



(11)

EP 3 575 466 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.05.2022 Patentblatt 2022/19

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D04H 1/64 ^(2012.01) **D04H 1/587** ^(2012.01)
D21H 17/24 ^(2006.01) **D21H 17/26** ^(2006.01)
D21H 27/00 ^(2006.01) **D21H 21/36** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18174929.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D04H 1/587; D04H 1/64; D21H 17/24; D21H 17/26;
D21H 27/002; D21H 27/005; D21H 21/36

(22) Anmeldetag: **29.05.2018**

(54) **IN WASSER ZERFALLSFÄHIGES FASERVERBUNDMATERIAL**

WATER DISINTEGRATABLE FIBRE COMPOSITE MATERIAL

MATÉRIAU COMPOSITE FIBREUX POUVANT ÊTRE DISSOUT DANS L'EAU

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR

(74) Vertreter: **Hafner & Kohl PartmbB**
Schleiermacherstraße 25
90491 Nürnberg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.12.2019 Patentblatt 2019/49

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 630 288 EP-A2- 0 372 388
EP-A2- 0 945 536 WO-A1-2013/081911
JP-B2- 3 237 495 US-A- 2 486 803
US-A1- 2016 051 115

(73) Patentinhaber: **Intervisa Beteiligung und**
Verwaltung GmbH
90571 Nürnberg (DE)

Bemerkungen:

(72) Erfinder:
• **Der Erfinder hat auf sein Recht verzichtet, als solcher bekannt gemacht zu werden.**

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

EP 3 575 466 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 in Wasser zerfallsfähiges Faserverbundmaterial, umfassend eine Anzahl an Faserelementen sowie wenigstens ein Bindemittel, welches aus einem wasserlöslichen Polysaccharid gebildet ist oder ein solches umfasst.

[0002] Entsprechende in Wasser zerfallsfähige Faserverbundmaterialien bzw. aus diesen hergestellte Faserprodukte sind dem Grunde nach bekannt. Von entsprechenden Faserverbundmaterialien wird ein schneller und vollständiger Zerfall bzw. eine schnelle und vollständige Zersetzbarkeit bei Kontakt mit Wasser gefordert. Entsprechende Faserverbundmaterialien sollen demnach bei Kontakt mit Wasser möglichst schnell und möglichst vollständig zerfallen bzw. sich zersetzen.

[0003] Zur Realisierung solcher Zersetzungseigenschaften wurden im Stand der Technik verschiedene Faserverbundmaterialien vorgeschlagen, welche eine geringe Nassfestigkeit, d. h. ein hohes Zerfalls- bzw. Zersetzungsvermögen bei Kontakt mit Wasser, aufweisen.

[0004] Verbesserungsfähig an entsprechenden Faserverbundmaterialien sind bisweilen deren strukturelle Eigenschaften, d. h. insbesondere deren mechanische Eigenschaften. Dies gilt insbesondere für Faserverbundmaterialien, deren konkretes Anwendungs- bzw. Einsatzgebiet zumindest zeitweise eine gewisse mechanische Beanspruchung der Faserverbundmaterialien beinhaltet.

[0005] WO 2013/081911 A1 offenbart ein in Wasser zerfallsfähiges Faserverbundmaterial mit einem Bindemittel, dessen Viskosität unterhalb 500 mPas liegt.

[0006] EP 1 630 288 A1 offenbart ein in Wasser zerfallsfähiges Faserverbundmaterial.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein, insbesondere im Hinblick auf seine strukturellen Eigenschaften, d. h. insbesondere seine mechanischen Eigenschaften, verbessertes in Wasser zerfallsfähiges Faserverbundmaterial anzugeben.

[0008] Die Aufgabe wird durch ein in Wasser zerfallsfähiges Faserverbundmaterial gemäß Anspruch 1 gelöst. Die hierzu abhängigen Ansprüche betreffen mögliche Ausführungsformen des in Wasser zerfallsfähigen Faserverbundmaterials.

[0009] Das hierin beschriebene, im Weiteren kurz als "Faserverbundmaterial" bezeichnete in Wasser zerfallsfähige Faserverbundmaterial weist besondere Eigenschaften auf, welche insbesondere in besonderen Zerfalleigenschaften in Wasser sowie besonderen strukturellen Eigenschaften, d. h. insbesondere mechanischen Eigenschaften, bestehen.

[0010] Das Faserverbundmaterial weist eine vergleichsweise niedrige Nassfestigkeit, d. h. eine vergleichsweise niedrige mechanische Festigkeit bei Kontakt mit Wasser auf. Die niedrige Nassfestigkeit ermöglicht einen schnellen und vollständigen Zerfall bzw. eine schnelle und vollständige Zersetzung des Faserverbundmaterials in einzelne Faserelemente bei Kontakt mit Wasser. Nach Einbringen in Wasser zerfällt das Faserverbundmaterial bzw. zersetzt sich das Faserverbundmaterial sonach aufgrund seiner geringen Nassfestigkeit bzw. seiner hohen Zerfalls- bzw. Zersetzungsfähigkeit sehr schnell, sodass nach Entsorgung des Faserverbundmaterials, z. B. in Abflüssen, Toiletten, etc., Verstopfungen in einem Abwassersystem vermieden bzw. das Faserverbundmaterial in der Kläranlage vor der eigentlichen Reinigung des Abwassers nicht gesondert abgetrennt werden muss. Das Faserverbundmaterial ermöglicht also einen (weitgehend) vollständigen Zerfall bei Kontakt mit Wasser, d. h. insbesondere nach Einbringen in Wasser. Typischerweise zerfällt bzw. zersetzt sich das Faserverbundmaterial nach Einbringen in Wasser innerhalb weniger als 1 Stunde, vorzugsweise innerhalb weniger als 15 Minuten, weiter vorzugsweise innerhalb weniger als 1 Minute, weiter vorzugsweise innerhalb weniger als 30 Sekunden, weiter vorzugsweise innerhalb weniger als 10 Sekunden. Wie erwähnt, liegen nach der Zersetzung einzelne Faserelemente vor, welche nicht mehr miteinander verbunden sind und - insbesondere aufgrund einer vergleichsweise kurzen Faserlänge - in Dispersion auch nicht mehr miteinander verbunden werden können, sodass z. B. Ablagerungen, Verklumpungen oder Verstopfungen in/von Abwassersystemen vermieden werden können. Die Faserlänge ist, wie sich im Weiteren ergibt, typischerweise so kurz, dass ein Verzopfen von Faserelementen in einem (turbulenten) Strömungsfeld, z. B. eines Abwassersystems, nicht möglich ist.

[0011] Die geringe Nassfestigkeit sowie die im Allgemeinen gute biologische Abbau- und Verfügbarkeit des Faserverbundmaterials führt auch bei einer (versehentlichen) Freisetzung in Natur und Umwelt zu einem schnellen und vollständigen Zerfall bis hin zu einer restlosen Verstoffwechselung des Faserverbundmaterials.

[0012] Unter dem Begriff "Nassfestigkeit" wird die Festigkeit des Faserverbundmaterials bei Kontakt mit Wasser bzw. in Gegenwart eines Überschusses von Wasser verstanden. Die Nassfestigkeit kann z. B. durch einen Nasszugversuch gemäß DIN EN ISO 12625, Teil 5 (Ausgabedatum: 2005-09) "Bestimmung der breitenbezogenen Nassbruchkraft" ermittelt werden.

[0013] Das Faserverbundmaterial weist vorzugsweise eine Nassfestigkeit, bestimmt mittels Nasszugversuch gemäß DIN EN ISO 12625 bei 20°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 65 %, von höchstens 2 N, bevorzugt von höchstens 1 N, weiter bevorzugt von höchstens 0,5 N, auf. Insbesondere weist das Faserverbundmaterial eine Nassfestigkeit, von höchstens 2 N, vorzugsweise höchstens 1 N, weiter bevorzugt höchstens 0,5 N, auf. Dies gilt insbesondere für eine Feuchtfestigkeit von mehr als 3 N, vorzugsweise in einem Bereich zwischen 3 N und 250 N, weiter bevorzugt in einem

Bereich zwischen 6 N und 210 N, weiter bevorzugt in einem Bereich zwischen 5 N und 80 N, weiter bevorzugt in einem Bereich zwischen 6 N und 55 N, weiter bevorzugt in einem Bereich zwischen 5 und 20 N. Selbstverständlich sind je nach Anforderungsprofil an ein konkretes Endprodukt Ausnahmen nach oben und unten denkbar.

[0014] Typischerweise weist das Faserverbundmaterial neben der niedrigen Nassfestigkeit sonach auch eine vergleichsweise hohe Feuchtfestigkeit, d. h. eine vergleichsweise hohe mechanische Festigkeit im feuchten Zustand, auf. Das Faserverbundmaterial weist damit auch im feuchten Zustand bei kurzzeitiger mechanischer Beanspruchung, beispielsweise durch Reibung auf einem Untergrund, eine vergleichsweise hohe mechanische Festigkeit auf.

