

(19)



(11)

**EP 3 725 481 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.10.2020 Patentblatt 2020/43**

(51) Int Cl.:  
**B27N 1/00 (2006.01)**      **B27N 3/00 (2006.01)**  
**B27N 3/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19170159.8**

(22) Anmeldetag: **18.04.2019**

(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**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

- **HASCH, Joachim**  
10317 Berlin (DE)
- **SCHWIND, Volker**  
10407 Berlin (DE)

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

(71) Anmelder: **SWISS KRONO Tec AG**  
**6004 Luzern (CH)**

(72) Erfinder:  
 • **BRAUN, Roger**  
**6130 Willisau (CH)**

Bemerkungen:  
 Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)  
 EPÜ.

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

(57) Die Erfindung betrifft einen plattenförmigen Werkstoff, aufweisend lignocellulosische Fasern und Bindemittel. Um einen plattenförmigen Werkstoff bereitzustellen, der unter Nutzung von Fasern eine reduzierte Quellung aufweist, ist vorgesehen, dass der Anteil des

Bindemittels mehr als 50 Gew.-% des plattenförmigen Werkstoffs aufweist. Die Erfindung umfasst weiter ein Verfahren zur Herstellung des plattenförmigen Werkstoffs.

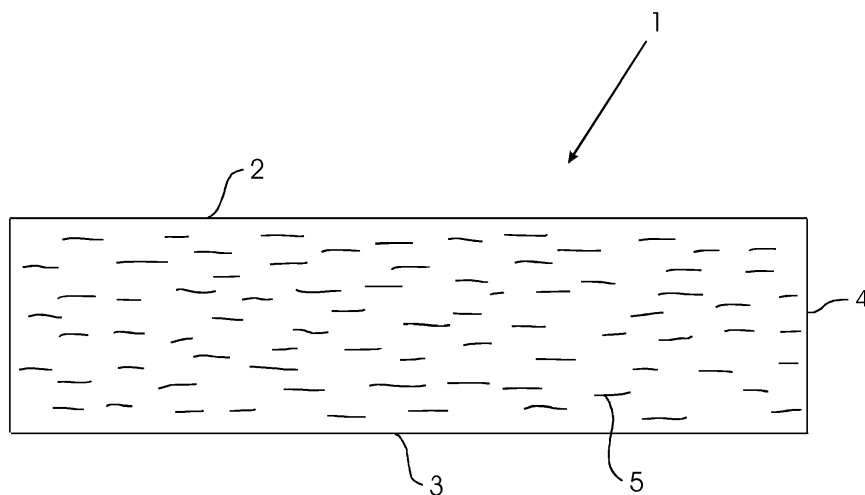


Fig. 1

**EP 3 725 481 A1**

## 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.

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

**[0006]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch einen plattenförmigen Holzwerkstoff nach Anspruch 1 und ein Verfahren nach Anspruch 13. Die Verwendung des plattenförmigen Werkstoffs nach der Erfindung ist in Anspruch 16 erfasst.

**[0007]** Die Erfindung betrifft einen plattenförmigen Werkstoff, aufweisend Fasern und Bindemittel, dadurch gekennzeichnet, dass 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  $\mu\text{m}$  bis 5 mm, die Länge der Fasern von 0,05 mm bis 100 mm.

**[0008]** 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.

**[0009]** 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.

**[0010]** 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, geschritten 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.

**[0011]** 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 vorzugsweise 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 Bindemitteln. In Kombination bedeutet im Zusammenhang mit dieser Erfindung, dass Mischungen von 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 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 genannten Melamin oder alternativ dazu können weitere Bindemittel wie z. B. Formaldehyd, Phenol, Methylendiphenylisocyanat (MDI), auch in emulgierter Form als eMDI oder polymerem Diphenylmethandiisocyanat (PMDI) eingesetzt werden. Wie vorstehend beschrieben können auch zwei oder mehr 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 Hygrokopizität und damit zur Quellung der lignocellulosischen Fasern beiträgt bzw. diese nicht verhindert. Vorteilhaft werden thermoplastische Bindemittel vermieden. Der erfindungsgemäße plattenförmige Werkstoff ist bevorzugt frei von Halogenen (z. B. Fluor, Chlor), aber auch von Terephthalaten.

**[0012]** 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.

**[0013]** Die Dichte des erfindungsgemäßen Werkstoffs beträgt bevorzugt zwischen 1.000 kg/m<sup>3</sup> und 1.800 kg/m<sup>3</sup>, insbesondere zwischen 1.000 kg/m<sup>3</sup> und 1.600 kg/m<sup>3</sup>, vorteilhaft zwischen 1.000 kg/m<sup>3</sup> und 1.200 kg/m<sup>3</sup>. 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/m<sup>3</sup> und 1.200 kg/m<sup>3</sup>.

