

(19)



(11)

EP 2 366 821 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.09.2011 Patentblatt 2011/38

(51) Int Cl.:
D04H 1/04 (2006.01) **D04H 1/42 (2006.01)**
D04H 1/46 (2006.01) **D04H 13/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10002933.9**

(22) Anmeldetag: **19.03.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(72) Erfinder:
• **Hendler, Joachim, Dr.**
69469 Weinheim (DE)
• **Giang, Toan-Hieu, Dr.**
68519 Viernheim (DE)
• **Schneider, Ulrich, Dr.**
64285 Darmstadt (DE)

(71) Anmelder: **Carl Freudenberg KG**
69469 Weinheim (DE)

(54) **Vliesstoff aus fibrillierten Naturfasern**

(57) Ein Vliesstoff, umfassend Naturfasern (1), wobei die Naturfasern (1) zumindest teilweise in Elementarfasern (2) und tragende Stränge (3) aufgespalten sind, ist im Hinblick auf die Aufgabe, einen Faserverbundwerk-

stoff zu fertigen, der nach kostengünstiger Herstellung eine hohe Festigkeit zeigt, dadurch gekennzeichnet, dass die Naturfasern (1) eine Länge von mindestens 10 mm aufweisen.

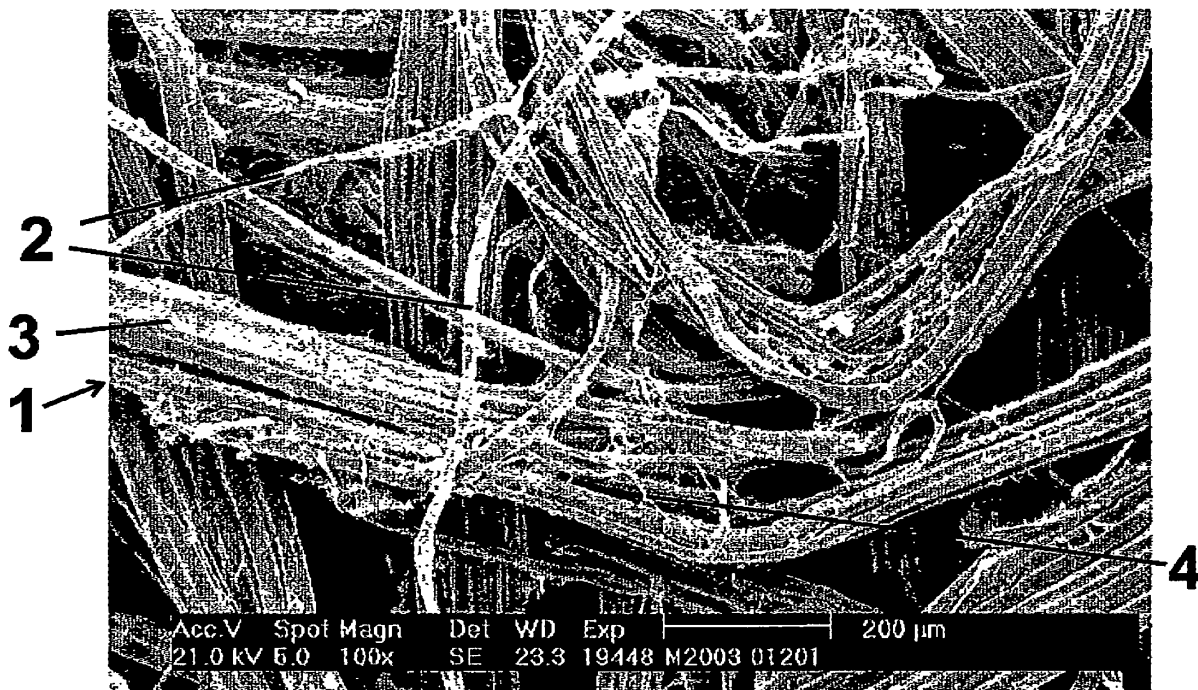


Fig. 2

EP 2 366 821 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

5 **[0001]** Die Erfindung betrifft einen Vliesstoff, umfassend Naturfasern, wobei die Naturfasern zumindest teilweise in Elementarfasern und tragende Stränge aufgespalten sind.

Stand der Technik

10 **[0002]** Aus der WO 02/46519 A1 ist ein Verfahren zur Fibrillierung von tierischen Naturfasern, nämlich Keratinfasern, bekannt. Hierbei werden sogenannte Fibrillen mit Längen von 25 μm bis 60 μm und Durchmessern von 3 μm bis 5 μm erzeugt. Dort wird eine chemische Behandlung von Keratinfasern mit einer Wasserstrahlbehandlung kombiniert.

[0003] Naturfasern finden neben Glasfasern oder Carbonfasern insbesondere in Faserverbundwerkstoffen Verwendung. Die Naturfasern werden hierbei in eine Matrix aus Kunststoffen, insbesondere Harzen, eingebettet. Bei der Herstellung solcher Faserverbundwerkstoffe spielt die Oberflächenhaftung der Matrix an den Naturfasern eine entscheidende Rolle.

15 **[0004]** Ein gute Oberflächenhaftung der Matrix auf den Naturfasern bewirkt, dass eine auf die Matrix einwirkende Kraft gut auf die eingebetteten Naturfasern übertragen wird. Eine schlechte Oberflächenhaftung bewirkt das Gegenteil, so dass der Faserverbundwerkstoff eine nur geringe Festigkeit zeigt.

