



(11)

EP 3 383 605 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.06.2019 Patentblatt 2019/25

(51) Int Cl.:
B27N 3/04 ^(2006.01) **B27N 3/18** ^(2006.01)
B27N 7/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16819459.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/080584

(22) Anmeldetag: **12.12.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/118531 (13.07.2017 Gazette 2017/28)

(54) FASERPLATTE MIT ERHÖHTER BESTÄNDIGKEIT GEGEN PILZBEFALL SOWIE VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG

FIBREBOARD WITH INCREASED RESISTANCE TO FUNGAL ATTACK AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

PANNEAU DE FIBRES À RÉSISTANCE ACCRUE CONTRE TOUTE ATTAQUE FONGIQUE, ET PROCÉDÉ DE FABRICATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ 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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 004 999 EP-A2- 0 139 530
EP-A2- 0 267 516 CA-A1- 2 276 891
GB-A- 2 364 338

(30) Priorität: **04.01.2016 DE 102016100078**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.2018 Patentblatt 2018/41

(73) Patentinhaber: **Fritz Egger GmbH & Co. OG**
6380 St. Johann in Tirol (AT)

(72) Erfinder: **KUNCINGER, Thomas**
1200 Wien (AT)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- & Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

- **MUSTAFA USTA ET AL: "Termite Resistance of MDF Panels Treated with Various Boron Compounds", INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES, Bd. 10, Nr. 6, 19. Juni 2009 (2009-06-19), Seiten 2789-2797, XP055366071, DOI: 10.3390/ijms10062789**
- **D J Jeffrey: "Chemicals used as disinfectants: active ingredients and enhancing additives", Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics), 1. März 1995 (1995-03-01), Seiten 57-74, XP055124744, FRANCE DOI: 10.20506/rst.14.1.828 Gefunden im Internet: URL:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7548972>**

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).

EP 3 383 605 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Faserplatte mit erhöhter Beständigkeit gegenüber Pilzbefall und eine Faserplatte, die durch dieses Verfahren erhältlich ist. Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Dach- oder Wandbauteil, welches aus einer solchen Faserplatte besteht oder diese enthält. Ferner betrifft die Erfindung die Verwendung bestimmter anorganischer Brönsted-Säuren bei der Faserplattenherstellung zur Erhöhung der Beständigkeit der Faserplatte gegen Pilzbefall sowie die Verwendung bestimmter anorganischer Brönsted-Säuren bei der Oberflächenbehandlung einer Fasermatte in der Faserplattenherstellung zur Hydrophobierung und/oder zur Erhöhung der Beständigkeit der Faserplatte gegen Pilzbefall.

[0002] Faserplatten werden vielseitig im Innen- und Dachausbau sowie im Möbelbau eingesetzt, beispielsweise als Wandelement für den Außen- oder Innenbereich, als Trägerplatte für Laminatfußböden, für Vorder- und Rückfronten von Möbeln oder zur Unterbeplankung und Dämmung von Dachaufbauten. Unterschiedliche Typen von Faserplatten sind dem Fachmann bekannt. Diese sind beispielsweise im "Taschenbuch der Holztechnik" von A. Wagenführ und F. Scholz, Hanser Verlag, 2012, auf den Seiten 146 bis 149 beschrieben. Wenn hier oder anderer Stelle von "Platte" die Rede ist, dann ist damit ein quaderförmiges Flachprodukt gemeint, welches durch 6 Oberflächen definiert ist: Vier Kantenflächen sowie eine Ober- und Unterseite, wobei die Oberseite und die Unterseite hier zusammen und in Abgrenzung zu den Kantenflächen als "Hauptseiten" oder "Oberflächen der Platte" bezeichnet werden.

[0003] Im Baubereich werden vorzugsweise DHF-Platten (diffusionsoffene und feuchtebeständige Faserplatten) als Unterdeckplatten zur Beplankung von Dächern und Wänden eingesetzt. Hier ist eine gute Feuchtebeständigkeit bzw. ein guter Schutz gegen mikrobiellen Befall gewünscht, da DHF-Platten über längere Zeiträume Wasser oder Feuchtigkeit ausgesetzt sein können. Beispielsweise kann sich diese Belastung durch äußere Witterungsbedingungen oder durch verdunstendes Wasser in Innenräumen, insbesondere in Neubauten, ergeben. So ist in Neubauten nach dem Verputzen der Wände noch Restfeuchte vorhanden, die mit der Zeit verdunstet und Richtung Dachstuhl aufsteigt. Hier kommt es in der Praxis zu einer Kondensation von Feuchtigkeit an den DHF-Platten, die im Dachstuhl verbaut sind, und es kann innerhalb kurzer Zeit zu einer Schimmelbildung, insbesondere an der nach innen gerichteten Oberfläche der DHF-Platte kommen. Dieses Problem tritt auch bei ungenügend abgedichteten oder beschädigten Dächern (dann können auch die nach außen gerichteten Oberflächen der DHF-Platte betroffen sein) sowie unbelüfteten, kalten Dachböden auf.

[0004] Eine erhöhte Schimmelbildungsgefahr kann ebenso bei Faserplatten auftreten, die in Wänden im Innen- und Außenbereich sowie als Rückfronten von Möbelstücken, die zu einer Außenwand gerichtet sind, verbaut worden sind. Deshalb ist es erstrebenswert verbesserte Holzfaserplatten, insbesondere DHF-Platten, bereitzustellen, bei denen mindestens eine der beiden Hauptseiten der Faserplatte eine erhöhte Beständigkeit gegenüber Pilzbefall aufweist.

[0005] Abgesehen von den Hauptseiten, kann auch bei den Kantenflächen der Faserplatten eine Erhöhung der Pilzbeständigkeit wünschenswert sein. Dieser Aspekt tritt jedoch meistens in den Hintergrund, da die Kanten üblicherweise eine viel geringere Oberfläche im Vergleich zu den Hauptseiten der Faserplatte aufweisen. Zudem stehen beim Verbau die Kanten der Faserplatten typischerweise miteinander in Kontakt, wodurch die Kanten nicht direkt der Feuchtigkeit ausgesetzt sind.

[0006] Zur Vermeidung von Schimmelbildung bei Faserplatten ist aus dem Stand der Technik der Einsatz verschiedener Substanzen mit biozider bzw. fungizider Wirkung bekannt. Die üblichen Holzschutzmittel, die den Befall durch holzerstörende und -verfärbende Pilze oder Insekten verhindern (vorbeugender Holzschutz) bzw. im Falle eines bereits eingetretenen Befalls Schadorganismen abtöten (bekämpfender Holzschutz) sollen, enthalten in der Regel stets Biozide als wirksame Bestandteile. Biozide sind in der Biozid-Verordnung (EU) Nr. 528/2012 klassifiziert.

[0007] Beispiele für üblicherweise eingesetzte Biozid-Holzschutzmittel sind Steinkohlenteeröle (Kreosole), wasserlösliche/wasserbasierte Schutzmittel (Borate) oder lösemittelhaltige Schutzmittel (Triazole). Die Teeröle zeigen zwar eine gute antimikrobielle Wirksamkeit. Jedoch ist zu bedenken, dass diese gesundheitsschädlich sind, einen starken Geruch aufweisen sowie schlecht überstreichbar und verklebbar sind. Die wasserlöslichen Schutzmittel stellen vielfach Kombinationen anorganischer Salze mit meist wasserunlöslichen organischen Wirkstoffen dar. Letztere werden mit Hilfe von Emulgatoren bzw. Dispergiermittel wasseremulgierbar/dispergierbar und somit wasserverdünnbar gemacht (deshalb "wasserbasiert"). Wasserbasierte bzw. wasserlösliche Holzschutzmittel sind unter anderem in der EP 2 146 -571 B1 und EP 1813 402 A2 beschrieben.

[0008] EP 0 267 516 A2 betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Holzwerkstoffplatten, bei dem Holzwerkstoffteilchen mit einem härterfreien Bindemittel beleimt, anschließend zu einem Vlies gestreut und dann verpresst werden. Während der Verdichtungsphase wird in der Presse ein saurer oder basischer Härter in gasförmiger Phase oder in einer binären Phase mit einem gasförmigen Trägermittel über die Oberflächen des Vlieses und/oder direkt in das Innere des Vlieses zugeführt. EP 0 267 516 A2 offenbart folgende Merkmale des Anspruch 1: Bereitstellen einer Fasermatte enthaltend beleimte Holzwerkstoffteilchen, In-Kontakt-Bringen der Fasermatte mit einer Brönsted-Säure, wobei die Brönsted-Säure Phosphorsäure sein kann und Verpressen der mit der Brönsted-Säure behandelten Fasermatte. Die EP 0 267 516 A2 offenbart nicht, dass der Auftrag der Säure auf mindestens einer Oberfläche einer der beiden Hauptseiten der Fasermatte derart erfolgt, dass der Kern der Faserplatte säurefrei bleibt.

[0009] Die EP 2 146 571 B1 beschreibt ein Möbel- und/oder Innenausbauteil, welches durch Imprägnierung mit einer Harzzusammensetzung antimikrobiell behandelt wird. Die Harzzusammensetzung enthält eine biozide Zusammensetzung

aus einer organischen bioziden Verbindung (Isothiazolinone) und einem nanoskaligen Metalloxid (ZnO , MgO oder Al_2O_3). Ein Nachteil einer solchen Kombination ist jedoch, dass Emulgatoren als Lösungsvermittler zugesetzt werden, die durch ihre emulgierende Wirkung die Quellung der Faserplatte zusätzlich fördern können.

[0010] Usta et al. (2009), Int.]. Mol. Sci. 10. 2789-2797 beschreibt die Auswirkungen verschiedener Borverbindungen auf die Termitenbeständigkeit von MDF-Platten. Dem Harnstoff-Formaldehyd-Harz wurden entweder Borax, Borsäure, Zinkborat oder Natriumperborat-Tetrahydrat zugesetzt. Usta et al. offenbart folgendes Merkmal des Anspruch 1: das In-Kontakt-Bringen von Holzfasern mit einer Brönsted-Säure. Für die weiteren unabhängigen Ansprüche offenbart Usta et al. folgendes Merkmal: Verwendung einer Brönsted-Säure zur Erhöhung der Beständigkeit einer Faserplatte gegen Pilzbefall. Usta et al. beschreibt weder die Verwendung der in Anspruch 1 genannten speziellen Brönsted-Säuren noch das gänzliche oder teilweise In-Kontakt-Bringen mindestens einer Oberfläche einer der beiden Hauptseiten der Faserplatte mit den speziellen Brönsted-Säuren gemäß Anspruch 1, sodass der Kern der Faserplatte säurefrei bleibt.

[0011] Die EP 1 813 402 A2 beschreibt eine Faserplatte für den Dach- und Wandbau, die in ihrer Deckschicht Borate als Schimmelpilzschutz enthält. Die Borverbindungen scheinen grundsätzlich gegen Pilze wirksam zu sein, jedoch sind diese Verbindungen wasserlöslich und nicht im Fasermaterial fixiert. Dadurch bleiben diese selbst bei Zusatz fixierender Mittel leicht auswaschbar und ihre Wirkung geht im Laufe der Anwendungsdauer verloren.

[0012] Aufgrund der oben beschriebenen Nachteile können viele Holzschutzmittel, die biozide Substanzen enthalten, deshalb nicht optimal im Dach- oder Innenausbau verwendet werden. Weiterhin können die Biozide aufgrund ihrer potentiellen Emission durch Verdunstung, Abrieb oder durch anderweitige Freisetzung die Gesundheit von Menschen beeinträchtigen. Biozide bergen grundsätzlich die Gefahr von Resistenzbildungen sowie Allergisierung, weswegen ihre Exposition weitestgehend vermieden werden sollte. Oftmals verlieren Biozide aber auch durch allmählichen (natürlichen) Abbau ihre Wirkung. Die wasserlöslichen oder wasserbasierten Holzschutzmittel können beispielsweise mit der Zeit aus der Faserplatte ausgewaschen werden, wodurch einerseits die antimikrobielle Wirksamkeit nachlässt und andererseits eine erhöhte Umweltbelastung auftreten kann.

[0013] Ausgehend von dem vorstehend erläuterten Stand der Technik und dessen Nachteilen bestand eine Aufgabe der Erfindung darin, eine Faserplatte mit erhöhter Beständigkeit gegen Pilze herstellen zu können ohne eine instabile, auswaschbare oder risikobehaftete Substanz verwenden zu müssen. Ein weiterer Aspekt der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe bestand darin, ein umweltfreundliches Produkt herzustellen, welches sich durch eine langanhaltende Pilzbeständigkeit auszeichnet.

[0014] Ferner war es eine weitere Aufgabe der Erfindung-, eine Faserplatte und ein Verfahren zu ihrer Herstellung aufzuzeigen, durch die ein ausreichender Schutz vor Pilzbefall mit geringem Aufwand, insbesondere durch geringen Eintrag von Fremdstoffen in die Faserplatte und geringer bis keiner Erhöhung der Kosten für die Herstellung der Faserplatte, erreicht wird.

