

(19)



(11)

EP 3 725 481 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.03.2025 Patentblatt 2025/11

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B27N 1/00 (2006.01) B27N 3/00 (2006.01)
B27N 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19170159.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B27N 1/006; B27N 1/003; B27N 3/002; B27N 3/04

(22) Anmeldetag: **18.04.2019**

(54) **PLATTENFÖRMIGER WERKSTOFF UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

PLATE-SHAPED MATERIAL AND METHOD FOR ITS MANUFACTURE

MATÉRIAU SOUS FORME DE PLAQUE ET SON PROCÉDÉ DE FABRICATION

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.10.2020 Patentblatt 2020/43

(73) Patentinhaber: **SWISS KRONO Tec AG**
6004 Luzern (CH)

(72) Erfinder:
• **BRAUN, Roger**
6130 Willisau (CH)
• **HASCH, Joachim**
10317 Berlin (DE)

• **SCHWIND, Volker**
10407 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Kalkoff & Partner Patentanwälte mbB**
Martin-Schmeisser-Weg 3a-3b
44227 Dortmund (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2011/107900 WO-A1-2016/071007
CN-A- 109 249 491 DE-A1- 102007 041 438
US-A- 5 985 429 US-A1- 2004 235 983
US-A1- 2007 042 664

• **DATABASE WPI Week 201935, Derwent World Patents Index; AN 2019-10476N**

EP 3 725 481 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 einen plattenförmigen Werkstoff und ein Verfahren zu dessen Herstellung sowie die Verwendung des plattenförmigen Werkstoffs.

[0002] Plattenförmige Werkstoffe aus lignocellulosischen Fasern werden vielfältig eingesetzt, weil ihre Herstellung preiswert und technisch ausgereift ist. Typisch ist z. B. der Einsatz von hochdichten Faserplatten (HDF), wobei Holzfasern unter Einsatz von Bindemitteln zu Platten verpresst werden, die anschließend meist mit kunstharzgetränkten Papieren beschichtet werden. Diese Beschichtung härtet unter Einwirkung von Druck und Temperatur aus, so dass sich ein fest verbundenes Laminat bildet. Dieses Laminat wird zerteilt und die Teile werden an den Kanten profiliert, z. B. um als leimlos verlegter Fußbodenbelag eingesetzt zu werden. An den profilierten Kanten liegt der Werkstoff jedoch frei. In Gegenwart von Wasser beginnen an den freiliegenden Kanten die Holzfasern infolge von Wasseraufnahme zu quellen, was zu einer Formänderung der Holzwerkstoffplatte führt. Als Wasser kann dabei entweder frei fließendes Wasser oder auch schon hohe Luftfeuchte gelten. Eine hohe Luftfeuchte, die z. B. jahreszeitlich bedingt oder technisch verursacht sein kann, kann der Verwendung von Laminat entgegenstehen, auch wenn Quellung weitgehend reversibel ist, so dass die Quellung durch Trocknung zum überwiegenden Teil rückgängig gemacht werden kann. Eine Quellung kann jedoch nicht vollständig reversibel gemacht werden, so dass nach einer ersten Quellung eine unschöne offene Fuge verbleibt. Weitere Alternativen zur Herstellung von plattenförmigen Werkstoffen aus lignocellulosischen Fasern und Bindemittel beschreiben die WO 2016/071007 A1, die WO 2011/107900 A1 und die US 2007/0042664 A1.

[0003] Alternativen zu Laminat sind Wood Plastic Composites (WPC), eine extrudierte Mischung aus Holzfasern und Kunststoff. Bei ausreichend hohem Anteil an Kunststoff ist ein WPC unter Wasser- bzw. Feuchtigkeitseinfluss dimensionsbeständig. Ihre Herstellung wird z. B. in der DE 10 2007 041 438 A1, der US 5,985,429 A1, der CH 109249491 A und der US 2004/0235983 A1 beschrieben. Allerdings erfordert die Herstellung den Einsatz von Extrudern, die nicht zur Herstellung von plattenförmigen Werkstoffen größerer Abmessungen geeignet sind.

[0004] Schließlich sind Werkstoffe verfügbar, aus denen nicht-quellende plattenförmige Werkstoffe hergestellt werden können, die keine Holzfasern oder andere Holzbestandteile enthalten. Sie verzichten damit auf einen nachwachsenden, in großer Menge verfügbaren Rohstoff, der gute Festigkeitseigenschaften aufweist. Hier sind z. B. Stone Plastic Composites (SPC) oder Polyvinylchlorid (PVC) als Rohstoffe zu nennen. Hier werden in der Regel Halogene oder auch Terephthalate eingesetzt, so dass diese Produkte unter Umweltüberlegungen nachteilig sind. Der erfindungsgemäße plattenförmige Werkstoff ist emissionsarm oder emissionsfrei; insbesondere die Emission von Formaldehyd kann weitgehend reduziert oder vermieden werden, so dass die Auflagen des Staates Kalifornien zur Formaldehydemission CARB 2 eingehalten werden können. Auch flüchtige organische Stoffe (VOC volatile organic compounds) können weitgehend oder vollständig vermieden werden.

[0005] Das Dokument WO2016/071007 offenbart einen plattenförmigen Werkstoff gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zur Herstellung eines plattenförmigen Werkstoffs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen plattenförmigen Werkstoff und ein Verfahren zu seiner Herstellung bereitzustellen, der unter Nutzung von Fasern eine reduzierte Quellung aufweist.

[0007] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch einen plattenförmigen Holzwerkstoff nach Anspruch 1 und ein Verfahren nach Anspruch 11. Die Verwendung des plattenförmigen Werkstoffs nach der Erfindung ist in Anspruch 14 erfasst.

[0008] Die Erfindung betrifft einen plattenförmigen Werkstoff, aufweisend Fasern und Bindemittel, wobei der Anteil des Bindemittels bezogen auf den plattenförmigen Werkstoff mehr als 50 Gew.-% beträgt. Fasern im Sinne dieser Erfindung sind Feststoffpartikel, die langgestreckt sind, d. h., deren Durchmesser um ein Vielfaches geringer ist als die längste Dimension des Partikels. Die Abmessungen der Fasern können in einem weiten Rahmen gewählt werden; sie richten sich insbesondere nach der Plattendicke und nach den Vorgaben für die Homogenität des plattenförmigen Werkstoffs. Der Durchmesser der Fasern beträgt von 10 µm bis 5 mm, die Länge der Fasern von 0,05 mm bis 100 mm.

[0009] Der plattenförmige Werkstoff weist also einen größeren Anteil an Bindemittel als an Fasern auf. Der Bindemittelanteil kann auch bezogen auf Fasern ausgedrückt werden, das heißt, der Anteil des Bindemittels wird angegeben mit Bezug auf das Gewicht der eingesetzten Fasern. Bei hygroskopischen Fasern, die Feuchtigkeit aufnehmen können (z. B. lignocellulosische Fasern), wird der Anteil der Fasern als bis zur Gewichtskonstanz getrocknete Fasern angegeben (atro Fasern: absolut trockene Fasern). Der Bindemittelanteil an dem plattenförmigen Werkstoff beträgt dann mehr als 100 Gew.-%. Für den erfindungsgemäßen plattenförmigen Werkstoff können organische oder anorganische Fasern wie Carbonfasern oder Fasern aus mineralischem oder keramischem Rohstoff oder Glasfasern eingesetzt werden. Natürliche Fasern, z. B. lignocellulosische Fasern oder synthetische Fasern wie beispielsweise Fasern aus thermoplastischem Material wie Polyethylen oder Polypropylen, aber auch aus Polycarbonat, Polyacryl, Polymethacryl oder Polyurethan können zur Herstellung des erfindungsgemäßen Werkstoffs eingesetzt werden. Insbesondere können Mischungen von Fasern, insbesondere Mischungen der vorgenannten Fasern, zur Herstellung des erfindungsgemäßen Werkstoffs eingesetzt werden. Mischungen von Fasern ermöglichen das Einstellen von Eigenschaften des erfindungsgemäßen Werkstoffs, z. B. der Elastizität oder der Biegeeigenschaften, der Formstabilität, der Festigkeit, aber auch der Herstellungseigenschaften bzw. der Verarbeitbarkeit. Werden lignocellulosische Fasern, z. B. Fasern aus Holz, Bambus oder

Einjahrespflanzen eingesetzt, so stehen preiswerte, einfach zu verarbeitende Fasern zur Verfügung. Der Einsatz hygroskopischer Fasern ist nicht ausgeschlossen, insbesondere sofern diese vor dem Herstellen bzw. Verpressen des erfindungsgemäßen Werkstoffs mindestens teilweise getrocknet werden.