20

Darstellung der Erfindung

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Faserverbundwerkstoff zu fertigen, der nach kostengünstiger Herstellung eine hohe Festigkeit zeigt.

25 **[0006]** Die vorliegende Erfindung löst die zuvor genannte Aufgabe durch einen Vliesstoff mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0007] Danach ist der eingangs genannte Vliesstoff dadurch gekennzeichnet, dass die Naturfasern eine Länge von mindestens 10 mm aufweisen.

30 **[0008]** Erfindungsgemäß ist zunächst erkannt worden, dass die Oberflächenhaftung zwischen Naturfasern und einer Matrix günstig beeinflusst werden kann, wenn die Oberfläche einer Naturfaser vergrößert wird. Weiter ist erkannt worden, dass dieser Effekt durch eine Fibrillierung relativ langer Naturfasern bewirkt werden kann. Überraschend wurde festgestellt, dass sehr kostengünstige, relativ lange Naturfasern problemlos zumindest teilweise in relativ lange Elementarfasern aufgesplittet werden können, ohne diese zu zerstören oder zu zerreißen. Überraschend wurde weiter festgestellt, dass Naturfasern durch eine Wasserstrahlverfestigung gleichzeitig einerseits zumindest teilweise in Elementarfasern aufgespalten werden und andererseits zu einem relativ festen und stabilen Vliesstoff verbunden werden können. Vorteilhaft sind relativ leichte Vliesstoffe einer hohen Festigkeit erzielbar. Die Länge der Naturfasern stellt einen hohen Orientierungsgrad der Naturfasern in der x-y-Ebene sicher. Dies ist besonders vorteilhaft für die Festigkeitseigenschaften des Vliesstoffs.

35 **[0009]** Folglich ist die eingangs genannte Aufgabe gelöst.

40 **[0010]** Die Naturfasern könnten als pflanzliche Naturfasern ausgestaltet sein. Hierdurch können zur Herstellung von Vliesstoffen umweltverträgliche und kostengünstige nachwachsende Rohstoffe verwendet werden.

[0011] Die Naturfasern könnten eine Länge von mindestens 20 mm aufweisen. Diese Mindestlänge stellt eine besonders stabile Orientierung der Naturfasern in der x-y-Ebene sicher.

45 **[0012]** Die tragenden Stränge und/ oder die Elementarfasern könnten eine Länge von mindestens 10 mm aufweisen. Hierdurch wird ein reissfester Vliesstoff erzeugt, da die Elementarfasern als sehr dünne stützende Stege wirken, die in einem Faserverbundwerkstoff von einem Kunststoff umflossen werden können. Hierdurch wird quasi eine Fachwerktechnik in einem Faserverbundwerkstoff realisiert.

[0013] Vor diesem Hintergrund könnten die tragenden Stränge und/ oder die Elementarfasern eine Länge von mindestens 20 mm aufweisen. Hierdurch wird ein besonders reissfester Vliesstoff erzeugt, da die Elementarfasern als sehr dünne stützende Stege wirken, die in einem Faserverbundwerkstoff von einem Kunststoff umflossen werden können.

50 **[0014]** Die Naturfasern könnten in tragende Stränge mit Durchmessern im Bereich 15 μm bis 500 μm und Elementarfasern mit Durchmessern kleiner 10 μm aufgespalten sein. Derart feine Elementarfasern ergänzen sich vorteilhaft mit den genannten tragenden Strängen. Vor diesem Hintergrund könnten die Naturfasern in tragende Stränge mit einem Durchmesser von 25 μm und Elementarfasern mit Durchmessern kleiner 10 μm aufgespalten sein.

55 **[0015]** Der Vliesstoff könnte Fibrillen mit einem Durchmesser von weniger als 2 μm aufweisen. Die oben genannte Fachwerktechnik wird vorteilhaft unterstützt durch sogenannte Fibrillen, deren Durchmesser kleiner als 2 μm ist. Vorteilhaft wird ein Gerüst aus relativ dicken tragenden Strängen, feinen Elementarfasern und sehr feinen Fibrillen gebildet.

[0016] Der Vliesstoff könnte durch einen Gewichtsanteil an Elementarfasern von höchstens 5% gekennzeichnet sein.

Überraschend hat sich herausgestellt, dass bereits ein derart geringer Aufspaltungsgrad von Naturfasern zu erheblichen Festigkeitssteigerungen eines Vliesstoffs führt. Der Vliesstoff kann allein durch Wasserstrahlbehandlung bzw. Wasserstrahlverfestigung leicht aufgespalten werden, um eine hohe Festigkeit zu entfalten.

[0017] Der Vliesstoff könnte eine gewichtsbezogene Höchstzugkraft längs der Naturfasern von mindestens 0,7 Nm²/g und eine gewichtsbezogene Höchstzugkraft quer zur Längserstreckung der Naturfasern von mindestens 1 Nm²/g zeigen. Durch Einbettung eines solchen Vliesstoffs in eine Matrix kann ein besonders fester Faserverbundwerkstoff gefertigt werden.

[0018] Die Naturfasern könnten mit Kunstfasern verbunden sein. Ein Vliesstoff, der aus einer Mischung aus Naturfasern und Kunstfasern besteht, kann besonders kostengünstig und stabil gefertigt werden. Vor diesem Hintergrund ist denkbar, Kunstfasern aus recyceltem Polyethylenterephthalat einzusetzen.

