

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 681 143 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.07.2006 Patentblatt 2006/29**

(51) Int Cl.:  
**B27K 3/36** <sup>(2006.01)</sup> **B27K 3/50** <sup>(2006.01)</sup>  
**B27K 3/52** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **06000818.2**

(22) Anmeldetag: **16.01.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(30) Priorität: **14.01.2005 DE 102005002096**

(71) Anmelder: **Berninghausen, Carl-G.  
28209 Bremen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Berninghausen, Carl-G.  
28209 Bremen (DE)**  
• **Rapp, Andreas, Dr.  
21465 Reinbek (DE)**  
• **Welzbacher, Christian  
21465 Reinbek (DE)**

(74) Vertreter: **Hansen, Jochen  
Patentanwaltskanzlei Hansen  
Eisenbahnstrasse 5  
21680 Stade (DE)**

(54) **Imprägniermittel, Verfahren zur Imprägnierung von fertig getrocknetem und profiliertem Holz und damit versehenes Holzprodukt**

(57) Die Erfindung betrifft ein Imprägniermittel für getrocknetes und profiliertes Holz, bestehend aus einem Stoffgemisch von wenigstens zwei Komponenten aus den Stoffgruppen, Paraffine, Paraffinwachse, pflanzliche Wachse, pflanzliche Öle und/oder Silikonwachse, bei der sich zwei Komponenten hinsichtlich ihrer Mobilität unterscheiden, wobei die wenigstens eine mobilere Kompo-

nente des Imprägniermittels unter den Umgebungsbedingungen migrationsfähig ist und das Imprägniermittel Pigmente und/oder Farbstoffe enthält.

Ferner betrifft die Erfindung eine Verwendung des Imprägniermittels.

**EP 1 681 143 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Imprägniermittel für getrocknetes und profiliertes Holz, bestehend aus hydrophoben Komponenten. Ferner betrifft die Erfindung eine Verwendung des Imprägniermittels.

**[0002]** Bei der Imprägnierung von Holz kann grundsätzlich zwischen wässrigen Imprägniermitteln und reinen hydrophoben Imprägniermitteln unterschieden werden. Vorliegend handelt es sich um eine nicht wasserbasierte Hydrophobierung des Holzes.

**[0003]** Aus der DE 198 41 433 C2 sind ein Verfahren zum Herstellen eines Parkettfußbodens sowie ein hiermit hergestellter Parkettfußboden bekannt, bei dem die Holzdeckschicht des Parkettfußbodenbelages in einem Schutzmittel aus Öl oder Wachs getränkt wird bzw. durchtränkt ist. Dabei soll von der Zielsetzung ein Parkettfußboden geschaffen werden, der gegenüber bisherigen Holzfußböden eine weitaus bessere Standzeit bzw. Lebensdauer hat. Entsprechend soll die vom Schutzmittel durchtränkte Holzdeckschicht des Parkettfußbodens einen verbesserten Abriebschutz bilden. Aufgrund der Anwendung des Parkettfußbodens im Innenbereich ist ein Fäulnisschutz nicht verwirklicht.

**[0004]** Bei dem Verfahren gemäß US 1,572, 905 handelt es sich um ein zweischrittiges Verfahren, so dass es kein einheitliches Imprägniermittel mit beiden Komponenten in Form eines Blends gibt, sondern lediglich zwei getrennte Imprägniermittel, nämlich einmal das Imprägniermittel aus niedrig viskosen, leicht in das Holz eindringendem Wachs und einem zweiten, später aufgetragenen Imprägniermittel aus Asphalt, aufweist.

**[0005]** Aus der US 3,278,277 ist eine Imprägniermittelkomposition aus Steinkohlenteeröl und Wachs bekannt, jedoch ist auch in dieser Schrift eine besondere Eigenschaftsabstimmung, die die Mobilität einer mobileren Komponente in Verbindung mit den zu erwartenden Umgebungsbedingungen abstimmt, nicht gegeben.

**[0006]** Das in der DE 297 80 342 U1 beschriebene Imprägniermittel besteht aus einer Kombination von Harz und Wachs.

**[0007]** In der DE 539 391 A wird ein Verfahren zur Veredelung von Holz beschrieben, bei dem Montanwachs im geschmolzenen Zustand unter hohem Druck in das Holz gepresst wird. Dazu soll bevorzugt trockenes Holz verwendet werden, das in das erwärmte, geschmolzene Montanwachs eingetaucht und in diesem Behälter, vorzugsweise mit 8 bis 14 Atmosphären unter Druck gesetzt wird. In dem Beschreibungstext wird von einer Wachs-temperatur von 105 °C bis 120 °C bzw. von 150 °C in Verbindung mit einer 3-stündigen Anwendung gesprochen.

**[0008]** Die DE 203 10 745 U1 beschreibt ein Imprägnierverfahren für Holz mit einer Wachsschmelze.

**[0009]** Ferner ist aus der DE 101 60 424 A1 ein Behandlungsverfahren mittels Imprägniermittel in einer Behälteranlage zur dauerhaften Nutzung von Holz bekannt, bei dem frisch geschlagenes noch feuchtes Holz in einem druckfesten Behälter von einem Imprägniermittel bestehend aus mindestens Paraffin und einem Fließmittel umspült wird, wobei im Behälter ein Unterdruck herrscht und der Behälter beheizt wird. Bei diesem Verfahren handelt es sich um eine Saftverdrängung von nassem Holz mit dem Imprägniermittel, womit eine Volumenschwindung von 10 bis 15 % einhergeht und das Verfahren für endbearbeitetes, nämlich fertig getrocknetes und profiliertes Holz, nicht anwendbar ist.