[0015] Unter dem Begriff "Feuchtfestigkeit" wird die Festigkeit des Faserverbundmaterials insbesondere in Wasser bzw. in Gegenwart einer wenigstens eine organische Komponente enthaltenden wässrigen Flüssigkeit verstanden. Die wenigstens eine organische Komponente kann z. B. aus der Gruppe: aliphatische Alkohole, aliphatische Ether, aliphatische Ester, Monosaccharide, Oligosaccharide und Mischungen bzw. Kombinationen davon, ausgewählt werden. Die Feuchtfestigkeit kann z. B. durch einen Streifen-Zugversuch gemäß DIN EN ISO 13934-1 (Ausgabedatum: 1999-04) ermittelt werden.

[0016] Das Faserverbundmaterial weist vorzugsweise eine Feuchtfestigkeit, bestimmt mittels Streifen-Zugversuch gemäß DIN EN ISO 13934-1 bei 20°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 65%, von mehr als 3 N, insbesondere in einem Bereich zwischen 3 N und 250 N, bevorzugt in einem Bereich zwischen 4 N und 150 N, weiter bevorzugt in einem Bereich zwischen 4,5 N bis 120 N, weiter bevorzugt in einem Bereich zwischen 5 N und 80 N, weiter bevorzugt in einem Bereich zwischen 6 N bis 55 N, auf. Selbstverständlich sind je nach Anforderungsprofil an ein konkretes Endprodukt Ausnahmen nach oben und unten denkbar.

[0017] Die Nassfestigkeit des Faserverbundmaterials ist durch die Zusammensetzung der das Faserverbundmaterial bildenden Bestandteile bzw. Komponenten definiert bzw. lässt sich durch gezielte Variation der Zusammensetzung der das Faserverbundmaterial bildenden Bestandteile bzw. Komponenten gezielt definieren. Insbesondere ist es möglich, die Nassfestigkeit des Faserverbundmaterials durch gezielte Variation der Zusammensetzung der das Faserverbundmaterial bildenden Bestandteile bzw. Komponenten auf eine bestimmte An- bzw. Verwendung des Faserverbundmaterials abzustimmen. Analoges gilt für die Feuchtfestigkeit des Faserverbundmaterials.

[0018] Das Faserverbundmaterial umfasst als wesentliche Bestandteile bzw. Komponenten eine Anzahl bzw. eine Vielzahl an Faserelementen sowie wenigstens ein Bindemittel. Konkrete Ausführungsformen der Faserelemente bzw. des Bindemittels sowie etwaiger weiterer Bestandteile bzw. Komponenten des Faserverbundmaterials werden weiter unten näher erläutert.

[0019] Die Faserelemente sind in Wasser bzw. in einer wässrigen Lösung benetzbar. Die Faserelemente können bei Kontakt mit Wasser quellbar sein. Die Faserelemente können sonach ein gewisses Aufnahmevermögen für Wasser aufweisen, was bei Kontakt mit Wasser zu einer Quellung (Volumenzunahme) der Faserelemente führt. Die Faserelemente können eine Grundmatrix des Faserverbundmaterials bilden bzw. als eine solche verstanden werden.

[0020] Die Faserelemente können aus natürlichen, d. h. tierischen oder pflanzlichen, oder synthetischen anorganischen und/oder organischen Fasern bzw. Fasermaterialien gebildet sein. Vorzugsweise sind die Faserelemente aus natürlichen organischen Fasern bzw. bzw. Fasermaterialien gebildet. Es können chemisch und/oder geometrisch und/oder physikalisch gleiche oder chemisch und/oder geometrisch und/oder physikalisch unterschiedliche Faserelemente verwendet werden. Mithin können auch Mischungen unterschiedlicher, d. h. sich in wenigstens einer chemischen, geometrischen oder physikalischen Eigenschaft unterscheidender, Faserelemente vorliegen. Beispiele anorganischer Faserelemente sind Basalt-, Glas-, Kieselsäure-, Mineral-, Kohlefasern. Beispiele organischer Faserelemente sind Hanf- oder Zellstofffasern (Cellulosefasern). Beispiele synthetischer organischer Faserelemente sind Polyester-, Polyamid-, Polyimid-, Polyamidimid-, Polyethylen-, Polypropylen-, Polyvinylchloridfasern.

[0021] Bevorzugt werden hauptsächlich natürliche Faserelemente, d. h. insbesondere Zellstofffasern, verwendet. Darüber hinaus können beispielsweise Rayon-, Baumwoll-, Woll-, Acetat-, oder Tencelfasern verwendet werden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfassen die Faserelemente 40 bis etwa 98 Gew.-%, weiter bevorzugt 60 bis 95 Gew.-%, Zellstofffasern, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des trockenen Faserverbundmaterials. Die verwendeten Zellstofffasern können durch einen chemischen Aufschluss von Pflanzenfasern oder durch Verwendung von Recyclingfasern erhalten werden. Es können sowohl Holzfasern, Fasern von Palm- oder Einjahrespflanzen, wie beispielsweise Heu, Stroh, Bagasse, Kenaf oder Bambus, und Mischungen bzw. Kombinationen davon verwendet werden. Darüber hinaus kann jedweder Holzzellstoff, d. h. sowohl Nadelholzzellstoff als auch Laubholzzellstoff, verwendet werden.

[0022] Vorzugsweise weisen die Faserelemente eine Länge von wenigstens 0,1 mm, vorzugsweise in einem Bereich zwischen 0,1 mm und 10 mm, weiter bevorzugt in einem Bereich zwischen 0,2 und 6 mm, weiter bevorzugt in einem Bereich zwischen 1 mm und 4 mm, weiter bevorzugt in einem Bereich zwischen 1,1 und 3 mm, auf. Vorzugsweise weist das Faserverbundmaterial keine Faserelemente auf, die eine Faserlänge von mehr als 6 mm aufweisen. Nach einem Auflösen des Faserverbundmaterials in Wasser wird durch die Verwendung entsprechend kurzer Faserelemente ein mechanisches Verbinden, d. h. z. B. Verkneulen, Verschlaufen, Verfilzen und/oder Verzapfen, einzelner oder mehrerer Faserelemente unter Bildung von Faserelementaggregaten, welche Faserelementaggregate zu Verstopfungen führen

können, verhindert. Wie erwähnt, weisen die Faserelemente daher typischerweise eine Faserlänge unterhalb einer Konzentrations- und Fasermaterialabhängigen Verzopfungsgrenze auf. Die Faserelemente sind unabhängig von ihrer Geometrie vorzugsweise in Wasser löslich und/oder dispergierbar.

[0023] Die Faserelemente können eine bestimmte Fasergeometrie, d. h. insbesondere eine bestimmte Faserlänge, aufweisen, welche nach Zerfall des Faserverbundmaterials ein Verbinden der Faserelemente miteinander erschwert bzw. verhindert. Die Faserelemente sind, wie erwähnt, typischerweise so kurz gewählt, insbesondere weisen diese typischerweise eine Faserlänge von weniger als 6 mm auf, dass weder in trockenem, feuchtem bzw. nassem noch in nach Einbringen des Faserverbundmaterials in Wasser zerfallenem bzw. zersetztem Zustand eine, z. B. durch Verknäulen, Verschlaufen oder Verzopfen gebildete, mechanische Verbindung miteinander ausbilden können. Die Faserelemente weisen damit typischerweise eine Faserlänge unterhalb einer, gegebenenfalls faserelementspezifischen, Verzopfungsgrenze auf, oberhalb welcher eine, z. B. durch Verknäulen, Verschlaufen oder Verzopfen gebildete, mechanische Verbindung der Faserelemente möglich wäre. Unter der auch als Verzopfungsgrenzfasernlänge zu bezeichnenden bzw. zu erachtenden Verzopfungsgrenze ist eine Konzentrations- und Fasermaterialabhängige Faserlänge zu verstehen, die im Strömungsfeld zur Bildung mechanisch stabiler Faser-Faser-Agglomerate bzw. Faser-Faserbindungen führt.

[0024] Der strukturelle Zusammenhalt bzw. die sich daraus ergebenden strukturellen bzw. mechanischen Eigenschaften, d. h. insbesondere die Festigkeit, des Faserverbundmaterials im trockenen, feuchten bzw. nassen Zustand ist typischerweise allein durch das Bindemittel bzw. dessen Abbindevorgang hergestellt. Mithin dient typischerweise allein das Bindemittel dazu, eine typischerweise durch eine chemische bzw. physikalisch-chemische Fixierung, d. h. insbesondere die Ausbildung von Wasserstoffbrückenbindungen, Faserelement-Faserelement-Brücken bzw. Bindemittelfilmen, gebildete, ausreichend stabile Verbindung der Faserelemente respektive zwischen den Faserelementen auszubilden bzw. zu gewährleisten. Die Faserelemente sind hierzu, zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, von dem Bindemittel umgeben bzw. in dieses eingebettet bzw. an Kontaktstellen und Faserelement-Faserelement-Kreuzungsstellen (Zwickelbereich) aneinander fixiert.

[0025] Das Bindemittel ist aus einem wasserlöslichen, insbesondere säuregruppenhaltigen, d. h. wenigstens eine Säuregruppe aufweisenden, Polysaccharid gebildet oder umfasst wenigstens ein solches. Die Wasserlöslichkeit des Polysaccharids bedeutet insbesondere, dass wenigstens 1 g, insbesondere wenigstens 2 g, bevorzugt wenigstens 5 g in 100 g destillierten Wassers bei einer Temperatur von 25°C und einem Druck von 1 atm löslich ist.

