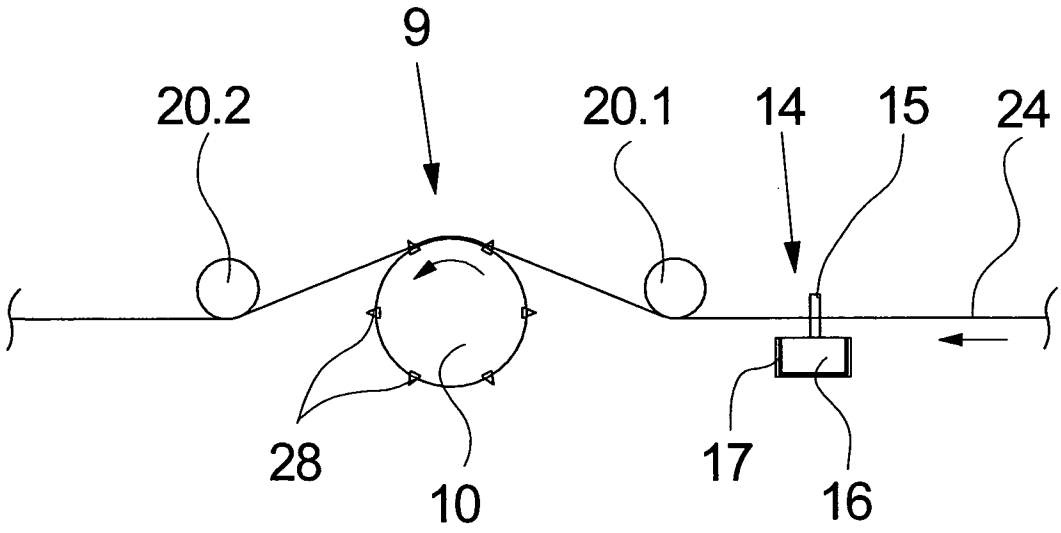


Fig.2

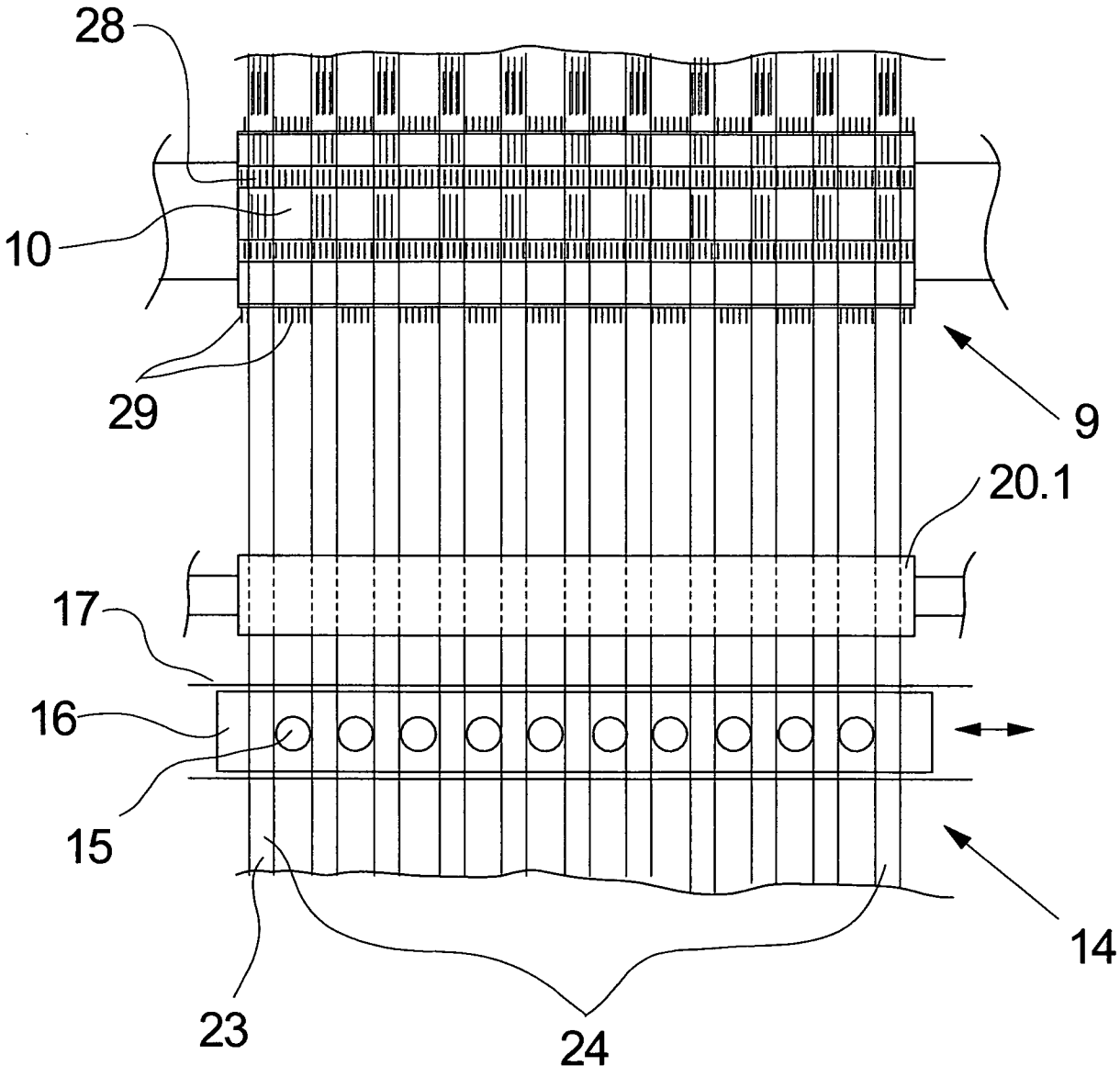


Fig.3

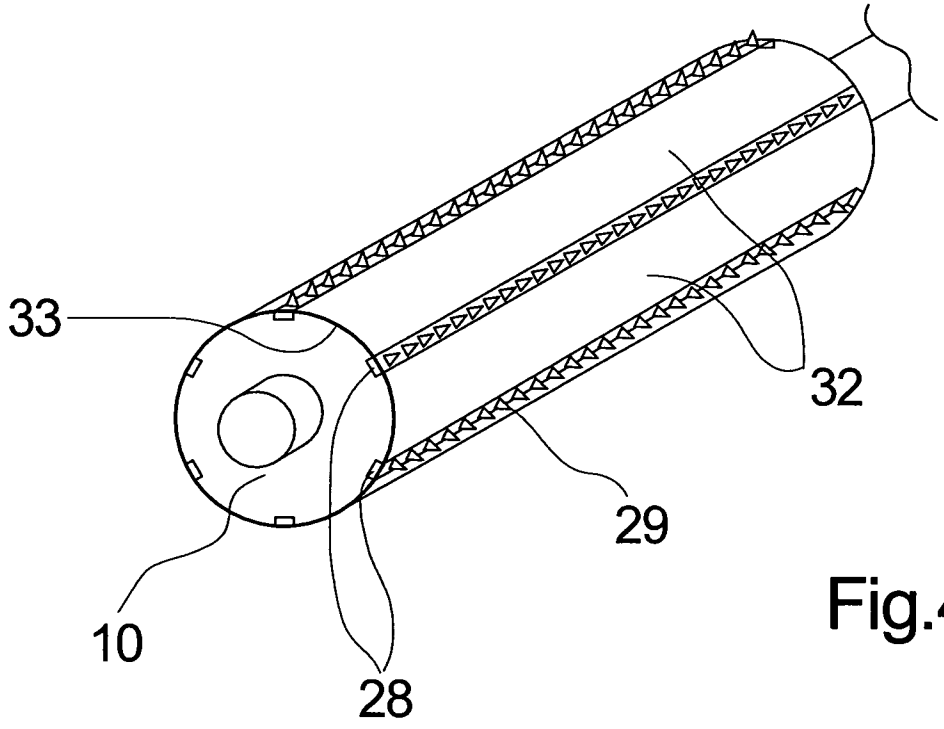


Fig.4

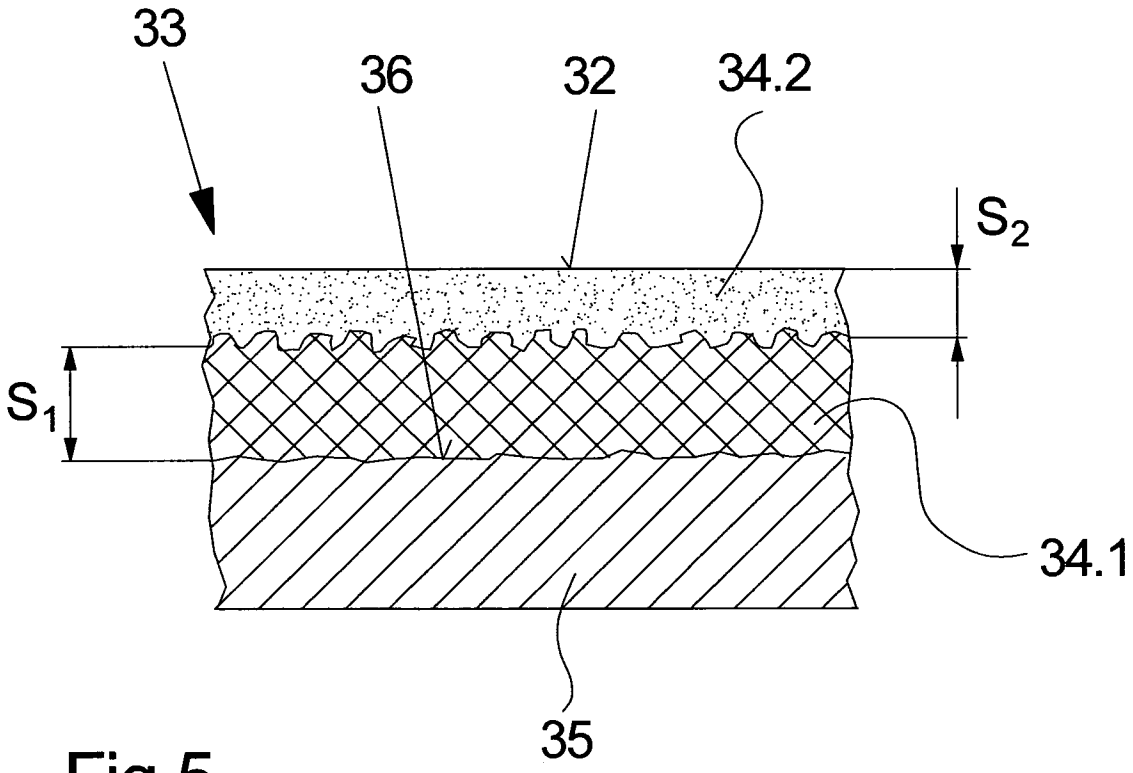


Fig.5

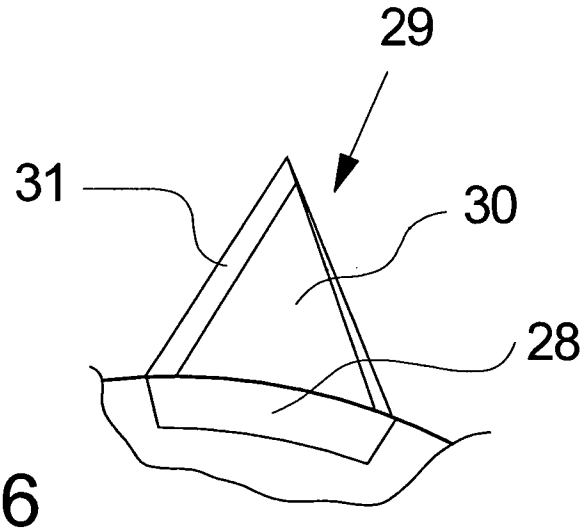


Fig.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/056929

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. D01D5/42 D01G19/10 B26D1/28 B26F1/20
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
D01D D01G D04H B21G B26D B26F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 646 639 A (BURCKHARDT CHRISTOPH ET AL) 7 March 1972 (1972-03-07) abstract; figures 1,6 column 2, line 48 - column 3, line 49	1-9
Y	DE 196 45 696 C1 (AHAUSER GUMMIWALZEN LAMMERS GM [DE]) 27 November 1997 (1997-11-27) abstract column 1, lines 3-19	1-9
Y	GB 2 011 966 A (STEWART & SONS HACKLEMAKERS) 18 July 1979 (1979-07-18) abstract page 1, lines 6-13,	1-9