**[0010]** Weiter ist aus der US 6,596,063 B2 ein Imprägnierverfahren für Holz bekannt, bei dem das Imprägniermittel aus einer lösungsmittelfreien Schmelze besteht mit wenigstens einer Komponente aus den nachfolgenden Stoffgruppen, chemisch modifiziertem Naturharz, chemisch modifizierter Naturharzsäure und Terpentinharz. In weiterer Ausbildung wird auch ein Anteil von "wax" bis zu 45 % (m/m) an dem harzbasierten Imprägniermittel beschrieben.

**[0011]** Aufgabe der Erfindung ist es ein Imprägniermittel sowie eine Verwendung des Imprägniermittels unter Berücksichtigung der DE 198 41 433 C2 bereitzustellen, mit dem getrocknetes und profiliertes Holz auch in Balkendimensionen gegen Feuchtigkeit geschützt und ein Selbstheilungseffekt des Schutzes bei nachträglich entstandenen Rissen und/oder Beschädigungen bereitgestellt wird.

**[0012]** Gelöst wird diese Aufgabe mit einem Imprägniermittel bestehend aus einem Stoffgemisch von wenigstens zwei Komponenten aus den Stoffgruppen Paraffine, Paraffinwachse, pflanzliche Wachse, pflanzliche Öle und/oder Silikonwachse, bei der sich zwei Komponenten hinsichtlich ihrer Mobilität unterscheiden, wobei die wenigstens eine mobilere Komponente des Imprägniermittels unter den zu erwartenden Umgebungsbedingungen, in denen das imprägnierte Holz eingesetzt werden soll, migrationsfähig ist und das Imprägniermittel Pigmente und/oder Farbstoffe enthält.

**[0013]** Ein Imprägniermittel mit einem ähnlichen Stoffgehalt ist in der nachveröffentlichten, älteren Patentanmeldung des Anmelders DE 103 41 883 beschrieben. Die speziellen Eigenschaften, die den Selbstheilungseffekt des Feuchteschutzes bewirken, sind in der nachveröffentlichten Schrift nicht enthalten.

**[0014]** In der ebenfalls nachveröffentlichten, älteren Patentanmeldung DE 10 2004 041 032 A1 ist ein Verfahren zum Imprägnieren von Holz unter Druck mit einem bei Druckeinwirkung zumindest teilweise flüssigen Imprägniermittel bekannt, das aus einer weniger als 5% Wasser aufweisenden Mischung von Paraffinen und/oder Wachs unterschiedlicher Kettenlängen bzw. Molekülgrößen besteht, wobei die Paraffine oder Wachse als Bestandteil der Mischung so ausgewählt werden, dass sie bei Umgebungstemperaturen zumindest teilweise fest sind und zumindest erst bei wesentlich höheren Temperaturen, jedenfalls über 50° Celsius, flüssig werden. Eine Durchfärbung des zu imprägnierenden Holzes mit Farbpigmenten oder Farbstoffen ist nicht beschrieben.

**[0015]** Durch die Auswahl von zwei Komponenten aus den genannten Stoffgruppen, die sich hinsichtlich ihrer Mobilität

unterscheiden, wird erreicht, dass an einem fertig imprägnierten Holz die wenigstens eine mobilere Komponente weiterhin beweglich, nämlich migrationsfähig, in der Holzstruktur vorliegt. Dabei wird die Auswahl dieser wenigstens einen mobileren Komponente angepasst an die zu erwartenden Umgebungsbedingungen, nämlich insbesondere Temperatur, Feuchtigkeit, ggf. Druckverhältnisse etc., in denen das fertige Holzprodukt, beispielsweise ein Fenster-/Türrahmen eingesetzt werden soll. Dabei bedeutet "migrationsfähig", dass diese mobilere Komponente unter den Umgebungsbedingungen, in denen das fertige Holzprodukt eingesetzt wird, jedenfalls zeitweise mobil vorliegt. Die Umgebungsbedingungen am Ort des Einsatzes des fertigen Holzproduktes unterliegen selbstverständlich natürlichen Schwankungen. Dies kann beispielsweise bei Fenster-/Türrahmen, die im Außenbereich beispielsweise Temperaturen von -20 °C bis +70 °C (Sonneneinstrahlung) ausgesetzt sind, nur für einen Temperaturbereich von beispielsweise oberhalb 35 °C der Fall sein. Das heißt, dass beim vorgenannten Beispiel die mobilere Komponente bei tiefen Außentemperaturen (Winterzeit) tatsächlich nicht beweglich im Holz vorliegt. Bei Überschreiten einer Temperatur im Holz von beispielsweise 35 °C, wird dann jedoch die mobilere Komponente migrationsfähig, also im Holz beweglich.