[0019] Ein Faserverbundwerkstoff könnte einen Vliesstoff der hier beschriebenen Art und einen Kunststoff enthalten, in welchen der Vliesstoff eingebettet ist. Hierdurch wird ein besonders stabiler Faserverbundwerkstoff erzeugt, da die Elementarfasern als sehr dünne stützende Stege wirken, die von einem Kunststoff umflossen werden können. Als Kunststoffe kommen hierbei Harze, insbesondere Phenolharze, wässrige Phenotharze, Epoxidharze, Polyester und Acrylatbinder in Frage.

[0020] Im Faserverbundwerkstoff könnten mehrere Vliesstoffe schichtweise übereinander angeordnet und durch Schichten des Kunststoffs voneinander getrennt sein. Hierdurch kann ein sogenannter Sperrholzeffekt realisiert werden, der dem Faserverbundwerkstoff eine sehr hohe Festigkeit verleiht. Die einzelnen Vliesstoffe und Kunststoffschichten stützen sich bei Deformierungen des Faserverbundwerkstoffs gegeneinander ab.

[0021] Im Faserverbundwerkstoff lassen sich Oberflächen zusätzlich modifizieren. Dabei ist ein konstruktiver Flamm-schutz durch Glas, Aramid, Vliese, Gewebe und ähnliche Materialien denkbar. Des Weiteren ist denkbar, Bindemittel-systeme auf einer Oberfläche aufzubringen. Die Abriebfestigkeit könnte durch Binder-Keramik-Mischungen verbessert werden. Ein verbesserter Oberflächenflammschutz könnte durch Binder-Flammschutzmitteladditive erzielt werden. Es könnte auch ein UV-Schutz realisiert werden. Die Oberfläche könnte durch ein feinfaseriges Vlies geglättet werden, um ein anschließendes Oberflächenfinish zu erleichtern.

[0022] Ein Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs der hier beschriebenen Art könnte die Schritte umfassen:

- a) Bereitstellen eines Faserflors aus Naturfasern,
- b) Beaufschlagen des Faserflors mit Wasserstrahlen, die unter einem Druck von 50 - 400 MPa erzeugt werden,
- c) Verfestigen des Faserflors zu einem Vliesstoff unter gleichzeitigem Aufspalten der Naturfasern in Elementarfasern und tragende Stränge.

[0023] Durch ein solches Verfahren können kostengünstige lange Naturfasern, zeitsparend in einem Schritt von einem losen Faserflor in einen Vliesstoff überführt werden. Zeitgleich werden die langen Naturfasern nämlich aufgespalten und miteinander verschlungen. Auf chemische Vorbehandlungen der Naturfasern bzw. des losen Faserflors wird bei diesem Verfahren verzichtet. Der beschriebene Aufspaltungs- bzw. Fibrillierungseffekt tritt in Kombination mit einem hohen Orientierungsgrad der langen Naturfasern in der x-y-Ebene auf.

[0024] Diese Kombination ist durch eine mechanische Verfestigung mittels Nadeltechniken nicht erzielbar, da hier stets auch Naturfasern in z-Richtung orientiert werden. Des Weiteren werden die Naturfasern bei einer Behandlung mit Nadeltechniken weit mehr geschädigt als bei einer Behandlung mit Wasserstrahlen. Durch diese Schädigung wird die Einzelfestigkeit der Naturfasern und dadurch die Höchstzugkraft des Vliesstoffs reduziert. Mit Wasserstrahlen behandelte Vliesstoffe aus Naturfasern zeigen daher eine weit höhere gewichtsbezogene Höchstzugkraft als mit Nadeln behandelte Vliesstoffe aus Naturfasern. Dieser Effekt ist in der einzigen Tabelle quantifiziert.

[0025] Die Schritte des Verfahrens könnten ohne chemische Vorbehandlung der Naturfasern oder des Faserflors durchgeführt werden. Hierdurch ist eine umweltschonende Fertigung des Vliesstoff möglich. Üblicherweise wird bei den Verfahren des Stands der Technik eine chemische Vorbehandlung durchgeführt. Diese soll Proteine, Lipide, Pektine, insbesondere intrazellulären Zement, und Hemizellulosen aus den Naturfasern herauslösen. Aufgrund des im Stand der Technik üblichen Einsatzes von Oxidationsmitteln und anderen aggressiven Chemikalien kann es zu einer Schädigung der Naturfasern und damit zu einer Reduzierung der Festigkeit des Vliesstoffs kommen.

[0026] Der Faserflor könnte beidseitig mit Wasserstrahlen beaufschlagt werden. Hierdurch kann eine Orientierung der Naturfasern in z-Richtung reduziert werden.

[0027] Durch die Wasserstrahlen ist ein Einbringen von Oberflächenkonturen, wie Streifen, Löcher oder sonstige Muster, möglich. Bei der Wasserstrahlverfestigung ist es möglich, weitere Verstärkungseffekte zu erzielen, indem Mono- oder Multifilamente, Gewebe, Gelege, Vliese, insbesondere aus Glas, Metall, Synthesefasern, Aramid oder aus Naturfasern, eingebracht werden. Im Faserverbundwerkstoff können solche Verstärkungseffekte ebenfalls durch entsprechende Zwischenlagen in einem Laminat erzielt werden.

