



(11) **EP 1 837 440 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.09.2011 Patentblatt 2011/39

(51) Int Cl.:
D21F 7/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07005050.5**

(22) Anmeldetag: **12.03.2007**

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Filzbandes sowie Filzband**

Method for manufacturing a felt sheet and felt sheet

Procédé destiné à la fabrication d'une bande de feutre et une bande de feutre

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

- **Molls, Christian**
52070 Aachen (DE)
- **Telgmann, Dieter**
52372 Kreuzau (DE)

(30) Priorität: **21.03.2006 DE 202006004624 U**
21.03.2006 EP 06005717

(74) Vertreter: **Paul, Dieter-Alfred et al**
Paul & Albrecht
Patentanwaltssozietät
Hellersbergstrasse 18
41460 Neuss (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.09.2007 Patentblatt 2007/39

(73) Patentinhaber: **Heimbach GmbH & Co.KG**
52353 Düren (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 359 251 US-A- 4 781 967
US-A- 5 360 656

(72) Erfinder:

- **Best, Walter, Dr.**
52351 Düren (DE)

EP 1 837 440 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein verfahren zur Herstellung eines Filzbandes mit einem in eine Fasermatrix eingebetteten Träger aus wenigstens zwei übereinander angeordneten Fadengelegen, von denen wenigstens eines als Längsfadengelege, bestehend aus parallel verlaufenden Längsfäden, und wenigstens eines als Querfadengelege, bestehend aus parallel verlaufenden Quersfäden, ausgebildet sind, wobei Quersfäden vorhanden sind, die über die Breite des Filzbandes durchgehend sind. Die Erfindung bezieht sich des weiteren auf ein solches Filzband, insbesondere als Papiermaschinenfilz.

[0002] Vor allem auf dem Gebiet der Papiermaschinenbänder sind Filzbänder bekannt, bei denen ein aus textilen Kunststofffasern bestehender Träger in einer Fasermatrix aus Kunststofffasern eingebettet ist. Solche Papiermaschinenbänder werden vornehmlich als Pressfilze in der Pressenpartie einer Papiermaschine eingesetzt. Die Herstellung der Fasermatrix erfolgt in der Weise, dass auf den Träger ein- oder beidseitig eine oder mehrere Faservlieschichten aufgenadelt werden.

[0003] Bei dem gattungsgemäßen Filzband besteht der Träger nicht aus einem Gewebe, sondern aus wenigstens zwei übereinander angeordneten Fadengelegen. Ein Fadengelege hat im Abstand zueinander parallel angeordnete Fäden, die anders als bei Geweben und Gewirken nicht untereinander eingebunden sind. Die Fadengelege werden so angeordnet, dass sich die Fäden benachbarter Fadengelege kreuzen, und zwar in der Regel so, dass ein Fadengelege als Längsfadengelege mit sich in Längsrichtung des Filzbandes erstreckenden Längsfäden und ein Fadengelege als Querfadengelege mit in Querrichtung verlaufenden Quersfäden ausgebildet sind.

[0004] Ein solches Filzband ist in Form eines endlosen Pressfilzes in der US 4,781,967 offenbart. Zur Herstellung des Filzbandes werden zunächst Module gebildet, die entweder vollständig aus einer Faserschicht oder aus einer Kombination aus Faserschicht und Fadengelege bestehen. Zur Herstellung dieser Module wird auf die US 3,613,258 verwiesen. Die einzelnen Module werden anschließend übereinander gelegt und ohne Verwendung von Bindefäden miteinander verbunden, teilweise unter Verwendung von extrudiertem Polymermaterial. Wie aus der Verbindung der Einzelmodule ein endloses Filzband entsteht, ist der US 4,781,967 nicht zu entnehmen.

[0005] Aufgrund der Verwendung von Schmelzklebfasern oder von Klebstoff sind die Pressfilze gemäß der US 4,781,967 relativ dicht (vgl. US 6,425,985 B1, Spalte 1, Zeilen 38 bis 47) und steif. Dies begrenzt die Einsatzfähigkeit solcher Filzbänder in Papiermaschinen.

[0006] In der EP 1 359 251 A1 ist ebenfalls ein Träger aus wenigstens zwei übereinander angeordneten Fadengelegen offenbart, wobei der Träger auch mit einer Faserschicht belegt sein kann. Die Herstellung des Trägers erfolgt in der Weise, dass die Längsfäden zwischen zwei Fadenbäumen parallel zueinander aufgespannt

und dann die Quersfäden über die Längsfäden gelegt werden. Dann werden die Quersfäden mit den Längsfäden mittels auf deren Kreuzungspunkte beschränkten Erhitzens auf Schmelztemperatur miteinander verschmolzen. Die Erhitzung der Fäden kann mittels eines Laserstrahls erfolgen, wenn die Fäden mittels eines die Absorption des Laserstrahls fördernden Zusatzmittels versehen werden.

[0007] Zwar wird bei diesem verfahren ein sehr dimensionsstabiler Träger erhalten. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass die Längs- und Quersfäden flächig aneinander liegen, was eine bestimmte Fadenform erfordert. Diese Fadenform steht wiederum der Einbettung des Trägers in eine Fasermatrix mittels Vernadeln von Faservlieschichten entgegen. Deshalb sind solche Träger nur begrenzt für die Herstellung von Pressfilzen geeignet und sind in erster Linie für den Einsatz in der Trockenpartie einer Papiermaschine und dann ohne Faserschicht bzw. Fasermatrix bestimmt.

[0008] In der EP 0 464 258 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Filzbandes insbesondere als Pressfilz beschrieben, bei dem der Träger dadurch aufgebaut wird, dass ein Trägerbahnstreifen, dessen Breite wesentlich geringer ist als die vorgesehene Breite des Trägers, wendelförmig bzw. schraubenförmig auf zwei beabstandete Walzen aufgewickelt wird, bis die vorgesehene Breite des Trägers erreicht ist. Gleichzeitig oder anschließend wird der Träger mit Faservliesstreifen in der gleichen Weise belegt und die so gebildete Faservliesbahn mit dem Träger vernadelt. Die schrägen Seitenränder eines derart aufgebauten Filzbandes werden dann beschnitten, so dass sich gerade Seitenränder ergeben, die sich in Laufrichtung erstrecken.

[0009] Bei dieser Art Herstellung des Trägers erstrecken sich die Längsfäden aufgrund des Wickelprozesses in einem Winkel zur Längsrichtung des Filzbandes, und man erhält keine durchgehenden Quersfäden, so daß die Querfestigkeit des Filzbandes nicht sehr hoch ist. Um eine bessere Querfestigkeit zu erhalten, ist vorgeschlagen worden, die Ränder der Trägerbahnstreifen miteinander zu verbinden, beispielsweise durch Vernähen (US 5,360,656). Bei aus Fadengelegen hergestellten Trägern werden die Ränder der Trägerbahnstreifen nach der EP 0 947 623 A1 dadurch miteinander verbunden, dass die Quersfäden des Querfadengeleges an den Rändern ineinandergreifen und dort ein verbindungsfasern aufgelegt und mit den ineinandergreifenden Abschnitten der Quersfäden verschweißt wird. Dies hat jedoch den Nachteil, dass im Bereich der Ränder ein Streifen entsteht, der wegen der unterschiedlichen Anordnung und Dichte der Fäden andere Eigenschaften, insbesondere eine geringere Durchlässigkeit hat als die übrigen Flächen des Filzbandes. Hierdurch kann es zu Markierungen auf der Papierbahn kommen.

[0010] Um dem abzuwehren, ist in der EP 1 209 283 A1 vorgeschlagen worden, die Ränder der Trägerbahnstreifen mäanderartig mit aufeinander folgenden vorsprüngen und Ausnehmungen auszubilden und die Träger-

bahnstreifen so aneinander zu legen, dass die Vorsprünge und Ausnehmungen ineinander greifen, wobei die Vorsprünge die Ausnehmungen vollständig ausfüllen. Die Verbindung der Ränder geschieht dann über Verbindungsmittel, beispielsweise Nähnähte oder Klebebänder. Auch hierdurch ergeben sich jedoch Änderungen in den Eigenschaften des fertigen Filzbandes im Bereich der ineinandergreifenden Ränder.

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Filzbandes mit einem aus Längs- und Querfadengelegen aufgebauten und in eine Fasermatrix eingebetteten Träger bereitzustellen, mit dem sich ein Filzband mit hoher Querfestigkeit auf einfache und damit kostengünstige Weise und mit über die Breite gleichbleibenden Eigenschaften herstellen lässt.

[0012] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit zumindest folgenden Verfahrensschritten gelöst:

a) für jedes Längsfadengelege wird ein erstes Trägermodul wie folgt hergestellt:

aa) es wird eine erste Hilfsträgerbahn in einer Breite hergestellt, die geringer ist als die Breite des fertigen Filzbandes;

ab) die erste Hilfsträgerbahn wird mit Fäden zusammengebracht, welche die Eigenschaft haben, Laserenergie zu absorbieren und mittels Laserenergie zumindest oberflächlich und zumindest partiell auf Schmelztemperatur bringbar zu sein;

ac) durch Einwirkung eines Laserstrahls werden die Fäden mit der ersten Hilfsträgerbahn verbunden;

ad) die erste Hilfsträgerbahn wird vor, während oder nach dem Aufbringen der Fäden wendelförmig bis zu einer Breite gewickelt, die, gegebenenfalls nach Beschnitt der Seitenränder, der zur Herstellung des fertigen Filzbandes notwendigen Breite entspricht;

b) für jedes Querfadengelege wird ein zweites, das erste vollständig abdeckendes Trägermodul wie folgt hergestellt:

ba) es werden zunächst einzelne Trägermodulabschnitte mit einer Erstreckung in einer Richtung hergestellt, die der zur Herstellung des fertigen Filzbandes notwendigen Breite entspricht;

bb) die Trägermodulabschnitte bestehen jeweils aus der Kombination einer zweiten Hilfsträgerbahn und darauf befestigten Fäden, die die Eigenschaft haben, Laserenergie zu absor-

bieren und mittels Laserenergie zumindest oberflächlich und zumindest partiell auf Schmelztemperatur bringbar zu sein;

bc) die Verbindung zwischen Hilfsträgerbahn und Fadengelege ist durch Einwirkung eines Laserstrahls auf die Fäden hergestellt worden;

bd) zur Herstellung eines Trägerbandes werden die Trägermodulabschnitte auf das erste Trägermodul in dessen Längsrichtung hintereinander derart auf- und aneinander gesetzt, dass ein zweites Trägermodul mit Fäden entsteht, die sich quer zu den Fäden des ersten Trägermoduls erstrecken;

c) zur Herstellung des Filzbandes wird auf zumindest einer Seite der Trägermodule wenigstens eine Faserviesschicht unter Ausbildung der Fasermatrix aufgenadelt. Grundgedanke der Erfindung ist es also, den Träger dadurch herzustellen, dass für jedes Längsfadengelege ein endloses Trägermodul durch wendelförmiges Aufwickeln wenigstens einer Hilfsträgerbahn mit darauf vorher, währenddessen oder nachher aufgelaserten Längsfäden ein- oder mehrlagig angefertigt wird und dass auf dieses Trägermodul ebenfalls aus einer Hilfsträgerbahn und darauf aufgelaserten Fadengelege bestehende Trägermodulabschnitte ein- oder mehrlagig so aufgelegt werden, dass die Fäden in Querrichtung verlaufen, und dass schließlich eine Faserviesschicht zur Verbindung der Trägermodule und zur Ausbildung der Fasermatrix aufgenadelt wird. Dabei ist es nicht schädlich, wenn hierdurch die Hilfsträgerbahnen weitgehend zerstört werden, da sie lediglich dazu dienen, die Fäden während des Herstellungsvorgangs in den vorgesehenen Positionen zu halten. Dies übernimmt nach Aufnadeln der Faserviesschicht(en) die Fasermatrix.