**[0016]** Beim Entstehen von Rissen und/oder Beschädigungen des fertig imprägnierten Holzes wird so diese mobilere Komponente in Richtung auf den Riss oder die Beschädigung migrieren und somit einen Selbstheilungseffekt des Feuchteschutzes aufgrund der hydrophobierenden Eigenschaften auch dieser mobileren Komponente erzielen. Insbesondere bei Mikrorissen, die aufgrund ihrer kapillaren Wirkung besonders anfällig gegen unerwünschte Feuchtigkeitsaufnahme sind, wird durch die Diffusion der mobileren Komponente des Imprägniermittels bevorzugt vom Holzinneren in die äußeren Bereiche des Holzes der Riss mit dem hydrophoben Material wieder geschlossen. Dabei ist es im Wesentlichen unkritisch, dass bei tiefen Außentemperaturen, beispielsweise im Winter, die mobilere Komponente zeitweise nicht beweglich ist, da bei niedrigen Temperaturen der befürchtete enzymatische Holzabbau nicht stattfindet. Sobald die Temperaturen im Frühjahr oder bei starker Sonneneinstrahlung im imprägnierten Holz ansteigen, wird jedoch die mobilere Komponente beweglich und kann den Selbstheilungseffekt hervorrufen.

**[0017]** Es wird fertig getrocknetes und profiliertes Holz, also endbearbeitetes Holz mit dem Imprägniermittel durchtränkt. Dabei bedeutet getrocknetes Holz, dass das Holz mit einer maximalen Holzfeuchte unterhalb der Fasersättigung vorliegt. Der Begriff profiliert soll dabei aussagen, dass die Holzbauteile im Endformat, also endbearbeitet sind und keiner nachträglichen Oberflächenbearbeitung mehr erfordern. Es handelt sich also um bevorzugt technisch getrocknetes, profiliertes, also endbearbeitetes Holz, das nach dem Imprägniervorgang nicht mehr nachgearbeitet wird, also insbesondere keine spanende Nachbehandlung erfährt. Das getrocknete Holz nimmt die Paraffine, Wachse etc. leicht auf. Dabei werden die einzelnen Fasern und/oder Zellen des Holzes von den hydrophoben Stoffen überzogen/ummantelt. Diese Hydrophobierung erzeugt einen wirksamen Feuchteschutz. Somit ist das Holz durch die im wesentlichen vollständige Durchtränkung optimal gegen Fäulnis und Verrotten geschützt. Dabei wird die holzschützende Wirkung gegenüber biologischem Holzabbau ausschließlich durch die Hydrophobierung erreicht. Der Schutz gegen Verrotten des Holzes wird vollständig ohne den Zusatz von Fungiziden oder Insektiziden erreicht.

**[0018]** Diese Hydrophobierung führt jedoch nicht zu einer Dimensionsveränderung des Holzes, da vollständig auf wässrige Komponenten in dem Imprägniermittel verzichtet wird. Ein Aufquellen der Holzfasern und/oder -zellen wird also sicher vermieden, so dass eine Nachbearbeitung des endbearbeiteten Holzes nach der Imprägnierung nicht erforderlich ist. Mit dem Imprägniermittel wird somit auch eine erhebliche Produktionsvereinfachung erreicht, da lediglich endbearbeitetes Holz in einem Arbeitsgang imprägniert und farblich behandelt wird.

**[0019]** Vorteilhaft ist ferner, dass die Durchtränkung des zu imprägnierenden Holzes mit dem Imprägniermittel bei relativ niedrigen Temperaturen von unter 160° Celsius, bevorzugt bis 130° Celsius durchgeführt werden kann. Mithin treten bei dieser geringfügigen thermischen Belastung des Holzes keine Festigkeitseinbußen des Holzgefüges auf. Durch die Durchtränkung des Holzes mit dem Imprägniermittel kann die Stabilität des Holzes sogar noch verbessert werden, da die vollständige Durchtränkung des Holzes mit dem Imprägniermittel quasi wie eine stützende Matrix wirkt.

**[0020]** Ferner ist es vorteilhaft, dass die Stoffgemische des Imprägniermittels aus den genannten Stoffgruppen zudem geruchlos und toxisch unbedenklich sind.

**[0021]** Bevorzugt enthält das Imprägniermittel Pigmente, die einen wirksamen UV-Schutz vermitteln. Dabei sind Pigmente von ihrer Struktur lichtundurchlässige, mineralische Partikel, die häufig als UV-Schutz verwendet werden. Der UV-Schutz soll insbesondere vor Photodegradation und Depolymerisation im und am imprägnierten Holz schützen. Entsprechend ist der UV-Schutz insbesondere als Schutz vor Photodegradation und/oder Depolymerisation definiert, d. h. die Faser bzw. Zellstruktur des Holzes wird gegen die UV-Einwirkung geschützt.

**[0022]** Die Pigmente haben weiter bevorzugt eine Partikelgröße kleiner 10 µm, insbesondere in einer Verteilung zwischen 0,05 µm und 10 µm. Damit wird erreicht, dass die im Imprägniermittel suspendierten Pigmente sich wie folgt verteilen: Die Pigmente großer Partikelgröße liegen im wesentlichen auf der Holzoberfläche auf; hingegen dringen die Pigmente kleiner Partikelgröße (Mikropigmente) auch tiefer in das Holzinnere ein und bewirken somit eine Pigmentierung und einen vorbereiteten UV-Schutz im Holzinnern, falls nachträgliche Beschädigungen und/oder Risse auftreten oder eine Nachbearbeitung des Holzes erforderlich sein sollte.