[0026] Das z. B. als wässrige Lösung und/oder als Schaum auftragbare Bindemittel weist typischerweise ein gewisses Aufnahmevermögen für Wasser auf, welches auch nach Abbinden des Bindemittels erhalten bleibt und bei erneutem Kontakt mit Wasser zu einer Quellung (Volumenzunahme) und/oder einer Auflösung des Bindemittels führt. Das Bindemittel dient, wie erwähnt, zur Verbindung der Faserelemente, z. B. adhäsiv bzw. kohäsiv, miteinander. Beispielsweise kann das Bindemittel nach Aufbringen auf die Faserelemente und nachfolgender Trocknung an den Faserelementen anhaften, wodurch die Faserelemente adhäsiv bzw. kohäsiv miteinander verbunden werden. Das Bindemittel kann, wie erwähnt, über Wasserstoffbrückenbindungen mit den Faserelementen verbunden sein.

[0027] Wesentlich ist, dass das Bindemittel eine Viskosität von mehr als 500 mPas gemessen an einer 2 Gew.-% Bindemittel enthaltenden wässrigen Lösung bzw. in Wasser bei 20°C aufweist. Insbesondere weist das Bindemittel eine Viskosität von (weit) mehr als 500 mPas gemessen an einer 2 Gew.-% Bindemittel enthaltenden wässrigen Lösung bzw. in Wasser bei 20°C auf. Die Messung der Viskosität des Bindemittels erfolgt(e) z. B. mittels eines Rotationsviskosimeters z. B. vom Typ Haake Viscotester VT 550 mit einem Zylindersystem, Messbecher MV bei einer Drehzahl von 2,55 s⁻¹.

[0028] Das Bindemittel weist - wiederum gemessen an einer 2 Gew.-% Bindemittel enthaltenden wässrigen Lösung bzw. in Wasser bei 20°C - eine Viskosität in Anspruch 1 definierten Bereich, auf. Konkrete denkbare Viskositätsbereiche sind - wiederum gemessen an einer 2 Gew.-% Bindemittel enthaltenden wässrigen Lösung bzw. in Wasser bei 20°C - z. B. Bereiche zwischen 550 mPas und 600 mPas, zwischen 520 und 660 mPas, zwischen 600 und 700 mPas.

[0029] Das Bindemittel kann sonach z. B. eine Viskosität von mehr als 550 mPas, bevorzugt mehr als 600 mPas, weiter bevorzugt mehr als 700 mPas, gemessen an einer 2 Gew.-% Bindemittel enthaltenden wässrigen Lösung bei 20°C aufweisen.

[0030] Insbesondere kann das Bindemittel eine Viskosität von mehr als 510 mPas, insbesondere mehr als 520 mPas, bevorzugt mehr als 530 mPas, weiter bevorzugt mehr als 540 mPas, weiter bevorzugt mehr als 550 mPas, weiter bevorzugt mehr als 560 mPas, weiter bevorzugt mehr als 570 mPas, weiter bevorzugt mehr als 580 mPas, weiter bevorzugt mehr als 590 mPas, weiter bevorzugt mehr als 600 mPas, weiter bevorzugt mehr als 610 mPas, weiter bevorzugt mehr als 620 mPas, weiter bevorzugt mehr als 630 mPas, weiter bevorzugt mehr als 640 mPas, weiter bevorzugt mehr als 650 mPas, weiter bevorzugt mehr als 660 mPas, weiter bevorzugt mehr als 670 mPas, weiter bevorzugt mehr als 680 mPas, weiter bevorzugt mehr als 690 mPas, weiter bevorzugt mehr als 700 mPas, weiter bevorzugt mehr als 710 mPas, weiter bevorzugt mehr als 720 mPas, weiter bevorzugt mehr als 730 mPas, weiter bevorzugt mehr als 740 mPas, gemessen an einer 2 Gew.-% Bindemittel enthaltenden wässrigen Lösung bei 20°C aufweisen.

[0031] Die vorstehend genannten Viskositätswerte können auch jeweils auch als Grenzwerte für bestimmte Viskosi-

tätsbereiche verstanden bzw. verwendet werden.

[0032] Das Bindemittel weist in jedem Fall sonach eine vergleichsweise hohe Viskosität auf. Die vergleichsweise hohe Viskosität des Bindemittels ist typischerweise mit einer vergleichsweise hohen Molmasse des Bindemittels bzw. der Bindemittelmoleküle verknüpft. Das Bindemittel weist sonach typischerweise eine vergleichsweise hohe Molmasse auf.
 5 Die Molmasse des Bindemittels kann z. B. in einem Bereich zwischen mehr als 50.000 g/mol und 400.000 g/mol, insbesondere in einem Bereich zwischen 100.000 g/mol und 350.000 g/mol, bevorzugt in einem Bereich zwischen 150.000 g/mol und 300.000 g/mol, liegen.

[0033] Das Bindemittel kann also z. B. eine Molmasse von mehr als 75.000 g/mol, insbesondere mehr als 100.000 g/mol insbesondere mehr als 125.000 g/mol, insbesondere mehr als 150.000 g/mol, insbesondere mehr als 175.000 g/mol, insbesondere mehr als 200.000 g/mol, insbesondere mehr als 225.000 g/mol, insbesondere mehr als 250.000 g/mol, insbesondere mehr als 275.000 g/mol, insbesondere mehr als 300.000 g/mol, insbesondere mehr als 325.000 g/mol, insbesondere mehr als 350.000 g/mol, insbesondere mehr als 375.000 g/mol, insbesondere mehr als 400.000 g/mol aufweisen.

[0034] Die vergleichsweise hohe Viskosität des Bindemittels führt überraschender Weise zu besonderen strukturellen Eigenschaften, d. h. insbesondere zu besonderen mechanischen Eigenschaften, des Faserverbundmaterials führt. Im Unterschied zu bekannten Faserverbundmaterialien, welche eine Viskosität des Bindemittels von teils deutlich weniger als 500 mPas gemessen an einer 2 Gew.-% Bindemittel enthaltenden wässrigen Lösung bei 20°C aufweisen, beruht die Zusammensetzung des hierin beschriebenen Faserverbundmaterials sonach auf der Erkenntnis, dass überraschenderweise gerade höhere Viskositäten des Bindemittels zu deutlich verbesserten strukturellen bzw. mechanischen Eigenschaften des Faserverbundmaterials führen. Die besonderen strukturellen bzw. mechanischen Eigenschaften des Faserverbundmaterials resultieren insbesondere in einer vergleichsweise hohen Reißfestigkeit (trocken) bzw. in einem vergleichsweise hohen Reißwert (trocken).

[0035] Insgesamt liegt, insbesondere aufgrund der vergleichsweise hohen Viskosität des Bindemittels, ein im Hinblick auf seine strukturellen bzw. mechanischen Eigenschaften verbessertes Faserverbundmaterial vor. Das Faserverbundmaterial eignet sich damit insbesondere für Anwendungs- bzw. Einsatzgebiete, welche zumindest zeitweise eine gewisse mechanische Beanspruchung der Faserverbundmaterialien beinhalten.

[0036] Das Bindemittel kann einen gewichtsmäßigen Anteil von 0,5 - 50 Gew.-% bezogen auf das Trockengewicht bzw. Gesamtrockengewicht des Faserverbundmaterials aufweisen. Typischerweise liegt der gewichtsmäßige Anteil des Bindemittels bezogen auf das Trockengewicht bzw. Gesamtrockengewicht des Faserverbundmaterials in einem Bereich zwischen 1 und 20 Gew.-%, insbesondere in einem Bereich zwischen 2 und 17 Gew.-%, vorzugsweise in einem Bereich zwischen 3 und 15 Gew.-%.

[0037] Wie erwähnt, resultieren die besonderen strukturellen bzw. mechanischen Eigenschaften des Faserverbundmaterials insbesondere in einer vergleichsweise hohen Reißfestigkeit (trocken) bzw. in einem vergleichsweise hohen Reißwert (trocken) des Faserverbundmaterials. Das Faserverbundmaterial kann z. B. einen Reißwert (trocken) von wenigstens 30 N, bevorzugt wenigstens 35 N, weiter bevorzugt wenigstens 40 N, weiter bevorzugt wenigstens 45 N, weiter bevorzugt wenigstens 50 N, weiter bevorzugt wenigstens 55 N, insbesondere wenigstens 60 N, weiter bevorzugt wenigstens 65 N, weiter bevorzugt wenigstens 70 N, weiter bevorzugt wenigstens 75 N, weiter bevorzugt wenigstens 80 N, weiter bevorzugt wenigstens 90 N, weiter bevorzugt wenigstens 100 N, aufweisen. Die Reißwerte können insbesondere in einem Bereich zwischen 45 und 60 N liegen. Die Reißwerte sind jeweils im trockenen Zustand in Längsrichtung gemessen. Die Reißwerte (trocken) können z. B. gemäß DIN EN ISO 1924-2 ermittelt werden.