[0013] Mit Hilfe dieses Verfahrens können Filzbänder unter Ausnutzung der Vorzüge eines Wickelprozesses auf einfache und kostengünstige Weise hergestellt werden. Da sie durchgehende Querfäden aufweisen, haben sie eine hohe Querfestigkeit. Die Filzbänder zeichnen sich zudem dadurch aus, dass ihre Eigenschaften, insbesondere die für den Einsatz in einer Papiermaschinen wichtige Durchlässigkeit für Wasser, über ihre Fläche uniform sind.

[0014] In Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass Fäden verwendet werden, die ein Additiv enthalten, welches die Fäden für den Laserstrahl absorptionsfähig machen. Beispiele für solche Additive sind NIR-aktive - also im Nahen Infrarot wirksame - Substanzen, die z.B. im Bereich der Wellenlängen 808 nm, 940 nm, 980 nm oder 1064 nm absorbieren. Hierfür kommen beispielsweise Kohlenstoffe oder farblose Additive wie Clearweld® von Gentex oder Lumogen® IR von BASF in Fra-

ge. Das Additiv erstreckt sich vorzugsweise über die gesamte Länge der Fäden. Dabei kann das Additiv in den Fäden inkorporiert sein und/oder auf die Oberfläche der Fäden aufgetragen sein. Wenn das Additiv inkorporiert ist, sollten die Gewichtsanteile bei 0,10% bis 2,5% liegen.

[0015] Die Hilfsträgerbahnen können aus einem Faservlies und/oder einem Kunststoffnetzwerk, wie es beispielsweise aus der EP 0 285 376 B, EP 0 307 182 A, WO 91/02642 oder WO 92/17643 bekannt ist, und/oder einer Folie vorzugsweise aus Kunststoff bestehen. Soweit ein Faservlies verwendet wird, sollte es ein Flächengewicht von 20 bis 150 g/m² haben, wobei für die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ein Flächengewicht von 30 bis 60 g/m² ausreichend ist. Das Faservlies kann auch Schmelzklebefasern enthalten.

[0016] Grundsätzlich sollten die Hilfsträgerbahnen aus einem Material bestehen, das Laserenergie wesentlich weniger absorbiert als die Fäden oder keine Laserenergie absorbiert. Dies sind in aller Regel die üblichen thermoplastischen Kunststoffmaterialien, wie Polyamid 4.6, 6, 6.6, 6.10, 6.12, 11, 12 sowie Polyester, Polypropylen etc. Auch die Fäden selbst können bis auf das Additiv aus den vorgenannten Materialien hergestellt sein, zweckmäßigerweise aus demselben wie das für die Hilfsträgerbahnen verwendete. Entsprechendes gilt für die abschließend aufzunadelnde(n) Faservliese(n), wobei im Falle von mehreren Schichten unterschiedliche Faserfeinheiten vorgesehen sein können, und zwar vorzugsweise so, dass die feinsten Faserfeinheiten an der papierseitigen Oberfläche des Filzbandes zu liegen kommen.

[0017] Nach der Erfindung ist ferner vorgesehen, dass die Fäden parallel zu den Seitenkanten der Hilfsträgerbahnen angeordnet werden, und zwar vorzugsweise in gleichen Abständen. Durch den wendelförmigen Wickelprozess der ersten Hilfsträgerbahn verlaufen die Längsfäden nach Fertigstellung des Filzbandes nicht genau in dessen Längsrichtung, sondern ein wenig schräg dazu.

[0018] Da das erste Trägermodul mittels eines wendelförmigen Wickelprozesses hergestellt wird, reicht es aus, wenn die für das Aufwickeln verwendete Hilfsträgerbahn in einer Breite von 0,2 bis 1,5 m hergestellt wird. Die zweite Hilfsträgerbahn hat zweckmäßigerweise eine Erstreckung quer zu den aufgebracht bzw. aufzubringenden Fäden von 0,5 bis 6 m, vorzugsweise 3 bis 6 m. Die Herstellung der Trägermodulabschnitte kann dabei in der Weise geschehen, dass zunächst eine Hilfsträgerbahn größerer Länge hergestellt und die Fäden aufgelasert werden und dass dann das so gebildete Band in Abständen, die der zur Herstellung des fertigen Filzbandes notwendigen Breite des Filzbandes entspricht, aufgeteilt wird. Die Herstellung der zweiten Hilfsträgerbahn kann mittels der im Stand der Technik bekannten Methoden durchgeführt werden.

[0019] Das Filzband wird endlos hergestellt, da auch schon das erste Trägermodul endlos ist und das jeweils zweite Trägermodul aus den Trägermodulabschnitten ebenfalls zu einem endlosen Modul zusammengesetzt

wird.

[0020] Damit gesichert ist, dass es beim Herstellungsprozess nicht zu einer Verlagerung von Fäden kommt, sollten die erste Hilfsträgerbahn oder die Trägermodulabschnitte, vorzugsweise beide, an ihren aneinander liegenden Rändern miteinander verbunden werden. Dies kann auf verschiedene Weise geschehen.

[0021] Zum einen können die Ränder in Überlappung gebracht und dann im Überlappungsbereich miteinander verbunden werden. Praktischerweise geschieht dies so, dass einer der beiden Ränder in einer Breite von 10 bis 50 mm nicht mit Fäden belegt wird und dieser Rand dann zur Überlappung mit dem daneben liegenden, mit Fäden versehenen Rand gebracht wird. Die Verbindung der beiden Ränder kann dann durch Verschweißen mittels Ultraschall oder Verkleben geschehen. Hierzu können auch die Fäden selbst herangezogen werden, indem sie im Randbereich nochmals mit einem Laserstrahl beaufschlagt werden. Die Ränder können aber auch miteinander vernäht werden. Die Verdickung im Überlappungsbereich ist wegen der geringen Stärke der Hilfsträgerbahn unerheblich, zumal sie beim späteren Aufnadeln der Faservliese weitgehend zerstört wird.

[0022] Eine Verdickung entsteht nicht, wenn die Ränder auf Stoß aneinander gelegt werden. In diesem Fall kann die Verbindung der Ränder in der Weise geschehen, dass die Ränder mit aufeinander folgenden, komplementären Vorsprüngen und Ausnehmungen versehen werden und dass die Ränder dann so aneinandergelegt werden, dass sie mit ihren Vorsprüngen und Ausnehmungen ineinandergreifen, und dass schließlich vorsprünge der aneinander liegenden Ränder miteinander verbunden werden. Dabei kann die Verbindung der Vorsprünge dadurch erfolgen, dass über die Vorsprünge zumindest ein Faden, vorzugsweise parallel zu den übrigen Fäden, verläuft und dieser zumindest eine Faden - es können auch mehrere parallel verlaufende Fäden sein - mit einem Teil oder sämtlichen vorsprüngen verbunden wird.

[0023] Verfahrensmäßig stehen hierfür zwei Alternativen zur Verfügung. Bei der ersten Alternative wird zumindest ein Faden nach dem Ineinandergreifen der Vorsprünge und Ausnehmungen über die Vorsprünge gelegt und dann an ihnen befestigt. Alternativ dazu kann jedoch vorgesehen sein, dass schon vor dem Ineinandergreifen der Vorsprünge und Ausnehmungen - vorzugsweise mit dem Auflegen und Befestigen der übrigen Fäden - zumindest ein Faden über die Vorsprünge und Ausnehmungen wenigstens eines Randes der ersten Hilfsträgerbahn und/oder zweiten Hilfsträgerbahn gelegt und an den Vorsprüngen befestigt wird und dass nach dem Ineinandergreifen der Vorsprünge und Ausnehmungen der zumindest eine Faden auch an Vorsprüngen des anstoßenden Randes befestigt wird. Die Anbringung des zumindest einen Fadens vor dem Ineinandergreifen kann auf einen der beiden Ränder der ersten und/oder zweiten Hilfsträgerbahn beschränkt sein, aber auch auf beiden Rändern erfolgen, und zwar vorzugsweise symmetrisch

in der Weise, dass der bzw. die Fäden maximal bis zur Hälfte der Breite (quer zur Längsrichtung) der Vorsprünge gehen.

[0024] Die Formgebung der Vorsprünge und Ausnehmungen ist relativ frei. Beispiele hierfür sind der EP 1 209 283 A1 zu entnehmen. Vorzugsweise sollten die Vorsprünge die Ausnehmungen vollflächig ausfüllen. Die Befestigung des zumindest einen Fadens kann auf verschiedene Weise erfolgen, vorzugsweise aber so, dass auch hierfür ein für Laserenergie absorptionsfähiger Faden genommen wird und er dann mittels eines Laserstrahls an vorzugsweise allen Vorsprüngen befestigt wird.

[0025] Zweckmäßigerweise sollten die über die Ränder verlaufenden Fäden den übrigen Fäden entsprechen, also mit ihnen identisch sein. Des weiteren sollten die Fäden auf den Rändern in einer Anzahl und in einem Abstand aufgebracht werden, dass nach dem Ineinandergreifen der Vorsprünge und Ausnehmungen die Fadedichte im Bereich der Ränder nicht von der Fadedichte im übrigen abweicht. Beide Maßnahmen dienen dazu, uniforme Eigenschaften über die Fläche des Filzbandes zu erzielen.

[0026] Gegenstand der Erfindung ist des weiteren ein Filzband, das mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellt worden ist und demgemäß einen in eine Fasermatrix eingebetteten Träger aus wenigstens zwei übereinander angeordneten Fadengelegen aufweist, wobei Querräden vorhanden sind, die über die Breite des Filzbandes durchgehend sind und wobei die Fäden die Eigenschaft haben, Laserenergie zu absorbieren, so dass sie mittels Laserenergie zumindest oberflächlich und zumindest partiell auf Schmelztemperatur bringbar sind. Erfindungsgemäß erstrecken sich die Längsfäden in einem Winkel zur Längsrichtung des Filzbandes. Diese Ausbildung erlaubt es, das Filzband mit Hilfe eines Wickelprozesses und folglich auf einfache und kostengünstige Weise herzustellen, ohne auf den Vorzug durchgehender Querräden und damit hoher Querfestigkeit zu verzichten. Durch die Einbettung des Trägers in eine Fasermatrix ist es nicht erforderlich, die Längs- und die Querräden untereinander zu verbinden. Es reicht aus, sie lediglich aufeinanderzulegen.

[0027] Die Schrägstellung der Längsfäden wird durch den wendelförmigen Wickelprozeß beim Herstellen des ersten Längsfadenmoduls und gegebenenfalls weiterer erster Längsfadenmodule erreicht. Dabei besteht auch die Möglichkeit, die erste Hilfsträgerbahn mehrlagig aufzuwickeln, und zwar vorzugsweise derart, dass sich die Längsfäden unter einem sehr spitzen Winkel kreuzen, zweckmäßigerweise so, dass die Winkel zur Längsrichtung des Filzbandes betragsmäßig gleich sind, der Verlauf der Längsfäden also gespiegelt ist.

[0028] Die Eigenschaft, Laserenergie absorbieren zu können, kann mit Hilfe der vorbeschriebenen Additive erhalten werden. Die Fäden können als Monofilamente ausgebildet sein, wobei auch Bikomponentenfäden in Frage kommen, bei denen dann nur eine der beiden

Komponenten das Additiv enthält. Bevorzugt sollten die Bikomponentenfäden einen Kern und einen diesen umgebenden Mantel aufweisen, wobei das Additiv dann nur in dem Mantel enthalten ist.

[0029] Alternativ zu oder in Kombination mit Monofilamenten können die Fäden zumindest eines Fadengeleges auch als Multifilamente, bestehend aus Einzelfilamenten, ausgebildet sein. In diesem Fall braucht nur ein Teil der Einzelfilamente mit dem Additiv versehen sein, wobei ein Anteil von maximal 50% ausreichend ist. Bei der Beaufschlagung mit dem Laserstrahl versteifen sich die Multifilamente aufgrund der Verschweißung der Einzelfilamente auch teilweise untereinander.