**[0023]** Zudem wird durch die im Imprägniermittel und dort in den mobileren Komponenten des Imprägniermittels suspendierten Pigmente ein Selbstheilungseffekt des UV-Schutzes erreicht. Mit der im späteren Einbauzustand unter

den Umgebungsbedingungen weiterhin migrationsfähigen mobileren Komponente werden die darin suspendierten Pigmente mit dieser "Flüssigkeit" mitbewegt. Dieser Migrationsprozess führt dazu, dass nachträgliche Beschädigungen und/oder Risse im Holz mit dieser mobileren Komponente überzogen werden und sich folglich auch Pigmente an den neu geschaffenen Oberflächen ablagern, die zu einem wirksamen "nachträglich selbstständig" entstehenden UV-Schutz führen.

**[0024]** Alternativ zu den Pigmenten oder ergänzend enthält das Imprägniermittel Farbstoffe. Dabei liegen die Farbstoffe als chemisch gelöste Stoffe vor. Im Gegensatz zu Pigmenten sind Farbstoffe weniger UV-beständig.

**[0025]** Bevorzugt sind die Farbstoffe wasserunlöslich, also fettlöslich, um eine gleichmäßige Durchfärbung des Imprägniermittels und damit des vom Imprägniermittel durchtränkten Holzes zu erreichen. Die vollständige Durchfärbung des imprägnierten Holzes kann als Indikator für den vollständig erreichten Holzschutz, nämlich vollständige Durchtränkung des Holzes verwendet werden. Wird beispielsweise ein endbearbeitetes Holz nach der Imprägnierung noch durchtrennt, visualisiert der im Imprägniermittel gelöste Farbstoff die Eindringtiefe bzw. die vollständige Durchtränkung des Holzes mit dem Imprägniermittel.

**[0026]** Besonders bevorzugt ist dabei, dass das Stoffgemisch mindestens 80 % (m/m) synthetische und/oder mineralölstämmige Paraffine, Paraffinwachse und/oder Silikonwachse und bis zu 20 % (m/m) pflanzliche Wachse und/oder Öle enthält. Bei diesem maximalen Anteil von natürlichen (pflanzlichen) Wachsen und/oder Ölen wird verhindert, dass das Imprägniermittel von Organismen besiedelt, abgebaut und/oder verfärbt wird, was sonst bei natürlichen Ölen in Art einer Schwärzung aufgrund von Pilzen und/oder Bakterien sehr schnell erfolgen würde. Dabei sind mit synthetischen und/oder mineralölstämmigen Paraffinen und/oder Paraffinwachsen unverseifbare Wachse gemeint. Demgegenüber sind die pflanzlichen Wachse und/oder Öle verseifbar.

**[0027]** Dadurch, dass die wenigstens eine mobilere Komponente einen niedrigeren Schmelzpunkt und/oder eine niedrigere Viskosität als die anderen Komponenten aufweist, wird die erhöhte Mobilität dieser Komponente aufgrund der genannten physikalischen Eigenschaften erreicht. Bevorzugt weisen die mobilere Komponente Paraffinwachse mit einem Schmelzpunkt kleiner 60 °C und die andere Komponente Paraffinwachse mit einem Schmelzpunkt größer 60 °C, bevorzugt 70 °C bis 105 °C auf. Beispielsweise kann die mobilere Komponente einen Schmelzpunkt von 35 °C bis 45 °C aufweisen, so dass die mobilere Komponente bei in unseren Breiten üblichen Umgebungsbedingungen im Außenbereich jedenfalls in der Sommerzeit beweglich, also migrationsfähig ist. Dabei sollte der Schmelzpunkt der mobileren Komponente auch in Abstimmung des Farbtons des imprägnierten Holzes gewählt werden, da dunkle Farbtöne bei Sonnenbestrahlung eine höhere Oberflächentemperatur bewirken, so dass folglich bei dunkleren Farbtönen eine eher etwas höherer Schmelzpunkt für die mobilere Komponente von beispielsweise etwa 45 °C gewählt werden sollte. Selbstverständlich können auch andere physikalisch-chemische Eigenschaften, wie beispielsweise die relative Feuchtigkeit und/oder der Umgebungsdruck, einer Komponente des Imprägniermittels zu der geforderten erhöhten Mobilität führen.

**[0028]** In weiterer Ausgestaltung haben die Komponenten des Imprägniermittels einen Schmelzpunkt von 35 °C bis 135 °C, bevorzugt 40 °C bis 105 °C. Dies betrifft sowohl die Hauptkomponenten des Imprägniermittels aus den Stoffgruppen Paraffine, Paraffinwachse, pflanzliche Wachse, pflanzliche Öle und/oder Silikonwachse, wie auch etwaige Additive. Beispielsweise kann für bestimmte Anwendungen der Zusatz von Fungiziden und/oder Bioziden vorteilhaft sein, da möglicherweise einige Holzverfärbende oder Imprägniermittelverfärbende Organismen nicht vollständig durch die Hauptkomponenten des Imprägniermittels von einer Ansiedlung am Holz verdrängt werden können.

**[0029]** Wenn die wenigstens eine mobilere Komponente kleiner 50 % (m/m), bevorzugt kleiner 30 % (m/m) des Stoffgemisches umfasst, wird durch die nicht mobilen Komponenten des Imprägniermittels eine ausreichende Griff- und Abriebfestigkeit der Imprägnierung erreicht und ein Ausbluten der niedriger viskosen Komponente wirkungsvoll verhindert. Die mobilere Komponente ist somit quasi von der weniger mobilen Komponente durch die chemisch/stoffliche Affinität gehalten.