[0010] Die vorstehend erwähnten lignocellulosischen Fasern umfassen insbesondere sämtliche Fasern, die durch chemische oder physikalische Verfahren aus Pflanzen gewonnen wurden. Typische Beispiele für physikalisch gewonnene Fasern sind Nadelholzfasern, Laubholzfasern oder Bambusfasern, oder Fasern aus anderen organischen Rohstoffen, die durch mechanische Zerfaserung gewonnen wurden. Ein Beispiel für chemisch gewonnene Fasern sind z. B. Zellstofffasern aus Holz, Einjahrespflanzen oder anderen Rohstoffen. Besonders typisch werden Holzfasern aus mechanischer Zerfaserung eingesetzt, wobei angestrebt wird, den Verlust an Lignin und Hemicellulosen möglichst zu minimieren. Auch Mischungen von Fasern können eingesetzt werden, insbesondere um Eigenschaften des Werkstoffs (Festigkeitseigenschaften, Gewicht) einzustellen, aber auch um den Rohstoff Faser kostenoptimiert einzusetzen. Fasern im Sinne dieser Erfindung sind auch Faserbündel; eingeschlossen sind auch kleinere Späne, soweit deren Fasern noch weitgehend mit Bindemittel beschichtet werden können.

[0011] Der erfindungsgemäße Werkstoff ist plattenförmig, d. h., er weist in der Regel zwei Hauptflächen auf, die im Folgenden auch als Ober- und Unterseite bezeichnet werden. Die Dicke des fertigen plattenförmigen Werkstoffs kann von 1 mm bis 500 mm betragen, typischerweise zwischen 3 mm und 80 mm, meist zwischen 5 mm und 30 mm. Eine typische Anwendung kann eine Dicke des plattenförmigen Werkstoffs von 4 mm bis 10 mm erfordern. Der erfindungsgemäße Werkstoff kann ebene Hauptflächen aufweisen, die Ober- und/oder Unterseite können aber auch geprägt oder gefräst oder in anderer Weise bearbeitet sein, so dass sich, bezogen auf die Fläche des Werkstoffs, eine variable Dicke des Werkstoffs ergibt. Der Werkstoff weist bevorzugt eine über die Dicke im Wesentlichen homogene Zusammensetzung auf. Die Kanten, deren Höhe der Dicke des Werkstoffs entspricht, können mit üblichen Werkzeugen bearbeitet werden. Sie können gesägt, geschnitten oder gefräst werden. Der erfindungsgemäße plattenförmige Werkstoff kann vielseitig eingesetzt werden. Er kann z. B. eingesetzt werden als Fußboden-, Decken- und/oder Wandbelag, zur Herstellung von Innenausbauten oder Möbeln, insbesondere auch für den Innenausbau von Fahrzeugen wie z. B. Fahrzeugkabinen, aber auch im Außenbereich, sowohl als Verkleidung, z. B. als vorgehängte Fassade, als auch für konstruktive Verwendungen. Der plattenförmige Werkstoff nach der Erfindung kann beschichtet, gefärbt, lackiert oder in anderer Weise dekorativ gestaltet werden. Insbesondere Oberflächenbeschichtungen, wie sie z. B. aus dem Bereich der Holzwerkstoffe bekannt sind, können auf die Oberfläche des erfindungsgemäßen Werkstoffs aufgebracht werden.

[0012] Der erfindungsgemäße Werkstoff unterscheidet sich von dem vorstehend beschriebenen WPC dadurch, dass nicht Kunststoff, insbesondere thermoplastischer Kunststoff mit Fasern zu einem plattenförmigen Werkstoff geformt wird, sondern dass ein Bindemittel eingesetzt wird, das eine kohäsive und/oder adhäsive Wechselwirkung mit den Fasern eingeht. Solche Bindemittel sind beispielsweise aus der Holzwerkstoffherstellung nach dem Stand der Technik bekannt. Das erfindungsgemäß eingesetzte Bindemittel weist nach einer Alternative Melamin auf. Melamin wird als Bindemittel bevorzugt, weil es sich als nicht-quellend und nicht-hygroskopisch sowie als beständig gegen Hydrolyse erweist. Melamin kann entweder allein als Bindemittel eingesetzt werden oder in Kombination mit einem oder mehreren anderen, nachstehend als erfindungsgemäß benannten Bindemitteln. In Kombination bedeutet im Zusammenhang mit dieser Erfindung, dass Mischungen von erfindungsgemäßen Bindemitteln eingesetzt werden können, wobei entweder die Mischung von zwei oder mehr Bindemitteln gleichzeitig auf die Faser aufgebracht wird, z. B. als MF-Harz (Melamin-Formaldehyd-Harz). Oder es wird eine Kombination von erfindungsgemäßen Bindemitteln eingesetzt, die nacheinander eingesetzt werden, z. B. weil sie nicht in Mischung eingesetzt werden können oder weil ein getrenntes Auftragen von verschiedenen Bindemitteln vorteilhafte Wirkung hat. In Kombination mit dem vorstehend als erfindungsgemäß genannten Melamin oder alternativ dazu können die nachstehend genannten Bindemittel Formaldehyd, Phenol, Methylendiphenylisocyanat (MDI), auch in emulgierter Form als eMDI oder polymerem Diphenylmethandiisocyanat (PMDI) eingesetzt werden. Wie vorstehend beschrieben können auch zwei oder mehr der erfindungsgemäßen Bindemittel in Kombination eingesetzt werden. Es wird bevorzugt, wenn das Bindemittel überwiegend Melamin aufweist. Es wird weiter bevorzugt, wenn der Anteil von Melamin am Bindemittel 20 Gew.-%, insbesondere 50 Gew.-% übersteigt. Bevorzugt ist das Bindemittel harnstofffrei, da Harnstoff zur Hygroskopizität und damit zur Quellung der lignocellulosischen Fasern beiträgt bzw. diese nicht verhindert. Thermoplastische Bindemittel werden vermieden. Der erfindungsgemäße plattenförmige Werkstoff ist bevorzugt frei von Halogenen (z. B. Fluor, Chlor), aber auch von Terephthalaten.

[0013] Das Bindemittel bildet den überwiegenden Anteil des plattenförmigen Werkstoffs nach der Erfindung. Bevorzugt weist der plattenförmige Werkstoff, bezogen auf den Faseranteil, mehr als 100 Gew.-%, z. B. 101 Gew.-% oder 102 Gew.-% bis zu 120 Gew.-% Bindemittel auf, vorteilhaft weist der Werkstoff mehr als 150 Gew.-% Bindemittel, besonders bevorzugt mehr als 200 Gew.-% Bindemittel, maximal 500 Gew.-% Bindemittel, jeweils bezogen auf den Faseranteil auf.