[0030] Es kommen aber auch monofile Zwirne aus beispielsweise zwei bis zwölf Monofilamenten in Frage, wobei auch hier nicht alle Monofilamente mit Additiven versehen zu sein brauchen. Es reicht, wenn maximal 50% davon solche Additive aufweisen. Auch hier entsteht durch das Verschweißen der einzelnen Monofilamente untereinander eine Versteifung der Zwirne.

[0031] Nach der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß alternierend unterschiedliche Fäden eingesetzt werden, beispielsweise alternierend Monofilamente und Multifilamente, Monofilamente und Zwirne oder Multifilamente und Zwirne. Aber auch das Material kann alternierend eingesetzt werden, beispielsweise indem alternierend Fäden aus Polyamid 6 und 6.10 oder alternierend aus Polyamid 6 und 6.12 oder alternierend aus Polyamid 6.6 und Polyester eingesetzt werden.

[0032] Ein brauchbares Filzband entsteht schon dann, wenn nur ein Längsfadengelege und ein Querrfadengelege vorhanden sind. Eine höhere Festigkeit wird erreicht, wenn der Träger aus wenigstens zwei Längsfadengelegen und wenigstens einem Querrfadengelege besteht. Möglich ist aber auch eine umgekehrte Struktur aus einem Längsfadengelege und zwei Querrfadengelegen. Für hohe Strukturanforderungen können zumindest zwei Längsfadengelege und zumindest zwei Querrfadengelege miteinander kombiniert werden. In allen Fällen ist es zweckmäßig, wenn sich Längsfadengelege und Querrfadengelege jeweils abwechseln.

[0033] Die Querräden müssen sich nicht exakt im rechten Winkel zur Längsrichtung des Filzbandes erstrecken. Es besteht auch die Möglichkeit, dass die Querräden in einem Winkel von 75° bis 125°, vorzugsweise 80° bis 100°, zur Längsrichtung des Filzbandes verlaufen. Sofern der Träger wenigstens zwei Querrfadengelege aufweist, besteht die Möglichkeit, die Querräden so anzuordnen, dass sich die Querräden des einen Querrfadengeleges und die Querräden des anderen Querrfadengeleges kreuzen, und zwar vorzugsweise symmetrisch, so dass die Querräden des einen Querrfadengeleges um denselben Winkel von der Senkrechten zur Längsrichtung des Filzbandes abweichen wie die Querräden des anderen Querrfadengeleges, nur mit umgekehrten Vorzeichen.

[0034] Die Längsfäden und/oder die Querräden sollten zur Erzielung uniformer Eigenschaften über die Fläche

gleichen Abstand zueinander haben. Dabei ist es zweckmäßig, wenn der Abstand der Längsfäden und der Abstand der Quersfäden gleich ist. Er kann jedoch auch unterschiedlich sein. Ebenso können für die Längsfäden andere Fäden verwendet werden als für die Quersfäden, aber auch identische Fäden.

[0035] In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher veranschaulicht. Es zeigen:

- Figur 1 eine Draufsicht auf eine Vorrichtung zur Herstellung eines ersten Trägermoduls für das erfindungsgemäße Filzband;
- Figur 2 eine Draufsicht auf einen Ausschnitt der Hilfsträgerbahn zur Herstellung des ersten Trägermoduls in vergrößerter Darstellung;
- Figur 3 eine Draufsicht auf einen Ausschnitt des ersten Trägermoduls mit darauf aufgelegten Trägermodulabschnitten für die Herstellung des zweiten Trägermoduls;
- Figur 4 einen Längsschnitt durch das erfindungsgemäße Filzband mit den ersten und zweiten Trägermodulen gemäß den Figuren 1 bis 3;
- Figur 5 eine Draufsicht auf eine Modifikation des Trägers des Filzbandes gemäß Figur 4 ohne Fasermatrix;
- Figur 6 eine Draufsicht auf einen Ausschnitt der Hilfsträgerbahn zur Herstellung des ersten Trägermoduls in vergrößerter Darstellung.

[0036] Die in Figur 1 dargestellte Vorrichtung 1 weist zwei beabstandete Walzen 2, 3 auf, die parallele Drehachsen haben und gleichsinnig angetrieben sind. Im Abstand zur unteren Walze 2 befindet sich eine Vorratsrolle 4, auf der ein Faservliesstreifen 5 niedrigen Flächengewichts aufgewickelt ist. Von der Vorratsrolle 4 wird der Faservliesstreifen 5 bei Antrieb der Walzen 2, 3 abgezogen und wickelt sich auf die beiden Walzen 2, 3 auf. Dabei wird die Vorratsrolle 4 in Richtung des Pfeils A bewegt, also parallel zu den Drehachsen der Walzen 2, 3. Hierdurch wird der Faservliesstreifen 5 wendelförmig nach rechts fortschreitend auf die Walzen 2, 3 aufgewickelt. Der Vorschub der Vorratsrolle 4 in Richtung des Pfeils A ist dabei so bemessen, dass die Faservliesstreifen 5 auf Stoß aneinander zu liegen kommen. Damit es dabei nicht zu Verkantungen kommt, ist die Vorratsrolle 4 entsprechend schräg gestellt. Der Wickelprozess wird soweit fortgesetzt, bis mittels des Faservliesstreifens 5 ein Faservliesband hergestellt ist, dessen Breite in etwa der Breite des Filzbandes vor dem Thermofixieren entspricht, das mittels des Faservliesbandes hergestellt werden soll.

[0037] In der Vergrößerung gemäß Figur 2 sind drei

Teilbahnen 6, 7, 8 des Faservliesstreifens 5 dargestellt. Es ist zu erkennen, dass der Faservliesstreifen 5 - und damit die Teilbahnen 6, 7, 8 - an beiden Längsrändern 9, 10 komplementäre wellenförmige verläufe haben, so dass abwechselnd Vorsprünge - beispielhaft mit 11 bezeichnet - und komplementäre Ausnehmungen - beispielhaft mit 12 bezeichnet - entstehen. Bei den Teilbahnen 6, 7 greifen die Vorsprünge 11 und Ausnehmungen 12 verzahnungsartig ineinander, wobei die Vorsprünge 11 die Ausnehmungen 12 vollflächig ausfüllen. Die Teilbahn 8 ist zu der Teilbahn 7 beabstandet dargestellt. Tatsächlich läuft sie so in die Vorrichtung 1 ein, dass die Vorsprünge 11 in der gleichen Weise in die Ausnehmungen 12 einfallen, wie dies bei den benachbarten Rändern 9, 10 der Teilbahnen 6, 7 der Fall ist. Im übrigen ist die links an die Teilbahn 6 anschließende Teilbahn weggelassen.

[0038] Wie aus Figur 2 ebenfalls zu ersehen ist (und in Figur 1 nicht dargestellt ist), sind auf dem Faservliesstreifen 5 sich in dessen Längsrichtung erstreckende Längsfäden - beispielhaft mit 13 bezeichnet - parallel und in gleichen Abständen zueinander aufgebracht, wobei die Längsränder 9, 10 jedoch fadenlos gelassen sind. Die Längsfäden 13 bestehen aus einem thermoplastischen Kunststoff und sind mit einem Additiv versehen, das sie für Laserenergie absorbtiv macht. Die Längsfäden 13 sind durch Einwirkung eines quer hin- und hergehenden Laserstrahls punktuell mit dem Faservliesstreifen 5 verschweißt. Die Verbindung kann schon vor dem Aufwickeln des Faservliesstreifens 5 auf die Vorratsrolle 4 in einer entsprechenden Vorrichtung hergestellt werden. In diesem Fall befindet sich auf der Vorratsrolle 4 kein reiner Faservliesstreifen 5, sondern ein mit Längsfäden 13 versehener Faservliesstreifen 5.

[0039] Wie aus Figur 2 zu ersehen ist, werden auf die Längsränder 9, 10 bzw. die vorsprünge 11 drei weitere Längsfäden - beispielhaft mit 14 bezeichnet - aufgebracht. Sie sind identisch mit den Längsfäden 13 und damit auch für Laserenergie absorptionsfähig. Sie werden ebenso wie die Längsfäden 13 mit einem Laserstrahl punktuell auf Schmelztemperatur erhitzt und verbinden sich dadurch mit den Vorsprüngen 11. Hierdurch werden die Ränder 9, 10 und damit die Teilbahnen 6, 7, 8 miteinander verbunden. Die Längsfäden 14 auf den Längsrändern 9, 10 haben die gleichen Abstände zueinander und zu den benachbarten Längsfäden 13, so dass die Fadendichte im Bereich der Längsränder 9, 10 derjenigen im übrigen Bereich entspricht.

[0040] Im Beispiel gemäß Figur 2 erfolgt das Aufbringen der Längsfäden 14 auf die Längsränder 9, 10 nach Aufbringen der Längsfäden 13 zwischen den Längsrändern 9, 10. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass eine umgekehrte Reihenfolge gewählt wird, also zunächst die Verbindung der Teilbahnen 6, 7, 8 mittels Längsfäden 14 hergestellt und dann die übrigen Längsfäden 13 aufgebracht werden. Dies kann jeweils in separaten Vorrichtungen geschehen, die das Auflegen der Längsfäden 13, 14 einerseits und das Befestigen mittels eines Lasers

andererseits bewirken. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, dies in einem Arbeitsgang durchzuführen, wenn diese Vorrichtung zwischen den Walzen 2, 3 angeordnet wird und gleichzeitig die Längsfäden 13, 14 nebeneinander aufgelegt und fixiert werden. In diesem Fall ist es allerdings erforderlich, dass die beiden Walzen 2, 3 entgegen der Richtung des Pfeils A bewegt werden und die Vorratsrolle 4 ortsfest gehalten wird.

[0041] Figur 3 zeigt - in etwa in dem Maßstab gemäß Figur 1, jedoch wesentlich gegenüber Figur 2 verkleinert - ein erstes Trägermodul 16 ausschnittsweise, das dadurch hergestellt worden ist, dass der wendelförmige Wickelprozess, wie er sich aus Figur 1 ergibt, bis zur vorgesehenen Breite des Filzbandes vor dem Thermofixieren fortgesetzt wird. Auf das noch auf der Vorrichtung 1 befindliche Trägermodul 16 werden dann Trägermodulabschnitte 17, 18, 19 aufgelegt. Diese Trägermodulabschnitte 17, 18, 19 sind genauso aufgebaut wie die Faservliesstreifen 5, aus dem das erste Trägermodul 16 hergestellt worden ist. Sie bestehen jeweils aus einer Faservliesbahn 20, 21, 22, auf die Querräden - beispielhaft jeweils mit 23, 24, 25 bezeichnet - aufgebracht sind. Die Querräden 23, 24, 25 sind identisch mit den Längsfäden 13, 14 des Trägermoduls 16 (in Figur 3 weggelassen) und sind deshalb auch in gleicher Weise mittels eines Laserstrahls an den Faservliesbahnen 20, 21, 22 befestigt. Sie haben jeweils gleichen Abstand zueinander. Die Trägermodulabschnitte 17, 18, 19 sind mit den Querräden 23, 24, 25 zuunterst auf das erste Trägermodul 16 aufgelegt, so dass die Querräden 23, 24, 25 Kontakt zu den Längsfäden 13, 14 haben.