[0015] Diese Aufgabe wird durch das Verfahren nach Anspruch 1, die Faserplatte nach Anspruch 12, das Dach- oder Wandbauteils nach Anspruch 134 sowie eine Verwendung gemäß Anspruch 14 oder 15 gelöst. Besondere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen wiedergegeben.

[0016] Gegenstand der Erfindung gemäß Anspruch 1 ist ein Verfahren zur Herstellung einer Faserplatte, umfassend die Schritte:

- a) Bereitstellen einer Fasermatte enthaltend beleimte, lignocellulosehaltige Fasern,
- b) Gänzlich oder teilweises In-Kontakt-Bringen mindestens einer Oberfläche einer der beiden Hauptseiten der Fasermatte aus Schritt a) mit einer anorganischen Brönsted-Säure, wobei die anorganische Brönsted-Säure ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Phosphorsäure, phosphoriger Säure, unterphosphoriger Säure. Phosphorsäure und deren Mischungen.
- c) Verpressen der aus Schritt b) erhaltenen, oberflächenbehandelten Fasermatte zu einer Faserplatte, deren Kern säurefrei bleibt.

[0017] Das Verfahren gemäß Anspruch 1 basiert auf aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Holzfasernplattenherstellung, wobei -zu den üblichen Verfahrensschritten eine zusätzliche Oberflächenbehandlung der Fasermatte mit einer der genannten anorganischen Brönsted-Säuren vor dem Verpressen zu einer Faserplatte durchgeführt wird. Brönsted-Säuren sind dem Fachmann allgemein bekannt. Beispiele und Eigenschaften von Brönsted-Säuren sind beispielsweise im "Basiswissen der Chemie", C. Mortimer, Thieme, 7. Auflage, 2001 auf den Seiten 281 bis 290 beschrieben.

[0018] Im Gegensatz zu den aus dem Stand der Technik bekannten Substanzen bzw. Bioziden sind die eingesetzten anorganischen Brönsted-Säuren gemäß Anspruch 1 weder Biozide im Sinne der Biozid-Verordnung noch bergen sie die oben beschriebenen gesundheitsschädlichen oder umweltbelastenden Nachteile. Da die eingesetzten anorgani-

schen Brönsted-Säuren gemäß Anspruch 1 nicht die gesundheitsgefährdenden Eigenschaften üblicher Biozide oder Holzschutzmittel aufweisen und zudem in geringen Konzentrationen eingesetzt werden können, kann durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 ein umweltfreundliches, "grünes" Produkt erhalten werden. Da es unter der Hitzeeinwirkung des Verpressens in Schritt c) des Verfahrens gemäß Anspruch 1 vermutlich zu einem Abreagieren der eingesetzten anorganischen Brönsted-Säure kommt, werden auch die im Stand der Technik auftretenden Nachteile des Auswaschens oder des Unwirksamwerdens des Biozids vermieden.

[0019] Überraschenderweise wurde festgestellt, dass durch den Einsatz der in Anspruch 1 genannten anorganischen Brönsted-Säuren die oben aufgeführten, aus dem Stand der Technik bekannten Probleme weitestgehend vermieden oder reduziert werden können. In praktischen Versuchen hat sich gezeigt, dass durch die Oberflächenbehandlung der Faserplatte mit diesen anorganischen Brönsted-Säuren Faserplatten erhalten werden können, die eine erhöhte Beständigkeit gegenüber Pilzbefall aufweisen. Dies war überraschend, da die anorganische Brönsted-Säure selbst nicht als chemisches Biozid wirkt.

[0020] Wenn hier oder anderer Stelle von "Pilz" oder "Pilzbefall" die Rede ist, dann ist mit "Pilz" die breite Definition für das Reich der "Fungi" aus der biologischen Taxonomie gemeint. Dies schließt neben Einzellern wie Bäckerhefe auch Vielzeller wie Schimmelpilze oder Ständerpilze mit ein. Unter "Pilz" sind hier vor allem auch holzerstörende und/oder holzverfärbende Pilze bzw. der Befall durch diese gemeint. Diese holzerstörenden und/oder holzverfärbenden Pilze schädigen das Holz typischerweise durch beispielsweise Braunfäule, Weißfäule, Moderfäule, Schimmel, Bläue oder Rotstreifigkeit. Gemäß einer Ausführungsform handelt es sich bei den Pilzen um Schimmelpilze und/oder Bläuepilze. Die Pilze können weiterhin ausgewählt sein aus den Basomyceten, Ascomyceten und Deutomyceten. Unter "Erhöhung der Beständigkeit" wie hier verwendet, ist eine Verringerung des Pilzbefalls im Vergleich zu einer nicht-biozid, fungizid und/oder fungistatisch wirkende Referenz gemeint. Diese Beständigkeit der Faserplatten gegenüber Pilzbefall kann beispielsweise in Anlehnung an die Norm EN ISO 846:1997 "Bestimmung der Einwirkung von Mikroorganismen auf Kunststoffe" wie in den Ausführungsbeispielen beschrieben ermittelt werden.

[0021] Das Verfahren gemäß Anspruch 1 erwies sich in praktischen Versuchen auch als besonders schonend für die Holzfasern. Bei den durch dieses Verfahren erhaltenen Faserplatten blieben die erforderlichen mechanischen Eigenschaften trotz der Säurebehandlung erhalten. Dies war überraschend, da der Fachmann bei einer Säurebehandlung üblicherweise Faserschädigung und damit eine Beeinträchtigung der mechanischen Eigenschaften des Endprodukts erwarten würde.

[0022] Grundsätzlich wäre es auch denkbar die Fasern vor der Bereitstellung der Faserplatte, z.B. bereits bei der Zerkleinerung, im Kocher oder im Refiner mit der anorganischen Brönsted-Säure zu behandeln. In diesem Fall müssten die behandelten Fasern jedoch einem zusätzlichen thermischen Schritt unterzogen werden. Dies kann zu einer Schädigung der Faserstruktur führen. Im Gegensatz dazu, sieht das Verfahren gemäß Anspruch 1 die Behandlung der Fasern erst nach deren Beleimung im Stadium der Faserplatte, d.h. im Schritt b), vor. Da durch diese Vorgehensweise die behandelten Fasern nur noch einem thermischen Schritt, nämlich dem Verpressen zu einer Faserplatte, unterzogen werden, ist das Verfahren gemäß Anspruch 1 besonders schonend für die Fasern.

[0023] Zudem nur die Oberfläche bzw. die Decklagen der Faserplatte mit der anorganischen Brönsted-Säure behandelt werden, bleibt der Kern der Faserplatten säurefrei. Dies hat zum einen den Vorteil, dass die Fasern des Plattenkerns nicht mit der anorganischen Säure behandelt werden, wodurch eine mögliche Faserstrukturschädigung vermieden und die mechanischen Eigenschaften, die wesentlich durch den Plattenkern bestimmt werden, weitestgehend unbeeinträchtigt bleiben. Ein weiterer Vorteil ist, dass das Verfahren gemäß Anspruch 1 dadurch auch für eine Vielzahl von Faser-Bindemittel Kombinationen geeignet ist. Denn Säure kann die Eigenschaften des Bindemittels beeinträchtigen und so zu ungenügender Bindemittelwirkung und/oder mechanischen Eigenschaften des Endprodukts führen, wenn auch der Kern der Faserplatte mit Säure behandelt wurde.

[0024] Praktische Versuche haben ergeben, dass eine Behandlung der Oberfläche bzw. der Decklage der Faserplatte kurz vor Presseneintritt bereits ausreichend für die erfindungsgemäß erzielte erhöhte Beständigkeit gegenüber Pilzen ist. Da nur eine Oberflächenbehandlung stattfindet, sind in dem Verfahren gemäß Anspruch 1 bereits geringe Konzentrationen der dort genannten anorganischen Brönsted-Säuren, bezogen auf das Gesamtgewicht der Faserplatte, ausreichend, um eine erhöhte Beständigkeit gegenüber Pilzen zu gewährleisten.

[0025] Ohne an eine bestimmte wissenschaftliche Theorie gebunden sein zu wollen, könnte sich die überraschende Wirkung der Behandlung mit den in Anspruch 1 genannten anorganischen Brönsted-Säuren wahrscheinlich dadurch erklären lassen, dass Hydroxylgruppen, insbesondere von Polysacchariden oder anderen Zellwandpolymeren, die in den Fasern enthalten sind und eine Nahrungsquelle für Pilze und andere Mikroorganismen darstellen, derart modifiziert werden, dass diese nicht mehr als Nahrungsquelle für die Pilze dienen können. Dadurch sind die Pilze wahrscheinlich nicht mehr dazu in der Lage, sich zu vermehren und/oder die Fasern durch ihre Stoffwechselprodukte zu schädigen.

[0026] Ferner wurde gefunden, dass die durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 erhaltenen Faserplatten hydrophober sind als vergleichbar hergestellte Faserplatten, bei deren Herstellung die Faserplatte nicht mit einer anorganischen Brönsted-Säure oberflächenbehandelt wurde. Dies ist besonders vorteilhaft für Faserplatten, die einer erhöhten Feuchtigkeit ausgesetzt sind, da so eine unerwünschte Quellung der Faserplatte reduziert werden kann. Ferner hat sich

herausgestellt, dass dieser Hydrophobierungseffekt synergistisch zu dem pilzhemmenden Effekt der Behandlung mit der anorganischen Brönsted-Säure wirkt.

[0027] Ohne sich auf eine bestimmte wissenschaftliche Theorie festlegen zu wollen, ist für die erhöhte Hydrophobie der Oberfläche der Faserplatte vermutlich die durch die Behandlung mit der anorganischen Brönsted-Säure bedingte Elimination der freistehenden Hydroxylgruppen der Polysaccharide oder anderen Zellwandpolymeren, die in den Fasern enthalten sind, verantwortlich. Dies führt zu einer geringeren Interaktion mit den Wassermolekülen und resultiert in einer Hydrophobierung der Faserplattenoberfläche.

[0028] Überdies zeigen die Faserplatten hergestellt durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 überraschenderweise eine viel glattere Oberfläche als vergleichbar hergestellte Faserplatten. Es wurde gefunden, dass oberflächliches Wasser vorwiegend abperlt und nicht in die behandelte Oberfläche eindringt. Aufgrund der oben beschriebenen Nahrungsquellenreduktion und der chemischen Hydrophobierung durch Elimination der freistehenden Hydroxylgruppen ("chemische Hydrophobierung") ergibt sich wahrscheinlich so in synergistischer Weise zusätzlich eine physikalisch verdichtete Oberfläche ("physikalische Hydrophobierung") welche die Pilzbeständigkeit durch Vermeidung von Feuchtigkeitseindringen weiter erhöht.

[0029] Ein weiterer Vorteil der Behandlung mit den in Anspruch 1 genannten anorganischen Brönsted-Säuren ist, dass sich ihr Einsatz auf einfache Weise in übliche Verfahren der Holzindustrie zur Herstellung von Faserplatten integrieren lässt. Die Wasserlöslichkeit der anorganischen Brönsted-Säuren, die in dem Verfahren gemäß Anspruch 1 eingesetzt werden, ist von besonderem Vorteil. -Wässrige Lösungen oder Suspensionen lassen sich gut in die üblichen Verfahrensschritte und Anlagen, die bei der Faserplattenherstellung Einsatz finden, integrieren. -Es sind keine aufwändigen Zwischenschritte oder Verfahrensunterbrechungen erforderlich. Die anorganische Brönsted-Säure kann beispielsweise über eine Blowline aufgetragen werden. Aufgrund der Wasserlöslichkeit der anorganischen Brönsted-Säure müssen keine organischen Lösungsmittel eingebracht werden, die zum einen eine Brandgefahr und zum anderen eine zusätzliche, potentiell gesundheitsschädliche Emissionsquelle darstellen.

[0030] Überdies können trotz der Wasserlöslichkeit der anorganischen Brönsted-Säuren die bekannten Probleme üblicher wasserlöslicher Holzschutzmittel vermieden werden. Es konnten in den Faserplatten hergestellt durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 keine gesundheitsschädlichen oder umweltschädlichen Rückstände oder Emissionen nachgewiesen werden. Außerdem wurde in praktischen Versuchen gefunden, dass die Pilzbeständigkeit im Laufe der Zeit erhalten bleibt, sich also keine Stabilitäts- oder Auswaschproblematik zeigt. Dies beruht vermutlich auf der kovalenten Verknüpfung, welche die anorganische Brönsted-Säure beim Abreagieren im Pressschritt mit dem Fasermaterial und/oder dem Bindemittel eingeht. In der fertigen Faserplatte scheint die anorganische Brönsted-Säure nicht mehr chemisch zu wirken und sie stellt auch kein Biozid dar. Vielmehr beruht der erfindungsgemäße Pilzschutz-Effekt auf einer Art "physikalischen" Wirkung der mit der anorganischen Brönsted-Säure behandelten und dadurch modifizierten Oberfläche.

[0031] Ein weiterer Vorteil gegenüber den üblichen wasserbasierten, nicht reaktiven Holzschutzmitteln ist, dass keine weiteren Zusatzstoffe, wie beispielsweise Emulgatoren, erforderlich sind, um die anorganische Brönsted-Säure zu lösen und auf die Faserplatte aufbringen zu können. Dadurch kann auch eine zusätzliche Quellung der Faserplatte vermieden werden.

