



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 032 053 A1** 2010.01.14

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 032 053.6**

(22) Anmeldetag: **08.07.2008**

(43) Offenlegungstag: **14.01.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **C08J 5/24 (2006.01)**

**C08J 3/28 (2006.01)**

**C08L 61/26 (2006.01)**

**D21H 27/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Kaindl Decor GmbH, Wals, AT**

(74) Vertreter:

**Weickmann & Weickmann, 81679 München**

(72) Erfinder:

**Leitner, Paul, Tiefgraben, AT; Gruber, Alois, Bürmoos, AT; Lienbacher, Johann, Bad Dürrenberg, AT**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

**DE 37 11 807 A1**

**DE 27 22 262 A1**

**JP 59-0 62 111 A**

**AT E 47 874 B**

**WO 06/0 56 175 A1**

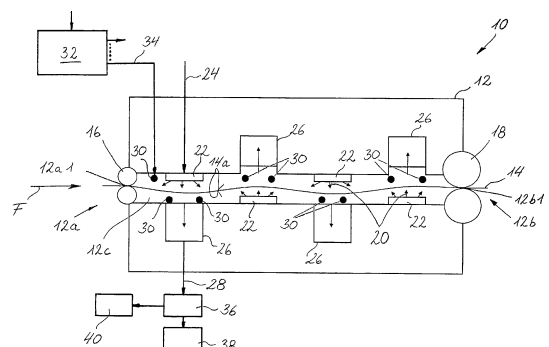
**WO 07/0 65 222 A1**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen und Vorkondensieren von Imprägnaten, welche aus mit Kunstharz getränktem, folienartigem Bahnmateriale gebildet sind; Melaminharz-freies Imprägnat**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren und einer Vorrichtung (10) zum Trocknen und Vorkondensieren von Imprägnaten (14), welche aus mit Kunstharz getränktem, folienartigem Bahnmateriale gebildet sind, wird das Imprägnat (14) mit Mikrowellen bestrahlt. Auf diese Weise können Imprägnate (14) erhalten werden, die sich, obgleich das Imprägnierharz Melaminharz-frei ist, zum Verpressen mit einem aus Holzwerkstoff gebildeten Grundkörper eignen.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen und Vorkondensieren von Imprägnaten, welche aus mit Kunstharz getränktem, folienartigem Bahnmaterial gebildet sind. Derartige Imprägnate werden einzeln oder in Form eines aus solchen Imprägnaten gebildeten Laminats beispielsweise zur Beschichtung von aus Holzwerkstoff gebildeten Grundkörpern verwendet, so etwa bei der Herstellung von Paneelen zur Verkleidung von Oberflächen, beispielsweise Fußböden.

**[0002]** Als Bahnmaterial kommt nicht nur beim Stand der Technik, sondern auch im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung insbesondere ein aus Naturfasern oder/und Kunstfasern gebildeter Verbund in Betracht, beispielsweise ein Gelege, eine Matte, ein Gewebe oder dergleichen. Dabei wird durch den Begriff „folienartig“ zum Ausdruck gebracht, dass das Bahnmaterial auch nach dem Trocknen und Vorkondensieren noch flexibel ist, insbesondere auf Grund seiner geringen Dicke, die beispielsweise in der Größenordnung von 0,1 mm liegen kann. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Bahnmaterial um Papier, dessen Flächengewicht im nicht imprägnierten Zustand zwischen etwa 25 g/m<sup>2</sup> und etwa 300 g/m<sup>2</sup> betragen kann. Bekanntermaßen kann die Papierlage eines Imprägnats, das zur Bildung einer Sichtfläche des Endprodukts bestimmt ist, mit einem gewünschten Dekor bedruckt sein. Als Imprägnierharze werden üblicherweise Aminoplast- und Phenoplastharze eingesetzt.

**[0003]** Es sei bereits an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass obgleich im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung immer von „dem Kunstharz“ bzw. „dem Imprägnierharz“ in der Einzahl gesprochen wird, dieses Harz auch eine Mischung verschiedener Kunstharze sein kann.

**[0004]** Um das Eindringen des Kunstharzes in das Bahnmaterial ermöglichen zu können, ist das Kunstharz mit einem Lösungsmittel, beispielsweise Wasser, versetzt, dessen Funktion es ist, die Viskosität des Kunstharzes zu senken. Ist das Bahnmaterial mit Kunstharz getränkt bzw. imprägniert, so muss das Lösungsmittel vor der Weiterverarbeitung wieder aus dem so gebildeten Imprägnat entfernt werden, d. h. das Imprägnat muss getrocknet werden. Da die zum Imprägnieren des Bahnmaterials verwendeten Kunstharze üblicherweise wärmehärtend sind, geht mit dieser Trocknung des Imprägnats gleichzeitig eine Kondensation des Kunstharzes, d. h. eine Erhöhung des Molekulargewichtes des Harzes einher. Diese Vorhärtung ist erwünscht, da sie den Energie- und Zeitbedarf für das Durchhärten des Harzes bei der Weiterverarbeitung reduziert, insbesondere beim Beschichten eines Grundkörper aus Holzwerkstoff mit einem solchen Imprägnat.