**[0014]** 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-hygroskopische oder nicht-quel-

lende 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.

**[0015]** 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.

**[0016]** 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.

**[0017]** 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.

**[0018]** 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.

**[0019]** 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%.

**[0020]** 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.

**[0021]** 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.

**[0022]** 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 lignocellulosische Fasern bewährt.

**[0023]** 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 schütffähig und können z. B. zwischengelagert werden. Sie werden aber auch besser streufähig, weil sie nicht an den Streuvorrichtungen, insbesondere Streuköpfen kleben bleiben.

**[0024]** 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.

**[0025]** 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/mm<sup>2</sup> bis 5,5 N/mm<sup>2</sup>, insbesondere 1 N/mm<sup>2</sup> bis 3 N/mm<sup>2</sup>. 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.

**[0026]** Dem erfindungsgemäßen Werkstoff können die vorstehend beschriebenen Füllstoffe, Nassfestmittel oder Hydrophobierungsmittel zugesetzt werden, typischerweise vor dem Formen des Faserkuchens.

**[0027]** 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. lignocelluloseischer 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.

**[0028]** 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.

**[0029]** Weiter gehört zur Erfindung eine Vorrichtung zum Herstellen des vorstehend beschriebenen plattenförmigen Werkstoffs, aufweisend Mittel zum Beleimen von lignocelluloseischen Fasern mit Bindemittel, die erfindungsgemäß über Mittel zum Beleimen von bereits vorbeleimten lignocelluloseischen 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 lignocelluloseischer 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 lignocelluloseischen 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.

**[0030]** 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.

**[0031]** 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 nichtsignifikant 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.

**[0032]** Details der Erfindung werden nachfolgend an Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen plattenförmigen Werkstoffs

**[0033]** 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

**[0034]** Für den Versuch, dessen Ergebnisse nachfolgend in Tabelle 1 dargestellt sind, werden lignocellulose Fasern, hier Nadelholzfaser, eingesetzt. Die Fasern wurden aus gedämpften Holzhackschnitzeln durch Zerfasern im Refiner hergestellt. Alternativ können beliebige andere lignocellulose Fasern oder Gemische solcher Fasern eingesetzt werden. Die Nadelholzfaser 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.

**[0035]** 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 lignocellulose Fasern, die bei 105°C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet wurden. "atro Holz" ist ein übliches Referenzmaß für Rezepturen, die lignocellulose Fasern enthalten. In den weiteren Ausführungsbeispielen wird auf den absoluten Einsatz des Bindemittels abgestellt.

**[0036]** Des Weiteren werden 1,2 Gew.-% Paraffin bezogen auf atro Holz eingesetzt.

**[0037]** Das Bindemittel wird in vier Durchgängen auf die lignocellulose 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.

## EP 3 725 481 A1

**[0038]** 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.

**[0039]** 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 vorbeleimten 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.

**[0040]** 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/mm<sup>2</sup> bei 15 s/mm Pressdauer verpresst wird. Die so erzeugte Platte weist eine Dicke von 5,5 mm und eine Dichte von 1050 kg/m<sup>3</sup> auf. Als Referenz wird zum einen ein unter gleichen Bedingungen hergestellter, plattenförmiger Werkstoff ohne erhöhten Bindemittelzusatz geprüft (Tabelle 1, Durchgang 0).

**[0041]** 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

**[0042]** 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

**[0043]** 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

**[0044]** 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

**[0045]** 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

## EP 3 725 481 A1

entweder mit kunstharzgetränkten Papieren oder durch Lackieren. Eingesetzt werden 40 Gew.-% Fasern mit einer Dichte von ca. 550 kg/m<sup>3</sup> 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.

**[0046]** 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/m<sup>3</sup> aufweisen.

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

Versuch	Plattenstärke (mm)	Bindemittel (%)	Dichte (kg/m <sup>3</sup> )	Querzugfestigkeit (N/mm <sup>2</sup> )	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

**[0047]** 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/m<sup>3</sup>. Die Platten wurden jeweils ausgewertet nach Querzugfestigkeit (DIN EN 319), Quellung (gemessen nach EN 317) und Kantenquellung (gemessen nach EN 13329).