[0032] Überdies sind viele anorganische Brönsted-Säuren kostengünstig erhältlich.

[0033] Das Verfahren gemäß Anspruch 1 eignet sich besonders gut zur Herstellung von Faserplatten und ist auf keinen bestimmten Faserplattentyp beschränkt. Die durch das Verfahren erhältlichen Faserplatten können ein- oder mehrschichtig sein.

[0034] Das Verfahren gemäß Anspruch 1 hat sich als besonders praxisgerecht für die Herstellung von diffusionsoffenen Faserplatten für den Dach- und Wandausbau (nachfolgend "DHF-Platten" genannt) erwiesen. Insbesondere die hier beschriebenen Ausführungsformen ermöglichen die unkomplizierte Erhöhung der Pilzbeständigkeit mindestens einer Hauptseite der DHF-Platte. Besonders vorteilhaft hieran ist, dass sich so eine DHF-Platte mit erhöhter Beständigkeit gegen Pilzbefall ohne aufwendige Zwischenschritte oder weitere chemische Nachbehandlung erhalten lässt. Überraschenderweise scheint die erfindungsgemäß erhältliche DHF-Platte (siehe Anspruch 13) erhöhte hydrophobe Eigenschaften und eine glattere Oberfläche aufzuweisen. Dies bietet einen zusätzlichen Schutz gegen eindringendes Wasser oder Feuchtigkeit.

[0035] Weiterhin wurde gefunden, dass die Hauptseite der Faserplatte, die mit der anorganischen Brönsted-Säure behandelt wurde, eine dunklere Färbung aufweist, als die restlichen Flächen der Faserplatte, die nicht behandelt wurden. Die Verfärbung ist wahrscheinlich auf die Behandlung bzw. die Reaktion der anorganischen Brönsted-Säure mit dem lignocellulosehaltigen Material zurückzuführen. Obwohl Verfärbungen des Holzmaterials bzw. der Endprodukts vom Fachmann üblicherweise nicht erwünscht sind, ist dies beim Verfahren gemäß Anspruch 1 von besonderem Vorteil, da so die erfolgreiche Behandlung und/oder die Gleichmäßigkeit der Oberflächenbehandlung auf der Oberfläche einer der Hauptseiten, im Querschnitt oder an den Kantenflächen der Faserplatte abgelesen werden kann.

[0036] Die dunklere Farbe der behandelten Oberfläche ist bei Faserplatten, insbesondere DHF-Platten, die nur eine behandelte Hauptseite, d.h. nur eine Hauptseite mit erhöhter Beständigkeit gegen Pilzbefall, aufweisen, auch von be-

sonderem Vorteil, da aufgrund dieser dunkleren Färbung die behandelte Hauptseite von der nicht behandelten Hauptseite unterschieden werden kann. Damit kann eine Verwechslungsgefahr zwischen der behandelten und unbehandelten Hauptseite weitestgehend vermieden werden. Weiterhin müssen dadurch auch keine weiteren Markierungen, die den Unterschied zwischen der behandelten und der unbehandelten Hauptseite anzeigt, auf die Faserplatte, insbesondere die DHF-Platte, aufgebracht werden und der Fachmann weiß, in welcher Orientierung (z.B. behandelte Seite nach innen) er die Faserplatte verbauen muss. Insgesamt kann also nicht nur die Verwechslungsgefahr verringert, sondern auch zusätzliche Prozessschritte und damit Kosten vermieden werden.

[0037] Dem Fachmann sind grundsätzlich verschiedene Methoden zur Herstellung von Faserplatten, insbesondere DHF-, HDF- oder MDF-Platten, bekannt. Aufgrund der oben beschriebenen Vorteile, kann die Behandlung mit der anorganischen Brönsted-Säure problemlos bei einer Vielzahl von Produktionsprozessen, wie beispielsweise bei einem üblichen Prozess zur Herstellung von DHF-, HDF- oder MDF-Platten, integriert werden. Die Herstellung von Faserplatten nach dem Trocken- oder Nassverfahren sowie weiteren Verfahren ist beispielsweise in "Holzwerkstoffe und Leime" von M. Dunky und P. Niemz, Springer Verlag, 2002 Seite 149 bis 152 beschrieben. Eine Beschreibung der Eigenschaften der unterschiedlichen Arten von Faserplatten, Verfahrensschritte zur Herstellung dieser und dafür benötigte Geräte und Materialien sind auch im "Taschenbuch der Holztechnik" von A. Wagenführ und F. Scholz, Hanser Verlag, 2012, auf den Seiten 225 bis 245 beschrieben.

[0038] Die üblichen Verfahren zur Herstellung einer ein- oder mehrschichtigen Faserplatte haben die folgenden Schritte gemein: Zunächst wird das Holzmaterial in einem Kocher behandelt und anschließend zerfasert. Die Zerkleinerung oder Zerfaserung des Holzmaterials erfolgt hierbei oft in einem Refiner. Typische, in der Industrie gebräuchliche Prozessbedingungen bei der Zerkleinerung oder Zerfaserung sind Prozesstemperaturen von 160 bis 200 °C und Drücke bis zu 10 bar. Danach werden die Fasern ggf. getrocknet und anschließend beleimt. Das Beleimen der Fasern kann in einer Beleimtrommel durch Aufsprühen erfolgen. Bei der Herstellung von Faserplatten können verschiedenste Bindemittel eingesetzt werden. Üblicherweise werden dem Bindemittel in der Faserplattenherstellung keine Härter zugesetzt. Die beleimten Fasern werden schließlich zu einer Fasermatte, die der Fachmann auch als "Faserkuchen" bezeichnet, gestreut, ggf. vorgeformt und zu einer Faserplatte verpresst.

[0039] Entsprechend den aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren sieht das Verfahren gemäß Anspruch 1 zunächst vor, dass in Schritt a) eine Fasermatte, die beleimte, lignocellulosehaltige Faser enthält, bereitgestellt wird.

[0040] Die Bereitstellung erfolgt in üblichen Verfahren zur Herstellung von Faserplatten, z.B. durch Streuen von lignocellulosehaltigen, beleimten Fasern zu einer Fasermatte. Typischerweise werden die Fasern zuerst beleimt und dann auf ein Formband zu einer Fasermatte gestreut. Die Fasermatte kann in einem weiteren Schritt zusätzlich geformt und/oder an ihrer nach oben zeigenden Oberfläche geglättet werden. Vorzugsweise besteht die Fasermatte bzw. die Faserplatte im Wesentlichen aus lignocellulosehaltigen Fasern. Im "Wesentlichen" bedeutet hier bis zu 80, 85, 90, 95, 98 oder 99 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Fasermatte bzw. der Faserplatte. Dabei kann die Fasermatte bzw. die Faserplatte weitere Zusatzstoffe, beispielsweise Feuerschutzmittel, Lösungsmittel, Lösungsvermittler, viskositätsangleichende Mittel, Benetzungsmittel, Emulgatoren, pH-angleichende Mittel, Fette, Fettsäuren oder Stabilisatoren, enthalten.

[0041] Wenn hier oder anderer Stelle von "lignocellulosehaltigen Fasern" die Rede ist, dann wird darunter jede Art von Faser verstanden, die Lignocellulose enthält. Lignocellulose im Sinne der Erfindung enthält Lignin sowie Cellulose und/oder Hemicellulose. "Cellulose" ist ein unverzweigtes Polysaccharid, das aus mehreren hundert bis zehntausend Cellobiose-Einheiten besteht. Diese Cellobiose-Einheiten bestehen wiederum aus zwei Molekülen Glucose, die über eine β -1,4-glykosidische Bindung verknüpft sind. "Hemicellulose" ist eine Sammelbezeichnung für verschiedene Bestandteile pflanzlicher Zellwände. Bei den Hemicellulosen handelt sich um verzweigte Polysaccharide mit einer geringeren Kettenlänge - üblicherweise weniger als 500 Zuckereinheiten - welche aus verschiedenen Zucker-Monomeren aufgebaut sind. Hemicellulose ist im Wesentlichen aus verschiedenen Zucker-Monomeren, wie beispielsweise Glucose, Xylose, Arabinose, Galactose und Mannose, aufgebaut, wobei die Zucker Acetyl- sowie Methylsubstituierte Gruppen aufweisen können. Sie besitzen eine zufällige, amorphe Struktur und sind gut hydrolysierbar. Xylose bzw. Arabinose bestehen zum überwiegenden Teil aus Zucker-Monomeren mit fünf Kohlenstoffatomen (Pentosen). Mannose bzw. Galactose bestehen hauptsächlich aus Zucker-Monomeren mit sechs Kohlenstoffatomen (Hexosen). "Lignine" sind amorphe, unregelmäßig verzweigte aromatische Makromoleküle, welche in der Natur als Bestandteil von Zellwänden vorkommen und dort die Verholzung (Lignifizierung) der Zelle bewirken. Sie sind aus substituierten Phenylpropanol-Einheiten aufgebaut, zeigen einen lipophilen Charakter und sind bei Zimmertemperatur in neutralen Lösemitteln, wie beispielsweise Wasser, unlöslich. Vorläufersubstanzen von Lignin sind beispielsweise p-Coumaryl-Alkohol, Coniferyl-Alkohol und Sinapyl-Alkohol. Die Molmassen von Lignin liegen üblicherweise zwischen 10000 und 20000 g/mol.

[0042] Die lignocellulosehaltigen Fasern sind vorzugsweise Holzfasern. Diese Holzfasern können durch Zerfaserung von Holzpartikeln, Holzfasern, Hackschnitzel oder feinteiligem Holzmaterial hergestellt werden. Bevorzugte Holzarten für die Herstellung einer durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 erhältlichen Faserplatte sind beispielsweise Nadelhölzer, insbesondere Kiefer- und/oder Fichtenholz.

[0043] Typischerweise werden die lignocellulosehaltigen Fasern mit einem Bindemittel beleimt bevor, während

und/oder nachdem diese zu einer Fasermatte gestreut werden. Wenn hier von "Beleimen" die Rede ist, dann kann darunter das ganze oder teilweise Benetzen mit einer Zusammensetzung, die ein Bindemittel enthält, verstanden werden. Derartige Zusammensetzungen werden vom Fachmann auch als "Leimflotte" bezeichnet. Beleimen kann insbesondere auch das gleichmäßige Verteilen der bindemittelhaltigen Zusammensetzung auf den lignocellulosehaltigen Fasern bedeuten. Das Auftragen der bindemittelhaltigen Zusammensetzung kann beispielsweise durch Tränken oder Aufsprühen, insbesondere in einer Blowline erfolgen. In der Blowline können neben den zugesetzten Bindemitteln und Hydrophobierungsmitteln optional auch noch Oberflächen-modifizierende Agenzien aufgesprüht werden, welche die Oberfläche neutralisieren und/oder die Faser verkapseln. Das Beleimen der lignocellulosehaltigen Fasern kann aber auch in einer Trommel oder durch Aufsprühen auf dem Fließband erfolgen.

[0044] Die Menge des beim Be- oder Verleimen eingesetzten Bindemittels beträgt vorzugsweise 0,1 bis 20 Gew.-%, insbesondere 1,0 bis 16 Gew.-%, noch bevorzugter 2,0 bis 14,0 Gew.-% oder 2,0 bis 10,0 Gew.-%, bezogen auf das Holztrockengewicht (Festharz/atro). Für viele Anwendungen ist es besonders praxisgerecht, wenn das Bindemittel in einer Menge von 0,1 bis 15 Gew.-% bezogen auf das Holztrockengewicht (Festharz/atro) eingesetzt wird. Das Auftragen des Bindemittels kann beispielsweise in der dem Fachmann bekannten Blowline erfolgen.

[0045] Grundsätzlich ist das Verfahren gemäß Anspruch 1 für eine Vielzahl von Bindemittel-Holzfasern-Kombinationen geeignet. Beispiele für einsetzbare Bindemittel sind Aminoplaste, Phenoplaste, Vinylacetate, Isocyanate, Epoxidharze und/oder Acrylharze, insbesondere auch Harnstoff-Formaldehyd-Harz (UF), Melamin-Formaldehyd-Harz, Phenol-Formaldehyd-Harz (PF), Polyvinylacetat und/oder Weissleim.

[0046] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird als Bindemittel für die Verleimung ein System auf Basis von Harnstoff-Formaldehyd-Harzen (UF), Melamin verstärkten Harnstoff-Formaldehyd-Harzen (MUF), Melamin-Harnstoff-Phenol-Formaldehyd-Harzen (MUPF), Phenol-Formaldehyd-Harzen (PF), polymere Diisocyanaten (PMDI) und/oder Isocyanaten eingesetzt. Vorzugsweise ist das Bindemittel ein Isocyanat-basiertes Bindemittel. Weiter bevorzugt enthält das Bindemittel ein Isocyanat oder besteht zu 80, 90, 95, 99 oder 100 Gew.-% daraus. Besonders gute Ergebnisse stellen sich ein, wenn das Isocyanat ein Polyisocyanat, insbesondere polymeres Diisocyanat (PMDI) ist.