[0028] Naturfasern im Sinne der beanspruchten Lehre sind Zellulosefasern, Hanf, Flachs, Baumwolle, Bast, Sisal oder Kenaf. Ausdrücklich keine Naturfasern im Sinne der Lehre sind Viskosefasern, insbesondere Viskosefasern aus

regenerativer Zellulose. Naturfasern sind nachwachsende Rohstoffe und daher relativ kostengünstig und umweltverträglich.

[0029] Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiter zu bilden. Dazu ist einerseits auf die nachgeordneten Ansprüche, andererseits auf die nachfolgende Erläuterung bevorzugter Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Vliesstoffs anhand der Zeichnung zu verweisen.

[0030] In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung werden auch im Allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0031] In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme einer Naturfaser, nämlich einer Hanffaser, im unfibrillierten Zustand,

Fig. 2 eine Ansicht eines Vliesstoffs aus fibrillierten Naturfasern gemäß Fig. 1.

Fig. 3 eine rasterelektronenmikroskopische Aufnahme von Naturfasern im fibrillierten Zustand, wobei die Naturfasern zumindest teilweise in Elementarfasern aufgespalten ist, und

Fig. 4 eine vergrößerte Ansicht der Naturfasern im fibrillierten Zustand, wobei die Naturfasern zumindest teilweise in Elementarfasern aufgespalten sind.

Ausführung der Erfindung

[0032] Fig. 1 zeigt eine Naturfaser 1 eines Vliesstoffs, welche aus vielen Elementarfasern 2 besteht. Konkret ist die Naturfaser 1 als Hanffaser ausgestaltet. Eine solche Hanffaser kann eine Länge von mehr als 2 m aufweisen. Ihre Länge wird durch einen Zuschnitt vorgegeben.

[0033] In Fig. 2 sind Elementarfasern 2 und tragende Stränge 3 von Hanffasern gemäß Fig. 1 in einem Vliesstoff dargestellt. Die genannten tragenden Stränge 3 sind hierbei nicht komplett in Elementarfasern 2 zerlegte Naturfasern 1. Die tragenden Stränge 3 sind vielmehr Restbündel aus nicht fibrillierten Elementarfasern 2. Fig. 2 zeigt des Weiteren sogenannte Fibrillen 4, die einen Durchmesser von weniger als 2 µm aufweisen. Diese Fibrillen 4 entstehen beim Fibrillieren bzw. Aufspalten einer Naturfaser 1 gemeinsam mit den Elementarfasern 2. Die Fibrillen 4 ergänzen sich mit den Elementarfasern 2 und den tragenden Strängen 3 zu einem besonders stabilen Gerüst quasi einem Fachwerk.

[0034] Fig. 3 zeigt durch Wasserstrahlen eines Drucks von 15 MPa (150 bar) aufgespaltene Naturfasern 1, nämlich Hanffasern. Die Naturfasern 1 sind in Elementarfasern 2, tragende Stränge 3 und Fibrillen 4 aufgespalten.

[0035] Fig. 4 zeigt eine vergrößerte Darstellung der Fig. 3. Die in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Naturfasern 1 weisen eine Länge von mindestens 10 mm auf. Die in den Fig. 2 bis 4 gezeigten tragenden Stränge 3 und/ oder die Elementarfasern 2 weisen eine Länge von mindestens 10 mm auf. Die in den Fig. 2 bis 4 gezeigten tragenden Stränge 3 zeigen Durchmesser im Bereich 15 µm bis 500 µm. Die Elementarfasern 2 zeigen Durchmesser kleiner 10 µm. Die Elementarfasern 2 in den Fig. 2 bis 4 zeigen einen Gewichtsanteil am Vliesstoff von höchstens 5%.

[0036] Der Vliesstoff gemäß den Fig. 2 bis 4 sowie die Vliesstoffe, die in der nachfolgenden Tabelle dargestellt sind, wurden wie folgt hergestellt.

[0037] Es wurde ein Faserflor aus Naturfasern 1 bzw. ein Faserflor aus einer Mischung aus Naturfasern 1 und Kunstfasern bereitgestellt, nämlich auf einer Unterlage abgelegt. Der Faserflor wurde beidseitig mit Wasserstrahlen beaufschlagt, die unter einem Druck von 15 MPa erzeugt wurden. Der Faserflor wurde hierbei zu einem Vliesstoff verfestigt, wobei die Naturfasern 1 gleichzeitig in Elementarfasern 2, tragende Stränge 3 und Fibrillen 4 aufgespalten wurden. Das Verfahren wurde ohne chemische Vorbehandlung der Naturfasern 1 oder des Faserflors durchgeführt.

[0038] Die nachfolgende Tabelle zeigt physikalische Daten von verschiedenen Vliesstoffen aus den Naturfasern Hanf, Flachs und Kenaf.

[0039] Es wurde ein Vliesstoff untersucht, der zu 100 % aus hellem Hanf besteht.

Es wurde ein Vliesstoff untersucht, der zu 100 % aus Flachs besteht.

Es wurde ein Vliesstoff untersucht, der zu 50 % aus Flachs und zu 50 % aus recyceltem Polyethylenterephthalat (r-PET) besteht.

Es wurde ein Vliesstoff untersucht, der zu 50 % aus Kenaf und zu 50 % aus recyceltem Polyethylenterephthalat (r-PET) besteht.