[0038] Bei dem Bindemittel handelt es sich, wie erwähnt, um ein wasserlösliches Polysaccharid bzw. umfasst das Bindemittel wenigstens ein solches. Das wasserlösliche Polysaccharid weist typischerweise wenigstens einen säuregruppenhaltigen bzw. Carboxylgruppen-haltigen Rest auf. Das wasserlösliche Polysaccharid kann z. B. aus der Gruppe: Carboxymethylcellulose (CMC), Carboxymethylstärke (CMS), Carboxyethylcellulose (CEC), Carboxypropylcellulose, Carboxymethyl-methylcellulose (CMMC), Carboxymethylethylcellulose, Carboxymethylpropylcellulose, Carboxyethyl-methylcellulose, Carboxyethylethylcellulose, Carboxymethylhydroxymethylcellulose, Carboxymethylhydroxyethylcellulose (CMHEC), Carboxymethylhydroxypropylcellulose, Carboxyethylhydroxymethylcellulose, Carboxyethylhydroxyethylcellulose und Mischungen bzw. Kombinationen davon, ausgewählt sein.

[0039] Das Bindemittel kann auch aus wasserlöslicher Stärke, d. h. insbesondere aus anderen als den vorgenannten wasserlöslichen Stärkearten bzw. -typen, gebildet sein.

[0040] Ein geeignetes kommerziell erhältliches Bindemittel ist z. B. das NatriumCarboxymethylcellulose Rheolon® 500G, das z. B. von der Firma Ugur Seluloz Kimya (Aydin, TR) erhältlich ist. Weitere geeignete kommerziell erhältliche Bindemittel sind beispielsweise die Carboxymethylcellulosen der Sorten Calaxis® und Finnfix®, die jeweils z. B. von der Firma CP Kelco Germany GmbH (Grossenbrode, DE) erhältlich sind.

[0041] Das Faserverbundmaterial kann neben den Faserelementen und dem Bindemittel zusätzlich auch wenigstens ein Feuchtmittel, d. h. insbesondere ein organisches Feuchtmittel, enthalten bzw. umfassen. Das Feuchtmittel kann insbesondere aus der Gruppe: aliphatische Alkohole, aliphatische Ether, aliphatische Ester oder Mischungen wenigstens eines aliphatischen Alkohols und/oder wenigstens eines aliphatischen Ethers und/oder wenigstens eines aliphatischen

Esters gewählt sein. Insbesondere kommen Ethanol, Propanol, Ethan-1,2-diol, Propan-1,2-diol, Propan-1,3-diol, 1,2,3-Propantriol und Mischungen bzw. Kombinationen in Betracht. Das Feuchtmittel kann sonach wenigstens einen leicht flüchtigen organischen Bestandteil, d. h. z. B. Ethanol, und/oder auch wenigstens einen schwer flüchtigen organischen Bestandteil, insbesondere eine monomere, oligomere oder polymere Diol- oder Polyolverbindung, d. h. z. B. Propylen- glykol, enthalten.

[0042] Das Feuchtmittel kann einen gewichtsmäßigen Anteil von 1 bis 90 Gew.-%, insbesondere unterhalb 50 Gew.-%, bevorzugt unterhalb 35 Gew.-%, weiter bevorzugt unterhalb 20 Gew.-%, besonders bevorzugt unterhalb 10 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht bzw. Gesamtgewicht des Faserverbundmaterials aufweisen. Typischerweise liegt der Anteil des Feuchtmittels in einem Bereich zwischen 30 und 70 Gew.-%, insbesondere in einem Bereich zwischen 35 und 65 Gew.-%, vorzugsweise in einem Bereich zwischen 40 und 60 Gew.-%.

[0043] Das Feuchtmittel bzw. das Faserverbundmaterial kann, insbesondere wenn es alkoholische Bestandteile, wie z. B. Ethanol und/oder Propanol, insbesondere Mischungen aus Ethanol und 1-Propanol und 2-Propanol, umfasst, desinfizierende Eigenschaften aufweisen. Das Faserverbundmaterial eignet sich sonach insbesondere zur Verwendung als Desinfektions- bzw. Reinigungspapier.

[0044] Das Feuchtmittel bzw. das Faserverbundmaterial kann, insbesondere wenn es alkoholische Bestandteile umfasst, ferner bakterizide und/oder bakteriostatische respektive fungizide und/oder fungistatische Eigenschaften aufweisen. Bakterizide und/oder bakteriostatische respektive fungizide und/oder fungistatische Eigenschaften können für bestimmte Anwendungsgebiete des Faserverbundmaterials zweckmäßig sein.

[0045] Das Faserverbundmaterial kann zusätzlich eine organische amphotere Komponente enthalten bzw. umfassen. Die organische amphotere Komponente ist typischerweise wasserlöslich. Die amphotere organische Komponente, bei welcher es sich, wie sich im Weiteren ergibt, insbesondere um ein amphoteres Amin bzw. Aminsatz handelt, kann sowohl als Akzeptor als auch Donator von Protonen dienen, d. h. sowohl als Brönsted-Säure als auch als Brönsted-Base reagieren. Die amphotere organische Komponente kann in Kombination mit dem Bindemittel insbesondere zur Ausbildung eines (strukturbildenden) Polysalzes und/oder eines polymeren Aggregats, welches zusammen mit dem Feuchtmittel, sofern vorhanden, nicht-löslich bzw. nicht-dispergierbar ist, dienen.

[0046] Bei der organischen amphoteren Komponente kann es sich, wie erwähnt, insbesondere um ein amphoteres Amin bzw. Aminsatz handeln. Bei der organischen amphoteren Komponente handelt es sich nicht um ein Tensid, d. h. insbesondere nicht um ein amphoteres Tensid. Die organische amphotere Komponente ist damit kein Tensid, d. h. insbesondere kein auf einem Amin bzw. Aminsatz-basierendes Tensid. Typischerweise sind (auch) quaternäre oder langkettige, hochmolekulare amphotere Amine nicht als organische amphotere Komponente geeignet, da diese als Weichmacher und/oder mit permanenter kationischer Ladung dispergierend bzw. strukturzerstörend wirken und die Feuchtfestigkeit des Faserverbundmaterials beeinträchtigen bzw. verhindern.

[0047] Ein entsprechendes zur Verwendung als amphotere organische Komponente für das Faserverbundmaterial geeignetes Amin kann eine, vorzugsweise wasserlösliche, Aminocarbonsäure, bevorzugt alpha-Aminocarbonsäure, sein, die vorzugsweise aus der Gruppe: Alanin, Arginin, Asparagin, Asparaginsäure, Citrullin, Cystein, S-Methylcystein, Cystin, Kreatin, Homocystein, Homoserin, Norleucin, 2-Aminobutansäure, 2-Amino-3-mercapto-3-methyl-butansäure, 3-Aminobutansäure, 2-Amino-3,3-dimethylbutansäure, 4-Aminobutansäure, 2-Amino-2-methylpropansäure, 2-Amino-3-cyclohexylpropansäure, 3-Aminopropansäure, 2,3-Diaminopropansäure, 3-Aminohexansäure, gamma-Carboxyglutaminsäure (3-Aminopropan-1,1,3-tricarbonsäure), Glutamin, Glutaminsäure, Glycin, Histidin, Hydroxyprolin, p-Hydroxyphenylglycin, Isoleucin, Isovalin, Leucin, Lysin, Methionin, Ornithin ((S)-(+)-2,5-Diaminopentansäure), Phenylalanin, Prolin, Serin, Threonin, Tryptophan, Tyrosin, Valin, Salze davon, Komplexe davon und Mischungen bzw. Kombinationen davon, vorzugsweise aus Alanin, Arginin, Glycin, Prolin, Lysin, Histidin, Glutamin, Glutaminsäure, Asparaginsäure, Ornithin, Salze davon, Komplexe davon und Mischungen bzw. Kombinationen davon, weiter bevorzugt aus Alanin, Arginin, Glycin, Prolin, Lysin, Ornithin, Salze davon, Komplexe davon und Mischungen bzw. Kombinationen davon, weiter bevorzugt Arginin, Lysin, Ornithin, Salze davon, Komplexe davon und Mischungen bzw. Kombinationen davon, weiter bevorzugt Alanin, Glycin, Prolin, Salze davon, Komplexe davon und Mischungen bzw. Kombinationen davon, weiter bevorzugt Histidin, Glutamin, Glutaminsäure, Asparaginsäure, Salze davon, Komplexe davon und Mischungen bzw. Kombinationen davon, ausgewählt ist.

[0048] Weiterhin können kurzkettige Peptide, d. h. z. B. Dipeptide, Tripeptide, bis hin zu oligomeren Peptiden bzw. Oligopeptiden mit bis zu acht Aminosäurebausteinen, die aus einer oder unterschiedlichen Aminosäuren bestehen, als amphotere organische Komponente dienen und somit verwendet werden.

[0049] Ferner können sämtliche, insbesondere niedermolekularen, nichtphysiologischen Amine bzw. Aminosäuren sowie deren Derivate als amphotere organische Komponente dienen und somit verwendet werden.