[0047] Das Verfahren gemäß Anspruch 1 sieht vor, dass in Schritt b) mindestens eine der beiden Oberflächen der Fasermatte aus Schritt a) mit einer anorganischen Brönsted-Säure behandelt wird, wobei die anorganische Brönsted-Säure ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Phosphorsäure, phosphoriger Säure, unterphosphoriger Säure. Phosphonsäure und deren Mischungen.

[0048] Wenn hier oder an anderer Stelle von der "Oberfläche der Fasermatte" die Rede ist, dann ist damit die Oberfläche einer der beiden Hauptseiten der Fasermatte bzw. der späteren Hauptseiten der Faserplatte wie weiter oben definiert gemeint. Diese Oberflächen sind von den -Kantenflächen der Fasermatte zu unterscheiden. Gemäß einer Ausführungsform bedeutet "Oberfläche der Fasermatte", wie hier verwendet, die sogenannte "Deckschicht" der Fasermatte bzw. der späteren Faserplatte. Bei der Deckschicht handelt es sich um die oberflächlichste Faserschicht der Faserplatte. Gemäß einer anderen Ausführungsform ist mit "Oberfläche der Fasermatte" die gesamte oberflächliche Schicht gemeint, die mit der anorganischen Brönsted-Säure behandelt wurde. Die Dicke dieser behandelten oberflächlichen Schicht ist abhängig von der Eindringtiefe der anorganischen Brönsted-Säure. Die behandelte oberflächliche Schicht ist von der Mittelschicht abzugrenzen, die den Kern der Faserplatte bildet und die nicht mit der anorganischen Brönsted-Säure in Kontakt kommt. Typischerweise beträgt die Dicke der behandelten oberflächlichen Schicht (und damit auch die Eindringtiefe der anorganischen Brönsted-Säure in die Fasermatte) etwa 0,01 bis 6 mm, bevorzugt 0,01 bis 4 mm, und insbesondere bevorzugt bis zu 3 mm.

[0049] Gemäß einer Ausführungsform wird nur eine der beiden Oberflächen der Fasermatte behandelt. Dabei handelt es sich vorzugsweise um die Oberseite der Fasermatte. Diese ist von der Unterseite, auf der die Fasermatte aufliegt, zu unterscheiden.

[0050] Gemäß einer anderen Ausführungsform wird nur die Unterseite der Fasermatte oder beide Oberflächen (d.h. Ober- und Unterseite) der Fasermatte behandelt.

[0051] Wenn hier oder an anderer Stelle von "Behandeln", "Behandlung" oder "Behandeln mit der anorganischen Brönsted-Säure" die Rede ist, dann ist damit das gänzliche oder teilweise In-Kontakt-Bringen mindestens einer der Oberflächen der Fasermatte mit einer anorganischen Brönsted-Säure gemeint. Die Säure kann dabei als Feststoff oder als Teil einer festen Zusammensetzung aufgestreut werden. Vorzugsweise wird die Säure jedoch in flüssiger Form verwendet, entweder in konzentrierter Form bzw. als reine Säure oder als Teil einer Flüssigkeit, die die anorganische Brönsted-Säure enthält.

[0052] "Flüssigkeit", wie hier verwendet, kann eine verdünnte anorganische Brönsted-Säure Lösung bedeuten (d.h. die Flüssigkeit umfasst dann die anorganische Brönsted-Säure sowie ein Lösungs- bzw. Verdünnungsmittel). Zum anderen kann "Flüssigkeit", wie hier verwendet, -auch ganz allgemein eine flüssige Zusammensetzung bedeuten, welche die -anorganische Brönsted-Säure, und ggf. weitere Komponenten, enthält.

[0053] Das In-Kontakt-Bringen in Schritt b) mit der anorganischen Brönsted-Säure oder der die anorganische Brönsted-Säure enthaltenden Flüssigkeit kann beispielsweise durch Aufstreichen oder Aufsprühen erfolgen. Vorzugsweise erfolgt das Behandeln durch Aufsprühen, z.B. mittels einer Blowline. Weiterhin kann die Behandlung derart erfolgen, dass erst

die anorganische Brönsted-Säure aus Schritt b) vorgelegt und dann die Fasermatte aus Schritt a) bereitgestellt und darauf appliziert wird. Das Vorlegen kann z.B. durch Aufsprühen erfolgen. Es ist aber auch möglich, dass erst die Fasermatte aus Schritt a) bereitgestellt und dann mindestens eine der beiden Oberflächen mit der anorganischen Brönsted-Säure aus Schritt b) behandelt wird.

[0054] In einer Ausführungsform beträgt die Einwirkzeit der anorganischen Brönsted-Säure, d. h. die Zeit, die zwischen Schritt b) und c) vergeht (z.B. Zeit zwischen dem Beginn des Aufsprühens der anorganischen Brönsted-Säure bis zum In-Kontakt-Bringen der behandelten Fasermatte mit der Presse), 1 bis 40 Sekunden, bevorzugt 2 bis 30 Sekunden und besonders bevorzugt 2 bis 20 Sekunden.

[0055] Es hat sich gezeigt, dass sich die Behandlung mindestens einer der Oberflächen der Fasermatte auf einfache und kostengünstige Weise in bereits übliche Herstellungsprozesse zur Faserplattenherstellung integrieren lässt. Die Bereitstellung der Fasermatte kann durch Aufstreuen von beleimten Fasern auf ein Formband erfolgen. Üblicherweise liegt hierbei eine der beiden Oberflächen der Fasermatte auf dem Formband auf (hier "Unterseite" genannt), während die andere der beiden Oberflächen der Fasermatte nach oben zeigt. Die Behandlung mit der anorganischen Brönsted-Säure aus Schritt b) kann auf der Oberseite und/oder auf der auf dem Formband aufliegenden Unterseite erfolgen.

[0056] In einer Ausführungsform der Erfindung wird erst die Fasermatte auf einem Formband bereitgestellt und dann die nach oben zeigende Oberfläche der Fasermatte mit der anorganischen Brönsted-Säure aus Schritt b) behandelt. Vorzugsweise wird hierbei die anorganische Brönsted-Säure bzw. die sie enthaltende Flüssigkeit aufgesprüht.

[0057] In einer anderen Ausführungsform wird erst die die anorganische Brönsted-Säure bzw. die sie enthaltende Flüssigkeit auf dem Formband vorgelegt und dann die Fasermatte bereitgestellt. Das Vorlegen der die anorganische Brönsted-Säure bzw. die sie enthaltende Flüssigkeit erfolgt vorzugsweise durch Aufsprühen. In einer besonderen Ausführungsform wird zusätzlich die nach oben zeigende Oberfläche mit der die anorganische Brönsted-Säure bzw. die sie enthaltende Flüssigkeit behandelt. Dadurch kann eine Fasermatte bzw. Faserplatte, die an beiden Oberflächen behandelt wurde, erhalten werden.

[0058] In einer weiteren Ausführungsform, vorzugsweise in einem kontinuierlichen Verfahren zur Herstellung von Faserplatten, werden beide Oberflächen der Fasermatte mit der anorganischen Brönsted-Säure behandelt, wobei die Unterseite zuerst behandelt wird. -Hierbei kann die Behandlung der Unterseite 1 bis 40 Sekunden, vorzugsweise 2 bis 30 Sekunden und insbesondere 2 bis 20 vor der Behandlung der Oberseite der Fasermatte erfolgen.

[0059] Die Behandlung erfolgt vorteilhafterweise während oder nach der üblichen Fasermattenstreuung und/oder Fasermattenformung. Vorzugsweise erfolgt die Behandlung nach der Fasermattenformung und/oder kurz vor dem Verpressen der Fasermatte zu einer Faserplatte.

[0060] Die Einwirkzeit bzw. die Zeit zwischen dem Behandeln mit der anorganischen Brönsted-Säure in Schritt b) und dem Verpressen in Schritt c) kann grundsätzlich variiert werden. In einer Ausführungsform beträgt die Zeit zwischen dem Behandeln mit der anorganischen Brönsted-Säure in Schritt b) und dem Verpressen in Schritt c) mindestens 1, 2, 5, 10 oder 15 Sekunden. Die Obergrenze für die Zeit zwischen dem Behandeln mit der anorganischen Brönsted-Säure in Schritt b) und dem Verpressen in Schritt c) kann 5 Minuten, 2 Minuten, 40 Sekunden, 30 Sekunden oder 20 Sekunden betragen, wobei die genannten Unter- und Obergrenzen miteinander kombiniert werden können. Vorzugsweise beträgt die Zeit zwischen dem Behandeln mit der anorganischen Brönsted-Säure in Schritt b) und dem Verpressen in Schritt c) 1 bis 40 Sekunden, besonders vorzugsweise 2 bis 30 Sekunden und insbesondere bevorzugt 2 bis 20 Sekunden.

[0061] Zur Oberflächenbehandlung wird in Schritt b) des Verfahrens gemäß Anspruch 1 eine anorganische Brönsted-Säure eingesetzt, wobei die anorganische Brönsted-Säure ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Phosphorsäure, phosphoriger Säure, unterphosphoriger Säure, Phosphonsäure und deren Mischungen. Vorzugsweise liegt die anorganische Brönsted-Säure dabei als (ggf. verdünnte) Flüssigkeit vor. Bevorzugt liegt die anorganische Brönsted-Säure in der Flüssigkeit in einer Konzentration von bis zu 40, 50, 60, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 98 oder 99 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Flüssigkeit vor. Insbesondere bevorzugt wird als Behandlungsflüssigkeit in Schritt b) eine wässrige Lösung der anorganischen Brönsted-Säure verwendet. Die Flüssigkeit kann ferner weitere Zusatzstoffe, beispielsweise Trennmittel enthalten.

[0062] Vorzugsweise wird die anorganische Brönsted-Säure in Schritt b) des Verfahrens gemäß Anspruch 1 als Teil einer flüssigen Zusammensetzung und/oder in einer Flüssigkeit in einer Konzentration von 20 bis 85 Gew.-%, besonders bevorzugt von 30 bis 70 Gew.-% und insbesondere bevorzugt von 40 bis 55 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Flüssigkeit eingesetzt.

[0063] Insbesondere handelt es sich bei der Flüssigkeit um eine wässrige Lösung der anorganischen Brönsted-Säure, die auch noch andere Zusatzstoffe enthalten kann. Unter den hier angegebenen Konzentrationen der anorganischen Brönsted-Säure in "Gew.-%" bzw. "Gew.-%ige", wird der Massenanteil verstanden. Das heißt, dass damit die Masse der anorganischen Brönsted-Säure bezogen auf die Gesamtmasse der Flüssigkeit gemeint ist.

[0064] Die einzusetzende anorganische Brönsted-Säure gemäß Anspruch 1 weist vorzugsweise einen pK_s -Wert von kleiner 4 und besonders bevorzugt kleiner 3,5, 3, 2,75, 2,5, 2,3 oder 2 auf. Der pK_s ist der negative dekadische Logarithmus der Säurekonstante K_s bei Standardbedingungen. Je kleiner der pK_s -Wert ist, desto stärker ist die Säure. Weist eine Säure mehrere Dissoziationsstufen auf (z.B. H_2SO_4 : pK_s 1. Stufe: -3, 2. Stufe: 1,92), so ist -hier mit dem pK_s -Wert, der

pK_S -Wert der 1. Dissoziationsstufe gemeint. $-PK_S$ Werte einiger wichtiger anorganischer Brönsted-Säuren finden sich in nachfolgender Tabelle oder beispielsweise auch in Gerhart Jander, Karl Friedrich Jahr, Gerhard Schulze, Jürgen Simon (Hrsg.): Maßanalyse. Theorie und Praxis der Titrations mit chemischen und physikalischen Indikationen. 16. Auflage. Walter de Gruyter, Berlin u. a. 2003, ISBN 3-11-017098-1, S. 81.

Säure stärke	pK_S	Säure
sehr stark	-10	$HClO_4$
	-10	HI
	-8,9	HBr
	-6	HCl
	-3	H_2SO_4
	-1,32	HNO_3
stark	0	H_3O^+
	1,92	HSO_4^-
	2,13	H_3PO_4
	3,14	HF

[0065] Die anorganische Brönsted-Säure kann allein oder in Kombination mit einem ihrer Salze, Ester oder Addukte verwendet werden.

[0066] Die bevorzugte Menge der anorganischen Brönsted-Säure, welche -in Schritt b) aufgetragen wird, beträgt 3 bis 150 g/m², besonders bevorzugt 15 bis 100 g/m² und insbesondere bevorzugt 25 bis 75 g/m², bezogen auf die in Schritt b) behandelte Oberfläche der Fasermatte. Behandelte Oberfläche meint dabei beispielsweise die gesamte Oberfläche der Oberseite, selbst wenn Teile davon ausgespart werden, nicht jedoch die Gesamtsumme aller Oberflächen der Fasermatte, d.h. der Oberseite, der Unterseite und den Kantenflächen. Gemäß einer Ausführungsform wird die anorganische Brönsted-Säure dabei gleichmäßig über die Oberfläche der Oberseite und/oder der Unterseite verteilt. Bei Einsatz von verdünnter Säure beziehen sich die obigen g/m² Angaben auf g reine Säure pro m² behandelte Oberfläche. Wird beispielsweise in Schritt b) 50 g einer 50 Gew.-%igen Säurelösung auf 1 m² Oberfläche aufgesprüht, so beträgt die Menge an Säure wie hier verwendet 25 g/m².