**[0030]** Das Imprägniermittel wird bevorzugt einstufig mit einer Behandlungsdauer von 30 Minuten bis 12 Stunden angewendet. Einstufig bedeutet, dass das zu behandelnde Holz nur einmal in einen Behandlungsbehälter eingebracht und nach der Behandlung wieder entnommen wird. Die Behandlungsdauer ist dabei in Abhängigkeit der Materialstärke des zu imprägnierenden Massivholzes, Holzbauteiles oder Holzwerkstoffes und der Holzart zu wählen. Dabei spielen insbesondere auch die Temperatur während der Durchtränkungsbehandlung und die Druckverhältnisse eine entscheidende Rolle.

**[0031]** In bevorzugter Ausführungsform erfolgt eine einstufige Behandlung in einem Temperaturbereich unter 180 °C, vorzugsweise von 60 °C bis 160 °C, insbesondere von 80 °C bis 130 °C. Dabei ist möglichst eine Temperatur unter 160 °C zu wählen, da oberhalb 160 °C die Holzstruktur angegriffen wird, was zu Verlusten in der Festigkeit führt.

**[0032]** Für besondere Einsatzzwecke wird jedoch das Holz einer Wärmebehandlung bei mindestens 160 °C für mindestens 2 h, bevorzugt mindestens 4 h ausgesetzt. Mit dieser Wärmebehandlung wird eine Erhöhung der Dauerhaftigkeit des Materials gegenüber Befall durch Termiten und Meeresorganismen, insbesondere gegenüber der hochschadensträchtigen Bohrmuschel (*teredo navalis*), unter Inkaufnahme von Verlusten in der Festigkeit erreicht. Dabei dient das Imprägniermittel als Medium für den Wärmeeintrag.

**[0033]** Bei dieser Wärmebehandlung vergast ein Teil der Holzsubstanz, so dass während der Wärmebehandlung ein

Gasaustritt aus dem Holz auftritt.

[0034] Entsprechend wird bevorzugt die endgültige Imprägnierung erst nach der Wärmebehandlung in einer zweiten Phase des Prozesses durchgeführt. Das Imprägniermittel braucht dann nicht gegen den Gasdruck der austretenden vergasenden Holzsubstanz in das Holz eingebracht oder gehalten werden. Zudem ziehen sich die im Holz befindlichen Gase beim Abkühlen beispielsweise von 160 °C auf 80 °C zusammen und unterstützen die Durchtränkung mit dem Imprägniermittel in der nachfolgenden Imprägnierphase, die evtl. zusätzlich mit Außendruck unterstützt wird.

[0035] Bei einer Imprägnierbehandlung mit erhöhter Temperatur, beispielsweise 80 °C bis 180 °C, wird bevorzugt eine Aufwärmstufe ausgeführt, bei der eine Temperaturdifferenz der Holzinnentemperatur zur Imprägniermitteltemperatur von 30 °C nicht überschritten wird.

[0036] In weiterer Ausgestaltung kann eine Behandlungsstufe ausgebildet sein, bei der die Holzinnentemperatur der Imprägniermitteltemperatur entspricht. In dieser Behandlungsstufe ist eine sehr hohe Mobilität des Imprägniermittels, also eine sehr starke Durchtränkung des Holzes erreichbar.

[0037] Um unerwünschte Blasenbildung an der Oberfläche der bereits endbearbeiteten Holzteile zu verhindern, kann eine Abkühlstufe vorgesehen werden, bei der das Holz so langsam abgekühlt wird, dass im Holzinnern freigesetzte Gase und/oder Holzgase gelöst und ausgewaschen werden.

[0038] Ferner sollte die einstufige Behandlung in einem Druckbereich von 20 mbar bis 50 bar erfolgen. Dabei ist es durchaus denkbar, dass der aufgebrachte Außendruck während der Imprägnierbehandlung verändert wird. Beispielsweise kann zunächst über den atmosphärischen Druck erhöhter Gasdruck auf das zu imprägnierende Holz ausgeübt werden, um das Imprägniermittel nachfolgend in das Holz eindringen zu lassen. Am Ende der Behandlung kann ein verminderter Druck, beispielsweise auch unterhalb des atmosphärischen Drucks, zu einer gewünschten Ausgasung und damit verbundenen teilweisen Rückgewinnung des Imprägniermittels (Sparverfahren) während der Abkühlstufe erfolgen.

[0039] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Versuchsdurchführung unter Bezugnahme auf zwei Abbildungen beschrieben.