**[0048]** 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 lignocellulose Fasern (5) und Bindemittel, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil des Bindemittels mehr als 50 Gew.-% des plattenförmigen Werkstoffs (1) aufweist.
2. Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bindemittel Melamin, Formaldehyd, Phenol, Methyldiphenylisocyanat (MDI), auch in emulgierter Form als eMDI, polymeres Diphenylmethandiisocyanat (PM-DI) oder Mischungen der vorgenannten Bindemittel aufweist.
3. Werkstoff nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkstoff (1) natürliche Fasern, synthetische Fasern, anorganische oder organische Fasern oder Mischungen von Fasern aufweist.
4. Werkstoff nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die organischen, natürlichen Fasern lignocellulose Fasern umfassen, insbesondere Nadelholzfasern, Laubholzfasern, Fasern aus Einjahrespflanzen oder Bambusfasern.
5. Werkstoff nach Anspruch 3, **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.
6. Werkstoff nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die anorganischen Fasern Fasern aus mineralischen, keramischen oder glasförmigen Werkstoffen umfassen.
7. Werkstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil an Bindemittel bezogen auf trockenes Holz mehr als 101 Gew.-%, mehr als 120 Gew.-%, mehr als 150 Gew.-%, mehr als 200 Gew.-%

beträgt.

- 5
8. Werkstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plattenförmige Werkstoff (1) Füllstoffe aufweist, insbesondere nicht-hygroscopische oder nicht-quellende Füllstoffe.
9. Werkstoff nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, das als Füllstoff mineralische, keramische, synthetische oder Glaspartikel eingesetzt sind.
- 10
10. 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.
11. Werkstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plattenförmige Werkstoff (1) Hydrophobierungsmittel aufweist, z. B. Paraffin oder Wachs.
- 15
12. Werkstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plattenförmige Werkstoff (1), aufweisend lignocellulose Fasern (5) und Bindemittel, eine Dickenquellung von bis zu 4%, bevorzugt von bis zu 3%, vorzugsweise von unter 2% aufweist.
- 20
13. 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, mit den Schritten:
- 25
- 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 unter Aushärten des Bindemittels zum Erzeugen eines plattenförmigen Werkstoffs (1).
- 30
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragen des Bindemittels in einem oder in mehreren Schritten erfolgt.
- 35
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faser (5) vor oder nach dem Auftragen des Bindemittels mindestens abschnittsweise getrocknet wird.
- 40
16. Verwendung eines plattenförmigen Werkstoffs nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, **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.

#### Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

- 45
1. Plattenförmiger Werkstoff, aufweisend lignocellulose Fasern (5) und Bindemittel, wobei der Anteil des Bindemittels mehr als 50 Gew.-% des plattenförmigen Werkstoffs (1) 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 und wobei der plattenförmige Werkstoff (1) durch Verpressen hergestellt ist.
- 50
2. Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkstoff (1) natürliche Fasern, synthetische Fasern, anorganische oder organische Fasern oder Mischungen von Fasern aufweist.
- 55
3. Werkstoff nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die organischen, natürlichen Fasern lignocellulose Fasern umfassen, insbesondere Nadelholzfasern, Laubholzfasern, Fasern aus Einjahrespflanzen oder Bambusfasern.

## EP 3 725 481 A1

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 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 atro Holz mehr als 101 Gew.-%, bis zu 120 Gew.-%, vorteilhaft mehr als 150 Gew.-%, besonders bevorzugt mehr als 200 Gew.-% beträgt.
- 10 7. Werkstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plattenförmige Werkstoff (1) Füllstoffe aufweist, insbesondere nichthygroskopische oder nicht-quellende Füllstoffe.
- 15 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.
- 20 10. Werkstoff nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der plattenförmige Werkstoff (1) Hydrophobierungsmittel aufweist, z. B. Paraffin oder Wachs.
- 25 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, und wobei das Bindemittel Melamin, Formaldehyd, Phenol, Methylendiphenylisocyanat (MDI), auch in emulgierter Form als eMDI, polymeres Diphenylmethandiisocyanat (PMDI) oder Kombinationen oder Mischungen der vorgenannten Bindemittel aufweist und wobei der plattenförmige Werkstoff (1) Hydrophobierungsmittel aufweist mit den Schritten:
- 30           Bereitstellen von lignocellulose Fasern (5),  
          Bereitstellen des Bindemittels, bevorzugt in flüssiger Form,  
          Auftragen des Bindemittels auf die Fasern (5),  
          Formen eines Faserkuchens,  
35           Verpressen des Faserkuchens unter Aushärten des Bindemittels zum Erzeugen eines plattenförmigen Werkstoffs (1).
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftragen des Bindemittels in einem oder in mehreren Schritten erfolgt.
- 40 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.
- 45 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.
- 50
- 55