[0050] Die organische amphotere Komponente, sofern vorhanden, weist vorzugsweise wenigstens eine protonierbare und/oder protonierte Aminogruppe und weiterhin wenigstens eine deprotonierbare und/oder deprotonierte Säuregruppe, weiter bevorzugt Carboxylgruppe, auf. Die protonierbare und/oder protonierte Aminogruppe ist vorzugsweise aus der Gruppe: primäre Aminogruppe, sekundäre Aminogruppe, und Kombinationen davon, ausgewählt. Vorzugsweise ist ein amphoteres Amin eine Aminocarbonsäure und/oder ein Salz und/oder ein Komplex davon, weiter bevorzugt eine alpha-

Aminosäure und/oder ein Salz und/oder ein Komplex davon.

[0051] Ein Salz eines amphoteren Amins ist insbesondere ein Salz eines mehrwertigen Metallkations, zweckmäßig mit gleichförmiger kugelförmiger Ladungsverteilung auf der Oberfläche, d. h. bevorzugt Ca^{2+} und/oder Zn^{2+} .

[0052] Ein Komplex eines amphoteren Amins ist insbesondere ein Komplex eines mehrwertigen Metallkations, bevorzugt Ca^{2+} und/oder Zn^{2+} . Weiter bevorzugt weist ein amphoterer Amin eine erste, vorzugsweise protonierbare und/oder protonierte, Aminogruppe und eine erste Säuregruppe, vorzugsweise Carboxylgruppe, sowie optional weiterhin eine zweite, vorzugsweise protonierbare und/oder protonierte, Aminogruppe und/oder eine zweite Säuregruppe, vorzugsweise Carboxylgruppe, auf. Vorzugsweise weist ein amphoterer Amin keine permanent positiv geladenen Stickstoffatome, weiter bevorzugt keine quartäre Ammoniumgruppe, beispielsweise Tetraalkylammoniumgruppe, auf.

[0053] Das Faserverbundmaterial kann demnach, insbesondere mehrwertige, Metallkationen bzw., insbesondere mehrwertige, Metallkationensalze zur Komplexbildung mit weiteren Bestandteilen des Faserverbundmaterials, insbesondere mit dem Bindemittel und/oder mit einer bzw. der amphoteren organischen Komponente, sofern vorhanden, umfassen. Entsprechende Metallkationen bzw. Metallkationensalze können insbesondere wasserstrukturbildend und/oder hygroskopisch und/oder osmotisch aktiv bzw. wirksam sein. Beispiele entsprechender Salze können organische Salze auf der Basis niedermolekularer organischer Säuren bzw. Aminosäuren mit mehrwertigen Metallkationen, z. B. Calcium, Magnesium-, Zinkionen, und/oder anorganische Metallkationensalze, z. B. Calciumchlorid, Zinkchlorid, im Allgemeinen vorzugsweise stark hygroskopische Metallkationen bzw. Metallkationensalze, sowie Mischungen unterschiedlicher Metallkationen bzw. Metallkationensalze sein. Der gewichtsmäßige Anteil entsprechender Metallkationen bzw. Metallkationensalze liegt insbesondere zwischen 0,01 und 20 Gew.-%, bevorzugt zwischen 0,1 und 10 Gew.-%, weiter bevorzugt zwischen 0,2 und 8 Gew.-%, besonders bevorzugt zwischen 0,3 und 5 Gew.-%.

[0054] Vorzugsweise werden geeignete mehrwertige Metallkationen aus der Gruppe, die aus mehrwertigen, d. h. insbesondere bi- bzw. trivalenten, Ionen der Übergangsmetalle, mehrwertigen Ionen der Metalle der 3. und 4. Hauptgruppe des Periodensystems der Elemente, Ionen der Erdalkalimetalle, Ionen der Übergangsmetalle und Mischungen bzw. Kombinationen davon, besteht, ausgewählt. Weiter bzw. demzufolge können geeignete mehrwertige Metallkationen aus der Gruppe, die aus Al^{3+} , Mg^{2+} , Co^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Ca^{2+} , Mn^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , und Mischungen bzw. Kombinationen davon, insbesondere bevorzugt Ca^{2+} , Zn^{2+} und Mischungen bzw. Kombinationen davon, besteht, ausgewählt werden.

[0055] Geeignete Metallkationen können beispielsweise in Form von wasserlöslichen Salzen und/oder Komplexen der entsprechenden Metallkationen, vorzugsweise als Hydrogencarbonat, Chlorid, Acetat, Lactat, Tartrat, Fumarat, als Carboxylat und/oder Komplex einer der oben genannten Aminocarbonsäuren oder einer Mischung davon, vorzugsweise als Chlorid, Carboxylat und/oder Komplex einer der oben genannten Aminocarbonsäuren oder einer Mischung davon, der entsprechenden Metallkationen, in die, vorzugsweise wässrige, Lösung, vorzugsweise Lotion, eingebracht werden.

[0056] Geeignete amphotere Amine werden vorzugsweise aus der Gruppe, die aus Aminocarbonsäuren, die unsubstituiert oder substituiert sein können, Salzen davon, Komplexen davon und Mischungen bzw. Kombinationen davon besteht, ausgewählt. Geeignete Aminocarbonsäuren mit, die unsubstituiert oder substituiert sein können, sind organische Verbindungen, die vorzugsweise wenigstens eine Carboxylgruppe und wenigstens eine Aminogruppe aufweisen. Geeignete amphotere Amine sind, wie erwähnt, keine Tenside, d. h. insbesondere keine amphoteren Tenside.

[0057] Geeignete Aminocarbonsäuren sind bevorzugt aus der Gruppe, die aus Alanin, Arginin, Asparagin, Asparaginsäure, Citrullin, Cystein, S-Methylcystein, Cystin, Kreatin, Homocystein, Homoserin, Norleucin, 2-Aminobutansäure, 2-Amino-3-mercapto-3-methyl-butansäure, 3-Aminobutansäure, 2-Amino-3,3-dimethylbutansäure, 4-Aminobutansäure, 2-Amino-2-methylpropansäure, 2-Amino-3-cyclohexylpropansäure, 3-Aminopropansäure, 2,3-Diaminopropansäure, 3-Aminohexansäure, gamma-Carboxyglutaminsäure (3-Aminopropan-1,1,3-tricarbonsäure), Glutamin, Glutaminsäure, Glycin, Histidin, Hydroxyprolin, p-Hydroxyphenylglycin, Isoleucin, Isovalin, Leucin, Lysin, Methionin, Ornithin ((S)-(+)-2,5-Diaminopentansäure), Phenylalanin, Prolin, Serin, Threonin, Tryptophan, Tyrosin, Valin, Salze davon, Komplexe davon und Mischungen bzw. Kombinationen davon, vorzugsweise aus Alanin, Arginin, Glycin, Prolin, Lysin, Histidin, Glutamin, Glutaminsäure, Asparaginsäure, Ornithin, Salze davon, Komplexe davon und Mischungen bzw. Kombinationen davon, weiter bevorzugt aus Alanin, Arginin, Glycin, Prolin, Lysin, Ornithin, Salze davon, Komplexe davon und Mischungen bzw. Kombinationen davon, weiter bevorzugt Arginin, Lysin, Ornithin, Salze davon, Komplexe davon und Mischungen bzw. Kombinationen davon, weiter bevorzugt Alanin, Glycin, Prolin, Salze davon, Komplexe davon und Mischungen bzw. Kombinationen davon, weiter bevorzugt Histidin, Glutamin, Glutaminsäure, Asparaginsäure, Salze davon, Komplexe davon und Mischungen bzw. Kombinationen davon, besteht, ausgewählt.

[0058] Bei einer weiter bevorzugten Ausführungsform wird das eine amphotere Amin aus der Gruppe, die aus vorstehend genannten Peptiden, die aus einer bzw. unterschiedlichen der unmittelbar vorstehend aufgezählten Aminosäuren bestehen, ausgewählt.

[0059] Metallkationen, bevorzugt mehrwertige Metallkationen, können mit einer der oben genannten Aminocarbonsäuren Salze und/oder Komplexe bilden. Weiter bevorzugt können vorgenannte amphotere Amine, vorzugsweise vorgenannte Aminocarbonsäuren, als Salze und/oder Komplexe von mehrwertigen Metallkationen, bevorzugt Ca^{2+} und/oder Zn^{2+} , verwendet werden.

[0060] Wie erwähnt, kann ein entsprechendes amphoterer Amin, vorzugsweise die wenigstens eine Aminocarbon-

säure, die unsubstituiert oder substituiert sein kann, und/oder ein Salz davon und/oder ein Komplex davon mit einem Säuregruppen-haltigen Rest, vorzugsweise Carboxylgruppen-haltigen Rest, des Bindemittels bzw. Polysaccharids nach dem Auftragen auf die Faserelemente ein Polysalz bilden.

[0061] Wie ebenso erwähnt, kann durch Verwendung wenigstens einer organischen amphoteren Komponente, d. h. insbesondere eines amphoteren Amins, vorzugsweise wenigstens einer Aminocarbonsäure, und/oder eines Salzes davon und/oder eines Komplexes davon die Steuerung der Nassfestigkeit des Faserverbundmaterials, d. h. der Zersetzungsfähigkeit des Faserverbundmaterials in Wasser, verbessert werden. Insbesondere ist durch die erwähnte Bildung von Salzen bzw. Komplexen bzw. Polysalzen aus organischen amphoteren Komponenten, d. h. insbesondere Amino-carbonsäuren, und Metallkationen auch die Feuchtfestigkeit des Faserverbundmaterials positiv beeinflussbar.