[0014] Die Dichte des Werkstoffs beträgt erfindungsgemäß zwischen 1.000 kg/m³ und 1.800 kg/m³, insbesondere zwischen 1.000 kg/m³ und 1.600 kg/m³, vorteilhaft zwischen 1.000 kg/m³ und 1.200 kg/m³. Der erfindungsgemäße Werkstoff zeigt, bedingt durch den hohen Einsatz an Bindemittel, gegenüber z. B. einem Holzwerkstoff, z. B. einer HDF-Platte, die mengenmäßig überwiegend lignocellulosische Fasern aufweist, ein höheres Gewicht, z. B. zwischen 1.000 kg/m³ und 1.200 kg/m³.

[0015] Bevorzugt weist der Werkstoff Füllstoffe auf. Füllstoffe können dazu beitragen, das Gewicht des plattenförmigen Werkstoffs zu optimieren, meist zu minimieren. Füllstoffe können alternativ oder ergänzend dazu dienen, bestimmte Eigenschaften der Platten zu optimieren, z. B. Leitfähigkeit, isolierende Eigenschaften oder Festigkeitseigenschaften. Füllstoffe ersetzen im erfindungsgemäßen Werkstoff Fasern. Da der Werkstoff in Gegenwart von Wasser eine minimale Quellung, insbesondere eine minimierte Dickenquellung aufweisen soll, werden nicht-hygroscopische oder nicht-quellende Füllstoffe sowie Füllstoffe bevorzugt, die beständig gegen Hydrolyse sind. Solche Füllstoffe können mineralische Partikel sein, aber auch keramische, synthetische oder Partikel aus Glas. Die Größe der Partikel ist bevorzugt nicht größer als ein Millimeter, vorzugsweise zwischen 10 µm und 800 µm. Es können auch Mischungen verschiedener Partikel eingesetzt werden, z. B. Mischungen verschiedener Materialien oder Größe. Bevorzugt werden bis zu 30 Gew.-% bezogen auf das Gesamtgewicht des plattenförmigen Werkstoffs eingesetzt, besonders bevorzugt bis zu 20 Gew.-%, vorteilhaft bis zu 15 Gew.-%. Die untere Grenze der Einsatzmenge ergibt sich durch die Nachweisbarkeit der Füllstoffe.

[0016] Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist der Werkstoff Nassfestmittel auf. Typische Nassfestmittel sind Polyamine, Polyimine, z. B. Polyethylenimin, Polyamide, z. B. Polyacrylamide oder Polyamidoamin-Epichlorhydrin (PAAE), Polyalkohole, z. B. Polyvinylalkohole oder deren Copolymere. Nassfestmittel tragen weiter zu einer Reduzierung der Quellung des plattenförmigen Werkstoffs nach der Erfindung bei. Sie werden eingesetzt in Mengen von bis zu 5 % bezogen auf das Gewicht des plattenförmigen Werkstoffs, bevorzugt in einer Menge von 0,05 Gew.-% bis 2 Gew.-% des plattenförmigen Werkstoffs.

[0017] Gemäß einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung weist der plattenförmige Werkstoff Hydrophobierungsmittel auf, z. B. Paraffin oder Wachs, die typischerweise in Mengen von bis zu 5 Gew.-% bezogen auf das Gewicht des plattenförmigen Werkstoffs eingesetzt werden, meist in Mengen von bis zu 2 Gew.-%, oft in einer Menge von 0,1 Gew.-% bis 1 Gew.-%. Auch der Einsatz von Hydrophobierungsmitteln trägt zu einer Reduzierung der Quellungsneigung des plattenförmigen Werkstoffs bei.

[0018] Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Herstellen eines plattenförmigen Werkstoffs, aufweisend Fasern und Bindemittel, wobei der Anteil des Bindemittels am plattenförmigen Werkstoff mehr als 50 Gew.-% beträgt, mit den Schritten:

- Bereitstellen von Fasern,
- Bereitstellen des Bindemittels, bevorzugt in flüssiger Form,
- Auftragen des Bindemittels auf die Fasern,
- Formen eines Faserkuchens,
- Verpressen des Faserkuchens unter Aushärten des Bindemittels zum Erzeugen eines plattenförmigen Werkstoffs.

[0019] Die Schritte des Verfahrens entsprechen denen eines konventionellen Verfahrens z. B. zum Herstellen einer Holzwerkstoffplatte. Erfindungsgemäß wird jedoch eine größere Menge an Bindemittel eingesetzt als bisher bekannt, so dass der Gewichtsanteil des Bindemittels größer ist als der Gewichtsanteil der Fasern.

[0020] Werden synthetische oder anorganische Fasern eingesetzt, kann es erforderlich sein, das Bindemittel auf den Fasern mindestens teilweise zu trocknen. Weisen die Fasern Feuchtigkeit auf, so wie es z. B. für lignocellulose Fasern üblich ist, sollte der Feuchtegehalt vor dem Verpressen des Faserkuchens so eingestellt werden, dass nach dem Verpressen eine formstabile, nicht quellende oder schwindende Platte vorliegt. Die lignocellulose Fasern werden vor der Beleimung oft mit einer Feuchte von bis zu 120 Gew.-% oder mehr eingesetzt. Die lignocellulose Fasern können vor oder nach dem Aufbringen von Bindemittel getrocknet werden. Beim Verpressen ist es bevorzugt, wenn die lignocellulose Fasern eine Feuchte von maximal 15 Gew.-% aufweisen, das heißt, mit einem Wassergehalt von bis zu 15 Gew.-% bezogen auf das Gesamtgewicht der Fasern. Bevorzugt beträgt die Feuchte zwischen 5% und 10%.

[0021] Das Bindemittel wird in der Regel in flüssiger Form bereitgestellt. Es kann in reiner Form bereitgestellt werden oder -was die Regel ist- in Lösung, entweder in Lösemittel oder in Wasser. Das Auftragen des Bindemittels auf die lignocellulose Fasern erfolgt meist durch Sprühen, z. B. durch eine Mehrzahl von Sprühdüsen, die einen Sprühnebel des Bindemittels erzeugen und die um einen Abwärtsstrom von Fasern herum angeordnet sind. Eine typische Ausführung für eine solche Trockenvorrichtung ist z. B. eine Blowline, die bei der Faserplattenherstellung eingesetzt wird. Die Oberfläche der Fasern wird mit Bindemitteltröpfchen benetzt. Die mit Bindemittel benetzten Fasern werden, nachdem sie optional getrocknet wurden, zu einem Faserkuchen geformt und verpresst. Dabei härtet das Bindemittel aus, so dass ein plattenförmiger Werkstoff entsteht. Beim Aushärten, das unter Einwirkung von Druck und Temperatur erfolgt, werden, anders als bei WPC-Produkten, irreversible chemische Bindungen zwischen Fasern und Bindemittel, aber auch innerhalb des Bindemittels aufgebaut.

[0022] Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, dass die Pressbedingungen insbesondere denen bekannter Holzwerkstoffe mit einem gegenüber der Erfindung verringerten Anteil von Bindemittel im Wesentlichen gleich sind. Druck und Temperatur sowie Pressdauer liegen z. B. im Bereich üblicher HDF-Platten (Hochdichter Faserplatten). Der erfindungsgemäße Werkstoff lässt sich ausgezeichnet in Pressen herstellen, wie sie für die Herstellung von Holzwerkstoffen eingesetzt werden. Damit lassen sich Plattenformate herstellen, die -anders als bei WPC- nicht auf die

Herstellung schmaler Dielenformate mit einer Breite von ca. 30 cm limitiert sind. Vielmehr können konventionelle Plattenformate bereitgestellt werden, wie sie für Holzwerkstoffplatten üblich sind.

[0023] Das Aufbringen der großen Mengen an Bindemittel auf die Fasern kann in einem Schritt oder Durchgang durchgeführt werden. Es hat sich allerdings herausgestellt, dass das Aufbringen des Bindemittels vorteilhaft in mindestens zwei Schritten durchgeführt werden kann, wobei pro Schritt vorteilhaft maximal 50 % der Menge des Bindemittels auf die Faser aufgebracht wird. Besonders bevorzugt werden maximal 35 %, insbesondere maximal 25 % der Menge an Bindemittel pro Schritt auf die Faser aufgebracht. Das schrittweise Aufbringen von Bindemittel hat sich insbesondere für lignocellulose Fasern bewährt.