[0042] Die Trägermodulabschnitte 17, 18, 19 weisen Querränder 26 bis 31 auf, die frei von Querräden 23, 24, 25 gelassen sind. Sie sind in der gleichen Weise wie die Längsränder 9, 10 des Faservliesstreifens 5 mit aufeinanderfolgenden Vorsprüngen - beispielhaft mit 32 bezeichnet -, und mit komplementären Ausnehmungen - beispielhaft mit 33 bezeichnet - versehen. An den oberen Querrand 27 des unteren Trägermodulabschnittes 17 ist der untere Querrand 28 des mittleren Trägermodulabschnittes 18 so angesetzt, dass dessen Vorsprünge 32 und Ausnehmungen 33 verzahnungsartig ineinandergreifen. Über die Vorsprünge 32 sind drei Querräden - beispielhaft mit 34 bezeichnet - gelegt und an ihnen befestigt. Über diese Querräden 34 werden die beiden Trägermodulabschnitte 17, 18 miteinander verbunden. Die Befestigung kann auch hier mittels eines Laserstrahls erfolgen.

[0043] Der obere Trägermodulabschnitt 19 ist zwar auf das erste Trägermodul 16 aufgelegt. Zur Verbindung mit dem mittleren Trägermodulabschnitt 18 muss der obere Trägermodulabschnitt 19 noch soweit in Richtung auf den mittleren Trägermodulabschnitt 18 verschoben werden, dass die Vorsprünge 32 am unteren Querrand 30 in die Ausnehmungen 33 am oberen Querrand 29 des mittleren Trägermodulabschnittes 18 in der gleichen Weise einpassen wie zwischen den Trägermodulabschnitten 17, 18. Dann können auch hier weitere drei

Querräden aufgelegt und mit den Vorsprüngen 32 verbunden werden. Auf diese Weise werden nacheinander weitere Trägermodulabschnitte an den jeweils vorausgegangenen Trägermodulabschnitt angelegt und jeweils mit diesem verbunden, bis das erste Trägermodul 16 vollständig von Trägermodulabschnitten 17, 18, 19 bedeckt ist. Die Trägermodulabschnitte 17, 18, 19 bilden dann insgesamt ein zweites Trägermodul 35. Darüber können dann im Grundsatz beliebig viele weitere erste und zweite Trägermodule aufgebaut werden.

[0044] Figur 4 zeigt die Kombination aus erstem Trägermodul 16 mit den Längsfäden 13 und dem Faservliesstreifen 5 sowie aus dem zweiten Trägermodul 35, bestehend aus den Trägermodulabschnitten 17, 18, 19, die an den Randbereichen 36, 37 miteinander verbunden sind (wobei hier in Abweichung zu Figur 3 nur zwei Querräden 34 über die Randbereiche 36, 37 verlaufen). Auf der Oberseite des zweiten Trägermoduls 35 und der Unterseite des ersten Trägermoduls 16 befinden sich Faservlieschichten 38, 39. Sie werden mit den beiden Trägermodulen 16, 35 dadurch verbunden, dass die in Figur 4 gezeigte Einheit einer Nadelmaschine zugeführt wird. Dort werden die Faservlieschichten 38, 39 unter Bildung einer Fasermatrix verdichtet und teilweise in die Zwischenräume zwischen den Längs- und Querräden 13, 14, 23, 24, 25, 34 eingebracht. Dabei werden der Faservliesstreifen 5 und die Faservliesbahnen 20, 21, 22 weitgehend zerstört. Nach Verlassen der Nadelmaschine und anschließendem Thermofixieren steht ein endloses Filzband mit einem Träger 40, bestehend aus einem Längsfadengelege 41 und einem Querrfadengelege 42, zur Verfügung, das beispielsweise als Pressfilz in einer Papiermaschine eingesetzt werden kann.

[0045] Figur 5 zeigt einen abgewandelten Träger 43 mit einem Längsfadengelege 44 und zwei Querrfadengelegen 45, 46. Das Längsfadengelege 44 besteht aus parallel im gleichen Abstand zueinander angeordneten Längsfäden - beispielhaft mit 47 bezeichnet -, während die Querrfadengelege 45, 46 jeweils aus parallel und im Abstand zueinander angeordneten Querräden hergestellt sind. Von den Querräden 48, 49 ist nur ein Teil dargestellt. Das Querrfadengelege 45 ist auf der Oberseite und das Querrfadengelege 46 auf der Unterseite des Längsfadengeleges 44 angeordnet. Die Querräden 48 des Querrfadengeleges 45 sind um einen bestimmten positiven Winkel zur Senkrechten auf die Längsfäden 47 schräg gestellt. Die Querräden 49 des Querrfadengeleges 46 sind um den betragsmäßig gleichen, jedoch negativen Winkel gegenüber der Senkrechten auf die Längsfäden 47 schräg gestellt.

[0046] Das Längsfadengelege 44 ist durch Herstellung eines ersten Trägermoduls in der vorbeschriebenen Weise erhalten worden. Die Querrfadengelege 45, 46 sind dadurch hergestellt worden, dass entsprechende Trägermodulabschnitte auf beiden Seiten des ersten Trägermoduls - oder auf einer Seite des Trägermoduls und damit aneinanderliegend - aufgebracht und miteinander verbunden worden sind. Die Herstellung erfolgt in der

gleichen Weise wie bei dem zweiten Trägermodul 35 bei der Ausfführungsform gemäß den Figuren 1 bis 4. Die Schrägstellung der Querfäden 48, 49 ist dadurch erreicht worden, dass die Trigermodulabschnitte rechteckig konfektioniert worden sind, bevor sie schräg auf das erste Trägermodul aufgelegt worden sind.

[0047] Figur 6 stellt eine analoge Darstellung von Figur 2 dar, wobei jedoch der Herstellungsvorgang anders ist. Dabei werden für gleiche Teile gleiche Bezugsziffern verwendet.

[0048] Wie bei der Außführungsform gemäß Figur 2, sind drei Teilbahnen 6, 7, 8 des Faservliesstreifens 5 teilweise dargestellt. Die Teilbahnen 6, 7, 8 haben jeweils an beiden Längsrändern 9, 10 komplementäre wellenförmige Vorsprünge 11 aus Faservlies und dazu komplementäre Ausnehmungen 12. Bei den Teilbahnen 6, 7 greifen die Vorsprünge 11 und Ausnehmungen 12 schon verzahnungsartig ineinander, während dies bei der Teilbahn 8 in Bezug zur Teilbahn 7 noch nicht der Fall ist.

[0049] Auf dem Faservliesstreifen 5 und damit auf den Teilbahnen 6, 7, 8 erstrecken sich in Längsrichtung Längsfäden - beispielhaft mit 13 bezeichnet - parallel und in gleichen Abständen zueinander. Sie sind durch Einwirkung eines quer hin- und hergehenden Laserstrahls punktuell mit dem Faservliesstreifen 5 verschweißt.

[0050] Im Unterschied zu der Verfahrensweise bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 werden - wie insbesondere die Teilbahn 8 zeigt - vorzugsweise zusammen mit den Längsfäden 13 weitere Längsfäden - beispielhaft mit 14 bezeichnet - auf den Faservliesstreifen 5 aufgebracht, die sich über die Vorsprünge 11 und Ausnehmungen 12 erstrecken, und zwar an beiden Längsrändern 9, 10. Diese Längsfäden 14 sind mit den Vorsprüngen 11 durch Einwirkung eines Laserstrahls in der gleichen Weise wie die Längsfäden 13 mit dem Faservliesstreifen 5 verschweißt. Die Längsfäden 14 haben untereinander und zu den Längsfäden 13 gleiche Abstände und verlaufen parallel zu diesen. über die Vorsprünge 11 und die Ausnehmungen 12 werden jeweils nur zwei Längsfäden 14 verlegt, so dass mehr als die Hälfte der Erstreckung der Vorsprünge 12 quer zur Erstreckung der Längsfäden 13, 14 frei bleibt.

[0051] Das Aufbringen der Längsfäden 13, 14 auf den Faservliesstreifen 5 kann schon vor dem Aufwickeln des mit den Längsfäden 13, 14 versehenen Faservliesstreifens 5 auf die Vorratsrolle 4 in einer entsprechenden Vorrichtung erfolgen. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Längsfäden 13, 14 erst beim oder nach dem Abwickeln des Faservliesstreifens 5 von der Vorratsrolle 4 aufzubringen und dann die Teilbahnen 6, 7, 8 derart aneinanderzulegen, dass die Vorsprünge 11 in die Ausnehmungen 12 verzahnungsartig ineinandergreifen. Wie an den Beispielen der Teilbahnen 6, 7 zu ersehen, ergänzen sich die Längsfäden 14 durch das vollständige Ineinandergreifen der Vorsprünge 11 und Ausnehmungen 12 derart, dass die Fadendichte in diesem Bereich gleich der Fadendichte der Längsfäden 13 im übrigen Bereich ist und auf diese Weise ein uniformes Längsfa-

dengelege entsteht (die Tatsache, dass die schon aneinanderliegenden Teilbahnen 6, 7 im Bereich der Vorsprünge 11 und Ausnehmungen 12 nur von drei Längsfäden 14 überdeckt werden, während sich über die Vorsprünge 11 und Ausnehmungen 12 der beiden noch nicht aneinanderliegenden Teilbahnen 7, 8 insgesamt vier Längsfäden 14 erstrecken, beruht lediglich auf einer zeichnerischen Ungenauigkeit). Nach dem Ineinandergreifen werden die Längsfäden 14 am Längsrand 9 mit den Vorsprüngen 11 am Längsrand 10 durch Einwirkung eines Laserstrahls verbunden. Umgekehrt werden die Längsfäden 14 am Längsrand 10 mit den Vorsprüngen 11 am anliegenden Längsrand 9 ebenfalls durch Lasern verbunden.

[0052] Die vorstehend beschriebene Art der Verbindung der Längsränder 9, 10 kann auch bei der Verbindung der Trägermodulabschnitte 17, 18, 19 gemäß Figur 3 entsprechend angewendet werden. Die Trägermodulabschnitte 17, 18, 19 sind dann nicht nur mit den Quersfäden 23, 24, 25 versehen, sondern zusätzlich - und gleichzeitig mit den Quersfäden 23, 24, 25 aufgebracht - mit Quersfäden 34, die sich über die Vorsprünge 32 und Ausnehmungen 33 erstrecken. Erst dann werden die Trägermodulabschnitte 17, 18, 19 nacheinander aneinandergelegt und wie die Teilbahnen 6, 7, 8 in vorbeschriebener Weise miteinander verbunden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Filzbandes mit einem in eine Fasermatrix eingebetteten Träger (40, 43) aus wenigstens zwei übereinander angeordneten Fadengelegen (41, 42, 44, 45), von denen wenigstens eines als Längsfadengelege (41, 44), bestehend aus parallel verlaufenden Längsfäden (13, 14, 47), und wenigstens eines als Quersfadengelege (42, 45, 46), bestehend aus parallel verlaufenden Quersfäden (23, 24, 25, 48, 49) ausgebildet sind, wobei Quersfäden (23, 24, 25, 48, 49) vorhanden sind, die über die Breite des Filzbandes durchgehend sind, **gekennzeichnet durch** zumindest folgende Verfahrensschritte:

a) für jedes Längsfadengelege (41, 44) wird ein erstes Trägermodul (16) wie folgt hergestellt:

aa) es wird eine erste Hilfsträgerbahn (5) in einer Breite hergestellt, die geringer ist als die Breite des fertigen Filzbandes;

ab) die erste Hilfsträgerbahn (5) wird mit Fäden (13, 14) zusammengebracht, welche die Eigenschaft haben, Laserenergie zu absorbieren und mittels Laserenergie zumindest oberflächlich und zumindest partiell auf Schmelztemperatur bringbar zu sein;

ac) **durch** Einwirkung eines Laserstrahls werden die Fäden (13, 14) mit der ersten