[0062] Vorzugsweise weist ein entsprechendes amphoterer Amin, das vorzugsweise aus der Gruppe vorgenannter Aminocarbonsäuren, die unsubstituiert oder substituiert sein können, Salzen davon, Komplexen davon und Mischungen bzw. Kombinationen davon, ausgewählt ist, einen gewichtsmäßigen Anteil in einem Bereich zwischen 0,1 Gew.-% und 30 Gew.-%, vorzugsweise in einem Bereich zwischen 0,5 Gew.-% und 20 Gew.-%, weiter bevorzugt in einem Bereich zwischen 0,7 Gew.-% und 17 Gew.-%, weiter bevorzugt in einem Bereich 2 Gew.-% zwischen 15 Gew.-%, weiter bevorzugt in einem Bereich zwischen 3,3 Gew.-% und 13 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gewicht bzw. Gesamtgewicht des trockenen Faserverbundmaterials auf.

[0063] Wenngleich Ausführungsformen denkbar sind, gemäß welchen das Faserverbundmaterial wenigstens eine amphotere organische Komponente enthält bzw. umfasst, ist es ausdrücklich auch denkbar, dass das Faserverbundmaterial keine (einzige) amphotere organische Komponente enthält bzw. umfasst.

[0064] Das Faserverbundmaterial eignet sich insbesondere zur Verwendung als Desinfektions- bzw. Reinigungspapier. Das Faserverbundmaterial kann sonach insbesondere als Desinfektions- bzw. Reinigungspapier ausgebildet sein. Hierbei ist zu beachten, dass die besondere Nassfestigkeit als eine Indikatorwirkung für die (aktuelle) Desinfektions- bzw. Reinigungswirkung des Faserverbundmaterials zu erachten ist, als sich die Desinfektions- bzw. Reinigungswirkung des Faserverbundmaterials sich bei einem Zerfall des Faserverbundmaterials reduziert. Der Zerfall des Faserverbundmaterials geht damit typischerweise mit einer Abnahme der Desinfektions- bzw. Reinigungswirkung des Faserverbundmaterials einher.

[0065] Neben der Verwendung als Desinfektions- bzw. Reinigungspapier eignet sich das Faserverbundmaterial z. B. auch zur Verwendung als in Wasser zerfallsfähiges Hygienepapier, insbesondere als feuchtfestes, in Wasser zerfallsfähiges Kosmetikpapier, oder in Wasser zerfallsfähiges Toilettenpapier; das Faserverbundmaterial kann damit als in Wasser zerfallsfähiges Hygienepapier, insbesondere als in Wasser zerfallsfähiges Reinigungspapier oder als in Wasser zerfallsfähiges Toilettenpapier, ausgebildet sein bzw. werden.

[0066] Selbstverständlich kann das Faserverbundmaterial neben den Faserelementen und dem Bindemittel auch Wasser, d. h. einen Wasseranteil, enthalten. Der Wasseranteil ergibt sich aus den Anteilen der Faserelemente, des Bindemittels sowie etwaiger übriger (optionaler) Bestandteile, wie z. B. des Feuchtmittels und der organischen amphoteren Komponente, des Faserverbundmaterials. Der Wasseranteil stellt typischerweise den Rest dar, sodass sich die jeweiligen Bestandteile des Faserverbundmaterials zu 100% ergänzen.

[0067] Das Faserverbundmaterial kann ein- oder mehrlagig ausgebildet sein.

[0068] Die Erfindung betrifft neben dem Faserverbundmaterial auch ein Verfahren zur Herstellung eines in Wasser zerfallsfähigen Faserverbundmaterials, insbesondere eines wie hierin beschriebenen Faserverbundmaterials gemäß Anspruch 13.

[0069] Sämtliche Ausführungen im Zusammenhang mit dem Faserverbundmaterial gelten analog für das Verfahren und umgekehrt.

[0070] Die Faserelemente können vliesartig oder -förmig bereitgestellt werden bzw. vorliegen. Die bereitzustellenden oder bereitgestellten Faserelemente können, z. B. durch Kardieren, Nassablegen, Luftablegen, Spinnbinden oder Schmelzblasen in eine Faserbahn überführt werden und als Faserelementbahn bereitgestellt werden vorliegen. Die Faserelementbahn kann durch das auch als Airlaid-Verfahren bezeichnete Luftablegeverfahren gebildet werden, bei dem die Faserelemente eng vermischt werden. Die luftabgelegten Faserelemente können anschließend komprimiert oder verdichtet werden.

[0071] Mithin ist folgende Ausführungsform des Verfahrens denkbar, welche, insbesondere im Zusammenhang mit der Bereit- bzw. Herstellung der Faserelemente, die folgenden zusätzlichen Schritte umfasst:

Das Faserverbundmaterial, das als Vliesstoff oder Vliesmaterial bereitgestellt werden vorliegen kann, wird vorzugsweise durch ein Verfahren hergestellt, das zusätzlich folgende Schritte umfasst:

(a1) Bereitstellen von Faserelementen,

(a2) Ablegen der Faserelemente auf einer Aufnahme- bzw. Unterlage unter Erhalt einer Faserelementbahn,

(a3) Verdichten bzw. Komprimieren der Faserelementbahn unter Erhalt einer verdichteten bzw. komprimierten Faserelementbahn.

[0072] Insbesondere wird in Schritt (a1) und/oder während der Schritte (a2) und/oder (a3) das Bindemittel und die organische amphotere Komponente, sofern vorhanden, als wässrige Lösung und/oder als Schaum nacheinander, zusammen oder gleichzeitig aufgebracht und nachfolgend bei einer Temperatur von größer als 100°C, vorzugsweise größer als 120°C, vorzugsweise größer als 150°C, verfestigt. Anschließend kann das Feuchtmittel, sofern vorhanden, aufgebracht werden. Bei einer alternativen Ausführungsform werden im oder nach Schritt (a3), das Bindemittel, die organische amphotere Komponente, sofern vorhanden, und das Feuchtmittel, sofern vorhanden, aufgebracht.

[0073] Das Aufbringen des Bindemittels, der optionalen organischen amphoteren Komponente und des optionalen Feuchtmittels erfolgt vorzugsweise jeweils unabhängig voneinander mittels Foulard-Auftrag, Schaumauftrag, und/oder Sprühen. Das Bindemittel, die optionale organische amphotere Komponente und das optionale Feuchtmittel können getrennt voneinander auf jeweils die gleiche Seite oder auf verschiedene Seiten der Faserelemente bzw. des Faserverbundmaterials aufgebracht werden. Das Aufbringen des Bindemittels, der optionalen organischen amphoteren Komponente und des optionalen Feuchtmittels kann dabei gleichzeitig oder ungleichzeitig (sequenziell), wobei die Reihenfolge des Auftrags variierbar ist, erfolgen.

[0074] Das in Schritt (a3) erfolgende Verdichten bzw. Komprimieren kann durch verschiedene, zeitgleich oder zeitlich gestaffelte, d. h. z. B. eine Vor- und eine Nachverdichtung bzw. -komprimierung aufgeteilte, Verfahren, wie z. B. Kalandrieren, Walzen, Prägen, erfolgen. Durch Verdichtung bzw. Komprimierung des Faserverbundmaterials kann die Dicke und/oder Dichte des Faserverbundmaterials eingestellt werden.

[0075] Sofern nicht bereits in Schritt (a3) realisiert, kann sich als auf Schritt (a3) folgender Schritt (a4) eine, z. B. durch Prägen des Faserverbundmaterials erfolgende, Ausbildung einer dreidimensionalen Strukturierung bzw. Oberflächenstrukturierung des Faserverbundmaterials anschließen. Derart können in dem Faserverbundmaterial gezielt Vertiefungen und/oder Erhöhungen ausgebildet werden.

[0076] Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in den Zeichnungen erläutert. Dabei zeigt die einzige Fig. eine Prinzipdarstellung eines Faserverbundmaterials gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0077] Die Fig. zeigt eine Prinzipdarstellung eines ein- oder mehrlagigen in Wasser zerfallsfähigen Faserverbundmaterials 1 gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0078] Das Faserverbundmaterial 1 zeigt einerseits eine vergleichsweise hohe Feuchtfestigkeit, d. h. eine vergleichsweise hohe mechanische Festigkeit im feuchten Zustand, und andererseits eine vergleichsweise niedrige Nassfestigkeit, d. h. eine vergleichsweise niedrige mechanische Festigkeit bei Kontakt mit Wasser auf. Die vergleichsweise niedrige Nassfestigkeit ermöglicht eine schnelle und vollständige Zersetzung des Faserverbundmaterials 1 bei Kontakt mit Wasser in einzelne Faserelemente 2. Das Faserverbundmaterial 1 weist damit bei kurzzeitiger mechanischer Beanspruchung, beispielsweise durch Reibung auf einem Untergrund, eine ausreichend hohe mechanische Feuchtfestigkeit auf. Nach Einbringen in Wasser zeigt das Faserverbundmaterial 1 eine ausreichend geringe Nassfestigkeit bzw. eine hohe Zersetzungsfähigkeit, sodass nach Entsorgung des Faserverbundmaterials 1 Verstopfungen in einem Abwassersystem vermieden sind. Das Faserverbundmaterial 1 eignet sich damit insbesondere zur Verwendung als in Wasser zerfallsfähiges Desinfektions- bzw. Reinigungspapier. Auch eine Verwendung als in Wasser zerfallsfähiges Hygienepapier, in Wasser zerfallsfähiges Kosmetikpapier oder als in Wasser zerfallsfähiges Toilettenpapier ist denkbar.