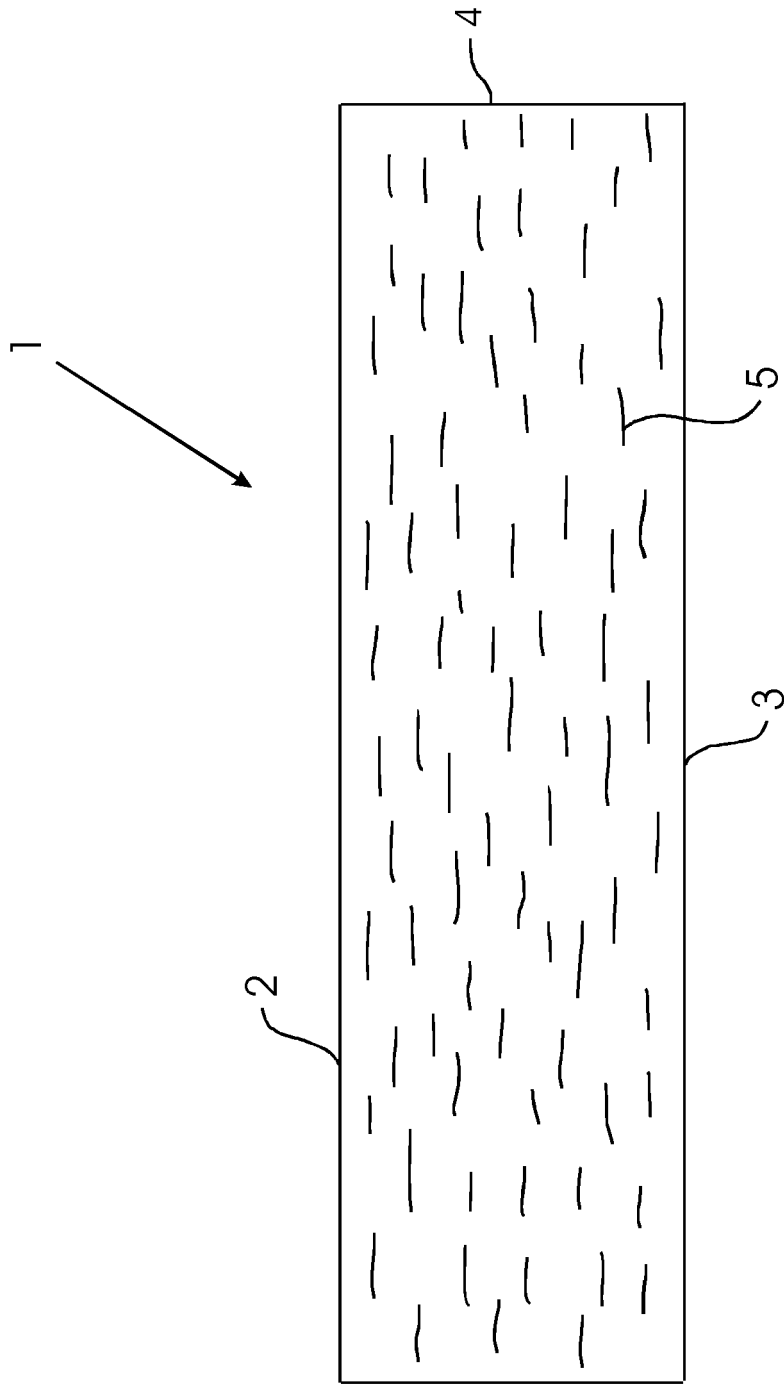


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 17 0159

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2007 041438 A1 (AMI AGROLINZ MELAMINE INT GMBH [AT]) 5. März 2009 (2009-03-05) * Absätze [0072], [0073], [0078], [0083], [0084]; Ansprüche 1,2,5-9,12,15-19,23,24 *	1-4, 6-12,16	INV. B27N1/00 B27N3/00 B27N3/04
X	US 5 985 429 A (PLUMMER DAVID A [US] ET AL) 16. November 1999 (1999-11-16) * Ansprüche 12,19,23,29,30 * * Spalte 1, Zeilen 14-18 * * Spalte 2, Zeilen 59-64 * * Spalte 3, Zeilen 10-15,35-39,57-63 * * Spalte 6, Zeilen 40-51,64,65 * * Spalte 7, Zeilen 19-21,26-29,34-39 * * Spalte 8, Zeilen 62-64 * * Spalte 9, Zeilen 20-22 * * Spalte 10, Zeilen 49-52 *	1-12,16	
X	CN 109 249 491 A (UNIV NANJING FORESTRY) 22. Januar 2019 (2019-01-22) * Ansprüche 1,6; Beispiele 1-3 * * Seite 1: siehe letzter Satz vor dem Absatz "Summary..."; Seite 1 * & DATABASE WPI Week 201935 Thomson Scientific, London, GB; AN 2019-10476N & CN 109 249 491 A (UNIV NANJING FORESTRY) 22. Januar 2019 (2019-01-22) * Zusammenfassung *	1-4,7-12	RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC) B27N
X	US 2004/235983 A1 (STADLER URS [US] ET AL) 25. November 2004 (2004-11-25) * Absätze [0002], [0016], [0191] - [0195], [0217], [0223], [0227], [0245], [0247], [0251], [0267] *	1-4, 7-12,16	
-/--			
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Januar 2020	Prüfer Baran, Norbert
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 17 0159

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2016/071007 A1 (FLOORING TECHNOLOGIES LTD [MT]) 12. Mai 2016 (2016-05-12) * Ansprüche 1,5,12,13,17,18; Beispiele 1,4 * * Seite 3, Absatz 4 * * Seite 4, Absätze 2,4 * * Seite 5, Absätze 1,4 * * Seite 7, Absätze 2,4 * * Seite 8, Absätze 1,2 * * Seite 9, Absatz 2 * * Seite 11, Absätze 2,3,6 * * Seite 18, Absatz 5 * * Seite 19, Absatz 2 *	1,3-5, 7-14,16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	WO 2011/107900 A1 (BASF SE [DE]; PERETOLCHIN MAXIM [DE] ET AL.) 9. September 2011 (2011-09-09) * Ansprüche 1,2,8,11 * * Seite 1, Zeile 20 * * Seite 2, Absätze 1,5 * * Seite 3, Absätze 4,8 * * Seite 5, Absatz 1 * * Seite 6, Zeile 38 * * Seite 7, Absätze 3,4 * * Seite 9, Zeilen 1-7 * * Seite 19, Zeilen 8-17 * * Seite 21, Zeile 26 *	1-4,7, 12-16	