[0024] Nach einer weiter vorteilhaften Ausführung kann vor oder nach dem Auftragen des Bindemittels oder einer Teilmenge des Bindemittels auf die Faser eine Trocknung der Faser erfolgen. Das Trocknen der Faser nach dem Aufbringen des Bindemittels oder einer Teilmenge des Bindemittels bewirkt, dass die auf der Oberfläche mit Bindemittel versehenen Fasern nicht aneinanderkleben. Ziel des Trocknens ist also nicht das vollständige Entfernen von Wasser bzw. Lösungsmittel aus dem Bindemittel und/oder der Faser. Vermieden werden soll, dass die Reaktivität des Bindemittels beim Aushärten unter Einwirkung von Druck und/oder Temperatur beeinträchtigt wird. Angestrebt wird lediglich, dass die Fasern beim Fördern oder Streuen nicht mehr aneinanderhaften oder kleben. Sie werden dadurch schüttfähig und können z. B. zwischengelagert werden. Sie werden aber auch besser streufähig, weil sie nicht an den Streuvorrichtungen, insbesondere Streuköpfen kleben bleiben.

[0025] Wird das Bindemittel in mindestens zwei Schritten aufgetragen, erfolgt vorzugsweise nach jedem Auftragen einer Teilmenge des Bindemittels ein Trocknen der Fasern. Das Trocknen erfolgt vorzugsweise mit erhitzter Luft, z. B. in einem Trockentunnel, der einer Vorrichtung zum Beleimen nachgeordnet ist, oder in einem Trockenschacht, der z. B. unterhalb der Vorrichtung zum Beleimen angeordnet sein kann.

[0026] Das Herstellen des Faserkuchens erfolgt, wie bei Holzwerkstoffen üblich, in der Regel durch Streuen. Die mit der gesamten Menge des Bindemittels entweder frisch beleimten oder vorzugsweise getrockneten Fasern werden auf einen Träger, meist auf ein Förderband, gestreut, meist in einer homogenen Schicht, aber alternativ auch in mehreren Schichten. Der Faserkuchen wird auf dem Träger ggf. zuerst durch eine Vorpresse geführt und dann in einer Presse verpresst. Jede Presse, die in ausreichender Weise Druck und Temperatur aufbringt, ist geeignet, sowohl eine Plattenpresse, in der der Werkstoff zwischen zwei Blechen verpresst wird, als auch insbesondere eine kontinuierliche Presse, in der der Werkstoff zwischen zwei umlaufenden Metallbändern gepresst wird. Geeignete Presstemperaturen können von 140 °C bis 220 °C, bevorzugt von 160 °C bis 180 °C gewählt werden, geeignete Pressdrücke von 0,3 N/mm² bis 5,5 N/mm², insbesondere 1 N/mm² bis 3 N/mm². Die Pressdauer beträgt vorteilhaft 6 Sekunden/mm Plattendicke (im Folgenden: s/mm) bis 60 s/mm, meist 10 s/mm bis 20 s/mm. Dem eigentlichen Pressvorgang kann eine Vorpresse zum Verdichten des Faserkuchens vorgeschaltet sein. Optional kann der Presse eine Vorrichtung zum Abkühlen des plattenförmigen Werkstoffs nachgeschaltet sein, insbesondere eine Vorrichtung zum Abkühlen unter einem vorgegebenen Pressdruck, der geringer sein kann als der Pressdruck während des Pressens des Werkstoffs.

[0027] Dem erfindungsgemäßen Werkstoff können die vorstehend beschriebenen Füllstoffe, Nassfestmittel oder Hydrophobierungsmittel zugesetzt werden, typischerweise vor dem Formen des Faserkuchens.

[0028] Der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Werkstoff hat bevorzugt eine Oberfläche, die im Wesentlichen Bindemittel aufweist, besonders bevorzugt eine Oberfläche, die aus Bindemittel besteht. Insbesondere bei Einsatz hygroskopischer Fasern, z. B. lignocellulose Fasern, wird angestrebt, so wenig Fasern wie möglich in der Oberfläche des Werkstoffs zu haben, um die Dickenquellung so weit wie möglich zu optimieren. Wasser in flüssiger Form oder auch z. B. als Luftfeuchtigkeit würde von den hygroskopischen Fasern aufgesogen und es käme in der Folge zu einer Quellung des Werkstoffs. Dies ist unerwünscht. Der hohe bzw. überwiegende Anteil an Bindemittel im plattenförmigen Werkstoff ermöglicht eine Oberfläche des Werkstoffs, die überwiegend oder vollständig Bindemittel aufweist bzw. die kaum oder keine hygroskopischen Fasern aufweist.

[0029] Der erfindungsgemäße Werkstoff kann wie eine Holzwerkstoffplatte, z. B. wie eine HDF-Platte, bearbeitet werden. Die Oberfläche kann beschichtet, geprägt oder gefräst werden; die Kanten können profiliert werden, z. B. zur Herstellung von Fußbodenpaneelen. Der plattenförmige Werkstoff nach der Erfindung kann mit kunstharzgetränkten Papieren laminiert werden, er kann bedruckt, lackiert, lasiert oder in anderer Weise bearbeitet werden. Es ist als Vorteil dieser Erfindung anzusehen, dass der plattenförmige Werkstoff auf vorhandenen Vorrichtungen be- und verarbeitet werden kann.

[0030] Weiter gehört zur Erfindung eine Vorrichtung zum Herstellen des vorstehend beschriebenen plattenförmigen Werkstoffs, aufweisend Mittel zum Beleimen von lignocellulose Fasern mit Bindemittel, die erfindungsgemäß über Mittel zum Beleimen von bereits vorbeileimten lignocellulose Fasern verfügt. Der Begriff "beleimen" meint hier das Auftragen von Bindemittel. Die Mittel zum Beleimen von Fasern sind vorteilhaft als Düsen ausgebildet, die einen Sprühnebel aus flüssig zugeführtem Bindemittel erzeugen. Durch den Sprühnebel aus Bindemittel werden Fasern geführt, auf denen sich dann Bindemitteltröpfchen des Sprühnebels ablagern. Bekannte Mittel zum Beleimen lignocellulose Fasern sind dazu ausgelegt, dass sie maximal 30 Gew.-% Bindemittel bezogen auf die zu beleimenden Fasern aufbringen. Das erfindungsgemäße Verfahren kann durchgeführt werden, indem die zu beleimenden Fasern die

bekannten Mittel zum Beleimen mehrfach passieren, bis ausreichend Bindemittel auf die Fasern aufgetragen ist. Es wird erfindungsgemäß jedoch vorgeschlagen, mehrere der bekannten Mittel zum Beleimen so anzuordnen, dass die zu beleimenden Fasern entlang einer Mehrzahl von Mitteln zum Beleimen gefördert werden, wobei jedes Mittel zum Beleimen eine Teilmenge des Bindemittels auf die lignocellulosischen Fasern aufträgt, bis die gewünschte Gesamtmenge von mindestens mehr als 50 Gew.-% des plattenförmigen Werkstoffs auf die Fasern aufgebracht ist. Es werden also zusätzlich zu den bekannten Mitteln zum Beleimen unbeleimter Fasern (Fasern ohne Bindemittel) weitere Mittel zum Beleimen vorbeleimter Fasern eingesetzt, auf die bereits eine Teilmenge des Bindemittels aufgebracht ist.

[0031] Der erfindungsgemäße plattenförmige Werkstoff kann durch unterschiedliche Kombinationen von Fasern, Bindemittel, Füllstoffen und ggf. anderen Additiven wie Wachsen an verschiedene Anforderungen angepasst werden. Es wird deshalb ausdrücklich darauf verwiesen, dass die vorstehend beschriebenen Merkmale jeweils frei miteinander kombiniert werden können.