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
6 July 2011	21/07/2011

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Malik, Jan

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/056929

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4 144882 A (NIPPON MAYER KK; FUKUIKEN KOUGIYOU GIJIYUTSU SE) 19 May 1992 (1992-05-19) abstract; figure 2 -----	1-9
Y,P	WO 2010/112300 A1 (OERLIKON TEXTILE GMBH & CO KG [DE]; WEINHOLD JENS [DE]; LAUCKNER JOACH) 7 October 2010 (2010-10-07) abstract; figure 5 -----	1-9
A	GB 1 358 987 A (LAMBER IND RESEARCH ASS) 3 July 1974 (1974-07-03) page 2, lines 68-103 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2011/056929

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3646639 A	07-03-1972	BE 745098 A1	01-07-1970
		CH 505919 A	15-04-1971
		DE 1907007 A1	06-08-1970
		DE 6905504 U	17-09-1970
		FR 2029764 A1	23-10-1970
		GB 1294930 A	01-11-1972
DE 19645696 C1	27-11-1997	AT 217834 T	15-06-2002
		EP 0841147 A2	13-05-1998
GB 2011966 A	18-07-1979	CH 630121 A5	28-05-1982
		DE 2855153 A1	08-11-1979
JP 4144882 A	19-05-1992	JP 1987790 C	08-11-1995
		JP 7005221 B	25-01-1995
WO 2010112300 A1	07-10-2010	DE 102009015557 A1	07-10-2010
GB 1358987 A	03-07-1974	AU 3231171 A	15-02-1973
		BE 771242 A1	16-12-1971
		DE 2140091 A1	17-02-1972
		FR 2102250 A1	07-04-1972
		HU 163421 B	28-08-1973
		IE 35484 B1	03-03-1976
		NL 7111219 A	15-02-1972
		ZA 7105127 A	26-04-1972

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/056929

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. D01D5/42 D01G19/10 B26D1/28 B26F1/20
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
D01D D01G D04H B21G B26D B26F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 3 646 639 A (BURCKHARDT CHRISTOPH ET AL) 7. März 1972 (1972-03-07) Zusammenfassung; Abbildungen 1,6 Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 3, Zeile 49	1-9
Y	DE 196 45 696 C1 (AHAUSER GUMMIWALZEN LAMMERS GM [DE]) 27. November 1997 (1997-11-27) Zusammenfassung Spalte 1, Zeilen 3-19	1-9
Y	GB 2 011 966 A (STEWART & SONS HACKLEMAKERS) 18. Juli 1979 (1979-07-18) Zusammenfassung Seite 1, Zeilen 6-13,	1-9

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
6. Juli 2011	21/07/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Malik, Jan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 4 144882 A (NIPPON MAYER KK; FUKUIKEN KOUGIYOU GIJIYUTSU SE) 19. Mai 1992 (1992-05-19) Zusammenfassung; Abbildung 2	1-9
Y,P	WO 2010/112300 A1 (OERLIKON TEXTILE GMBH & CO KG [DE]; WEINHOLD JENS [DE]; LAUCKNER JOACH) 7. Oktober 2010 (2010-10-07) Zusammenfassung; Abbildung 5	1-9
A	GB 1 358 987 A (LAMBER IND RESEARCH ASS) 3. Juli 1974 (1974-07-03) Seite 2, Zeilen 68-103	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/056929

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3646639 A	07-03-1972	BE 745098 A1	01-07-1970
		CH 505919 A	15-04-1971
		DE 1907007 A1	06-08-1970
		DE 6905504 U	17-09-1970
		FR 2029764 A1	23-10-1970
		GB 1294930 A	01-11-1972
DE 19645696 C1	27-11-1997	AT 217834 T	15-06-2002
		EP 0841147 A2	13-05-1998
GB 2011966 A	18-07-1979	CH 630121 A5	28-05-1982
		DE 2855153 A1	08-11-1979
JP 4144882 A	19-05-1992	JP 1987790 C	08-11-1995
		JP 7005221 B	25-01-1995
WO 2010112300 A1	07-10-2010	DE 102009015557 A1	07-10-2010
GB 1358987 A	03-07-1974	AU 3231171 A	15-02-1973
		BE 771242 A1	16-12-1971
		DE 2140091 A1	17-02-1972
		FR 2102250 A1	07-04-1972
		HU 163421 B	28-08-1973
		IE 35484 B1	03-03-1976
		NL 7111219 A	15-02-1972
		ZA 7105127 A	26-04-1972