[0067] Die anorganische Brönsted-Säure ist ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Phosphorsäure, phosphoriger Säure, unterphosphoriger Säure, Phosphonsäure oder deren Mischungen. Besonders bevorzugt wird Phosphorsäure, insbesondere die *ortho*-Phosphorsäure, verwendet. Möglich ist auch die Behandlung mit einer Mischung aus Phosphorsäure und einem Salz der Phosphorsäure. Bei den Salzen kann es sich beispielsweise um Alkalisalze, Erdalkalisalze und/oder Ammoniumsalze handeln.

[0068] Erfindungsgemäß wird gemäß Anspruch 1 als anorganische Brönsted-Säure Phosphorsäure, phosphorige Säure, unterphosphorige Säure, Phosphonsäure oder deren Mischungen eingesetzt. Praktische Versuche haben gezeigt, dass hierdurch die Gefahr zu stark saurer Reaktionen mit dem lignocellulosehaltigen Material und damit einhergehender Qualitätsminderung der lignocellulosehaltigen Faser oder des Endprodukts reduziert werden kann.

[0069] Besonders gute Ergebnisse lassen sich erzielen, wenn die Oberflächenbehandlung der Fasermatte mit Phosphorsäure oder Derivaten der Phosphorsäure erfolgt. Die gute Wirkungsweise der Phosphorsäure war überraschend, da der Phosphorsäure normalerweise keine bioziden, fungiziden und/oder fungistatischen Eigenschaften zugeschrieben werden. Ein weiterer Vorteil bei dem Einsatz von Phosphorsäure oder eines ihrer Derivate liegt darin, dass die Phosphorsäure weniger korrosiv wirkt, sodass die Prozessanlagen weniger stark beansprucht werden.

[0070] Phosphorsäuren im Sinne dieser Erfindung sind solche, die eine freie HO-P-Gruppe aufweisen. Beispiele für erfindungsgemäß einsetzbare Phosphorsäuren sind *ortho*-Phosphorsäure, Phosphonsäure und/oder Phosphinsäure. Als Phosphorsäure kommt insbesondere *ortho*-Phosphorsäure in Betracht. Wenn hier von Salzen der *ortho*-Phosphorsäure die Rede ist, sind insbesondere Phosphate, Hydrogenphosphate und/oder Dihydrogenphosphate gemeint. Die Salze der Phosphorsäure können beispielsweise ihre Alkalisalze, Erdalkalisalze und/oder Ammoniumsalze oder -verbindungen sein. Erfindungsgemäß einsetzbare Salze der Phosphorsäure sind weiterhin Phosphonate und/oder Phosphinate.

[0071] In einer Ausführungsform der Erfindung wird die Phosphorsäure als 20 bis 85 Gew.-%ige, insbesondere 30 bis 70 Gew.-%ige Lösung in Wasser eingesetzt. Besonders gute Ergebnisse haben sich bei der Behandlung mit einer 40 bis 50 Gew.-%igen Phosphorsäure-Lösung in Wasser eingestellt. -Diese Lösungen können dabei optional noch

weitere Zusatzstoffe enthalten.

[0072] In Schritt c) des Verfahrens gemäß Anspruch 1 wird die aus Schritt b) erhaltene, oberflächenbehandelte Faserplatte zu einer Faserplatte verpresst.

[0073] Grundsätzlich sind dem Fachmann verschiedene Methoden bekannt, beleimte lignocellulosehaltige Fasern zu einer Faserplatte zu verpressen. Vorzugsweise handelt es sich bei Schritt c) um eine Heißverpressung. Geeignete Temperaturen für das Verpressen in Schritt c) des Verfahrens gemäß Anspruch 1 oder einer seiner Ausführungsformen sind Temperaturen von 150 °C bis 250 °C, bevorzugt von 160 °C bis 240 °C, insbesondere bevorzugt von 180 °C bis 230 °C. Bei Temperaturen in diesen Bereichen kann das Verfahren besonders wirtschaftlich durchgeführt werden. Optimale Ergebnisse können erzielt werden, wenn das Verpressen bei einer Presstemperatur von mindestens etwa 150 °C durchgeführt wird.

[0074] Der Pressfaktor beim Heißpressen beträgt vorzugsweise 2 bis 15 s/mm, bevorzugt 2 bis 12 s/mm und insbesondere bevorzugt 4 bis 12 s/mm. Unter Pressfaktor wird hier insbesondere die Verweilzeit der lignocellulosehaltigen Faserplatte in Sekunden je Millimeter Dicke oder Stärke der fertigen gepressten lignocellulosehaltigen Faserplatte in der Presse verstanden.

[0075] Aus ökonomischen und verfahrenstechnischen Gründen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn beim Verpressen ein spezifischer Pressdruck (aktiver Druck auf der Plattenoberfläche) von 50 bis 300 N/cm², verwendet wird. Derartige Drücke stellen eine besonders gute Verklebung der lignocellulosehaltigen Fasern miteinander sicher. Zudem kann mit einem solchen Pressdruck eine hohe Festigkeit der lignocellulosehaltigen Faserplatte erreicht werden.

[0076] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Faserplatte, insbesondere eine durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 erhältliche Faserplatte. Vorzugsweise besteht die Faserplatte im Wesentlichen aus lignocellulosehaltigen Fasern. Im "Wesentlichen" bedeutet hier bis zu 80, 85, 90, 95, 98 oder 99 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Faserplatte. Es ist jedoch möglich, dass die weitere Zusatzstoffe enthält. Die Faserplatte kann eine einschichtige oder mehrschichtige Faserplatte sein. Vorzugsweise ist die Faserplatte eine DHF, UDF-, LDF-, MDF-, oder HDF-Platte. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Faserplatte eine DHF-Platte. Vorzugsweise entspricht die DHF-Platte hergestellt durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 der Norm EN 14964:2007-01.

[0077] In einer Ausführungsform weist die Faserplatte eine Dicke von 8 bis 30 mm, bevorzugt 10 bis 22 mm und insbesondere bevorzugt von 12 bis 20 mm auf.

[0078] In einer weiteren Ausführungsform beträgt die Rohdichte der Faserplatte 500 bis 700 kg/m³, bevorzugt 550 bis 650 kg/m³ und insbesondere bevorzugt 580 bis 625 kg/m³. Die Rohdichte kann gemäß EN 323:93-08 bestimmt werden.

[0079] In einer weiteren Ausführungsform werden die Fasern der Faserplatte mit einem Isocyanat-basierendem Bindemittel, vorzugsweise einem PMDI basierendem, verleimt. Bei diesen Bindemitteln kann auf die Zugabe eines Härters verzichtet werden.

[0080] In einer weiteren Ausführungsform weist die Faserplatte mindestens ein form- oder kraftschlüssiges Verbindungselement auf, insbesondere eine Nut und/oder Feder. Dafür kann mindestens eine der Kantenflächen der Faserplatte derart ausgestaltet sein, dass diese mit einer anderen Kantenfläche einer anderen Faserplatte verbunden werden kann. Vorzugsweise ist die Verbindung eine Nut-Feder-Verbindung oder Spundung. Besonders bevorzugt ist, wenn die Nut, Feder und/oder Spundung rund, oval, konisch oder eckig ausgebildet ist. Vorzugsweise ist die Verbindung zwischen den Faserplatten formschlüssig. Besonders bevorzugt ist die Verbindung formschlüssig, senkrecht zur Faserplattenebene.

Dem Fachmann sind solche Nut-Feder-Verbindungen oder Spundungen grundsätzlich bekannt. Unter Nut-Feder-Verbindung oder Spundung werden Verbindungen verstanden, die an ihren Kantenflächen oder Rändern zusammengesteckt oder ineinandergelegt werden können. Bei der Nut-Feder-Verbindung können die beiden zu verbindenden Faserplatten an den Kantenflächen oder Rändern je eine Nut aufweisen, in die als verbindendes drittes Bauteil eine sogenannte Feder eingesteckt oder eingelegt wird. Es ist aber auch denkbar, dass die bei den zusammenzusteckenden Faserplatten die eine Kantenfläche oder Rand mindestens eine Nut und die andere Kantenfläche oder Rand mindestens eine Feder aufweist. In einer besonderen Ausführungsform weist die Faserplatte an mindestens einer Kantenfläche eine Nut und an mindestens einer anderen Kantenfläche eine Feder auf. Bei der Spundung kann eine Feder in halber Breite an den Rand eines der beiden zu verbindenden Bauteile eingearbeitet sein.

[0081] Diese Verbindbarkeit ist vor allem bei den DHF-Platten, die durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 erhältlich sind, vorteilhaft, da sie zusätzlich zu der erhöhten Pilzbeständigkeit auch eine hinreichend befestigte Außenbeplankung bei Dachbauten erreicht werden kann. Überdies kann durch den Nut-Feder-Formschluss oder die Spundung, aber auch die hydrophobierte Oberfläche ein verbesserter Wasserablauf über Oberfläche der DHF-Platte ermöglicht werden und die unbehandelten Kantenflächen werden geschützt.

[0082] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Dach- oder Wandbauteil. Dieses Dach- oder Wandbauteil enthält oder besteht aus mindestens einer Faserplatte, die nach dem Verfahren gemäß Anspruch 1 oder einer seiner Ausführungsformen hergestellt ist. Dabei kann es sich bei der Faserplatte um eine DHF-Platte mit zwei unterschiedlichen Oberflächen handeln. Vorzugsweise wurde bei dieser, bezogen auf den Hausbau, innenliegenden Oberfläche der DHF-

Platte mit einer anorganischen Brönsted-Säure in Schritt b) behandelt. Das durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 oder eine seiner Ausführungsformen erhältliche Dach- oder Wandbauteil, insbesondere die DHF-Platte, weist, wie oben beschrieben, eine dunklere Farbe an der behandelten Oberfläche auf. Dies hat den Vorteil, dass die behandelte (und damit beim Verbau, z.B. nach innen zu richtende) Hauptseite des Dach- oder Wandbauteils, insbesondere der DHF-Platte, von der nicht behandelten Hauptseite auf einfache Weise unterschieden werden kann. Somit stellt die Erfindung ein benutzerfreundliches Produkt bereit, da Verwechslungen der nach außen zu richtenden mit der nach innen zu richtenden Hauptseite des Dach- oder Wandbauteils, insbesondere der DHF-Platte, weitestgehend vermieden werden kann.

[0083] Die Erfindung betrifft ferner auch allgemein die Verwendung einer anorganischen Brönsted-Säure bei der Faserplattenherstellung zur Erhöhung der Beständigkeit der Faserplatte gegen Pilzbefall, wobei die anorganische Brönsted-Säure ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Phosphorsäure, phosphoriger Säure, unterphosphoriger Säure, Phosphonsäure und deren Mischungen. Da anorganische Brönsted-Säuren gemäß Anspruch 14 bislang nicht als Biozid bekannt waren, war diese Verwendungsmöglichkeit in der Faserplattenherstellung überraschend. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund, dass Pilze meist ein saures Milieu für ihr Wachstum (pH 2 bis 4) bevorzugen und es daher nicht nahelag, durch eine Säurebehandlung die Pilzresistenz bzw. -beständigkeit einer Oberfläche zu erhöhen. Der Fachmann hätte vielmehr erwartet, dass durch die Säure der pH des Materials erniedrigt und somit das Pilzwachstum begünstigt wird. Erfindungsgemäß wird Phosphorsäure, phosphoriger Säure, unterphosphoriger Säure, Phosphonsäure und eine Mischung daraus verwendet.

[0084] Ein anderer Gegenstand der Erfindung ist ferner die Verwendung einer anorganischen Brönsted-Säure bei der Oberflächenbehandlung einer Fasermatte in der Faserplattenherstellung zur Hydrophobierung und/oder zur Erhöhung der Beständigkeit der Faserplatte gegen Pilzbefall. Besonders gute Ergebnisse stellen sich ein, wenn Phosphorsäure, phosphorige Säure, unterphosphoriger Säure, Phosphonsäure oder eine Mischung hiervon verwendet wird.

[0085] Für die erfindungsgemäßen Verwendungen gelten die obigen Ausführungen zum erfindungsgemäßen Verfahren und Erzeugnissen entsprechend.

[0086] Besondere Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend an Hand von Figuren beispielhaft erläutert. Eine durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 erhältliche Faserplatte ist beispielsweise in Figur 1 dargestellt. Ausführungsformen des Verfahrens gemäß Anspruch 1 -sind schematisch in den Figuren 2a und 2b dargestellt.