Hilfsträgerbahn (5) verbunden;
 ad) die erste Hilfsträgerbahn (5) wird vor, während oder nach dem Aufbringen der Fäden (13, 14) wendelförmig bis zu einer Breite gewickelt, die, gegebenenfalls nach Beschneidung der Seitenränder, der zur Herstellung des fertigen Filzbandes notwendigen Breite entspricht;

b) für jedes Querfadengelege (42, 45, 46) wird ein zweites, das erste vollständig abdeckendes Trägermodul (35) wie folgt hergestellt:

ba) es werden zunächst einzelne Trägermodulabschnitte (17, 18, 19) mit einer Erstreckung in einer Richtung hergestellt, die der zur Herstellung des fertigen Filzbandes notwendigen Breite entspricht;

bb) die Trägermodulabschnitte (17, 18, 19) bestehen jeweils aus der Kombination einer zweiten Hilfsträgerbahn (20, 21, 22) und mit darauf befestigten Fäden (23, 24, 25, 48, 49), die die Eigenschaft haben, Laserenergie zu absorbieren und mittels Laserenergie zumindest oberflächlich und zumindest partiell auf Schmelztemperatur bringbar zu sein;

bc) die Verbindung zwischen zweiter Hilfsträgerbahn (20, 21, 22) und den Fäden (23, 24, 25, 48, 49) ist **durch** Einwirkung eines Laserstrahls auf die Fäden (23, 24, 25, 48, 49) hergestellt worden;

bd) zur Herstellung eines Trägerbandes werden die Trägermodulabschnitte (17, 18, 19) auf das erste Trägermodul (16) in dessen Längsrichtung hintereinander derart auf- und aneinander gesetzt, dass ein zweites Trägermodul (35) mit Fäden (23, 24, 25, 48, 49) entsteht, die sich quer zu den Fäden (13, 14) des ersten Trägermoduls (16) erstrecken;

c) zur Herstellung des Filzbandes wird auf zumindest einer Seite der Trägermodule (16, 35) wenigstens eine Faservlieschicht (38, 39) unter Ausbildung der Fasermatrix aufgenadelt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Fäden (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) verwendet werden, die ein Additiv enthalten, welches die Fäden (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) für den Laserstrahl absorptionsfähig machen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Hilfsträgerbahnen (5, 20, 21, 22) ein Faservlies und/oder ein Netzwerk und/oder eine Folie verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Faservliese mit einem Flächengewicht von 20 bis 150 g/m², vorzugsweise von 30 bis 60 g/m², hergestellt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fäden (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) parallel zu den parallelen Seitenkanten der Hilfsträgerbahnen (5, 20, 21, 22) angeordnet werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Hilfsträgerbahn (5) in einer Breite von 0,2 m bis 1,5 m hergestellt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Hilfsträgerbahnen (20, 21, 22) in einer Erstreckung quer zu den Fäden von 0,5 m bis 6 m hergestellt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Hilfsträgerbahn (5) und/oder die Trägermodulabschnitte (17, 18, 19) an ihren aneinanderliegenden Rändern (9, 10, 26 bis 31) miteinander verbunden werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ränder in Überlappung gebracht werden und im Überlappungsbereich miteinander verbunden werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ränder miteinander vernäht und/oder verschweißt und/oder verklebt werden.

11. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ränder (9, 10, 26 bis 31) auf Stoß aneinandergelegt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ränder (9, 10, 26 bis 31) mit aufeinanderfolgenden, komplementären Vorsprüngen (11, 32) und Ausnehmungen (12, 33) versehen werden und dass die Ränder (9, 10, 26 bis 31) so aneinandergelegt werden, dass sie mit ihren Vorsprüngen (11, 32) und Ausnehmungen (12, 33) ineinandergreifen, und dass Vorsprünge (11, 32) der aneinanderliegenden Ränder (9, 10, 26 bis 31) miteinander verbunden werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Ineinandergreifen der Vorsprünge (11, 32) und Ausnehmungen (12, 33) zumindest ein Faden (14, 34) über die Vorsprünge (11, 32) gelegt und an ihnen befestigt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet,**

- zeichnet, dass** vor dem Ineinandergreifen der vorsprünge (11, 32) und Ausnehmungen (12, 33) zumindest ein Faden über die Vorsprünge (11, 32) und Ausnehmungen (12, 33) gelegt und an wenigstens einem Rand (9, 10, 26 bis 31) an den Vorsprünge (11, 32) befestigt wird und dass nach dem Ineinandergreifen der Vorsprünge (11, 32) und Ausnehmungen (12, 33) der zumindest eine Faden (14, 34) auch an den Vorsprüngen (11, 32) des anstoßenden Randes (9, 10, 26 bis 31) befestigt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Vorsprüngen (11, 32) beider Ränder (9, 10, 26 bis 31) der Hilfeträgerbahnen (5, 20, 21, 22) zumindest ein Faden (14, 34) befestigt wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die über die Ränder (9, 10, 26 bis 31) verlaufenden Fäden (14, 34) den übrigen Fäden (13, 23, 24, 25, 47, 48, 49) entsprechen.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fäden (14, 34) auf den Vorsprüngen in einer Anzahl und in einem Abstand aufgebracht werden, dass die Fadendichte nach dem Ineinandergreifen im Bereich der Ränder (9, 10, 26 bis 31) nicht von der Fadendichte im übrigen abweicht.
18. Filzband, insbesondere Papiermaschinenfilz, mit einem in eine Fasermatrix eingebetteten Träger (40, 43) aus wenigstens zwei übereinander angeordneten Fadengelegen (41, 42, 44, 45, 46), von denen zumindest eines als Längsfadengelege (41, 44), bestehend aus parallel verlaufenden Längsfäden (13, 14, 47), und zumindest eines als Querfadengelege (42, 45, 46), bestehend aus parallel verlaufenden Querfäden (23, 24, 25, 48, 49), ausgebildet sind, wobei Querfäden (23, 24, 25, 48, 49) vorhanden sind, die über die Breite des Filzbandes durchgehend sind, und wobei die Fäden (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) die Eigenschaft, haben, Laserenergie zu absorbieren und mittels Laserenergie zumindest oberflächlich und zumindest partiell auf Schmelztemperatur bringbar zu sein, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jedes Längsfadengelege (41, 44) ein Trägermodul (16) durch wendelförmiges Aufwickeln wenigstens einer Vorfsträgerbahnen (5) mit den Längsfäden (13, 14, 47) angefertigt ist, so dass sich die Längsfäden (13, 14, 47) in einem Winkel zur Längsrichtung des Filzbandes erstrecken.
19. Filzband nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge- und die Querfäden lediglich aufeinandergelegt sind.
20. Filzband nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fäden (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) ein Additiv enthalten, das sie für Laserenergie absorptionsfähig macht.
21. Filzband nach einem der Ansprüche 18 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fäden (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) zumindest eines Fadengeleges (41, 42, 44, 45, 46) als Monofilamente ausgebildet sind.
22. Filzband nach einem der Ansprüche 18 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fäden zumindest eines Fadengeleges als Multifilamente, bestehend aus Einzelfilamenten, ausgebildet sind.
23. Filzband nach einem der Ansprüche 18 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fäden zumindest eines Fadengeleges als monofile Zwirne, bestehend aus mindestens zwei Monofilamenten, ausgebildet sind.
24. Filzband nach Anspruch 20 sowie Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** maximal die Hälfte der Einzelfilamente bzw. Monofilamente mit dem Additiv versehen sind.
25. Filzband nach einem der Ansprüche 18 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** alternierend unterschiedliche Fäden vorgesehen sind.
26. Filzband nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** alternierend Fäden aus Polyamid 6 und 6.10 oder alternierend Fäden aus Polyamid 6 und 6.12 oder alternierend Fäden aus Polyamid 6.6 und Polyester vorhanden sind.
27. Filzband nach Anspruch 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** alternierend Monofilamente und Zwirne, alternierend Zwirne und Multifilamente oder alternierend Monofilamente und Multifilamente vorgesehen sind.
28. Filzband nach einem der Ansprüche 18 bis 27 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger wenigstens aus zwei Längsfadengelegen und wenigstens einem Querfadengelege besteht.
29. Filzband nach einem der Ansprüche 18 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (43) aus wenigstens einem Längsfadengelege (44) und wenigstens zwei Querfadengelegen (45, 46) besteht.
30. Filzband nach einem der Ansprüche 18 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger aus wenigstens zwei Längsfadengelegen und zwei Querfadengelegen besteht.

31. Filzband nach einem der Ansprüche 18 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich Längsfadengelege (44) und Querfadengelege (45, 46) abwechseln. 5
32. Filzband nach einem der Ansprüche 18 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Quersfäden (23, 24, 25, 48, 49) in einem Winkel von 75° bis 120°, vorzugsweise 80° bis 100°, zur Längsrichtung des Filzbandes erstrecken. 10
33. Filzband nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Quersfäden (23, 24, 25, 48, 49) in einem Winkel zur Längsrichtung des Filzbandes erstrecken, der größer oder kleiner als 98° ist. 15
34. Filzband nach einem der Ansprüche 18 bis 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (43) wenigstens zwei Querfadengelege (45, 46) aufweist und sich die Quersfäden (48) des einen Querfadengeleges (45) und die Quersfäden (49) des anderen Querfadengeleges (46) kreuzen. 20
35. Filzband nach Anspruch 34, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Quersfäden (48) des einen Querfadengeleges (45) um denselben Winkel von der Senkrechten zur Längsrichtung des Filzbandes abweichen wie die Quersfäden (49) des anderen Querfadengeleges (46). 25
36. Filzband nach einem der Ansprüche 18 bis 35, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsfäden (13, 14, 47) und/oder die Quersfäden (23, 24, 25, 48, 49) gleichen Abstand zueinander haben. 30
37. Filzband nach Anspruch 36, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand der Längsfäden (13, 14, 47) und der Abstand der Quersfäden (23, 24, 25, 48, 49) gleich ist. 35

Claims

1. A method for producing a felt sheet having a carrier (40, 43) embedded into a fibre matrix comprising at least two thread layers (41, 42, 44, 45) arranged one over the other, at least one of which is in the form of a longitudinal thread layer (41, 44) consisting of longitudinal threads (13, 14, 44) extending in parallel, and at least one of which is in the form of a transverse thread layer (42, 45, 46) consisting of transverse threads (23, 24, 25, 48, 49) extending in parallel, transverse threads (23, 24, 25, 48, 49) being provided which are continuous over the width of the felt sheet, **characterised by** at least the following procedural steps: 45

a) for each longitudinal thread layer (41, 44) a

first carrier module (16) is produced as follows:

aa) a first auxiliary carrier sheet (5) is produced in a width which is smaller than the width of the finished felt sheet;

ab) the first auxiliary carrier sheet (5) is brought together with threads (13, 14) which have the property of absorbing laser energy and, by means of laser energy, being able to be brought to melting temperature at least on the surface and at least partially;

ac) by the effect of a laser beam the threads (13, 14) are connected to the first auxiliary carrier sheet (5) ;

ad) the first auxiliary carrier sheet (5) is wound like a coil before, during or after applying the threads (13, 14), into a width which, optionally after trimming the side edges, corresponds to the width necessary for producing the finished felt sheet;

b) for every transverse thread layer (42, 45, 46) a second carrier module (35), totally covering the first, is produced as follows:

ba) individual carrier module sections (17, 18, 19) are initially produced with an extension in a direction which corresponds to the width necessary for the production of the finished felt sheet;

bb) the carrier module sections (17, 18, 19) respectively consist of a combination of a second auxiliary carrier sheet (20, 21, 22) and threads (23, 24, 25, 48, 49) fastened to the latter which have the property of absorbing laser energy and being able to be brought, by means of laser energy, to melting temperature, at least on the surface and at least partially;

bc) the connection between the second auxiliary carrier sheet (20, 21, 22) and the threads (23, 24, 25, 48, 49) has been produced by the effect of a laser beam upon the threads (23, 24, 25, 48, 49);

bd) in order to produce a carrier sheet the carrier module sections (17, 18, 19) are placed on and against one another on the first carrier module (16) in the longitudinal direction of the latter such that a second carrier module (35) is produced with threads (23, 24, 25, 48, 49) which extend transversely to the threads (13, 14) of the first carrier module (16);

c) in order to produce the felt sheet at least one fibre fleece layer (38, 39) is pinned onto at least one side of the carrier modules (16, 35) such as to form the fibre matrix.