[0032] Die Erfindung betrifft weiter die Verwendung des vorstehend beschriebenen plattenförmigen Werkstoffs. Es zeichnet den plattenförmigen Werkstoff nach der Erfindung aus, dass er wegen der minimalen Quellung, insbesondere der nahezu vollständig reduzierten Dickenquellung im Bereich der Kanten, vielfältig einsetzbar ist. Im Innenausbau kann der plattenförmige Werkstoff z. B. als Fußbodenplatte oder Fußbodenlaminat eingesetzt werden. Hier ist der Einsatz, anders als bei z. B. HDF-Fußbodenpaneelen, auch in Feucht- und Nassräumen möglich, weil das Kantenprofil, an dem der Plattenkern der Feuchtigkeit frei zugänglich ist, unter Einfluss von Wasser oder hoher Luftfeuchte nicht mehr signifikant quillt bzw. beim Trocknen schwindet. Eine Dickenquellung, die weniger als 2 %, bevorzugt weniger als 1 % beträgt, wird im Sinne der Erfindung als nicht-signifikant angesehen. Damit kann z. B. auf bekannten Vorrichtungen zur Herstellung von Holzwerkstoffplatten nun ein plattenförmiger, im Wesentlichen nicht-quellender, gegenüber Wasser bzw. Luftfeuchtigkeit formstabiler Werkstoff hergestellt werden, der nicht auf schmale Formate begrenzt ist und der bevorzugt den Einsatz nachwachsender Rohstoffe maximiert. Selbstverständlich kann der erfindungsgemäße plattenförmige Werkstoff auch als Wand- oder Deckenplatte, als Möbelplatte, insbesondere beim Ausbau von Feucht- und Nassräumen oder von Labor- und Technikräumen bzw. Werkstätten, aber nicht beschränkt darauf, eingesetzt werden. Im Außenbau bietet sich der erfindungsgemäße Werkstoff als Fassadenplatte oder zur Dacheindeckung an. Der erfindungsgemäße plattenförmige Werkstoff kann z. B. für den Terrassenbau einschließlich Terrassendielen oder Außenfußböden eingesetzt werden. Auf diese Weise wird es möglich, gleiche Fußböden bzw. Fußbodenbeläge für Innen- und angrenzende Außenbereiche (Terrassen, Balkone, Zuwegungen) einzusetzen. Bevorzugt kann der erfindungsgemäße plattenförmige Werkstoff für Konstruktionen, insbesondere Möbel, im Außenbereich eingesetzt werden. Der Ausbau von Werkstätten, Produktionshallen oder Stallungen kann z.B. ohne Weiteres mit dem erfindungsgemäßen Werkstoff erfolgen.

[0033] Details der Erfindung werden nachfolgend an Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen plattenförmigen Werkstoffs

[0034] Die Abbildung zeigt einen plattenförmigen Werkstoff 1 mit einer Oberseite 2 und einer Unterseite 3 sowie einer Kante 4. Der Werkstoff weist Fasern 5 auf, die in Bindemittel eingebettet sind. Der Anteil des Bindemittels beträgt mehr als 50 Gew.-% des plattenförmigen Werkstoffs. Es wird also mehr Bindemittel als Faser 5 eingesetzt. Als Fasern können natürliche, synthetische, organische und anorganische Fasern eingesetzt werden, sowohl einzeln als auch in Mischung. Auch hygroskopische Fasern wie z. B. Holz-, Cellulose- oder Leinenfasern können eingesetzt werden. Als Bindemittel wird bevorzugt Melamin eingesetzt, häufig in Kombination mit Formaldehyd oder Phenol aber auch in Mischung mit PMDI. Beispiele für Kombinationen von Fasern und Bindemittel werden nachfolgend beschrieben.

Ausführungsbeispiel 1

[0035] Für den Versuch, dessen Ergebnisse nachfolgend in Tabelle 1 dargestellt sind, werden lignocellulosische Fasern, hier Nadelholzfasern, eingesetzt. Die Fasern wurden aus gedämpften Holzhackschnitzeln durch Zerfasern im Refiner hergestellt. Alternativ können beliebige andere lignocellulosische Fasern oder Gemische solcher Fasern eingesetzt werden. Die Nadelholzfasern werden mit einer Feuchte von 120% vor dem Beleimen eingesetzt; vor dem Verpressen werden sie mit dem darauf befindlichen Bindemittel auf eine Restfeuchte von 8% getrocknet, d. h., eine Tonne Fasern enthält 80 kg Wasser.

[0036] Für diesen Versuch werden mehr als 100 Gew.-%, vorliegend 108 Gew.-% Bindemittel bezogen auf atro Holz eingesetzt, hier ein Bindemittel aufweisend Melamin-Formaldehydharz (MF-Harz). Das verwendete Melamin-Formaldehydharz (MF-Harz) hatte eine Feststoffkonzentration von 60% (gemessen bei 60 min/120°C). Somit wurden auf 100 Gramm atro Faserstoff (atro Holz) unter Berücksichtigung des Flüssigkeitsanteils 180 Gramm Bindemittel flüssig enthaltend 108 g MF-Harz aufgetragen (108 g bei 60% Feststoffkonzentration = 180 g). "atro Holz" bezeichnet hier lignocellulosische Fasern, die bei 105°C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet wurden. "atro Holz" ist ein übliches Referenzmaß für Rezepturen, die lignocellulosische Fasern enthalten. In den weiteren Ausführungsbeispielen wird auf den absoluten Einsatz des Bindemittels abgestellt.

[0037] Des Weiteren werden 1,2 Gew.-% Paraffin bezogen auf atro Holz eingesetzt.

[0038] Das Bindemittel wird in vier Durchgängen auf die lignocellulosischen Fasern aufgetragen, je Durchgang werden 27 Gew.-% auf die Fasern aufgebracht. Das flüssige Bindemittel wird in einer bekannten Vorrichtung zum Beleimen von Fasern durch Düsen versprüht. Der durch die Düsen erzeugte Sprühnebel schlägt sich auf der Oberfläche der Fasern nieder, die den Sprühnebel passieren, z. B. von oben nach unten durch den Sprühnebel aus Bindemittel fallen.

[0039] An die Vorrichtung zum Beleimen von Fasern schließt sich eine Trocknung der beleimten Fasern in Mitteln zum Trocknen an, z. B. ein Warmlufttunnel oder -schacht, der erhitzte Luft auf die Fasern aufbringt. Ziel des Trocknens ist nicht das vollständige Entfernen jeglicher Flüssigkeit, sondern das Trocknen des Bindemittels so weit, dass es nicht mehr klebt. Die Reaktivität des Bindemittels beim Aushärten unter Einwirkung von Druck und/oder Temperatur soll durch das Trocknen nicht beeinträchtigt werden.

[0040] Nach dem Trocknen können die Fasern gelagert oder weiter beleimt bzw. verarbeitet werden. Zunächst schließt sich ein zweiter Durchgang durch die Vorrichtung zum Beleimen an, bei dem erneut 27 Gew.-% MF-Harz auf die nach dem ersten Durchgang bereits vorbeimten Fasern aufgesprüht werden. Auch nach dem zweiten Durchgang werden die beleimten Fasern getrocknet, bis sie nicht mehr aneinander haften bzw. kleben. In gleicher Weise wird ein dritter und vierter Durchgang durch die Vorrichtung zum Beleimen und die Mittel zum Trocknen durchgeführt. Alternativ können die 110 Gew.-% Bindemittel auch in ein oder zwei Durchgängen, alternativ auch in fünf oder mehr Durchgängen auf die Fasern aufgebracht werden. Die Menge des je Durchgang auf die Fasern aufgetragenen Bindemittels kann von Durchgang zu Durchgang variieren.