[0079] Das Faserverbundmaterial 1 umfasst eine Anzahl an Faserelementen 2, d. h. z. B. Zellstofffasern, und ein die Faserelemente 2 umgebendes Bindemittel 3, welches aus einem wasserlöslichen Polysaccharid gebildet ist oder ein solches umfasst. Bei dem wasserlöslichen Polysaccharid kann es sich z. B. um Carboxymethylcellulose (CMC) handeln.

[0080] Das Bindemittel 3 weist eine Viskosität oberhalb von 500 mPas gemessen an einer 2 Gew.-% Bindemittel enthaltenden wässrigen Lösung bzw. in Wasser bei 20°C auf. Die Messung der Viskosität des Bindemittels 3 erfolgt(e) z. B. mittels eines Rotationsviskosimeters z. B. vom Typ Haake Viscotester VT 550 mit einem Zylindersystem, Messbecher MV bei einer Drehzahl von $2,55 \text{ s}^{-1}$.

[0081] Durch die hohe Viskosität des Bindemittels 3 ergeben sich besondere strukturelle Eigenschaften, d. h. insbesondere besondere mechanische Eigenschaften, des Faserverbundmaterials 1, welche insbesondere in einem hohen Reißwert (trocken) resultieren.

[0082] Nachfolgende Tabelle zeigt beispielhaft mögliche Zusammensetzungen des Faserverbundmaterials 1, d. h. insbesondere unterschiedliche Bindemittel #1 -4, und zugehörige, jeweils aus sechs Messwerten gemittelte Reißwerte (trocken):

Bindemittel	Viskosität [mPas]	Reißwert (trocken) [N]
#1	880-1150	48
#2	550 - 600	51
#3	600 - 700	38
#4	520 - 660	69

[0083] Bei Bindemittel #1 handelt es sich um eine Carboxymethylcellulose der Sorte Rheolon® 1000 G, bei Bindemittel #2 handelt es sich um eine Carboxymethylcellulose der Sorte Calaxis®, bei Bindemittel #3 handelt es sich um eine Carboxymethylcellulose der Sorte Rheolon® 500 G und bei Bindemittel #4 handelt es sich um eine Carboxymethylcellulose der Sorte Finnfix®.

[0084] Die Viskosität des Bindemittels 3 wurde mittels eines Rotationsviskosimeters vom Typ Haake Viscotester VT 550 mit einem Zylindersystem, Messbecher MV bei einer Drehzahl von $2,55 \text{ s}^{-1}$ gemessen.

[0085] Die Reißwerte wurden jeweils an trockenen Probekörpern mit einer Breite von 50 mm und einer Länge von 100 mm in Längsrichtung gemessen.

[0086] Das Faserverbundmaterial 1 kann mit einem Verfahren hergestellt werden, welches die Schritte umfasst:

- Bereitstellen einer Anzahl an Faserelementen 2, insbesondere in Form einer die Faserelemente enthaltenden Faserelementbahn,
- Aufbringen wenigstens eines Bindemittels 3 auf die Faserelemente 2, insbesondere auf die Faserelementbahn, welches aus einem säuregruppenhaltigen Polysaccharid gebildet ist oder ein solches umfasst, wobei das wenigstens eine Bindemittel 3 eine Viskosität von mehr als 500 mPas, gemessen an einer 2 Gew.-% Bindemittel 3 enthaltenden wässrigen Lösung bei 20°C aufweist.

Patentansprüche

1. In Wasser zerfallsfähiges Faserverbundmaterial (1), umfassend:

- eine Anzahl an Faserelementen (2),
- wenigstens ein Bindemittel (3), welches aus einem wasserlöslichen Polysaccharid gebildet ist oder ein solches umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Bindemittel (3) eine Viskosität zwischen 501 mPas und 750 mPas, welche mittels eines Rotationsviskosimeters vom Typ Haake Viscotester VT 550 mit einem Zylindersystem, Messbecher MV bei einer Drehzahl von $2,55 \text{ s}^{-1}$ an einer 2 Gew.-% Bindemittel enthaltenden wässrigen Lösung bei 20°C gemessen ist, und eine Molmasse von mehr als 50.000 g/mol aufweist.

2. Faserverbundmaterial nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Bindemittel (3) einen gewichtsmäßigen Anteil von 0,5 - 50 Gew.-% bezogen auf das Trockengewicht des Faserverbundmaterials (1) aufweist.

3. Faserverbundmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Reißwert von wenigstens 30 N, bevorzugt wenigstens 35 N, weiter bevorzugt wenigstens 40 N, weiter bevorzugt wenigstens 45 N, weiter bevorzugt wenigstens 50 N, weiter bevorzugt wenigstens 55 N, insbesondere wenigstens 60 N, weiter bevorzugt wenigstens 65 N, weiter bevorzugt wenigstens 70 N, weiter bevorzugt wenigstens 75 N, weiter bevorzugt wenigstens 80 N, weiter bevorzugt wenigstens 90 N, weiter bevorzugt wenigstens 100 N, aufweist.

4. Faserverbundmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Bindemittel (3) Carboxymethylcellulose (CMC) ist oder umfasst.

5. Faserverbundmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es wenigstens ein Feuchtmittel, insbesondere ein organische Feuchtmittel, bevorzugt aus der Gruppe: aliphatische Alkohole, aliphatische Ether, aliphatische Ester oder Mischungen wenigstens eines aliphatischen Alkohols und/oder wenigstens eines aliphatischen Ethers und/oder wenigstens eines aliphatischen Esters, umfasst.

6. Faserverbundmaterial nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Feuchtmittel einen gewichtsmäßigen Anteil von 1 bis 90 Gew.-%, insbesondere unterhalb 50 Gew.-%, bevorzugt unterhalb 35 Gew.-%, weiter bevorzugt unterhalb 20 Gew.-%, besonders bevorzugt unterhalb 10 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Faserverbundmaterials (1) aufweist.

7. Faserverbundmaterial nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Feuchtmittel bakterizide und/oder bakteriostatische bzw. fungizide und/oder fungistatische Eigenschaften aufweist.

8. Faserverbundmaterial nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Feuchtmittel Ethanol und/oder wenigstens eine monomere, oligomere oder polymere Diol- oder Polyolverbindung enthält.

9. Faserverbundmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zusätzlich wenigstens eine organische amphotere Komponente umfasst.

10. Faserverbundmaterial nach Anspruch 9 und einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine amphotere organische Komponente in Kombination mit dem wenigstens einen Bindemittel (3) zur Ausbildung eines Polysalzes und/oder eines polymeren Aggregats, welches zusammen mit einem bzw. dem Feuchtmittel nicht-löslich bzw. nicht-dispergierbar ist, dient.

11. Faserverbundmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Metallkationen bzw. Metallkationensalze zur Komplexbildung mit weiteren Bestandteilen des Faserverbundmaterials (1), insbesondere mit dem Bindemittel (3) und/oder mit einer bzw. der amphoteren organischen Komponente, umfasst.

12. Faserverbundmaterial nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Desinfektions- oder Reinigungspapier ist.

13. Verfahren zur Herstellung eines in Wasser zerfallsfähigen Faserverbundmaterials (1), insbesondere eines Faserverbundmaterials nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend die Schritte:

- Bereitstellen einer Anzahl an Faserelementen (2), insbesondere in Form einer die Faserelemente enthaltenden Faserelementbahn,
- Aufbringen wenigstens eines Bindemittels (3) auf die Faserelemente (2), insbesondere auf die Faserelementbahn, welches aus einem säuregruppenhaltigen Polysaccharid gebildet ist oder ein solches umfasst, wobei

das wenigstens eine Bindemittel (3) eine Viskosität zwischen 501 mPas und 750 mPas, welche mittels eines Rotationsviskosimeters vom Typ Haake Viscotester VT 550 mit einem Zylindersystem, Messbecher MV bei einer Drehzahl von $2,55 \text{ s}^{-1}$ an einer 2 Gew.-% Bindemittel enthaltenden wässrigen Lösung bei 20°C gemessen ist, und eine Molmasse von mehr als 50.000 g/mol aufweist.

Claims

1. Fibre composite material (1) which can decay in water, comprising

- a number of fibre elements (2),
- at least one binder (3) which is formed of a water-soluble polysaccharide or comprises such, **characterised in that**

the at least one binder (3) has a viscosity of between 501 mPas and 750 mPas, which is measured by means of a rotary viscosimeter of the type HAAKE Viscotester VT 550 comprising a cylinder system, measuring beaker MV at a rotational speed of 2.55 s^{-1} , on an aqueous solution containing 2 wt.% binder, at 20°C , and has a molar mass of over 50,000 g/mol.

2. Fibre composite material according to claim 1, **characterised in that** the at least one binder (3) has a fraction by weight of from 0.5 - 50 wt.% based on the dry weight of the fibre composite material (1).