Figur 1 zeigt eine Faserplatte 1, die nach dem Verfahren gemäß Anspruch 1 hergestellt wurde. Die Faserplatte 1 weist zwei Hauptseiten 2 und 3 auf, wobei eine die Oberseite 2 und die andere die Unterseite 3 der Faserplatte 1 bildet, die im Zuge ihrer Herstellung jeweils mit einer anorganischen Brönsted-Säure in Schritt b) behandelt wurden. Die Bereiche 2' und 3' skizzieren die Deckschichten der beiden Hauptseiten, deren Beständigkeit gegenüber Pilzbefall durch die Behandlung mit der anorganischen Brönsted-Säure erhöht wurde. Diese Bereiche 2' und 3' sind optisch durch eine Dunkelfärbung gekennzeichnet. Die verbleibenden Flächen 4 stellen die Kanten der Faserplatte 1 dar.

Figur 2a zeigt schematisch die Herstellung einer Faserplatte 1' nach einer Ausführungsform des Verfahrens gemäß Anspruch 1, bei der eine der beiden Hauptseiten mit einer anorganischen Brönsted-Säure in Schritt b) behandelt wurde. Auf eine Fasermatte 5, die im Wesentlichen aus mit Bindemitteln beleimten lignocellulosehaltigen Fasern besteht, wird eine Flüssigkeit 6 enthaltend eine anorganische Brönsted-Säure von oben aufgesprüht. Danach wird die behandelte Fasermatte 5 in einer Heißpresse 7 unter Einwirkung von erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur zu der Faserplatte 1' verpresst. Bei der Faserplatte 1', die im Anschluss an Heißpresse 7 dargestellt ist, ist die Oberseite 2 und die behandelte Deckschicht 2', die mit der anorganischen Brönsted-Säure behandelt wurden, nach oben orientiert dargestellt.

Figur 2b zeigt schematisch die Herstellung einer Faserplatte 1'' nach einer Ausführungsform des Verfahrens gemäß Anspruch 1, bei der beide Hauptseiten, d.h. die Oberseite 2 und die Unterseite 3, mit einer anorganischen Brönsted-Säure in Schritt b) behandelt wurden. Eine Flüssigkeit 6 enthaltend eine anorganische Brönsted-Säure wird durch Aufsprühen auf einem Formband 8 vorgelegt. Danach wird auf dieser vorgelegten Flüssigkeit 6 eine Fasermatte 5, die im Wesentlichen aus mit Bindemitteln beleimte lignocellulosehaltige Fasern besteht, bereitgestellt. Anschließend wird die Flüssigkeit 6 auf die nach oben zeigende Oberfläche der Fasermatte 5 von oben aufgesprüht. Zuletzt wird die von beiden Hauptseiten behandelte Fasermatte 5 in einer Heißpresse 7 unter Einwirkung von erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur zu der Faserplatte 1'' verpresst. Bei der Faserplatte 1'', die im Anschluss an die Heißpresse 7 dargestellt ist, ist die Oberseite 2 (bzw. die Deckschicht 2''), die mit der anorganischen Brönsted-Säure behandelt wurde, nach oben und die Unterseite 3 (bzw. die Deckschicht 3'') nach unten orientiert dargestellt.

[0087] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben.

Beispiel 1: Herstellung von Faserplatten

[0088] In diesem Beispiel wurden vier Referenzplatten nach einem in der Holzindustrie gebräuchlichem MDF-Verfahren hergestellt. Die Versuchsplatte 1 wurde gemäß einer Ausführungsform, d.h. mit Behandlung beider Oberflächen der Fasermatte mit einer anorganischen Brönsted-Säure, hergestellt.

1. Technische Parameter für die Referenzplatten 1 bis 4 und Versuchsplatte 1:**[0089]**

Bindemittel: emulgierbare PMDI (eMDI) Type (IBOND MDF EN 4330 /Fa.Huntsman) 2 % Paraffinemulsion (w/w) - Type Pro A18 (Sasol)
 Rohstoff: Fasern aus Nadelholz (Kiefer- und Fichtenholz)
 Plattendicke: 8 mm
 Plattendichte: 600 kg/m³
 Presstemperatur: 200 °C
 Pressfaktor: 10 sec/mm

2. Herstellung der Referenzplatten 1 bis 4:

[0090] Die Referenzplatten 1 bis 4 wurden in zweifacher Ausführung nach dem in der Holzindustrie gebräuchlichen MDF-Verfahren hergestellt. Die Referenzplatten 1 bis 4 wurden ohne Behandlung mit einer anorganischen Brönsted-Säure hergestellt.

3. Herstellung der Versuchsplatte 1:

[0091] Die Versuchsplatte 1 wurde in zweifacher Ausführung nach einer Ausführungsform des Verfahrens gemäß Anspruch 1 hergestellt. Dadurch wurde eine Faserplatte erhalten, deren beide Hauptseiten bei der Herstellung mit Phosphorsäure behandelt worden waren.

[0092] Bei der Herstellung der Versuchsplatte 1 wurde die beleimte Fasermatte im Rahmen der Fasermattenformgebung und kurz vor Presseneintritt zusätzlich mit

[0093] Phosphorsäure oberflächenbehandelt. Die Oberflächenbehandlung erfolgte in der unten angegebenen Reihenfolge:

- 1.) Vorlegen der Phosphorsäure auf dem Formband,
- 2.) Faserstreuung auf das behandelte Formband und Fasermattenformung,
- 3.) Aufsprühen der Phosphorsäure auf die nach oben zeigende Oberfläche der Fasermatte,
- 4.) Heißverpressen zu einer Faserplatte.

[0094] Die Menge der Phosphorsäure in Schritt 1) und 3) betrug 30 g (100%-ige Phosphorsäure) pro m².

3. Zusammensetzung der Referenzplatten 1 bis 4 und der Versuchsplatte 1:

[0095] Die Zusammensetzung der Referenzplatten 1 bis 4 und der Versuchsplatte 1 ist in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tab. 1 Zusammensetzung der Faserplatten

	Behandlung mit Phosphorsäure	eMDI (w/atro Fasern)
Referenzplatte 1	Nein	3 %
Referenzplatte 2	Nein	4 %
Referenzplatte 3	Nein	5 %
Referenzplatte 4	Nein	6 %
Versuchsplatte 1	Ja	4 %

[0096] Bei der Bestimmung der mechanischen Eigenschaften wurden die folgenden Ergebnisse erhalten:

Zugfestigkeit nach EN319 (Querzugsfestigkeit; Mittelwert aus 10 Einzelprüfungen)

[0097]

Referenzplatte 2: 0,57 N/m²

Versuchsplatte 1: 0,56 N/m²

[0098] Die Ergebnisse zeigen, dass die guten mechanischen Eigenschaften trotz der zusätzlichen Behandlung mit der Phosphorsäure beibehalten wurden.

Quellprüfung nach EN 317 (Mittelwert aus 10 Einzelprüfungen)

[0099]

Referenzplatte 2: 9,9 %

Versuchsplatte 1: 9,4 %

[0100] Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Behandlung mit der Phosphorsäure sich nicht negativ auf die Quellung auswirkte. Es ergab sich sogar eine leichte Reduktion der Quellung.

[0101] Bei der behandelten Versuchsplatte 1 war im Vergleich zur Referenzplatte 2 eine ausgesprochen glatte Oberfläche festzustellen. Selbst nach der Quellprüfung zeigten sich bei der behandelten Versuchsplatte 1 keine abgelösten Fasern.

[0102] Beim Benetzen der Oberflächen der Oberflächen der Referenzplatte 2 und der Versuchsplatte 1, perlten die Wassertropfen bei der Versuchsplatte 1 deutlicher und schneller ab, als bei der Referenzplatte 2. Auch schien die Oberfläche der Versuchsplatte 1 deutlich glatter zu sein als die der Referenzplatten 1 bis 4.

[0103] Beim Vergleich der Farbe der Faserplatten wurde festgestellt, dass die Versuchsplatte 1 eine deutlich dunklere Farbe der beiden Hauptseiten aufwies, als dies für die Referenzplatten der Fall war. Bei Betrachtung des Dickenquerschnitts zeigte sich auch, dass nur die Deckschichten der Versuchsplatte 1 dunkler gefärbt waren (Dicke der gefärbten Deckschicht ca. 2 mm). Der Kern aller hergestellten Faserplatten wies annähernd die gleiche Farbe auf. Diese Dunkel-färbung der Oberfläche der Versuchsplatte 1 ließ sich auf die Phosphorsäurebehandlung zurückführen.

Beispiel 2: Bestimmung der Beständigkeit gegenüber Pilzbefall

[0104] Die Beständigkeit der Faserplatten aus Beispiel 1 gegenüber Pilzbefall wurde in Anlehnung an die Norm EN ISO 846:1997 "Bestimmung der Einwirkung von Mikroorganismen auf Kunststoffe" ermittelt.

[0105] Zur Prüfung der Beständigkeit gegenüber Pilzbefall wurden Testkörper der Referenzplatte 2 und der Versuchsplatte 1 aus Beispiel 1 der Einwirkung von Testorganismen auf unterschiedlichen Nährmedien (siehe Punkt 3, Versuche A, B und B') über 4 Wochen bebrütet. Nach Ende der Bebrütungszeit wurde der Bewuchs der Prüfkörper visuell beurteilt, um das Pilzwachstum (Versuch A) oder die fungistatischen Wirksamkeit (Versuch B, B') zu bestimmen (siehe Punkt 4, Auswertung).

1. Geräte und Prüfmittel:

[0106]

Prüfkörper: Nach einwöchiger Klimatisierung (20 °C, 65% RH) der Referenzplatte 2 und der Versuchsplatte 1 aus Beispiel 1 wurden neun Prüfkörper in der Dimension 5x5x0,8 cm herausgeschnitten.

Testorganismen: Aspergillus niger
Penicillium sp.

Stammineralsalzlösung: 2 g NaNO₃
0,7 g KH₂PO₄

EP 3 383 605 B1

(fortgesetzt)

0,393 g $K_2HPO_4 \cdot H_2O$

0,5 g KCl

0,5 g $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ in 1000 ml Leitungswasser gelöst (pH Wert 6 - 6,5)

Zu 1 L Stammineralsalzlösung wurden ca. 0,1 g Tween 80 zugegeben, die Lösung wurde anschließend sterilisiert.

2. Kultivierung der Stammkulturen und -lösungen:

[0107] Die Testorganismen wurden zunächst auf Malzextraktagarplatten vorkultiviert. Nachdem die Agaroberflächen vollständig bewachsen waren, wurden die Pilzsporen mittels der Mineralsalzlösung unter Zuhilfenahme eines Drigalskispaltels abgeerntet.

[0108] Auf die Oberfläche einer vollständig mit Luftmycel bewachsenen Nähragarplatte wurden 5 ml (in 4 Wiederholungen) dieser Lösung pipettiert. Insgesamt wurden 4 Platten eingesetzt. Die Lösungen wurden gepoolt.

[0109] Diese Lösung wurde anschließend durch ein Extraktionsröhrchen mit Watte (steril) filtriert. Die Keimzahl wurde mit der Thomakammer bestimmt. Als Endkeimzahl ergab sich eine CFU von 4×10^7 / ml. Diese Lösung wurde mit Mineralsalzlösung auf eine Dichte von 10^6 CFU/ml verdünnt und so die Sporensuspension für die Versuche erhalten.

[0110] Es wurden 200 μ l dieser Sporensuspension für die Versuche A, B und B' eingesetzt.

3. Bestimmung der Widerstandsfähigkeit der Testkörper gegenüber Pilzen

3.1. Herstellung der Nährmedien für die Versuch A, B und B'

3.1.1. Unvollständiges Agar-Nährmedium für Versuch A:

[0111] Zu der Stammineralsalzlösung wurde so viel Agar hinzugefügt, das eine Agar-Konzentration von 20 g/l erhalten wurde. Dann wurden Gläser mit einem Volumen von 750 ml mit 150 ml Agar befüllt und mit einem Deckel, welcher mittig mit einem Wattepfropfen versehen wurde, verschlossen und dampfsterilisiert.

3.1.2. Vollständiges Agar-Nährmedium für Versuche B und B':

[0112] Zur Herstellung des vollständigen Agars wurde der unvollständige Agar aus Punkt 3.1.1. mit Glucose versehen, sodass eine Glucosekonzentration von 30 g/l erhalten wurde. Dann wurden Gläser mit einem Volumen von 750 ml mit 150 ml Agar befüllt und mit einem Deckel, welcher mittig mit einem Wattepfropfen versehen wurde, verschlossen und dampfsterilisiert.

3.2 Beschreibung und Durchführung des Versuchs A: Pilz-Wachstumstest

[0113] In Versuch A wurden die Testkörper auf den unvollständigen Agar (siehe Punkt 3.1.1.), der zuvor mit einer Sporensuspension der Testorganismen beimpft wurde, aufgebracht. Enthält der Testkörper keine für die Pilze verwertbaren Bestandteile, können die Pilze kein Myzel entwickeln und den Prüfkörper bewachsen bzw. durch ihre Stoffwechselprodukte die Testkörper angreifen. Versuch A ist geeignet, die prinzipielle Resistenz der Testkörper gegen Pilzbefall bei Abwesenheit organischer Verunreinigungen zu beurteilen.