[0041] Nach jedem Durchgang wird ein Teil der beleimten Fasern abgenommen und zu einem plattenförmigen Werkstoff mit einer Dicke von 7 mm verarbeitet. Dies geschieht durch Streuen eines Faserkuchens, der in einer bekannten kontinuierlich arbeitenden Doppelbandpresse bei 180 °C und einem Druck von 2,5 N/mm² bei 15 s/mm Pressdauer verpresst wird. Die so erzeugte Platte weist eine Dicke von 5,5 mm und eine Dichte von 1050 kg/m³ auf. Als Referenz wird zum einen ein unter gleichen Bedingungen hergestellter, plattenförmiger Werkstoff ohne erhöhten Bindemittelzusatz geprüft (Tabelle 1, Durchgang 0).

[0042] Der so hergestellte plattenförmige Werkstoff wird gemäß DIN 317 auf Quellung und gemäß DIN 13329 auf Kantenquellung geprüft. Die Dickenquellung wird an einer Kante des Werkstoffs als Veränderung in mm bezogen auf die Ausgangs-Dicke von 7 mm absolut und auch als relative Änderung (%) bestimmt.

Tabelle 1 Dickenquellung für einen plattenförmigen Werkstoff, Dicke 7 mm, Bindemittelsatz steigend von 0 bis 108 Gew.-%

Durchgang Nr.	0	1	2	3	4
Differenz absolut (mm)	1,47	0,50	0,25	0,21	0,12
Differenz relativ (%)	22,92	7,45	3,82	3,05	1,83

[0043] Bei dem plattenförmigen Werkstoff ohne Bindemittelzusatz (Durchgang 0) ist die Dickenquellung gemäß Tabelle 1 wie zu erwarten maximal bei annähernd 23%. Jeder Durchgang, in dem jeweils 27 Gew.-% MF-Harz aufgebracht werden, reduziert die Dickenquellung an der Kante des plattenförmigen Werkstoffs. Es wird ein außerordentlich niedriger Wert von 1,83% Kantenquellung erreicht, wenn 108 Gew.-% Bindemittel bezogen auf atro Holz eingesetzt werden.

Ausführungsbeispiel 2

[0044] Für den Faseranteil des plattenförmigen Werkstoffs wird beim Ausführungsbeispiel 2 eine 50:50 Mischung aus unterschiedlichen Fasern, hier z. B. Holzfasern und Carbonfasern, alternativ z. B. Altpapierfasern und Glaswollfasern, alternativ Mineralfasern und Cellulosefasern eingesetzt. Die natürlichen Fasern (Holz-, Altpapier-, Cellulosefasern) werden hier vorzugsweise vor dem Beleimen getrocknet, die Fasern können vor oder nach dem Beleimen und dem optionalen Trocknen des Bindemittels gemischt werden. Beide Varianten erlauben das Herstellen eines homogenen Gemisches aus beleimten Fasern, die dann zu einem Faserkuchen gestreut werden können. Im Übrigen ist das Ausführungsbeispiel 2 hinsichtlich des Bindemittelsatzes und des Einsatzes von Paraffin identisch mit dem Ausführungsbeispiel 1.

Ausführungsbeispiel 3

[0045] Ausführungsbeispiel 3 betrifft eine Mischung aus Fasern und Bindemittel, bei dem 50 Teile Polyethylenfasern und 20 Teile Carbonfasern und 10 Teile Füllstoff, z. B. Glaspartikel, mineralische oder keramische Partikel den Faseranteil bilden, der mit 115 Gew.-% Bindemittel, hier z. B. mit MF-Harz, beleimt wird. Das Faser-Bindemittelgemisch wird im Übrigen behandelt wie im Ausführungsbeispiel 1.

Ausführungsbeispiel 4

[0046] Hergestellt werden soll eine Platte aus Fasern und Bindemittel, die zur Herstellung eines Fußbodenbelags eingesetzt werden kann, die also insbesondere mit einer dekorativen Oberfläche beschichtet werden kann, insbesondere entweder mit kunstharzgetränkten Papieren oder durch Lackieren. Eingesetzt werden 40 Gew.-% Fasern mit einer Dichte von ca. 550 kg/m³ und 55 Gew.-% eines Bindemittels, hier eines MF-Harzes mit einem Melaminanteil von mehr als 60 %. Außerdem werden 5 Gew.-% andere Stoffe eingesetzt, hier 1,5 Gew.-% Paraffin und 3,5 Gew.-% Farbstoff "grau". Der Farbstoff wird eingesetzt, um dem plattenförmigen Werkstoff eine einheitliche Farbe zu verleihen.

[0047] Der plattenförmige Werkstoff mit der vorstehend genannten Zusammensetzung wird auf einer industriellen, kontinuierlichen Presse hergestellt und mit HDF-Platten verglichen, die aus demselben Fasermaterial, jedoch mit einem Bindemittelanteil von 15 Gew.-% hergestellt wurden, und die eine Dichte von 880 kg/m³ aufweisen.

Tabelle 2 Vergleichsversuche zur Quellung einer HDF- und einer erfindungsgemäßen Platte

Versuch	Plattenstärke (mm)	Bindemittel (%)	Dichte (kg/m ³)	Querzugfestigkeit (N/mm ²)	Quellung Rohplatte (%)	Kantenquellung beschichtet (%)
Standard HDF	6	15%	880	>1,4	18 - 22	14 - 18
plattenförmiger Werkstoff	5,8	137,5%	1050	>4,5	0,1 - ,03	1,0 - 1,2

[0048] Die vorstehende Tabelle 2 zeigt die beiden Platten im Vergleich, mit Angabe der Plattenstärke in mm als Bruttowert (vor dem Schleifen) und der Dichte in kg/m³. Die Platten wurden jeweils ausgewertet nach Querzugfestigkeit (DIN EN 319), Quellung (gemessen nach EN 317) und Kantenquellung (gemessen nach EN 13329).

[0049] Die erfindungsgemäße Platte lässt sich aufgrund des hohen Faseranteils stärker verdichten als eine Faserplatte. Der Bindemittelsatz ist um ca. das 9-fache höher als bei der HDF-Platte nach dem Stand der Technik. Der erfindungsgemäße plattenförmige Werkstoff weist eine um das Dreifache höhere Querzugfestigkeit und eine um den Faktor 100 reduzierte Quellung der Rohplatte auf. Nach dem Laminieren der Ober- und Unterseite wird die Kantenquellung "beschichtet" gemessen. Nur noch die Kanten sind der Einwirkung von Wasser zugänglich, da die Ober- und Unterseite der Platte durch das Laminieren versiegelt und dem Wasser nicht mehr zugänglich sind. Dieser Test ist gerade für Fußbodenbeläge von besonderer Bedeutung, weil die Kanten der Fußbodenpaneele in der Regel nicht versiegelt werden können und so dem Wasser ausgesetzt sind. Hier zeigt sich eine auf ein Zehntel reduzierte Kantenquellung für den erfindungsgemäßen Plattenwerkstoff im Vergleich mit einer bekannten HDF-Platte. Beide, die HDF-Platte und der erfindungsgemäße plattenförmige Werkstoff, wurden auf denselben industriellen Produktionsanlagen hergestellt.