3. Fibre composite material according to either of the preceding claims, **characterised in that** it has a tear value of at least 30 N, preferably at least 35 N, more preferably at least 40 N, more preferably at least 45 N, more preferably at least 50 N, more preferably at least 55 N, more preferably at least 60 N, more preferably at least 65 N, more preferably at least 70 N, more preferably at least 75 N, more preferably at least 80 N, more preferably at least 90 N, more preferably at least 100 N.

4. Fibre composite material according to any of the preceding claims, **characterised in that** the at least one binder (3) is or comprises carboxymethyl cellulose (CMC).

5. Fibre composite material according to any of the preceding claims, **characterised in that** it comprises at least one moistening agent, in particular an organic moistening agent, preferably from the group of: aliphatic alcohols, aliphatic ethers, aliphatic esters, or mixtures of at least one aliphatic alcohol and/or at least one aliphatic ether and/or at least one aliphatic ester.

6. Fibre composite material according to claim 5, **characterised in that** the at least one moistening agent has a fraction by weight of from 1 to 90 wt.%, in particular less than 50 wt.%, preferably less than 35 wt.%, more preferably less than 20 wt.%, particularly preferably less than 10 wt.%, based on the total weight of the fibre composite material (1).

7. Fibre composite material according to any of claims 4 to 6, **characterised in that** the at least one moistening agent exhibits bactericidal and/or bacteriostatic, or fungicidal and/or fungistatic properties.

8. Fibre composite material according to any of claims 5 to 7, **characterised in that** the at least one moistening agent contains ethanol and/or at least one monomeric, oligomeric or polymeric diol or polyol compound.

9. Fibre composite material according to any of the preceding claims, **characterised in that** it additionally comprises at least one organic amphoteric component.

10. Fibre composite material according to claim 9 and any of claims 5 to 8, **characterised in that** the at least one amphoteric organic compound serves, in combination with the at least one binder (3), to form a polysalt and/or a polymeric aggregate, which is non-soluble or non-dispersible, together with a or the moistening agent.

11. Fibre composite material according to any of the preceding claims, **characterised in that** it comprises metal cations or metal cation salts for complex formation with further components of the fibre composite material (1), in particular with the binder (3) and/or with a or the amphoteric organic component.

12. Fibre composite material according to any of the preceding claims, **characterised in that** it is a disinfection or cleaning paper.

13. Method for producing a fibre composite material (1) which can decay in water, in particular a fibre composite material according to any of the preceding claims, comprising the steps of:

- providing a number of fibre elements (2), in particular in the form of a fibre element web containing the fibre elements,

- applying at least one binder (3) to the fibre elements (2), in particular to the fibre element web which is formed on an acid group-containing polysaccharide or comprises such, wherein

the at least one binder (3) has a viscosity of between 501 mPas and 750 mPas, which is measured by means of a rotary viscosimeter of the type HAAKE Viscotester VT 550 comprising a cylinder system, measuring beaker MV at a rotational speed of 2.55 s^{-1} , on an aqueous solution containing 2 wt.% binder, at 20°C , and has a molar mass of over 50,000 g/mol.

Revendications

1. Matériau composite renforcé par des fibres (1) pouvant se décomposer dans l'eau, comprenant :

- un nombre d'éléments fibreux (2),

- au moins un liant (3), lequel est formé à partir d'un polysaccharide hydrosoluble ou comprend un élément de ce type, **caractérisé en ce que** l'au moins un liant (3) présente une viscosité entre 501 mPas et 750 mPas, laquelle est mesurée au moyen d'un viscosimètre rotatif du type Haake Viscotester VT 550 avec un système de cylindre, un gobelet gradué MV à une vitesse de rotation de $2,55 \text{ s}^{-1}$ sur une solution aqueuse contenant 2 % en poids de liant à 20°C , et une masse molaire supérieure à 50 000 g/mol.

2. Matériau composite renforcé par des fibres selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'au moins un liant (3) présente une fraction proportionnelle au poids de 0,5 - 50 % en poids par rapport au poids sec du matériau composite renforcé par des fibres (1).

3. Matériau composite renforcé par des fibres selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** présente une valeur de résistance au déchirement d'au moins 30 N, de manière préférée d'au moins 35 N, de manière davantage préférée d'au moins 40 N, de manière davantage préférée d'au moins 45 N, de manière davantage préférée d'au moins 50 N, de manière davantage préférée d'au moins 55 N, en particulier d'au moins 60 N, de manière davantage préférée d'au moins 65 N, de manière davantage préférée d'au moins 70 N, de manière

d'avantage préférée d'au moins 75 N, de manière d'avantage préférée d'au moins 80 N, de manière d'avantage préférée d'au moins 90 N, de manière d'avantage préférée d'au moins 100 N.

4. Matériau composite renforcé par des fibres selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un liant (3) est ou comprend de la carboxyméthylcellulose (CMC).

5. Matériau composite renforcé par des fibres selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un agent de mouillage, en particulier un agent de mouillage organique, de manière préférée issu du groupe : alcools aliphatiques, éthers aliphatiques, esters aliphatiques ou mélanges d'au moins un alcool aliphatique et/ou d'au moins un éther aliphatique et/ou d'au moins un ester aliphatique.

6. Matériau composite renforcé par des fibres selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'au moins un agent de mouillage présente une fraction proportionnelle au poids de 1 à 90 % en poids, en particulier inférieure à 50 % en poids, de manière préférée inférieure à 35 % en poids, de manière d'avantage préférée inférieure à 20 % en poids, de manière particulièrement préférée inférieure à 10 % en poids, par rapport au poids total du matériau composite renforcé par des fibres (1).

7. Matériau composite renforcé par des fibres selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** l'au moins un agent de mouillage présente des propriétés bactéricides et/ou bactériostatiques ou fongicides et/ou fongistatiques.

8. Matériau composite renforcé par des fibres selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** l'au moins un agent de mouillage contient de l'éthanol et/ou au moins un composé diol ou polyol monomère, oligomère ou polymère.

9. Matériau composite renforcé par des fibres selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend en supplément au moins un composant amphotère organique.

10. Matériau composite renforcé par des fibres selon la revendication 9 et selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, **caractérisé en ce que** l'au moins un composant organique amphotère sert en combinaison avec l'au moins un liant (3) à réaliser un polysel et/ou un agrégat polymère, lequel n'est pas soluble ou n'est pas dispersible conjointement avec un ou l'agent de mouillage.

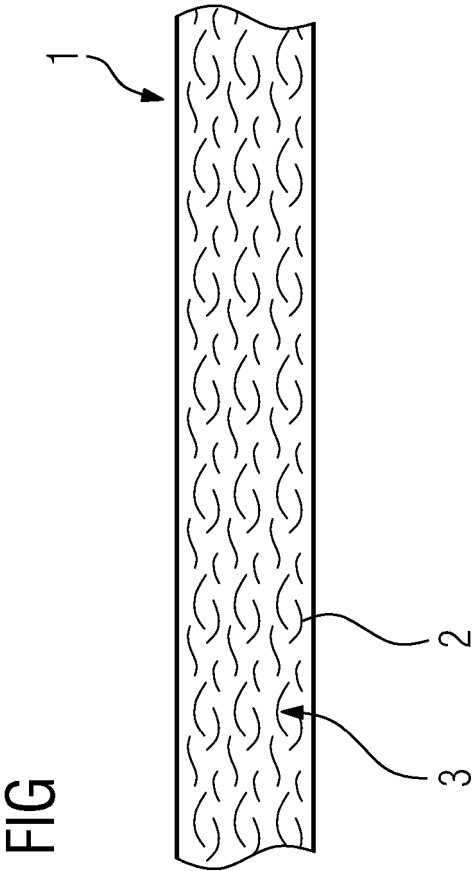
11. Matériau composite à base de fibres selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend des cations métalliques ou des sels de cations métalliques pour la formation complexe avec d'autres constituants du matériau composite à base de fibres (1), en particulier avec le liant (3) et/ou avec un ou le composant organique amphotère.

12. Matériau composite à base de fibres selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est un papier de désinfection ou de nettoyage.

13. Procédé de fabrication d'un matériau composite à base de fibres (1) pouvant se décomposer dans l'eau, en particulier d'un matériau composite à base de fibres selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant les étapes :

- de fourniture d'un nombre d'éléments fibreux (2), en particulier sous la forme d'une bande d'éléments fibreux contenant les éléments fibreux,
- d'application d'au moins un liant (3) sur les éléments fibreux (2), en particulier sur la bande d'éléments fibreux, lequel est formé à partir d'un polysaccharide contenant des groupes acides ou en comprend un de ce type, dans lequel

l'au moins un liant (3) présente une viscosité entre 501 mPas et 750 mPas, laquelle est mesurée au moyen d'un viscosimètre rotatif du type Haake Viscotester VT 550 avec un système de cylindre, gobelet gradué MV à une vitesse de rotation de 2,55 s⁻¹ sur une solution aqueuse contenant 2 % en poids de liant à 20 °C, et une masse molaire supérieure à 50 000 g/mol.



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 2013081911 A1 [0005]
- EP 1630288 A1 [0006]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Bestimmung der breitenbezogenen Nassbruchkraft.
DIN EN ISO 12625. September 2005, vol. 5 [0012]