Durchführung:

[0114] Es wurden je drei Prüfkörper der Referenzplatte 2 und der Versuchsplatte 1 aus Beispiel 1 eingesetzt. Hierzu wurde der unvollständige Agar aus Punkt 3.1.1. mit 200 μ l der Sporensuspension aus Punkt 2. beimpft. Der jeweilige Testkörper wurde unmittelbar auf den Agar aufgebracht und bei 24 °C/RH für 4 Wochen bebrütet.

3.3 Beschreibung und Durchführung der Versuche B und B': Fungistatische Wirksamkeit

[0115] In den Versuchen B und B' wurden die Testkörper auf dem vollständigen Agar (siehe Punkt 3.1.2.), der zuvor mit einer Sporensuspension der Testorganismen beimpft wurde, aufgebracht. Versuche B und B' sind geeignet, die prinzipielle fungistatische Wirkung oder Eigenschaft der Testkörper gegen Pilzbefall bei Anwesenheit organischer Verunreinigungen zu beurteilen. Selbst wenn die Testkörper keinen Nährstoff enthalten, können die Pilze die Testkörper überwachsen und durch ihre Stoffwechselprodukte die Testkörper angreifen. Eine Wachstumshemmung auf dem Test-

körper oder auf dem Nährboden (Hemmzone) zeigt eine fungizide oder fungistatische Aktivität oder Ausrüstung des Testkörpers an.

Durchführung:

[0116] Es wurden jeweils drei Prüfkörper der Referenzplatte 2 und der Versuchsplatte 1 aus Beispiel 1 in den Versuchen B und Versuch B' eingesetzt. Hierzu wurde der vollständige Agar aus Punkt 3.1.2. mit 200 µl der Sporensuspension aus Punkt 2. beimpft.

[0117] In Versuch B wurde der jeweilige Testkörper unmittelbar auf den vollständigen Agar aufgebracht und bei 24 °C/RH für 4 Wochen bebrütet.

[0118] In Versuch B' wurde der vollständige Agar zunächst so lange bebrütet, bis seine Oberfläche vollständig mit den Testorganismen bewachsen war. Danach wurde der jeweilige Testkörper auf den vollständigen Agar aufgebracht und bei 24 °C/RH für 4 Wochen bebrütet.

4. Auswertung der Versuche A, B und B':

[0119] Die Auswertung der bebrüteten Prüfkörper aus Versuchen A, B und B' erfolgte visuell. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tab. 2 Übersicht der Auswertung der Versuche A, B und B'. Bewuchs der Oberfläche stark (++); mittel (+), wobei die Hauptseiten und die Kanten bewachsen waren; mittel (+/-), wobei nur die Kanten und nicht die Hauptseiten bewachsen waren; kein Bewuchs (-).

Testkörper aus	Testkörper Nr.	eMDI (w/ atro Fasern)	Visuelle Beurteilung Versuch A	Visuelle Beurteilung Versuch B	Visuelle Beurteilung Versuch B'
Referenzplatte 2	R 2-1	4%	++	+	+
Referenzplatte 2	R 2-2	4%	+	++	++
Referenzplatte 2	R 2-3	4%	+	+	+
Versuchsplatte 1	V 1-1	4%	+	-	-
Versuchsplatte 1	V 1-2	4%	-	-	+/-
Versuchsplatte 1	V1-3	4%	+/-	+/-	+/-

[0120] Jeder der in Tabelle 2 angegebenen Werte stellt einen Mittelwert aus 3 unabhängigen, von 3 verschiedenen Personen durchgeführten visuellen Beurteilungen dar.

[0121] Bei den Prüfkörpern der Referenzplatte 2 ergab sich in allen Versuchen ein starker bis mittlerer Pilzbewuchs. Bei den Prüfkörpern, die mit "mittel" bewertet wurden, erstreckte sich der Pilzbewuchs auf die Fläche der nach oben zeigenden Hauptseite sowie auf die Kanten des jeweiligen Prüfkörpers.

[0122] Bei den Prüfkörpern der Versuchsplatte 1 ergab sich in allen Versuchen hauptsächlich ein mittlerer bis kein und nur in einem Fall ein starker Pilzbewuchs. Bei den Prüfkörpern, die mit "mittel" bewertet wurden, erstreckte sich der Pilzbewuchs nur auf die Kanten des jeweiligen Prüfkörpers. Da die Kanten nicht mit der Phosphorsäure behandelt wurden (und damit auch nicht gegenüber dem Pilzbefall beständiger gemacht wurden), war an den Kanten auch Pilzbewuchs zu erwarten. Der Bewuchs an den unbehandelten Kanten kann somit als Positiv-Kontrolle für die Intaktheit des verwendeten Mikroorganismus angesehen werden. Die Fläche der nach oben zeigenden Hauptseite, die mit Phosphorsäure behandelt worden war, war nicht bewachsen.

[0123] Vergleicht man die Referenzplatte 2 mit der Versuchsplatte 1 ist durch die Oberflächenbehandlung der Phosphorsäure bereits eine deutliche Reduktion des Pilzbewuchses feststellbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Faserplatte (1; 1'; 1''), umfassend die Schritte:

- 5 a) Bereitstellen einer Fasermatte (5) enthaltend beleimte, lignocellulosehaltige Fasern,
 b) Gänzlich oder teilweises In-Kontakt-Bringen mindestens einer Oberfläche (2; 3) einer der beiden Hauptseiten der Fasermatte (5) aus Schritt a) mit einer anorganischen Brönsted-Säure, wobei die anorganische Brönsted-Säure ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Phosphorsäure, phosphoriger Säure, unterphosphoriger Säure, Phosphonsäure und deren Mischungen,
 10 c) Verpressen der aus Schritt b) erhaltenen, oberflächenbehandelten Fasermatte (5) zu einer Faserplatte (1; 1'; 1''), deren Kern (4) säurefrei bleibt

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in Schritt b) eingesetzte anorganische Brönsted-Säure in Form einer Flüssigkeit (6) eingesetzt wird, welche die anorganische Brönsted-Säure in einer Konzentration von 20 bis 85 Gew.-%, bevorzugt 30 bis 70 Gew.-% und besonders bevorzugt 40 bis 55 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Flüssigkeit, enthält.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Menge der bei dem gänzlichen oder teilweisen In-Kontakt-Bringen in Schritt b) aufgetragenen anorganischen Brönsted-Säure 3 bis 150 g/m², bevorzugt 15 bis 100 g/m² und besonders bevorzugt 25 bis 75 g/m², bezogen auf die in Schritt b) behandelte Oberfläche der Fasermatte (5), beträgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die anorganische Brönsted-Säure einen pK_s-Wert kleiner 4, kleiner 3 oder kleiner 2,5 aufweist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gänzliche oder teilweise In-Kontakt-Bringen in Schritt b) durch Aufsprühen der anorganischen Brönsted-Säure oder der die anorganische Brönsted-Säure enthaltenden Flüssigkeit (6) erfolgt.

6. Verfahren nach Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeit zwischen dem gänzlichen oder teilweisen In-Kontakt-Bringen mit der anorganischen Brönsted-Säure in Schritt b) und dem Verpressen in Schritt c) 1 bis 40 Sekunden, vorzugsweise 2 bis 30 Sekunden und insbesondere bevorzugt 2 bis 20 Sekunden beträgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt b) beide Oberflächen (2; 3) der beiden Hauptseiten der Fasermatte (5) behandelt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in Schritt a) bereitgestellten, beleimten lignocellulosehaltigen Fasern mit einem auf einem Isocyanat-basierendem Bindemittel, insbesondere einem PMDIbasierenden Bindemittel, beleimt wurden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verpressen in Schritt c) bei einer Temperatur von 150 °C bis 250 °C, bevorzugt von 160 °C bis 240 °C, insbesondere bevorzugt von 180 °C bis 230 °C und/oder einem Pressfaktor von 2 bis 15 s/mm, bevorzugt 2 bis 12 s/mm und insbesondere bevorzugt 4 bis 12 s/mm erfolgt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lignocellulosehaltigen Fasern Holzfasern sind.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faserplatte (1; 1'; 1'') ausgewählt ist aus einer DHF-, UDF-, LDF-, MDF- oder HDF-Platte.

12. Faserplatte (1; 1'; 1''), hergestellt nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11.

13. Dach- oder Wandbauteil enthaltend oder bestehend aus der Faserplatte (1; 1'; 1'') nach Anspruch 12, wobei es sich bei der Faserplatte (1; 1'; 1'') um eine DHF-Platte mit zwei unterschiedlichen Oberflächen (2; 3) handelt, wobei die bezogen auf den Hausbau innenliegende Oberfläche (2; 3) der DHF-Platte mit einer anorganischen Brönsted-Säure in Schritt b) von dem in Anspruch 1 angegebenen Verfahren behandelt wurde.

14. Verwendung einer anorganischen Brönsted-Säure bei der Faserplattenherstellung zur Erhöhung der Beständigkeit der Faserplatte gegen Pilzbefall, wobei die anorganische Brönsted-Säure ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Phosphorsäure, phosphoriger Säure, unterphosphoriger Säure, Phosphonsäure und deren Mischungen.

15. Verwendung einer anorganischen Brönsted-Säure bei der Oberflächenbehandlung einer Fasermatte (5) in der Faserplattenherstellung zur Hydrophobierung und/oder zur Erhöhung der Beständigkeit der Faserplatte (1; 1'; 1'') gegen Pilzbefall, wobei die Oberflächenbehandlung das gänzliche oder teilweise In-Kontakt-Bringen mindestens einer Oberfläche (2; 3) einer der beiden Hauptseiten der Fasermatte (5) bedeutet und wobei der Kern (4) der Faserplatte (1; 1'; 1'') säurefrei bleibt.

Claims

1. Method for manufacturing a fibre board (1; 1'; 1''), comprising the steps:

- a) providing a fibre mat (5) containing glued, lignocellulose-containing fibres,
- b) completely or partially bringing into contact at least one surface (2; 3) of one of the two main sides of the fibre mat (5) from step a) with an inorganic Bronsted acid, wherein the inorganic Bronsted acid is selected from the group consisting of phosphoric acid, phosphorous acid, hypophosphorous acid, phosphonic acid and their mixtures,
- c) pressing the surface-treated fibre mat (5) obtained in step b) into a fibre board (1; 1'; 1''), whose core (4) remains acid free.

2. Method according to claim 1, **characterised in that the inorganic Bronsted acid used** in step b) is used in the form of a liquid (6), which contains the inorganic Bronsted acid in a concentration of 20 to 85 wt%, preferably 30 to 70 wt% and particularly preferably 40 to 55 wt% in relation to the total weight of the liquid.

3. Method according to claim 2, **characterised in that** the quantity of the inorganic Bronsted acid applied in the case of the complete or partial bringing into contact in step b) is 3 to 150 g/m², preferably 15 to 100 g/m² and particularly preferably 25 to 75 g/m², in relation to the surface of the fibre mat (5) treated in step b).

4. Method according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the inorganic Brønsted acid has a pK_s value of less than 4, less than 3 or less than 2.5.

5. Method according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the complete or partially bringing into contact in step b) takes place by spraying the inorganic Bronsted acid or the liquid (6) containing the inorganic Bronsted acid.

6. Method according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the time between the complete or partial bringing into contact with the inorganic Bronsted acid in step b) and the pressing in step c) is 1 to 40 seconds, preferably 2 to 30 seconds and in particular preferably 2 to 20 seconds.

7. Method according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** both surfaces (2; 3) of the two main sides of the fibre mat (5) are treated in step b).

8. Method according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the glued lignocellulose-containing fibres provided in step a) were glued with an isocyanate-based binder, in particular a PMDI-based binder.

9. Method according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the pressing in step c) takes place at a temperature of 150°C to 250°C, preferably of 160°C to 240°C, in particular preferably of 180°C to 230°C and/or a pressing factor of 2 to 15 s/mm, preferably 2 to 12 s/mm and in particular preferably 4 to 12 s/mm.

10. Method according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the lignocellulose-containing fibres are wood fibres.

11. Method according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the fibre board (1; 1'; 1'') is selected from a DHF, UDF, LDF, MDF or HDF board.

12. Fibre board (1; 1'; 1'') manufactured according to the method according to any one of claims 1 to 11.

13. Roof or wall component containing or consisting of the fibre board (1; 1'; 1'') according to claim 12, wherein the fibre board (1; 1'; 1'') is a DHF board with two different surfaces (2; 3), wherein the surface (2; 3) of the DHF board lying on the inside in relation to the house construction were treated with an inorganic Bronsted acid in step b) by the method indicated in claim 1.

14. Use of an inorganic Bronsted acid in the case of fibre board manufacture to increase the resistance of the fibre board to fungal infestation, wherein the inorganic Bronsted acid is selected from the group consisting of phosphoric acid, phosphorous acid, hypophosphorous acid, phosphonic acid and their mixtures.