### Beispiel 1

#### [0040]

D: 99,5 Teile Fischer-Tropsch-Paraffin, Parafliint C105 (Sasol Wax GmbH, Hamburg), Summenformel:  $(C_nH_{2n+2})$ ; Erstarrungsbereich:  $> 90^\circ C$   
 0,5 Teile feste, gesättigte Kohlenwasserstoffe, TerHell Paraffin 3496 (Sasol Wax GmbH, Hamburg), Summenformel:  $(C_nH_{2n+2})$ ; Erstarrungsbereich:  $> 35^\circ C$ ; Viskosität bei  $100^\circ C$  (DIN 51 562): 2,5 - 10  $mm^2/s$   
 0,5% (m/m) Feinpigment dispergiert, Bekro 401 rot (Bekro Chemie GmbH) 0,5% (m/m) Farbstoff rot (Bekro Chemie GmbH)

### Beispiel 2

#### [0041]

DA5: 95 Teile Fischer-Tropsch-Paraffin, Parafliint C105 (Sasol Wax GmbH, Hamburg), Summenformel:  $(C_nH_{2n+2})$ ; Erstarrungsbereich:  $> 90^\circ C$   
 5 Teile feste, gesättigte Kohlenwasserstoffe, TerHell Paraffin 3496 (Sasol Wax GmbH, Hamburg), Summenformel:  $(C_nH_{2n+2})$ ; Erstarrungsbereich:  $> 35^\circ C$ ; Viskosität bei  $100^\circ C$  (DIN 51 562): 2,5 - 10  $mm^2/s$   
 0,5% (m/m) Feinpigment dispergiert, Bekro 401 rot (Bekro Chemie GmbH) 0,5% (m/m) Farbstoff rot (Bekro Chemie GmbH)

### Beispiel 3

#### [0042]

DA30: 70 Teile Fischer-Tropsch-Paraffin, Parafliint C105 (Sasol Wax GmbH, Hamburg), Summenformel:  $(C_nH_{2n+2})$ ; Erstarrungsbereich:  $> 90^\circ C$   
 30 Teile feste, gesättigte Kohlenwasserstoffe, TerHell Paraffin 3496 (Sasol Wax GmbH, Hamburg), Summenformel:  $(C_nH_{2n+2})$ ; Erstarrungsbereich:  $> 35^\circ C$ ; Viskosität bei  $100^\circ C$  (DIN 51 562): 2,5 - 10  $mm^2/s$

## EP 1 681 143 A1

(fortgesetzt)

0,5% (m/m) Feinpigment dispergiert, Bekro 401 rot (Bekro Chemie GmbH) 0,5% (m/m) Farbstoff rot (Bekro Chemie GmbH)

5

### Verwendetes Holz:

10

**[0043]** Für die Untersuchungen zur Penetration des Imprägniermittels und des damit verbundenen Feuchteschutzes wurde Kiefer Splint (*Pinus sylvestris* L.) in der Dimension 500x50x25 mm<sup>3</sup> eingesetzt. Das technisch getrocknete Kiefersplint-Holz entstammte den Beständen der BFH und wurde nach Zuschnitt und spanender Oberflächenbearbeitung im Dickenhobel bis zum Erreichen des Gleichgewichtes im Normklima (20°C / 65% rel. Luftfeuchte) gelagert. Nach Erreichen der Gewichtskonstanz der imprägnierten Proben im Normklima (20°C / 65% rel. Luftfeuchte) erfolgte der Imprägnierprozess unter Verwendung der jeweiligen Imprägnierlösung aus Beispiel 1, 2 und 3.

15

### Imprägnierprozess:

#### **[0044]**

20

Prozesstemperatur im Tränkgefäß	138°C
Imprägniermitteltemperatur	126°C
Holzinnentemperatur	125°C

25

Druckphase bei 8,0 bar absolut	3,25 h
Vakuumphase bei 20 mbar absolut	1,25 h
Abkühlphase bis auf 80°C	2,25 h

Gesamtdauer des Imprägnierprozesses: 6,75h

30

**[0045]** Erreichte Aufnahmemengen und optisch bestimmte Penetration des Imprägniermittels:

**Tabelle 1. Mittlere Aufnahmemenge und Penetration des Imprägniermittels über den Gesamtquerschnitt der aufgetrennten Proben**

35

Imprägniermittel	Aufnahmemenge in kg/m <sup>3</sup>	optisch bestimmte Penetration
Beispiel 1	361	100 %
Beispiel 2	365	100 %
Beispiel 3	376	100 %

40

### Bestimmung des Feuchteschutzes

45

**[0046]** Es wurde das Feuchterisiko, bzw. der Feuchteschutz durch die Imprägnierung ermittelt. Nach Exposition im Normklima (20°C / 65% rel. Luftfeuchte) bis zum Erreichen der Gewichtskonstanz wurden die imprägnierten Proben für sieben Tage untergetaucht im Wasser gelagert. Während dieser Wasserabsorptionsphase wurde die Holzfeuchte täglich gravimetrisch bestimmt und die Wasseraufnahmegeschwindigkeit beim Überschreiten der Grenzholzfeuchte von 25% berechnet. Anschließend wurden die imprägnierten Proben für sieben Tage in kalibrierten Windkanälen im Normklima (20°C / 65% rel. Luftfeuchte) exponiert. Täglich wurde die Holzfeuchte während dieser Wasserdampfdesorptionsphase gravimetrisch bestimmt und die Wasserdampfabgabegeschwindigkeit beim Unterschreiten von 25% Holzfeuchte er-

50

rechnet. Anhand der Ab- und Desorptionsgeschwindigkeit wurde das Risiko eines feuchteinduzierten Befalls durch holzerstörende Organismen (MRI = Moisture induced Risk Index) berechnet. Die Ergebnisse der Bestimmung des Feuchteschutzes sind in der Abbildung 1, Abbildung 2 sowie der Tabelle 2 dargestellt.