2. The method according to Claim 1, **characterised in that** threads (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) are used which contain an additive, and which enable the threads (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) to absorb the laser beam. 5
3. The method according to Claim 1 or 2, **characterised in that** a fibre fleece and/or a network and/or a foil is used for the auxiliary carrier sheets (5, 20, 21, 22). 10
4. The method according to any of Claims 1 to 3, **characterised in that** fibre fleeces are produced with a mass per unit area of 20 to 150 g/m², preferably 30 to 60 g/m². 15
5. The method according to any of Claims 1 to 4, **characterised in that** the threads (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) are arranged parallel to the parallel side edges of the auxiliary carrier sheets (5, 20, 21, 22). 20
6. The method according to any of Claims 1 to 5, **characterised in that** the first auxiliary carrier sheet (5) is produced in a width of 0.2 m to 1.5 m. 25
7. The method according to any of Claims 1 to 6, **characterised in that** the second auxiliary carrier sheets (20, 21, 22) are produced in an extension transverse to the threads of 0.5 to 6 m. 30
8. The method according to any of Claims 1 to 7, **characterised in that** the first auxiliary carrier sheet (5) and/or the carrier module sections (17, 18, 19) are connected to one another at their edges (9, 10, 26 to 31) lying against one another. 35
9. The method according to Claim 8, **characterised in that** the edges are overlapped and are connected to one another in the overlap region. 40
10. The method according to Claim 9, **characterised in that** the edges are stitched and/or welded and/or adhesively bonded to one another. 45
11. The method according to Claim 8, **characterised in that** the edges (9, 10, 26 to 31) are abutted against one another. 50
12. The method according to Claim 11, **characterised in that** the edges (9, 10, 26 to 31) are provided with consecutive, complementary projections (11, 32) and recesses (12, 33), and that the edges (9, 10, 26 to 31) are laid against one another so that they engage with one another with their projections (11, 32) and recesses (12, 33), and that projections (11, 32) of the edges (9, 10, 26 to 31) lying against one another are connected to one another. 55
13. The method according to Claim 12, **characterised in that** after the projections (11, 32) and recesses (12, 33) have engaged with one another at least one thread (14, 34) is laid over the projections (11, 32) and is fastened to them.
14. The method according to Claim 12, **characterised in that** before the projections (11, 32) and recesses (12, 33) engage with one another, at least one thread is laid over the projections (11, 32) and recesses (12, 33) and is fastened to the projections (11, 32) at at least one edge (9, 10, 26 to 31), and that after the projections (11, 32) and recesses (12, 33) have engaged with one another the at least one thread (14, 34) is also fastened to the projections (11, 32) of the abutting edge (9, 10, 26 to 31).
15. The method according to Claim 14, **characterised in that** at least one thread (14, 34) is attached to the projections (11, 32) of both edges (9, 10, 26 to 31) of the auxiliary carrier sheets (5, 20, 21, 22).
16. The method according to any of Claims 12 to 15, **characterised in that** the threads (14, 34) extending over the edges (9, 10, 26 to 31) correspond to the other threads (13, 23, 24, 25, 47, 48, 49).
17. The method according to any of Claims 12 to 16, **characterised in that** the threads (14, 34) are applied to the projections in a number and at a distance such that after engaging with one another in the region of the edges (9, 10, 26 to 31) the thread density does not deviate from the normal thread density.
18. A felt sheet, in particular a paper machine felt, having a carrier (40, 43) embedded into a fibre matrix comprising at least two thread layers (41, 42, 44, 45, 46) arranged one over the other, at least one of which is in the form of a longitudinal thread layer (41, 44) consisting of longitudinal threads (13, 14, 47) extending in parallel, and at least one of which is in the form of a transverse thread layer (42, 45, 46) consisting of transverse threads (23, 24, 25, 48, 49) extending in parallel, transverse threads (23, 24, 25, 48, 49) being provided which are continuous over the width of the felt sheet, and the threads (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) having the property of absorbing laser energy and, by means of laser energy, being able to be brought to melting temperature by means of laser energy, at least on the surface and at least partially, **characterised in that** for every longitudinal thread layer (41, 44) a carrier module (16) is produced by coil-like winding of at least one auxiliary carrier sheet (5) with the longitudinal threads (13, 14, 47), so that the longitudinal threads (13, 14, 47) extend at an angle to the longitudinal direction of the felt sheet.
19. The felt sheet according to Claim 18, **characterised**

- in that the longitudinal and the transverse threads are only laid on top of one another.
20. The felt sheet according to Claim 18 or 19, **characterised in that** the threads (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) contain an additive that makes them able to absorb laser energy.
21. The felt sheet according to any of Claims 18 to 20, **characterised in that** the threads (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) of at least one thread layer (41, 42, 44, 45, 46) are in the form of monofilaments.
22. The felt sheet according to any of Claims 18 to 21, **characterised in that** the threads of at least one thread layer are in the form of multifilaments consisting of individual filaments.
23. The felt sheet according to any of Claims 18 to 22, **characterised in that** the threads of at least one thread layer are in the form of monofil yarns consisting of at least two monofilaments.
24. The felt sheet according to Claim 20 and Claim 21 or 22, **characterised in that** maximum one half of the individual filaments or monofilaments are provided with the additive.
25. The felt sheet according to any of Claims 18 to 24, **characterised in that** different threads are provided alternately.
26. The felt sheet according to Claim 25, **characterised in that** threads made, alternately, of polyamide 6 and 6.10 or threads made, alternately, of polyamide 6 and 6.12 or threads made, alternately, of polyamide 6.6 and polyester are provided.
27. The felt sheet according to Claim 25 or 26, **characterised in that** monofilaments and yarns alternately, yarns and multifilaments alternately, or monofilaments and multifilaments alternately are provided.
28. The felt sheet according to any of Claims 18 to 27, **characterised in that** the carrier consists of at least two longitudinal thread layers and at least one transverse thread layer.
29. The felt sheet according to any of Claims 18 to 27, **characterised in that** the carrier (43) is made of at least one longitudinal thread layer (44) and at least two transverse thread layers (45, 46).
30. The felt sheet according to any of Claims 18 to 28, **characterised in that** the carrier is made of at least two longitudinal thread layers and two transverse thread layers.
31. The felt sheet according to any of Claims 18 to 30, **characterised in that** longitudinal thread layers (44) and transverse thread layers (45, 46) alternate.
32. The felt sheet according to any of Claims 18 to 31, **characterised in that** the transverse threads (23, 24, 25, 48, 49) extend at an angle of 75° to 120°, preferably 80° to 100°, to the longitudinal direction of the felt sheet.
33. The felt sheet according to Claim 32, **characterised in that** the transverse threads (23, 24, 25, 48, 49) extend at an angle to the longitudinal direction of the felt sheet that is greater or smaller than 90°C.
34. The felt sheet according to any of Claims 18 to 33, **characterised in that** the carrier (43) has at least two transverse thread layers (45, 46) and the transverse threads (48) of the one transverse thread layer (45) and the transverse threads (49) of the other transverse thread layer (46) cross.
35. The felt sheet according to Claim 34, **characterised in that** the transverse threads (48) of the one transverse thread layer (45) deviate from the perpendicular to the longitudinal direction of the felt sheet by the same angle as the transverse threads (49) of the other transverse thread layer (46).
36. The felt sheet according to any of Claims 18 to 35, **characterised in that** the longitudinal threads (13, 14, 47) and/or the transverse threads (23, 24, 25, 48, 49) are spaced apart equally from one another.
37. The felt sheet according to Claim 36, **characterised in that** the distance between the longitudinal threads (13, 14, 47) and the distance between the transverse threads (23, 24, 25, 48, 49) is equal.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une bande de feutre avec un support (40, 43) inséré dans une matrice de fibres, composé d'au moins deux non-tissés (41, 42, 44, 45) placés l'un sur l'autre, desquels sont formés au moins un en tant que non-tissé longitudinal (41, 44), composé de fils longitudinaux parallèles (13, 14, 17) et au moins un en tant que non-tissé transversal (42, 45, 46), composé de fils transversaux parallèles (23, 24, 25, 48, 49), sachant que des fils transversaux (23, 24, 25, 48, 49) sont disponibles et continus sur la largeur de la bande de feutre, **caractérisé par** au moins les étapes suivantes de procédé:
- a) pour chaque non-tissé longitudinal (41, 44), un premier module de support (16) est fabriqué comme suit:

- aa) une première bande porteuse auxiliaire (5) est fabriquée dans une largeur, qui est inférieure à la largeur de la bande de feutre terminée;
- ab) la première bande porteuse auxiliaire (5) est réunie avec les fils (13, 14) qui ont la propriété d'absorber l'énergie laser et de pouvoir être amenés à la température de fusion au moyen de l'énergie laser au moins superficiellement et au moins partiellement;
- ac) sous l'effet d'un rayon laser, les fils (13, 14) sont reliés à la première bande porteuse auxiliaire;
- ad) la première bande porteuse auxiliaire (5) est enroulée avant, pendant ou après la pose des fils, de manière hélicoïdale jusqu'à une largeur qui le cas échéant après la coupe des bords, qui correspond à la largeur nécessaire pour la fabrication de la bande de feutre finie;
- b) pour chaque non-tissé transversal (42, 45, 46), un deuxième module de support (35) recouvrant entièrement le premier est fabriqué comme suit:
- ba) des parties de module de support individuelles (17, 18, 19) sont ensuite fabriquées, avec une extension dans un sens qui correspond à la largeur nécessaire pour la fabrication de la bande de feutre finie;
- bb) les parties de module de support (17, 18, 19) sont respectivement constituées par la combinaison d'une deuxième bande porteuse auxiliaire (20, 21, 22) et avec des fils fixés dessus (23, 24, 25, 48, 49) qui ont la propriété d'absorber l'énergie laser et peuvent être amenés à la température de fusion au moyen de l'énergie laser au moins superficiellement et au moins partiellement;
- bc) la connexion entre la deuxième bande porteuse auxiliaire (20, 21, 22) et les fils (23, 24, 25, 48, 49) a été fabriquée par l'action d'un rayon laser sur les fils (23, 24, 25, 48, 49);
- bd) pour la fabrication d'une bande porteuse, les parties de module de support (17, 18, 19) sur le premier module de support (16) dans son sens longitudinal l'un derrière l'autre, sont placés l'un sur l'autre et de manière contiguë, de manière à ce qu'un deuxième module de support (35) soit élaboré avec des fils (23, 24, 25, 48, 49), qui se prolongent transversalement par rapport aux fils (13, 14) du premier module de support;
- c) pour la fabrication de la bande de feutre, au

moins une couche de non-tissé (38, 39) est épinglée sur au moins une face du module de support (16, 35) en formant la matrice de fibres.