15. Use of an inorganic Bronsted acid in the case of the surface treatment of a fibre board (5) in fibre board manufacture to hydrophobise and/or to increase the resistance of the fibre board (1; 1'; 1'') to fungal infestation, wherein the surface treatment means the complete or partial bringing into contact of at least one surface (2; 3) of one of the two main sides of the fibre mat (5) and wherein the core (4) of the fibre board (1; 1'; 1'') remains acid free.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un panneau de fibres (1; 1'; 1'') qui comprend les étapes suivantes :

- a) Mise à disposition d'un mat fibreux (5), qui comprend des fibres encollées, contenant de la lignocellulose,
- b) Mis en contact totale ou partielle d'une surface (2; 3) de l'une des deux faces principales du mat fibreux (5) selon étape a) avec un acide de Bronsted anorganique, sachant que l'acide de Bronsted anorganique est choisi à partir du groupe qui consiste en l'acide phosphorique, l'acide phosphoreux, l'acide hypophosphoreux, l'acide phosphonique et les mélanges de ceux-ci,
- c) Compression du mat fibreux (5), obtenu traité en surface selon l'étape b), pour l'obtention d'un panneau de fibres (1; 1'; 1''), dont le coeur (4) demeure exempt d'acide.

2. Procédé selon la revendication 1,

caractérisé en ce que l'acide de Bronsted anorganique, utilisé dans l'étape b), est mis en oeuvre sous la forme d'un liquide (6), qui contient l'acide de Bronsted anorganique dans une concentration de 20 à 85 % en poids, de préférence de 30 à 70 % en poids et, en particulier, de préférence de 40 à 55 % en poids en référence au poids total du liquide.

3. Procédé selon la revendication 2,

caractérisé en ce que la quantité d'acide de Bronsted anorganique, appliquée lors de la mise en contact totale ou partielle selon étape b), est de 3 à 150 g/m², de préférence de 15 à 100 g/m² et, en particulier, de préférence de 25 à 75 g/m² en référence à la surface du mat fibreux (5) traitée dans l'étape b).

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'acide de Bronsted anorganique présente une valeur pK_s qui est inférieure à 4, inférieure à 3 ou inférieure à 2,5.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la mise en contact totale ou partielle selon l'étape b) est effectuée par la pulvérisation de l'acide de Bronsted anorganique ou du liquide (6) qui contient l'acide de Bronsted anorganique.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le temps, qui s'écoule entre la mise en contact totale ou partielle selon l'étape b) et la compression selon l'étape c) est de 1 à 40 secondes, de préférence de 2 à 30 secondes et, en particulier, de préférence de 2 à 20 secondes.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que**, lors de l'étape b) les deux surface (2; 3) des deux faces principales du mat fibreux (5) sont traitées.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les fibres encollées, contenant de la lignocellulose, mises à disposition lors de l'étape a) ont été encollées avec un liant à base d'isocyanate, en particulier avec un liant à base de PMDI.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la compression selon l'étape c) est effectuée à une température de 150 °C à 250 °C, de préférence de 160 °C à 240 °C, en particulier, de préférence de 180 °C

EP 3 383 605 B1

à 230 °C et / ou avec un facteur de pression de 2 à 15 s/mm, de préférence de 2 à 12 s/mm et, en particulier, de préférence de 4 à 12 s/mm.

- 5
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les fibres contenant de la lignocellulose sont des fibres de bois.
11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le panneau de fibres (1; 1'; 1'') est choisi parmi des panneaux DHF, UDF, LDF, MDF ou HDF.
- 10
12. Panneau de fibres (1; 1' ; 1'') fabriqués conformément au procédé selon l'une des revendications 1 à 11.
13. Élément de toit ou de mur, qui consiste ou contient le panneau de fibres (1; 1'; 1'') selon la revendication 12, sachant que le panneau de fibres (1; 1'; 1'') est un panneau DHF avec deux surfaces (2; 3) différentes, sachant que la surface (2; 3) du panneau DHF située à l'intérieur, en référence à la construction de maison, a été traitée avec un acide de Bronsted anorganique lors de l'étape b) conformément au procédé selon la revendication 1.
- 15
14. Utilisation d'un acide de Bronsted anorganique lors de la fabrication de panneaux de fibres pour accroître la résistance des panneaux de fibres contre attaque fongique, sachant que l'acide de Bronsted anorganique est choisi à partir du groupe qui consiste en l'acide phosphorique, l'acide phosphoreux, l'acide hypophosphoreux, l'acide phosphonique et les mélanges de ceux-ci.
- 20
15. Utilisation d'un acide de Bronsted anorganique lors du traitement d'un mat fibreux (5) dans le cadre de la fabrication de panneaux de fibres pour l'hydrophobisation et / ou l'accroissement de la résistance du panneau de fibres (1; 1'; 1'') contre attaque fongique, sachant que le traitement de surface signifie la mise en contact totale ou partielle d'au moins une surface (2; 3) de l'une des deux faces principales du mat fibreux (5) et sachant que le coeur (4) du panneau de fibres (1; 1'; 1'') demeure exempt d'acide.
- 25

30

35

40

45

50

55

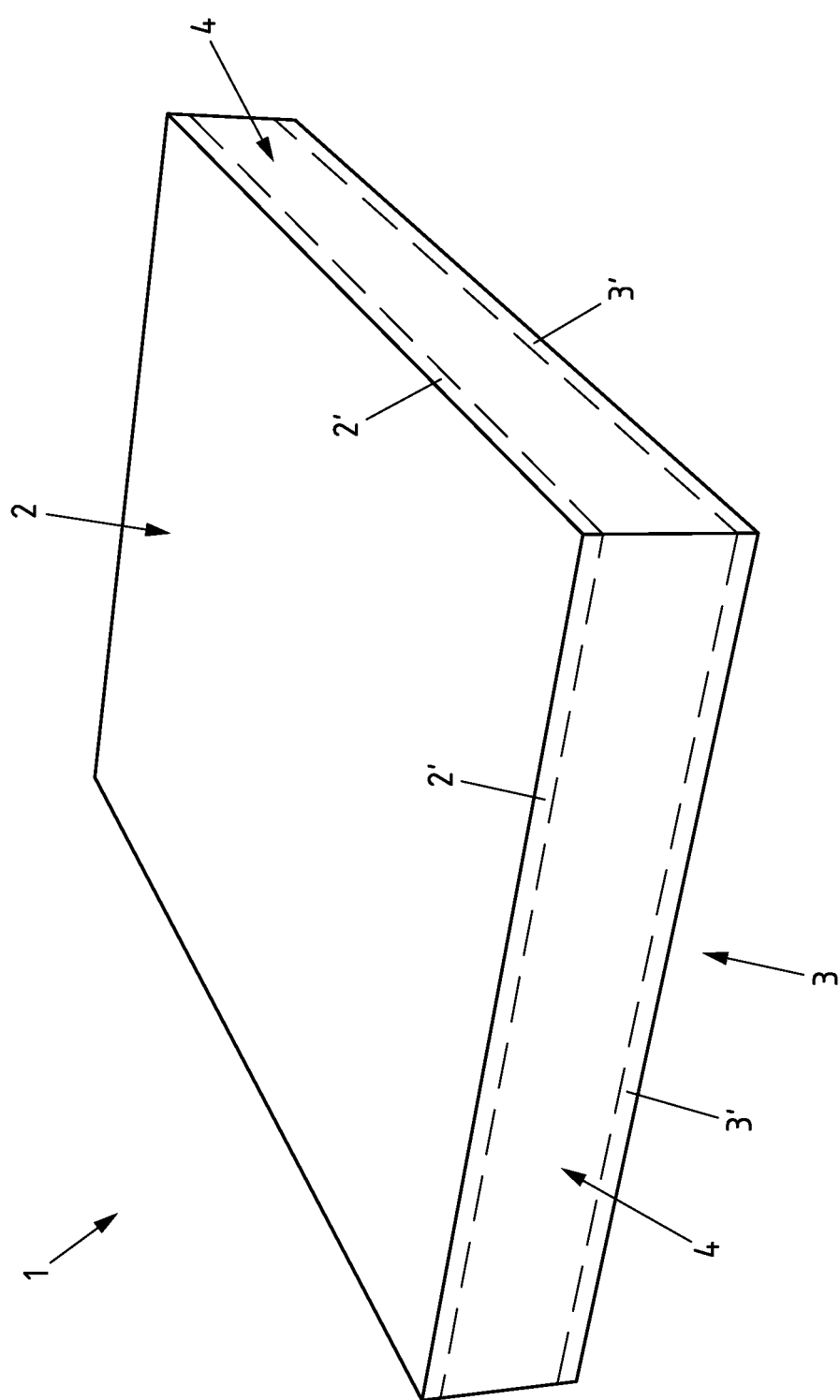


Fig.1

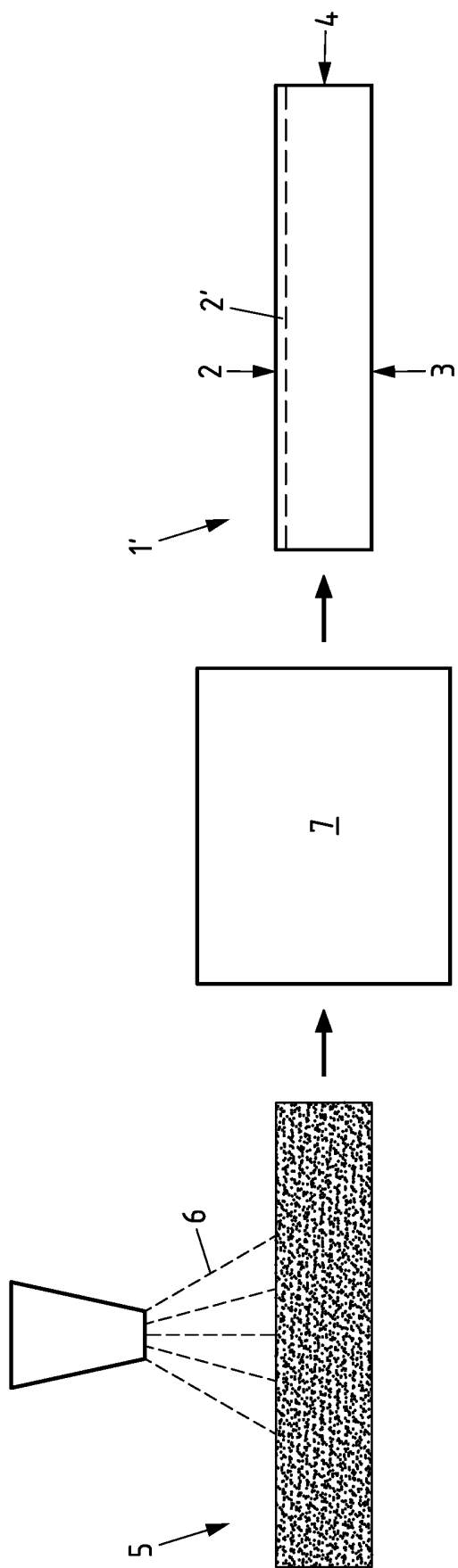


Fig.2a

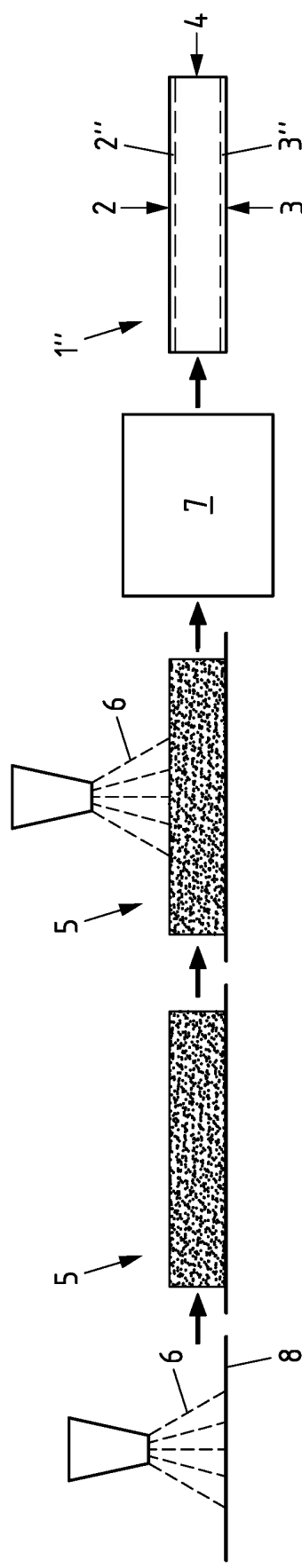


Fig.2b

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

- EP 2146571 B1 [0007] [0009]
- EP 1813402 A2 [0007] [0011]
- EP 0267516 A2 [0008]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **A. WAGENFÜHR ; F. SCHOLZ.** Taschenbuch der Holztechnik. Hanser Verlag, 2012, 146-149 [0002]
- **USTA et al.** *Int. J. Mol. Sci.*, 2009, vol. 10, 2789-2797 [0010]
- **C. MORTIMER.** Basiswissen der Chemie. Thieme, 2001 [0017]
- **M. DUNKY ; P. NIEMZ.** Holzwerkstoffe und Leime. Springer Verlag, 2002, 149-152 [0037]
- **A. WAGENFÜHR ; F. SCHOLZ.** Taschenbuch der Holztechnik. Hanser Verlag, 2012, 225-245 [0037]