55

**[0047]** Durch die Kombination zweier unterschiedlich viskoser Paraffine wurde die Feuchteaufnahme im Vergleich zu unbehandeltem Kiefer-Splint verringert (Abbildung 1 und Abbildung 2), ein Feuchteschutz somit wirkungsvoll erreicht. Dies drückt sich auch in einem reduziertem feuchteinduziertem Befallsrisiko durch holzerstörende Organismen aus (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Je geringer der MRI-Wert ist, desto niedriger ist das feuchteinduzierte Befallsrisiko.

Tabelle 2. Geschwindigkeit der Holzfeuchteänderung und berechneter MRI-Wert

5	Imprägniermittel	Holzfeuchteänderung im Punkt 25% Holzfeuchte während		MRI
		Absorption	Desorption	
	Kontrolle	11,900 %/h	1,100 %/h	2,325
	Beispiel 1	0,120 %/h	1,160 %/h	0,095
	Beispiel 2	0,120 %/h	1,580 %/h	0,072
10	Beispiel 3	0,055 %/h	1,300 %/h	0,041

#### Bestimmung der UV-Beständigkeit der Oberfläche

15 **[0048]** Für die Bestimmung der UV-Beständigkeit wurden die mit den Imprägnierlösungen aus Beispiel 1, 2 und 3 imprägnierten Proben wie auch unbehandelte Kontrollen für 168h mit 300W Ultra-Vitalux-Lampen der Fa. Osram bestrahlt. Der Abstand der Lampen zur Probenoberfläche betrug 30cm. Untersucht wurde die Farbänderung der Außenseite der Proben wie auch die Farbänderung der Schnittfläche nach mittiger Auftrennung. Die Auswertung der Farbänderung erfolgte mittels Betrachtung der digitalisierten CMY-Werte (Cyan Magenta Yellow). Die Bewertung erfolgte durch Berechnung der prozentualen Farbänderung nach Bestrahlung. Die Ergebnisse sind in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt.

20 **Tabelle 3. Prozentuale Farbänderung durch UV-Bestrahlung. Positive Vorzeichen bedeuten eine Nachdunklung, negative Vorzeichen eine Aufhellung des Farbwertes**

25	Imprägniermittel	Außenseite	Schnittfläche
	Kontrolle	-141,2	-142,0
	Beispiel 1	4,6	-6,4
	Beispiel 2	1,5	-2,5
30	Beispiel 3	1,2	0,8

#### Patentansprüche

35 **1.** Imprägniermittel für endbearbeitetes, getrocknetes Holz, bestehend aus einem Stoffgemisch von wenigstens zwei Komponenten aus den Stoffgruppen

- Paraffine,
- Paraffinwachse,
- pflanzliche Wachse,
- 40 - pflanzliche Öle und/oder
- Silikonwachse,

45 **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zwei Komponenten hinsichtlich ihrer Mobilität unterscheiden, wobei die wenigstens eine mobilere Komponente des Imprägniermittels unter den zu erwartenden Umgebungsbedingungen, in denen das imprägnierte Holz eingesetzt werden soll, migrationsfähig ist, und dass das Imprägniermittel Pigmente und/oder Farbstoffe enthält.

50 **2.** Imprägniermittel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stoffgemisch mindestens 80 % (m/m) synthetische und/oder mineralölstammige Paraffine, Paraffinwachse und/oder Silikonwachse und bis zu 20 % (m/m) pflanzliche Wachse und/oder Öle enthält.

**3.** Imprägniermittel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farbstoffe wasserunlöslich, also fettlöslich sind.

55 **4.** Imprägniermittel nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pigmente eine Partikelgröße in einer Verteilung zwischen 0,05 µm und 10 µm haben.

**5.** Imprägniermittel nach Anspruch 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mobilere Komponente Paraffin-

## EP 1 681 143 A1

wachse mit einem Schmelzpunkt kleiner 60 °C und die andere Komponente Paraffinwachse mit einem Schmelzpunkt größer 60 °C, bevorzugt 70 °C bis 105 °C aufweisen.

- 5
6. Imprägniermittel nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine mobilere Komponente kleiner 50 % (m/m), bevorzugt kleiner 30 % (m/m) des Stoffgemisches umfasst.
7. Verwendung des Imprägniermittels gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 zur Imprägnierung von endbearbeitetem, getrocknetem Holz, wobei das Holz mit dem Imprägniermittel durchtränkt wird.
- 10
8. Verwendung nach Anspruch 7 mit einem Pigmente unterschiedlicher Partikelgröße enthaltenden Imprägniermittel, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pigmente im Imprägniermittel suspendieren, wobei die Pigmente großer Partikelgröße im wesentlichen auf der Holzoberfläche aufliegen, die Pigmente kleiner Partikelgröße auch in das Holzinnere eindringen und bei nachträglichen Beschädigungen und/oder Rissen die Pigmente in Suspension mit den mobilere Komponenten migrieren.
- 15
9. Verwendung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der im Imprägniermittel beigemischten fettlöslichen Farbstoffe das Holz vollständig durchgefärbt wird, wobei der in der wenigstens einen mobilere Komponente gelöste Farbstoff mit dieser Komponente migriert.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55