[0040] Die Vliesstoffe wurden jeweils durch Nadeltechniken und durch Wasserstrahlen (HE-Technik) erzeugt und im Hinblick auf ihre Flächengewichte (Gewicht, g/m²), ihre Dicken (mm), ihre Höchstzugkräfte in Richtung der Längser-

EP 2 366 821 A1

streckung der Naturfasern (HZK, l, N), ihre Höchstzugkräfte quer zur Längserstreckung der Naturfasern (HZK, q, N), ihre Weiterreisskräfte quer zur Längserstreckung der Naturfasern (WRK, q, N), ihre gewichtsbezogenen Höchstzugkräfte in Richtung der Längserstreckung der Naturfasern (gew. HZK, l, Nm^2/g), ihre gewichtsbezogenen Höchstzugkräfte quer zur Längserstreckung der Naturfasern (gew. HZK, q, Nm^2/g), und ihre gewichtsbezogenen Weiterreisskräfte quer zur Längserstreckung der Naturfasern (gew. WRK, q, Nm^2/g) miteinander verglichen.

[0041] Unter Höchstzugkraft wird die Kraft in Newton (N) verstanden, die aufzubringen ist, bevor ein Vliesstoff reisst. Die gewichtsbezogene Höchstzugkraft ist der Quotient aus der Höchstzugkraft und dem Flächengewicht des untersuchten Vliesstoffs.

[0042] Die Tabelle zeigt, dass die Vliesstoffe, die durch Wasserstrahlen hergestellt wurden, stets eine weitaus höhere gewichtsbezogene Höchstzugkraft aufweisen als die Vliesstoffe, die durch Nadeltechniken hergestellt wurden. Die Höchstzugkräfte der Tabelle wurden gemäß DIN EN 29073 - 3 gemessen.

Tabelle

Faser	Methode	Gewicht g/m ²	Dicke mm	HZK,l N	HZK,q N	WRK,q N	D,l %	D,q %	gew,HZK,l* N.m ² /g	gew.HZK,q* N.m ² /g	gew.WRK,q** N.m ² /g	Dichte g/cm ²
Hanf hell (100%)	Nadeltechnik	713	3,49	211,8	251,3	65	49	40,8	0,297	0,353	0,0812	0,204
	HE-Technik	174	1,04	167	205,4	9,6	6,6	8	0,906	1,181	0,0567	0,167
		358	1.80	349.4	516,4	18,7	12,2	12,7	0,976	1,443	0,0467	0,189
Flachs (100%)	Nadeltechnik	445	2,98	158	156,3	38,4	53,1	45.3	0,355	0,361	0,0863	0.149
	HE-Technik	162	0,9	164	283.6	6,79	15,3	17,6	1,01	1,751	0,0419	0.18
		250	1,42	260	330,3	7,6	16,5	20,5	0,999	1,321	0,0302	0,176
		418	2,23	353	656,3	14,2	29,4	26,3	0,845	1,57	0,0339	0,187
Flachs/r-PET (50/50%)	Nadeltechnik	417	3.96	201	530,2	55,2	109	77,2	0,483	1,272	0,132	0,105
	HE-Technik	189	1,15	176	614,1	17,6	82,8	66,7	0,933	3,249	0,0932	0,164
		343	1,72	368	1149	25,5	97,9	60	1,073	3,35	0,0742	0,199
		492	2.23	524	1605	36,1	96,2	63.3	1.068	3,262	0,0734	0,221
Kenaf/r-PET (50/50%)	Nadeltechnik	360	3,72	141	325,2	42	97	72.5	0,392	0.803	0,117	0,097
	HE-Technik	179	1,31	109	428,5	17,3	87,3	63,3	0,609	2,394	0,0986	0,136
		375	2	339	996,3	34,2	83,9	55,4	0,904	2,657	0,0911	0,188
		518	2,57	497	1416	60,5	74	69,1	0,96	2,734	0,0976	0,202

Ein Faserverbundwerkstoff wird hergestellt, indem ein Vliesstoff der hier beschriebenen Art aus Zellulosefasern zunächst mit Schaum imprägniert wird. Der Schaum ist eine Mischung aus Luft, Wasser und einem Acrylatbinder der Marke Acrodur. Der Schaum weist eine Dichte von 300 - 400 g/l auf und zeigt einen Gewichtsanteil an Feststoffen von 40 %. Der mit Schaum bzw. Kunststoff imprägnierte Rohling, der sogenannte Prepreg, wird verpresst und unter Erwärmung ausgehärtet. Der so entstandene Faserverbundwerkstoff weist einen Gewichtsanteil an Zellulose von 70% und einen Anteil von 30 % an Kunststoff, nämlich Acrodur, auf. Die Naturfasern aus Zellulose sind in den Kunststoff Acrodur eingebettet.

[0043] Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Lehre wird einerseits auf den allgemeinen Teil der Beschreibung und andererseits auf die beigefügten Patentansprüche verwiesen.

[0044] Abschließend sei ganz besonders hervorgehoben, dass die zuvor ausgewählten Ausführungsbeispiele lediglich zur Erörterung der erfindungsgemäßen Lehre dienen, diese jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele einschränken.