Patentansprüche

1. Plattenförmiger Werkstoff, aufweisend lignocellulosische Fasern (5) und Bindemittel, wobei der Anteil des Bindemittels mehr als 50 Gew.-% des plattenförmigen Werkstoffs (1) beträgt, wobei der plattenförmige Werkstoff (1) durch Verpressen hergestellt ist und wobei die Dichte des Werkstoffs zwischen 1.000 kg/m³ und 1.800 kg/m³ beträgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bindemittel Melamin, Formaldehyd, Phenol, Methyldiphenylisocyanat (MDI), auch in emulgierter Form als eMDI, polymeres Diphenylmethandiisocyanat (PMDI) oder Kombinationen oder Mischungen der vorgenannten Bindemittel aufweist.
2. Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkstoff (1) natürliche Fasern, synthetische Fasern, anorganische oder organische Fasern oder Mischungen von Fasern aufweist.
3. Werkstoff nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die organischen, natürlichen Fasern lignocellulosische Fasern umfassen, insbesondere Nadelholzfasern, Laubholzfasern, Fasern aus Einjahrespflanzen oder Bambusfasern.
4. Werkstoff nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die synthetischen Fasern Fasern aus thermoplastischem Material umfassen, insbesondere Fasern aus Polyethylen oder Polypropylen, aber auch aus Polycarbonat, Polyacryl, Polymethacryl oder Polyurethan.
5. Werkstoff nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die anorganischen Fasern Fasern aus mineralischen,

keramischen oder glasförmigen Werkstoffen umfassen.

6. Werkstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil an Bindemittel bezogen auf trockenes Holz mehr als 101 Gew.-%, bis zu 120 Gew.-%, vorteilhaft mehr als 150 Gew.-%, besonders bevorzugt mehr als 200 Gew.-% beträgt.

7. Werkstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plattenförmige Werkstoff (1) Füllstoffe aufweist, insbesondere nicht-hygroscopische oder nicht-quellende Füllstoffe.

8. Werkstoff nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Füllstoff mineralische, keramische, synthetische oder Glaspartikel eingesetzt sind.

9. Werkstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plattenförmige Werkstoff (1) Nassfestmittel, insbesondere Polyamine, Polyimine, z. B. Polyethylenimin, Polyamide, z. B. Polyacrylamide oder Polyamidoamin-Epichlorhydrin (PAAE), Polyalkohole, z. B. Polyvinylalkohole oder deren Copolymere aufweist.

10. Werkstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plattenförmige Werkstoff (1) Hydrophobierungsmittel aufweist, z. B. Paraffin oder Wachs.

11. Verfahren zum Herstellen eines plattenförmigen Werkstoffs, aufweisend lignocellulose Fasern (5) und Bindemittel, wobei der Anteil des Bindemittels mehr als 50% an dem plattenförmigen Werkstoff (1) beträgt, wobei der plattenförmige Werkstoff (1) Hydrophobierungsmittel aufweist, mit den Schritten:

Bereitstellen von lignocellulose Fasern (5),
Bereitstellen des Bindemittels, bevorzugt in flüssiger Form,
Auftragen des Bindemittels auf die Fasern (5),
Formen eines Faserkuchens,
Verpressen des Faserkuchens zu einem plattenförmigen Werkstoff mit einer Dichte zwischen 1.000 kg/m³ und 1.800 kg/m³ unter Aushärten des Bindemittels zum Erzeugen eines plattenförmigen Werkstoffs (1),

dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel Melamin, Formaldehyd, Phenol, Methylen-diphenylisocyanat (MDI), auch in emulgierter Form als eMDI, polymeres Diphenylmethandiisocyanat (PMDI) oder Kombinationen oder Mischungen der vorgenannten Bindemittel aufweist.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragen des Bindemittels in einem oder in mehreren Schritten erfolgt.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faser (5) vor oder nach dem Auftragen des Bindemittels mindestens abschnittsweise getrocknet wird.

14. Verwendung eines plattenförmigen Werkstoffs nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plattenförmige Werkstoff (1) eingesetzt wird im Innenausbau, insbesondere als Fußbodenplatte oder Fußbodenlaminat, als Wand- oder Deckenplatte, als Möbelplatte, beim Ausbau von Feucht- und Nassräumen, im Außenbau als Fassadenplatte oder zur Dacheindeckung, für Stallungen, für Terrassenbau einschließlich Terrassendielen oder Außenfußböden und Konstruktionen, insbesondere Möbeln für den Außenbereich.

Claims

1. Board-shaped material, having lignocellulosic fibers (5) and binder, wherein the proportion of the binder is more than 50 wt.% by weight of the board-shaped material (1), wherein the board-shaped material (1) is manufactured by pressing and wherein the density of the material is between 1,000 kg/m³ and 1,800 kg/m³, **characterized in that** the binder has melamine, formaldehyde, phenol, methylene diphenyl isocyanate (MDI), also in emulsified form as eMDI, polymeric diphenylmethane diisocyanate (PMDI) or combinations or mixtures of the aforementioned binders.

2. Material according to claim 1, **characterized in that** the material (1) has natural fibers, synthetic fibers, inorganic or organic fibers or mixtures of fibers.

3. Material according to claim 1 or 2, **characterized in that** the organic, natural fibers comprise lignocellulosic fibers, in particular softwood fibers, hardwood fibers, fibers from annual plants or bamboo fibers.
- 5 4. Material according to claim 2, **characterized in that** the synthetic fibers comprise fibers of thermoplastic material, in particular fibers of polyethylene or polypropylene, but also of polycarbonate, polyacrylic, polymethacrylic or polyurethane.
- 10 5. Material according to claim 2, **characterized in that** the inorganic fibers comprise fibers of mineral, ceramic or glassy materials.
6. Material according to one of the preceding claims, **characterized in that** the proportion of binder relative to wood is more than 101% by weight, up to 120% by weight, advantageously more than 150% by weight, particularly preferably more than 200% by weight.
- 15 7. Material according to one of the preceding claims, **characterized in that** the board-shaped material (1) has fillers, in particular non-hygroscopic or non-swelling fillers.
8. Material according to claim 7, **characterized in that** mineral, ceramic, synthetic or glass particles are used as filler.
- 20 9. Material according to one of the preceding claims, **characterized in that** the board-shaped material (1) has wet strength agents, in particular polyamines, polyimines, e.g. polyethyleneimine, polyamides, e.g. polyacrylamides or polyami-doamine-epichlorohydrin (PAAE), polyalcohols, e.g. polyvinylalcohols or copolymers thereof.
- 25 10. Material according to one of the preceding claims, **characterized in that** the board-shaped material (1) has hydrophobizing agents, e.g. paraffin or wax.
- 30 11. Method of manufacturing a board-shaped material comprising lignocellulosic fibers (5) and binder, wherein the proportion of the binder is more than 50% of the board-shaped material (1), and wherein the board-shaped material (1) has hydrophobizing agents, comprising the steps of:
 - providing lignocellulosic fibers (5)
 - providing the binder, preferably in liquid form,
 - applying the binder to the fibers (5),
 - forming a fiberboard cake,
 - 35 pressing the fiber cake to form a board-shaped material having a density of between 1,000 kg/m³ and 1,800 kg/m³ while curing the binder to generate a board-shaped material (1), **characterized in that** the binder has melamine, formaldehyde, phenol, methylene diphenyl isocyanate (MDI), also in emulsified form as eMDI, polymeric diphenylmethane diisocyanate (PMDI) or combinations or mixtures of the aforementioned binders.
- 40 12. Method according to claim 11, **characterized in that** the application of the binder is carried out in one or more steps.
13. Method according to one of claims 11 or 12, **characterized in that** the fiber (5) is dried at least in sections before or after applying the binder.
- 45 14. Use of a board-shaped material according to at least one of claims 1 to 10, **characterized in that** the board-shaped material (1) is used in interior construction, in particular as a floorboard or floor laminate, as a wall or ceiling board, as a furniture board, in the finishing of damp and wet rooms, in outdoor construction as a facade panel or for roof covering, for stables, for terrace construction including terrace floorboards or outdoor floors and constructions, in particular furniture for outdoor areas.
- 50

Revendications

- 55 1. Matériau en forme de plaque, contenant des fibres lignocellulosiques (5) et un liant, dans lequel la proportion du liant est supérieure à 50 % en poids de la matière en forme de plaque (1). % en poids du matériau en forme de panneau (1), dans lequel le matériau en forme de panneau (1) est fabriqué par pressage et dans lequel la densité du matériau est comprise entre 1 000 kg/m³ et 1 800 kg/m³, **caractérisé par le fait que** le liant contient de la mélamine, du formaldéhyde, du phénol, du méthylène diphenyl isocyanate (MDI), également sous forme émulsifiée (eMDI), du

diisocyanate de diphénylméthane polymérique (PMDI) ou des combinaisons ou des mélanges des liants susmentionnés.