X	US 2007/042664 A1 (THOMPSON GREGORY J [US] ET AL) 22. Februar 2007 (2007-02-22) * Absätze [0001], [0007], [0008], [0016], [0017], [0019], [0028], [0031] - [0033], [0041] * -----	1,3-5,7, 10-14,16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Januar 2020	Prüfer Baran, Norbert
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04/C03)



5

### GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

10

Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

15

Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

20

### MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

25

Siehe Ergänzungsblatt B

30

Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

35

Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

40

Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

45

Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

50

55

Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPU).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT  
DER ERFINDUNG  
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 19 17 0159

5

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

10

1. Ansprüche: 1-12, 16

Plattenförmiger Werkstoff und dessen Verwendung.

---

15

2. Ansprüche: 13-15

Verfahren zum Herstellen eines plattenförmigen Werkstoffs.

---

20

25

30

35

40

45

50

55

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

EP 19 17 0159

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-01-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007041438 A1	05-03-2009	DE 102007041438 A1 WO 2009027385 A1	05-03-2009 05-03-2009
US 5985429 A	16-11-1999	KEINE	
CN 109249491 A	22-01-2019	KEINE	
US 2004235983 A1	25-11-2004	AU 2004232492 A1 CA 2522969 A1 CN 1777494 A EP 1615756 A1 JP 2006524151 A KR 20060005365 A US 2004235983 A1 WO 2004094120 A1	04-11-2004 04-11-2004 24-05-2006 18-01-2006 26-10-2006 17-01-2006 25-11-2004 04-11-2004
WO 2016071007 A1	12-05-2016	CA 2966674 A1 CN 107206620 A EP 3215327 A1 JP 6437128 B2 JP 2017533850 A JP 2019038267 A RU 2667757 C1 RU 2018132176 A US 2018272558 A1 US 2019315015 A1 WO 2016071007 A1	12-05-2016 26-09-2017 13-09-2017 12-12-2018 16-11-2017 14-03-2019 24-09-2018 01-11-2018 27-09-2018 17-10-2019 12-05-2016
WO 2011107900 A1	09-09-2011	EP 2542625 A1 WO 2011107900 A1	09-01-2013 09-09-2011
US 2007042664 A1	22-02-2007	CN 101243222 A US 2007042664 A1	13-08-2008 22-02-2007

EPO FORM P0461

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