Patentansprüche

1. Vliesstoff, umfassend Naturfasern (1), wobei die Naturfasern (1) zumindest teilweise in Elementarfasern (2) und tragende Stränge (3) aufgespalten sind,
dadurch gekennzeichnet, dass die Naturfasern (1) eine Länge von mindestens 10 mm aufweisen.
2. Vliesstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Naturfasern (1) als pflanzliche Naturfasern (1) ausgestaltet sind.
3. Vliesstoff nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Naturfasern (1) eine Länge von mindestens 20 mm aufweisen.
4. Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die tragenden Stränge (3) und/ oder die Elementarfasern (2) eine Länge von mindestens 10 mm aufweisen.
5. Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die tragenden Stränge (3) und/ oder die Elementarfasern (2) eine Länge von mindestens 20 mm aufweisen.
6. Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Naturfasern (1) in tragende Stränge (3) mit Durchmessern im Bereich 15 µm bis 500 µm und Elementarfasern (2) mit Durchmessern kleiner 10 µm aufgespalten sind.
7. Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Naturfasern (1) in tragende Stränge (3) mit einem Durchmesser von 25 µm und Elementarfasern (2) mit Durchmessern kleiner 10 µm aufgespalten sind.
8. Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** Fibrillen (4) mit einem Durchmesser von weniger als 2 µm.
9. Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** einen Gewichtsanteil an Elementarfasern (2) von höchstens 5%.
10. Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** eine gewichtsbezogene Höchstzugkraft längs der Naturfasern (1) von mindestens 0,7 Nm²/g und eine gewichtsbezogene Höchstzugkraft quer zur Längserstreckung der Naturfasern von mindestens 1 Nm²/g.
11. Vliesstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Naturfasern (1) mit Kunstfasern verbunden sind.
12. Faserverbundwerkstoff, enthaltend einen Vliesstoff nach einem der voranstehenden Ansprüche und einen Kunststoff, in welchen der Vliesstoff eingebettet ist.
13. Faserverbundwerkstoff nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Vliesstoffe schichtweise übereinander angeordnet sind und durch Schichten des Kunststoffs voneinander getrennt sind.

14. Verfahren zur Herstellung eines Vliesstoffs nach einem der Ansprüche 1 bis 11, umfassend die Schritte:

5 Bereitstellen eines Faserflors aus Naturfasern (1),
 Beaufschlagen des Faserflors mit Wasserstrahlen, die unter einem Druck von 50 - 400 MPa erzeugt werden, und
 Verfestigen des Faserflors zu einem Vliesstoff unter gleichzeitigem Aufspalten der Naturfasern (1) in Elementarfasern (2) und tragende Stränge (3).

10 15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schritte ohne chemische Vorbehandlung der Naturfasern (1) oder des Faserflors durchgeführt werden.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faserflor beidseitig mit Wasserstrahlen beaufschlagt wird.