2. Matériau selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le matériau (1) comporte des fibres naturelles, des fibres synthétiques, des fibres inorganiques ou organiques ou des mélanges de fibres.
3. Matériau selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** les fibres organiques et naturelles comprennent des fibres lignocellulosiques, en particulier des fibres de bois tendre, des fibres de bois dur, des fibres de plantes annuelles ou des fibres de bambou.
4. Matériau selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les fibres synthétiques comprennent des fibres en matière thermoplastique, en particulier des fibres en polyéthylène ou en polypropylène, mais aussi en polycarbonate, en polyacrylique, en polyméthacrylique ou en polyuréthane.
5. Matériau selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** les fibres inorganiques comprennent des fibres minérales, céramiques ou vitreuses.
6. Matériau selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la proportion de liant par rapport au bois atro est supérieure à 101% en poids, jusqu'à 120% en poids, avantageusement supérieure à 150% en poids, de manière particulièrement préférée supérieure à 200% en poids.
7. Matériau selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le matériau en forme de plaque (1) comporte des charges, en particulier des charges non hygroscopiques ou non gonflantes.
8. Matériau selon la revendication 7, **caractérisé par** l'utilisation de particules minérales, céramiques, synthétiques ou de verre comme charge.
9. Matériau selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau en forme de plaque (1) comporte des agents de résistance à l'état humide, en particulier des polyamines, des polyimines, par exemple la polyéthylèneimine, des polyamides, par exemple les polyacrylamides ou la polyamidoamine-épichlorhydrine (PAAE), des polyalcools, par exemple les polyvinylalcools ou des copolymères de ces derniers.
10. Matériau selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le matériau en forme de plaque (1) contient des agents d'hydro-phobisation, par exemple de la paraffine ou de la cire.
11. Procédé de fabrication d'un matériau en forme de panneau comprenant des fibres lignocellulosiques (5) et un liant, dans lequel la proportion du liant est supérieure à 50 % du matériau en forme de panneau (1), et dans lequel le matériau en forme de panneau (1) contient des agents d'hydrophobisation, comprenant les étapes suivantes :
 - fournir des fibres lignocellulosiques (5)
 - fournir le liant, de préférence sous forme liquide,
 - appliquer le liant sur les fibres (5),
 - former un gâteau de fibres,
 - presser le gâteau de fibres en un matériau en forme de plaque ayant une densité comprise entre 1000 kg/m³ et 1800 kg/m³, tout en durcissant le liant, pour produire un matériau en forme de plaque (1), **caractérisé par le fait que** le liant contient de la mélamine, du formaldéhyde, du phénol, du méthylène diphényl isocyanate (MDI), également sous forme émulsifiée (eMDI), du diisocyanate de diphénylméthane polymère (PMDI) ou des combinaisons ou des mélanges des liants susmentionnés.
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé par le fait que** l'application du liant se fait en une ou plusieurs étapes.
13. Procédé selon l'une des revendications 11 ou 12, **caractérisé par le fait que** la fibre (5) est séchée au moins en sections avant ou après l'application du liant.
14. Utilisation d'un matériau en forme de plaque selon au moins l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée par le fait que** le matériau en forme de plaque (1) est utilisé dans la construction intérieure, en particulier comme plaque de sol ou stratifié de sol, comme plaque de mur ou de plafond, comme plaque de meuble, dans la finition de pièces humides et mouillées, dans la construction extérieure comme panneau de façade ou pour la couverture de toit, pour les écuries,

EP 3 725 481 B1

pour la construction de terrasses, y compris les plaques de terrasse ou les sols et constructions extérieurs, en particulier les meubles pour les espaces extérieurs.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

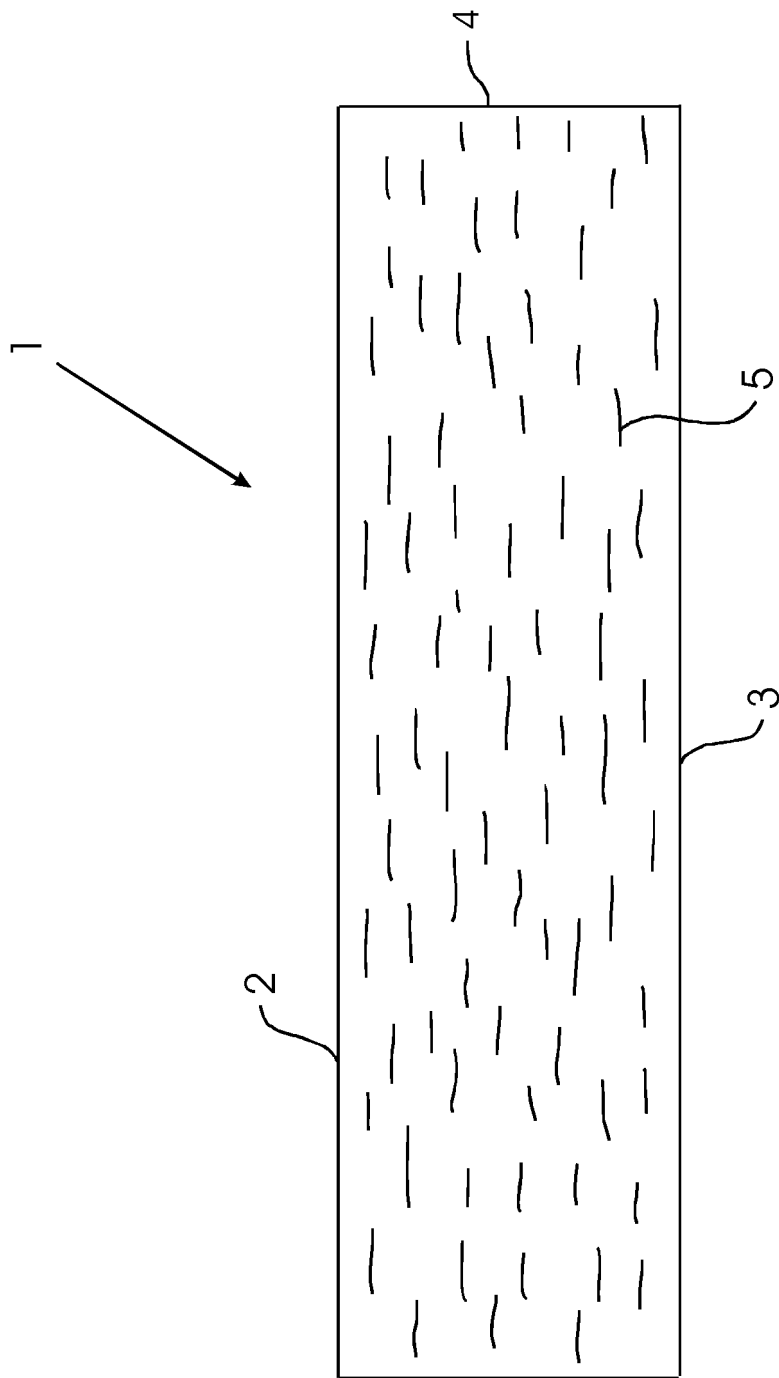


Fig. 1

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 2016071007 A1 **[0002]**
- WO 2011107900 A1 **[0002]**
- US 20070042664 A1 **[0002]**
- DE 102007041438 A1 **[0003]**
- US 5985429 A1 **[0003]**
- CH 109249491 A **[0003]**
- US 20040235983 A1 **[0003]**
- WO 2016071007 A **[0005]**