2. Procédé selon revendication 1, **caractérisé en ce que** des fils (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) sont utilisés, qui contiennent un additif qui donne aux fils (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) un pouvoir absorbant pour le rayon laser.
3. Procédé selon revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** pour les bandes de support auxiliaires (5, 20, 21, 22) un non-tissé et / ou un tissu entrelacé et / ou une feuille est utilisé.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** des non-tissés sont fabriqués avec un poids surfacique de 20 à 150 g/m², de préférence de 30 à 60 g/m².
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les fils (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) sont placés parallèlement aux bords latéraux des bandes porteuses auxiliaires (5, 20, 21, 22).
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la première bande de support auxiliaire (5) est fabriquée dans une largeur comprise entre 0,2 m et 1,5 m.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la deuxième bande porteuse auxiliaire (20, 21, 22) est fabriquée dans une extension transversale par rapport aux fils de 0,5 à 6 m.
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la première bande porteuse auxiliaire (5) et / ou les parties de module de support (17, 18, 19) sont reliées les unes aux autres sur leurs bordures contiguës (9, 10, 26 à 31).
9. Procédé selon revendication 8, **caractérisé en ce que** les bordures sont placées sous forme d'un recouvrement et sont reliées les unes aux autres dans la zone de recouvrement.
10. Procédé selon revendication 9, **caractérisé en ce que** les bordures sont fermées par une couture et / ou soudées et / ou collées les unes avec les autres.
11. Procédé selon revendication 8, **caractérisé en ce que** les bordures (9, 10, 26 à 31) sont posées de manière contiguë sur le bord.
12. Procédé selon revendication 11, **caractérisé en ce que** les bordures (9, 10, 26 à 31) sont pourvues d'avancées complémentaires se suivant les unes après les autres (11, 32) et de creux (12, 33) et que

les bordures (9, 10, 26 à 31) sont placées de manières contiguës les unes par rapport aux autres de telle manière qu'elles s'imbriquent avec leurs avancées (11, 32) et leurs creux et que des avancées (11, 32) des bordures contiguës les unes par rapport aux autres (9, 10, 26 à 31) sont reliées les unes avec les autres.

13. Procédé selon revendication 12, **caractérisé en ce qu'**après l'imbrication des avancées (11, 32) et creux (12, 33), au moins un fil (14, 34) est posé sur les avancées (11, 32) et y est fixé.

14. Procédé selon revendication 12, **caractérisé en ce qu'**avant l'imbrication des avancées (11, 32) et des creux (12, 33), au moins un fil est posé sur les avancées (11, 32) et creux (12, 33) et est fixé sur au moins une bordure (9, 10, 26 à 31) sur les avancées et qu'après l'imbrication des avancées (11, 32) et creux (12, 33), le fil minimum (14, 34) est aussi fixé sur les avancées (11, 32) de la bordure contiguë (9, 10, 26 à 31).

15. Procédé selon revendication 14, **caractérisé en ce que** sur les avancées (11, 32) des deux bordures (9, 10, 26 à 31) des bandes porteuses auxiliaires (5, 20, 21, 22) au moins un fil est fixé.

16. Procédé selon l'une des revendications 12 à 15, **caractérisé en ce que** les fils (14, 34) passant par les bordures (9, 10, 26 à 31) correspondent aux autres fils (13, 23, 24, 25, 47, 48, 49).

17. Procédé selon l'une des revendications 12 à 16, **caractérisé en ce que** les fils (14, 34) sont disposés sur les avancées et dans un nombre et à une distance faisant que l'épaisseur de fil après l'imbrication dans la zone des bordures (9, 10, 26 à 31) ne diffère par ailleurs pas de l'épaisseur de fil.

18. Bande de feutre, en particulier feutre pour machine à papier avec un support (40, 43) inséré dans une matrice de fibres, composé d'au moins deux non-tissés (41, 42, 44, 45, 46) placés l'un sur l'autre, desquels au moins un est formé en tant que non-tissé longitudinal (41, 44) constitué de fils longitudinaux parallèles (13, 14, 47) et au moins un en tant que non-tissé transversal (42, 45, 46) constitué de fils transversaux parallèles (23, 24, 25, 48, 49), sachant que des fils transversaux (23, 24, 25, 48, 49) sont disponibles, qui sont continus sur la largeur de la bande de feutre et sachant que les fils (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) ont la propriété d'absorber l'énergie laser et d'être mis à température de fusion au moins superficiellement et au moins partiellement à l'aide de l'énergie laser, **caractérisée en ce que** pour chaque non-tissé longitudinal (41, 44), un module de support (16) est confectionné par l'enroule-

ment hélicoïdal d'au moins une bande porteuse auxiliaire (5) avec les fils longitudinaux (13, 14, 47), de manière à ce que les fils longitudinaux (13, 14, 47) s'étendent de manière angulaire par rapport au sens longitudinal de la bande de feutre.

19. Bande de feutre selon revendication 18, **caractérisée en ce que** les fils longitudinaux et les fils transversaux sont seulement posés les uns au-dessus des autres.

20. Bande de feutre selon revendication 18 ou 19, **caractérisé en ce que** les fils (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) contiennent un additif qui leur donne la capacité d'absorption de l'énergie laser.

21. Bande de feutre selon l'une des revendications 18 à 20, **caractérisée en ce que** les fils (13, 14, 23, 24, 25, 47, 48, 49) d'au moins un non-tissé (41, 42, 44, 45, 46), sont formées en tant que monofilaments.

22. Bande de feutre selon l'une des revendications 18 à 21, **caractérisée en ce que** les fils d'au moins un non-tissé sont formés en tant que multifilaments constitués de filaments individuels.

23. Bande de feutre selon l'une des revendications 18 à 22, **caractérisée en ce que** les fils d'au moins un non-tissé sont formés en tant que retors monofilaments constitués d'au moins deux monofilaments.

24. Bande de feutre selon revendication 20 et revendication 21 ou 22, **caractérisée en ce qu'**au maximum la moitié des filaments individuels ou monofilaments sont pourvus de l'additif.

25. Bande de feutre selon l'une des revendications 18 à 24, **caractérisé en ce que** différents fils alternants sont prévus.

26. Bande de feutre selon revendication 25, **caractérisée en ce que** des fils alternants en polyamide 6 et 6.10 ou des fils alternants en polyamide 6 et 6.12 ou des fils alternants en polyamide 6.6 et polyester sont disponibles.

27. Bande de feutre selon revendication 25 ou 26, **caractérisée en ce que** des monofilaments et retors alternants, les retors et monofilaments alternants ou des monofilaments et multifilaments alternants sont prévus.

28. Bande de feutre selon l'une des revendications 18 à 27, **caractérisée en ce que** le support est composé d'au moins deux non-tissés longitudinaux et au moins un non-tissé transversal.

29. Bande de feutre selon l'une des revendications 18

à 27, **caractérisée en ce que** le support (43) est composé d'au moins un non-tissé longitudinal (44) et d'au moins deux non-tissés transversaux (45, 46).

30. Bande de feutre selon l'une des revendications 18 à 28, **caractérisée en ce que** le support est composé d'au moins deux non-tissés longitudinaux et deux non-tissés transversaux. 5
31. Bande de feutre selon l'une des revendications 18 à 30, **caractérisée en ce que** des non-tissés longitudinaux (44) et non-tissés transversaux (46, 46) alternent entre eux. 10
32. Bande de feutre selon l'une des revendications 18 à 31, **caractérisée en ce que** les fils transversaux (23, 24, 25, 48, 49) s'étendent dans un angle de 75° à 120°, de préférence 80° à 100°, par rapport au sens longitudinal de la bande de feutre. 15
20
33. Bande de feutre selon revendication 32, **caractérisée en ce que** les fils transversaux (23, 24, 25, 48, 49) s'étendent dans un angle par rapport au sens longitudinal de la bande de feutre, qui est supérieur ou inférieur à 90°. 25
34. Bande de feutre selon l'une des revendications 18 à 33, **caractérisée en ce que** le support (43) présente au moins deux non-tissés transversaux (45, 46) et les fils transversaux (48) d'un non-tissé transversal (45) et les fils transversaux (49) de l'autre non-tissé transversal (46) se croisent. 30
35. Bande de feutre selon revendication 34, **caractérisé en ce que** les fils transversaux (48) d'un non - tissé transversal (45) diffèrent des verticales par rapport au sens longitudinal de la bande de feutre selon le même angle que les fils transversaux (49) de l'autre non-tissé transversal (46). 35
40
36. Bande de feutre selon l'une des revendications 18 à 35, **caractérisée en ce que** les fils longitudinaux (13, 14, 47) et / ou les fils transversaux (23, 24, 25, 48, 49) ont la même distance les uns par rapport aux autres. 45
37. Bande de feutre selon revendication 36, **caractérisée en ce que** la distance des fils longitudinaux (13, 14, 47) et la distance des fils transversaux (23, 24, 25, 48, 49) est identique. 50