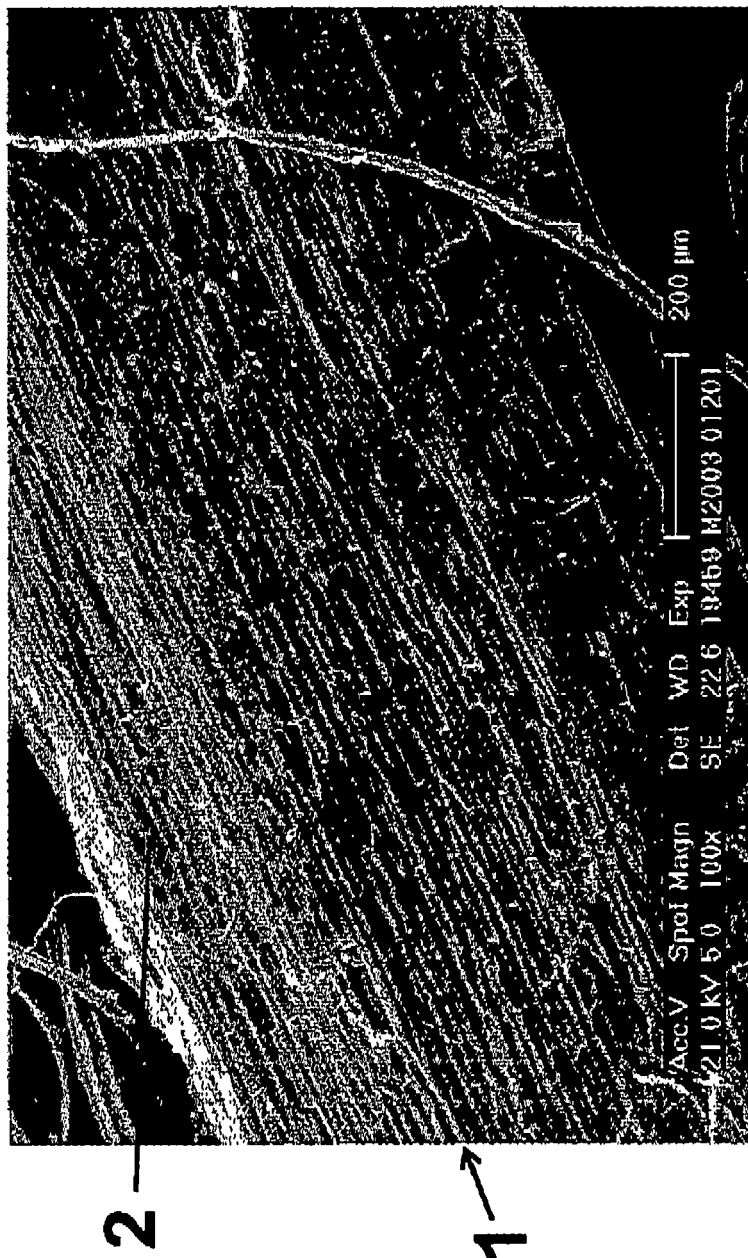


Fig. 1

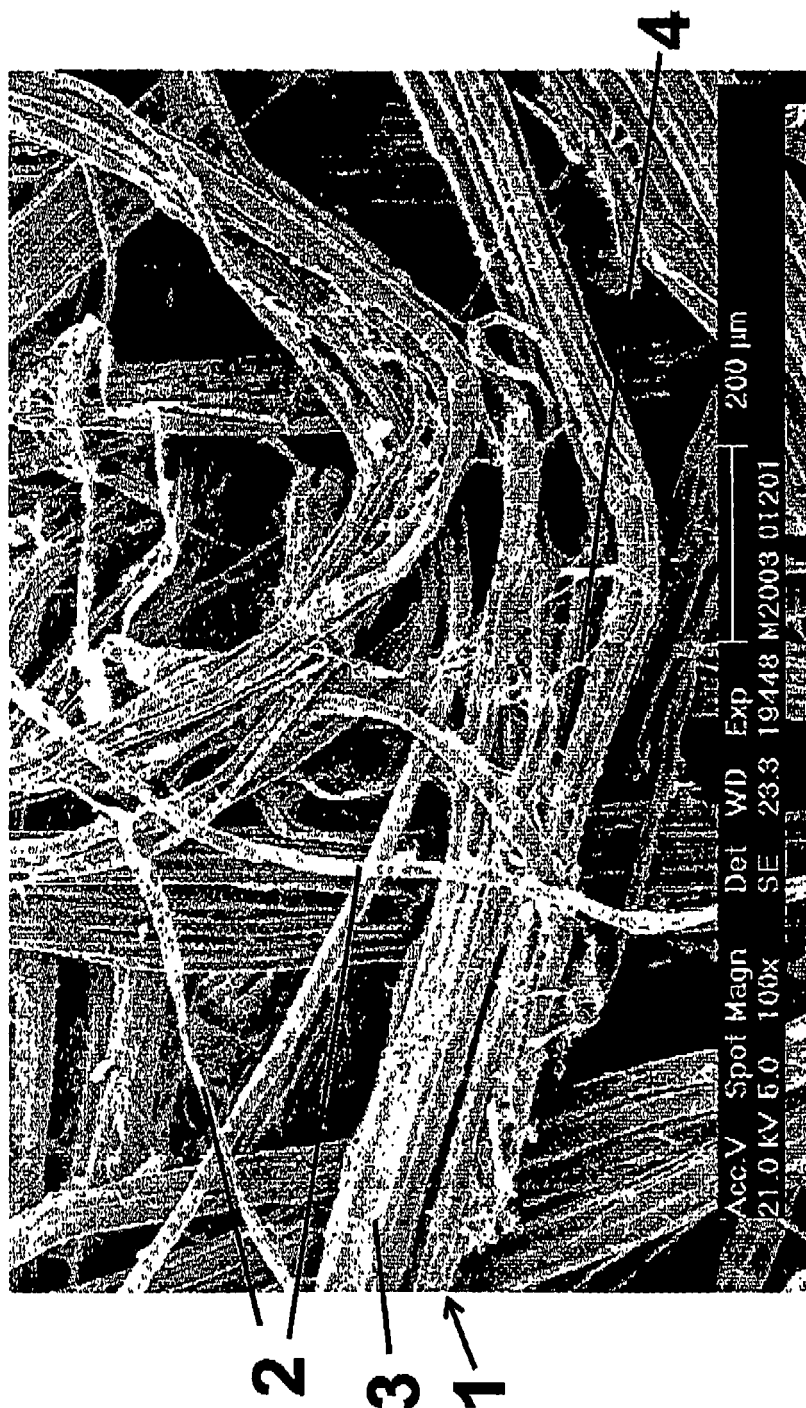


Fig. 2

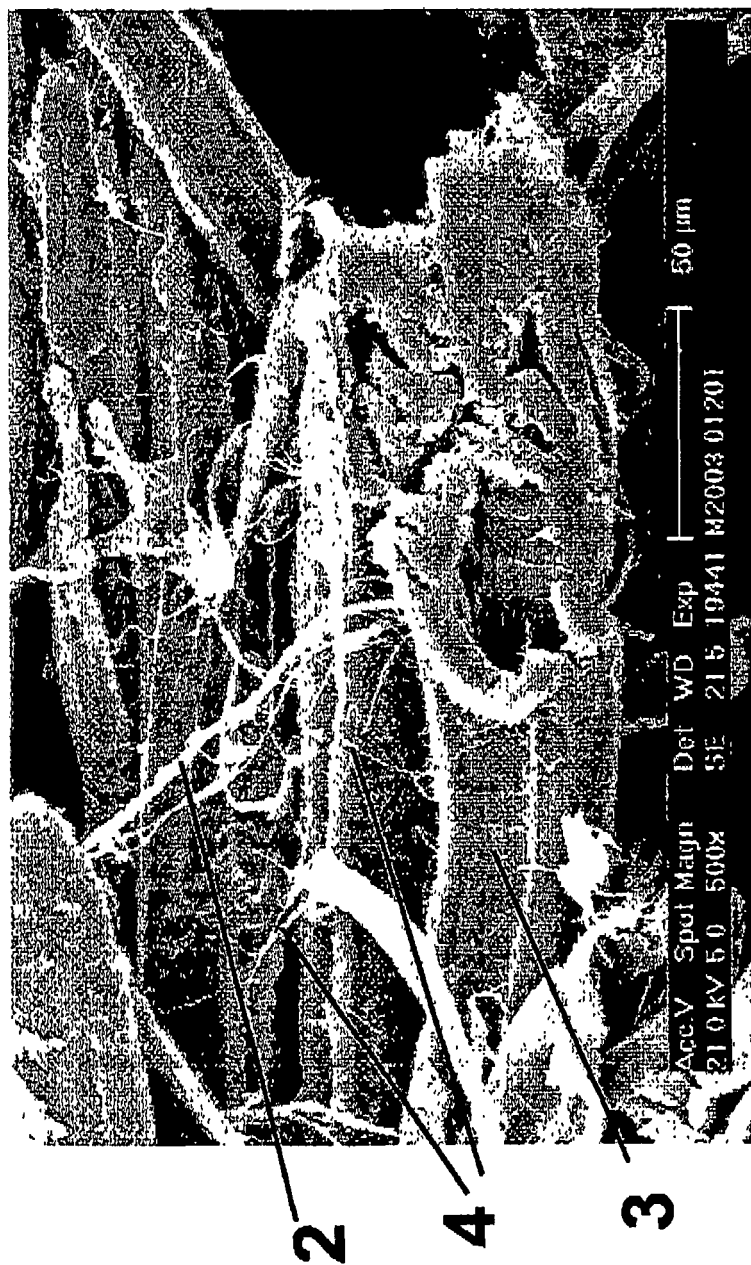


Fig. 3



Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 00 2933

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	US 5 253 397 A (NEVEU JEAN-LOUP [FR] ET AL) 19. Oktober 1993 (1993-10-19) * Spalte 1, Zeile 7 - Zeile 13 * * Spalte 2, Zeile 53 - Zeile 65 * * Spalte 3, Zeile 14 - Zeile 26 * * Spalte 5, Zeile 17 - Zeile 39; Beispiele 1,2 *	1-11, 14-16 12,13	INV. D04H1/04 D04H1/42 D04H1/46 D04H13/00
X A	DE 39 32 032 A1 (KUHNLE PETER DR [DE]) 4. April 1991 (1991-04-04) * Seite 2, Zeile 40 - Zeile 47 * * Seite 3, Zeile 45 - Zeile 63 * * Seite 5, Zeile 20 - Zeile 30; Ansprüche 1,9-11,15-17,19 *	1-11,14, 15 12,13,16	
X A	WO 2010/012734 A2 (OREAL [FR]; AUMEGEAS JEAN-MARC [FR]; BEFVE DENIS [FR]; THEOBALD ISABEL) 4. Februar 2010 (2010-02-04) * Seite 2, Zeile 8 - Zeile 16 * * Seite 4, Zeile 20 - Zeile 19 * * Seite 9, Zeile 7 - Zeile 18 *	1-10,14, 15 11-13,16	
X A	WO 2010/012737 A2 (OREAL [FR]; AUMEGEAS JEAN MARC [FR]; BEFVE DENIS [FR]; THEOBALD ISABEL) 4. Februar 2010 (2010-02-04) * Seite 2, Zeile 6 - Zeile 16 * * Seite 4, Zeile 4 - Zeile 5 * * Seite 5, Zeile 4 - Zeile 25 * * Seite 6, Zeile 10 - Zeile 11 * * Seite 9, Zeile 27 - Seite 10, Zeile 2 *	1-10,14, 15 11-13,16	
A	DE 103 06 333 A1 (SOMMER KLAUS [DE]) 19. August 2004 (2004-08-19) * Absatz [0003] * * Absatz [0005] - Absatz [0007] *	1-16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. August 2010	Prüfer Demay, Stéphane