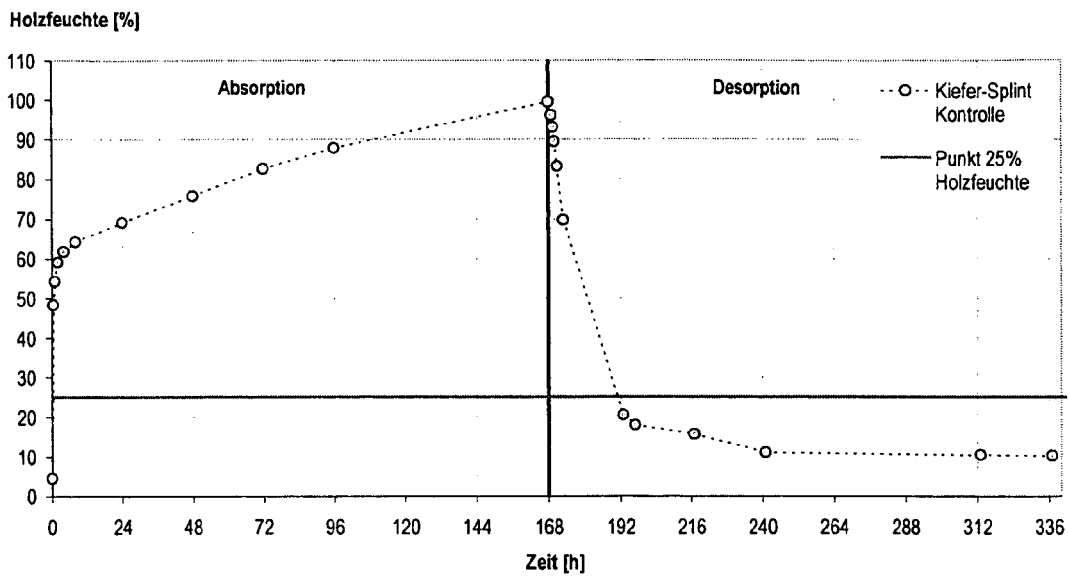


Abbildung 1. Holzfeuchteverlauf von Kiefern-Splint-Kontrollen während Ab- und Desorption

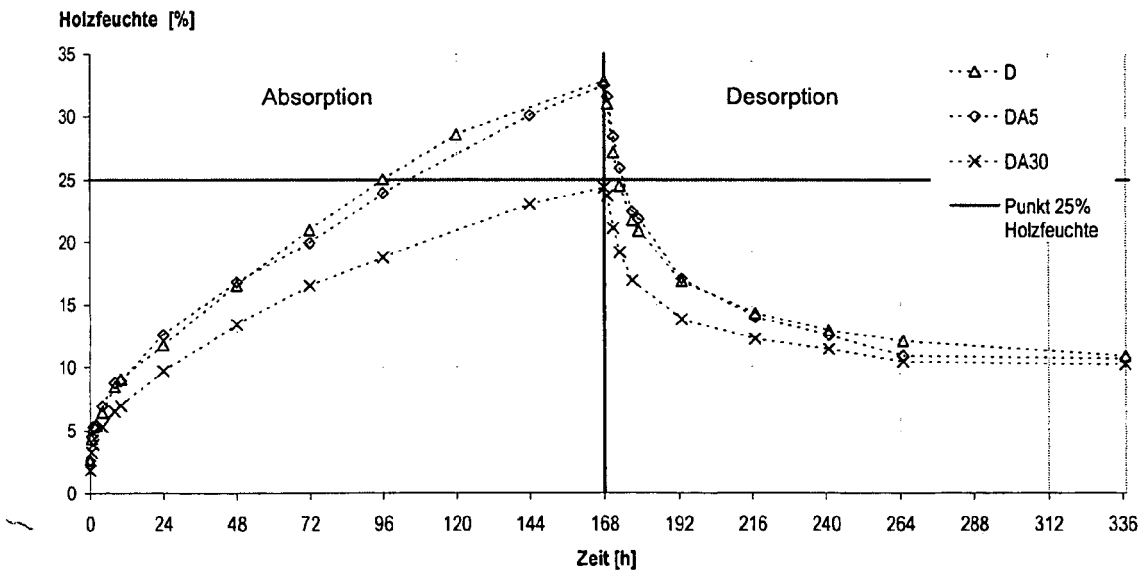


Abbildung 2. Holzfeuchteverlauf während Ab- und Desorption von mit den Imprägnierlösungen 1 (D), 2 (DA5) und 3 (DA30) imprägnierten Kiefernproben



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 02/47876 A (KOPPERS-HICKSON TIMBER PROTECTION PTY LIMITED; COBHAM, PETER, RAYNOR,) 20. Juni 2002 (2002-06-20) * Seite 4, Zeilen 22-31; Ansprüche 1,4-7,16; Beispiel 1 * * Seite 5, Zeile 30 - Seite 6, Zeile 11 * -----	1-3,5-7,9	INV. B27K3/36 B27K3/50 B27K3/52
X	GB 1 181 246 A (HAGER AKTIEBOLAG) 11. Februar 1970 (1970-02-11) * Ansprüche 8-10 * -----	1,2,4-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B27K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Mai 2006	Prüfer Bjola, B
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503\_03.82 (P04C03)

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

EP 06 00 0818

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.

17-05-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0247876      A	20-06-2002	CA      2434038 A1	20-06-2002
		EP      1363761 A1	26-11-2003
		JP      2004514742 T	20-05-2004
		NZ      526240 A	30-04-2004
		US      2003213401 A1	20-11-2003
		ZA      200303869 A	20-05-2004
-----			
GB 1181246      A	11-02-1970	KEINE	
-----			

EPO FORM P0681

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