55

Fig. 1

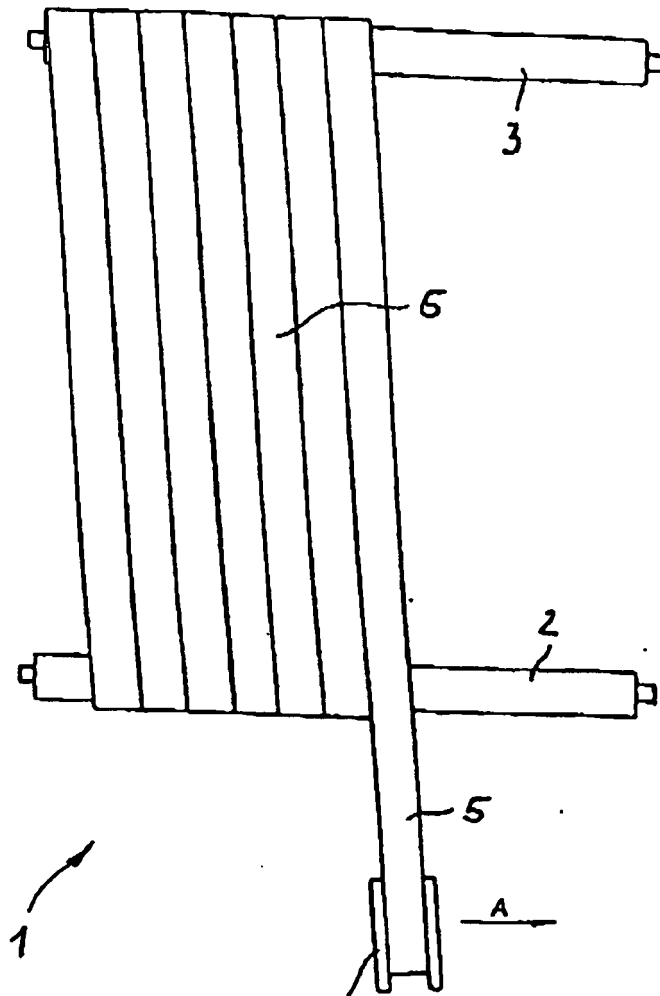


Fig. 2

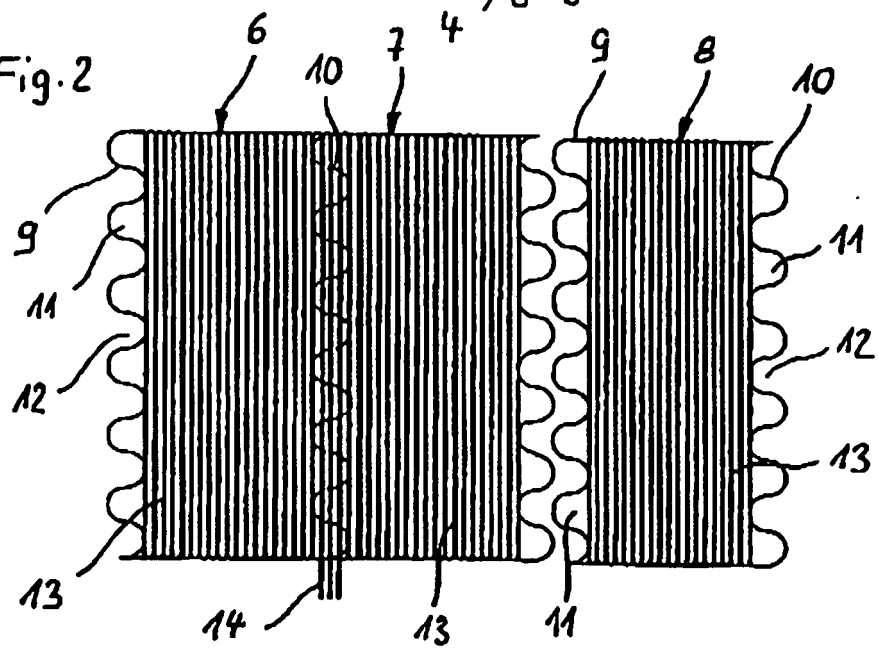


Fig. 3

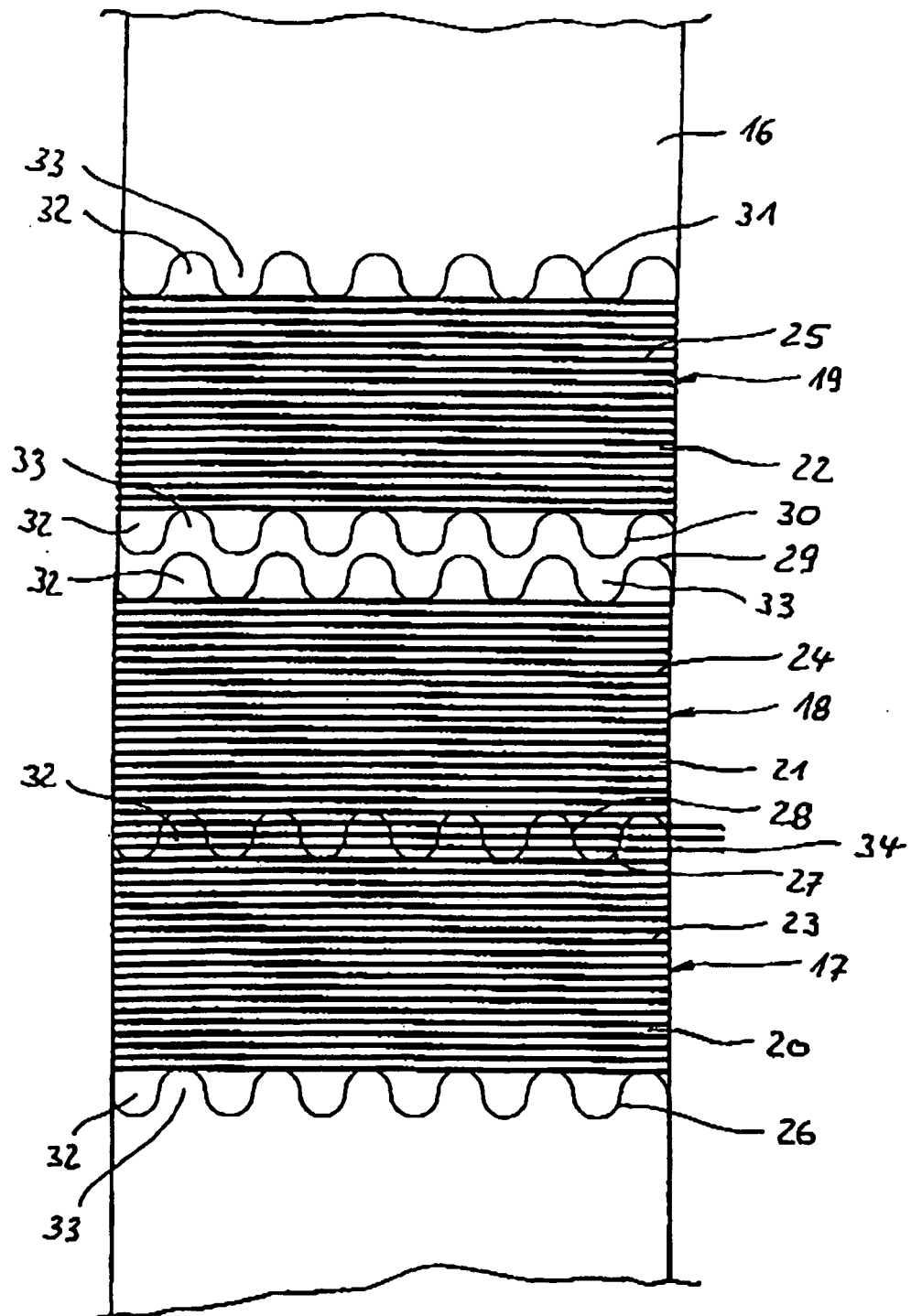


Fig. 4

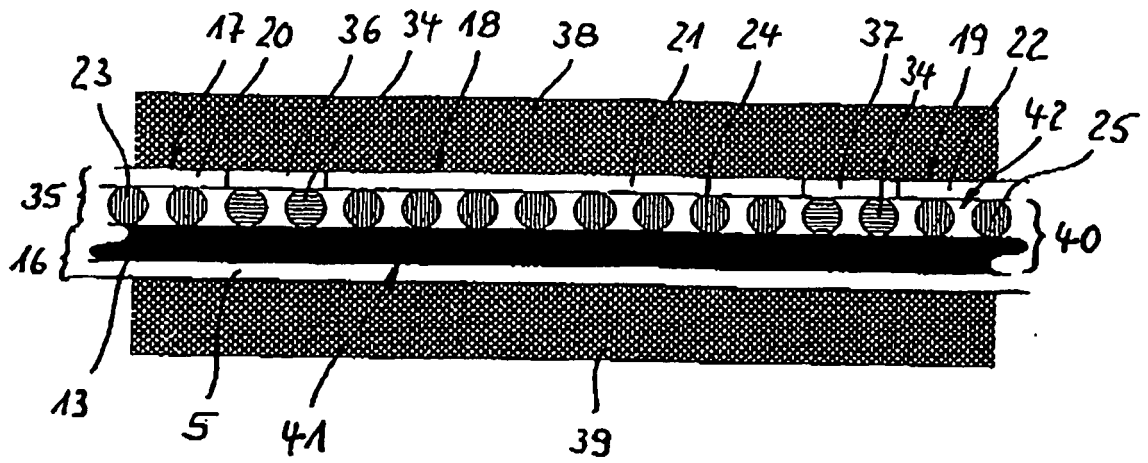
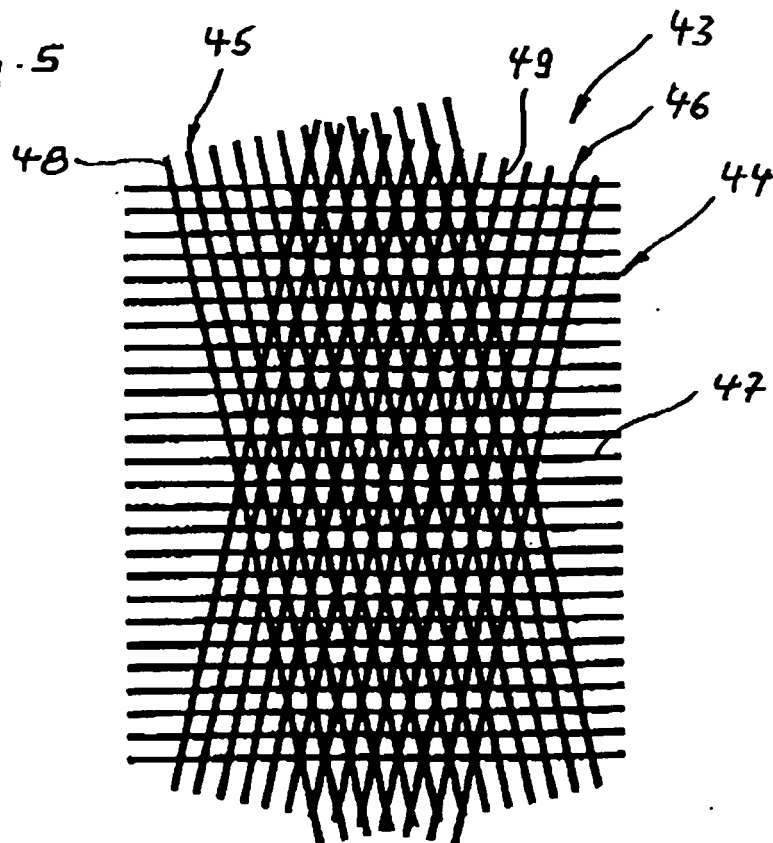
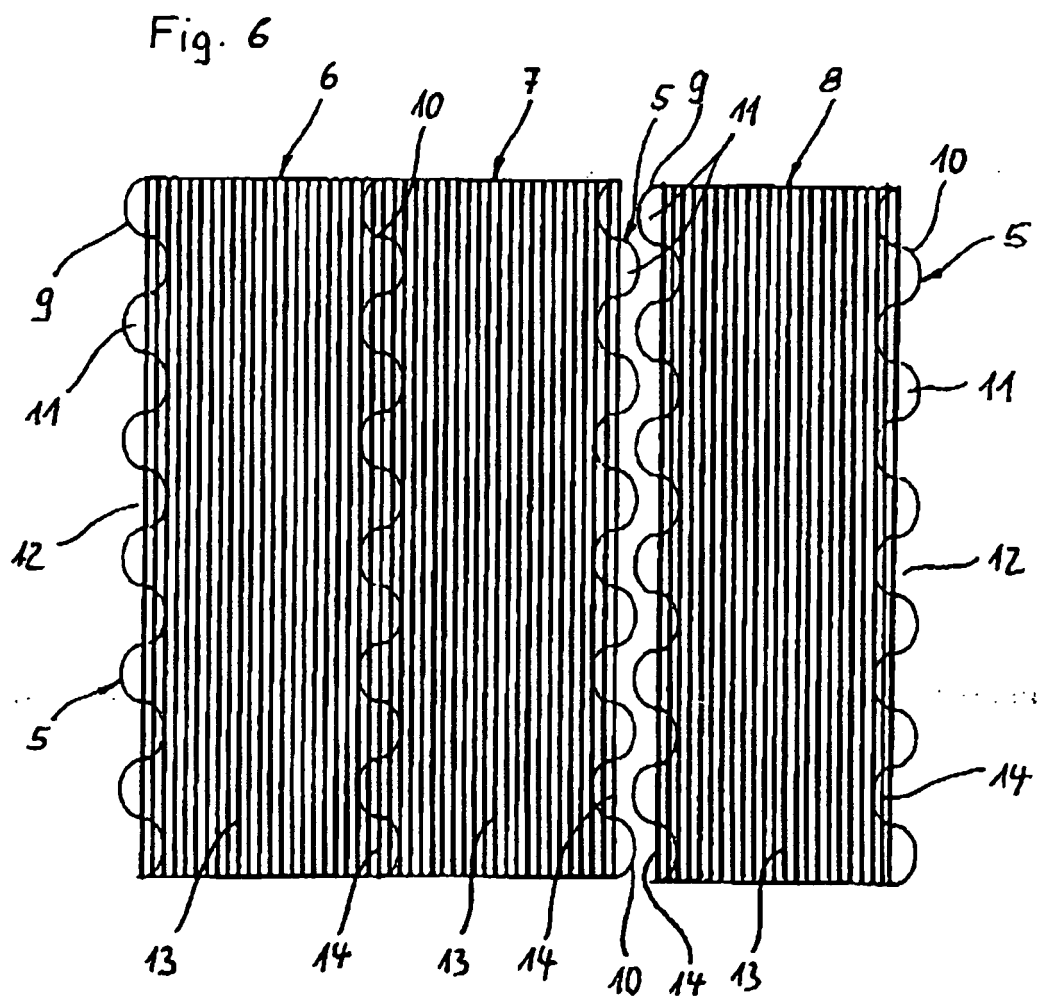


Fig. 5





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4781967 A [0004] [0005]
- US 3613258 A [0004]
- US 6425985 B1 [0005]
- EP 1359251 A1 [0006]
- EP 0464258 A1 [0008]
- US 5360656 A [0009]
- EP 0947623 A1 [0009]
- EP 1209283 A1 [0010] [0024]
- EP 0285376 B [0015]
- EP 0307182 A [0015]
- WO 9102642 A [0015]
- WO 9217643 A [0015]