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 00 2933

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 100 56 622 A1 (VLIESTEC AG [DE]; FLEISSNER MASCHF GMBH CO [DE]) 29. Mai 2002 (2002-05-29) * Absatz [0001]; Ansprüche 1-13 * -----	1-16	
A	WO 2006/066601 A1 (FREUDENBERG CARL KG [DE]; WILHELM VOLKER [DE]; BARBIER DETLEF [DE]; GO) 29. Juni 2006 (2006-06-29) * Seite 7, Zeile 21 - Seite 8, Zeile 10 * -----	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. August 2010	Prüfer Demay, Stéphane
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 00 2933

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-08-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5253397 A	19-10-1993	AT 108226 T	15-07-1994
		CA 2046651 A1	02-06-1991
		DE 69010490 D1	11-08-1994
		DE 69010490 T2	27-10-1994
		EP 0456795 A1	21-11-1991
		ES 2057849 T3	16-10-1994
		FI 110125 B1	29-11-2002
		WO 9108333 A1	13-06-1991
		FR 2662711 A2	06-12-1991
		IE 904311 A1	05-06-1991
		JP 2566084 B2	25-12-1996
		JP 4503231 T	11-06-1992
		TR 24980 A	01-09-1992
DE 3932032 A1	04-04-1991	KEINE	
WO 2010012734 A2	04-02-2010	FR 2934476 A1	05-02-2010
WO 2010012737 A2	04-02-2010	FR 2934760 A1	12-02-2010
DE 10306333 A1	19-08-2004	KEINE	
DE 10056622 A1	29-05-2002	KEINE	
WO 2006066601 A1	29-06-2006	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- WO 0246519 A1 [0002]