**[0005]** Im Stand der Technik – beispielhaft sei auf die EP 0 264 637 A1 verwiesen – werden solche Imprägnate üblicherweise mit erwärmter Luft getrocknet. Dabei gibt die Luft ihre Energie an die beiden Oberflächen des Imprägnats ab, von wo sie ins Innere des Imprägnats wandert. In Folge der Erwärmung des Imprägnats erwärmt sich auch das dem Harz zur Ermöglichung des Imprägnierens beigemischte Lösungsmittel, beispielsweise Wasser, wandert zu den Oberflächen des Imprägnats, wo es verdunstet. Da die Wärmeleitung ins Innere des Imprägnats und der Stofftransport des Lösungsmittel zu dessen Oberflächen diffusionskontrolliert ablaufen, stellen sich im Imprägnat ein von den Oberflächen zum Inneren hin abfallender Temperaturgradient und ein vom Inneren zu den Oberflächen hin abfallender Lösungsmittelgradient ein. Da die Trocknung in der industriellen Anwendung im Hinblick auf eine möglichst hohe Produktivität möglichst schnell erfolgen muss, muss die Trocknungsluft eine sehr hohe Temperatur aufweisen. Die hieraus resultierende hohe Temperaturdifferenz zwischen den Oberflächen und dem Inneren des Imprägnats zieht vielfältige Nachteile nach sich.

**[0006]** Hat man das Imprägnat auf eine vorbestimmte „Restfeuchte“ getrocknet, so ist das Imprägnat tatsächlich an den Oberflächen trockener und in seinem Inneren feuchter, als es der Wert des über den gesamten Querschnitt des Imprägnats gemittelten Parameters „Restfeuchte“ angibt. Wenn der Trocknungsgrad, den das Imprägnat an seiner Oberfläche aufweist, das Stapeln solcher Imprägnate bis zu deren Weiterverarbeitung beim Beschichten von Grundkörpern grundsätzlich erlaubt, kann es daher während der Lagerung dennoch zum Verkleben der Imprägnate kommen, da die überschüssige Feuchte aus dem Inneren des Imprägnats zu den Oberflächen diffundiert und dort das Harz wieder klebrig werden lässt. Dieser Effekt begrenzt die maximale Lagerzeit von Imprägnaten.

**[0007]** Eine Erhöhung des Trocknungsgrades, d. h. eine Reduzierung der Restfeuchte, die diesen Effekt verhindern könnte, ist aber auf Grund der gleichzeitigen Kondensation des Kunstharzes nicht ohne Weiteres möglich. Insbesondere steigt bei starker Trocknung durch die große Hitzeeinwirkung an der Oberfläche des Imprägnats der Kondensationsgrad unerwünscht stark an. Da sich diese hoch kondensierte Schicht durch den Anstieg der Molmasse im Verlauf der Trocknung zunehmend verfestigt, bildet sich an der Oberfläche eine kompakte Schicht, obwohl aus dem Inneren des Imprägnats weiterhin Feuchte an die Oberfläche dringt. Der Dampfdruck im Inneren des Materials steigt also immer weiter und durchstößt schließlich die oberflächlich bereits hart gewordene Harzschicht. Es bilden sich Dampfblasen bzw. Krater. Das Aufplatzen der Krater führt zu Staubbildung. Dieser Staub, der aus überhärtetem Harz besteht, verteilt den Verbund zum Bahnmaterial verteilt sich in

der Trocknungsluft. Dies führt zu Verunreinigung der Anlage und zu einer verringerten Harzausbeute. Im Extremfall wird durch die oberflächliche Hitzeeinwirkung die Harzschicht so weit vorgehärtet, dass in der Weiterverarbeitung die Viskosität des Harzes derart hoch ist, dass die Ausbildung einer dekorativen Oberfläche gestört ist und sich beispielsweise durch zu geringen Harzfluss in der Weiterverarbeitung offene porige Oberflächen ausbilden. Darüber hinaus kann die Transparenz des Harzes beeinträchtigt werden, weil sich Gelteilchen bilden, welche sich nicht mehr mit der restlichen Harzmatrix verbinden und somit als optische Fehlstellen im Harzverbund erhalten bleiben.

**[0008]** Die WO 2007/065222 A1 versucht die beschriebenen Nachteile durch Strahlungstrocknung mittels Nahinfrarotstrahlung (NIR-Strahlung) zu vermeiden. In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, dass dieses Verfahren erhebliche Nachteile gegenüber der konventionellen Heißluft-Trocknung besitzt.

**[0009]** Ein großer Nachteil des NIR-Trocknungsverfahrens ist die starke Abhängigkeit des Trocknungsgrades von der Farbe des Imprägnats. Dies führt insbesondere beim Trocknen vielfarbiger Dekorpapiere zu nicht akzeptablen Ergebnissen. Nachteilig ist ferner die Notwendigkeit, den Trocknungskanal mit einer Vielzahl von Reflektoren auszustatten, die die Energieausbeute der NIR-Strahlung durch Mehrfachnutzung verbessern sollen. Diese Reflektoren werden durch Kondensatabscheidung und Belagsbildung ständig verunreinigt, so dass sich ein effizienter Prozess auf Dauer nicht aufrecht erhalten lässt. Bereits auf Grund dieser beiden Nachteile lässt sich die NIR-Trocknung – speziell im industriellen Dauerbetrieb – nicht wirtschaftlich betreiben.

**[0010]** Demgegenüber ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren der gattungsgemäßen Art anzugeben, mit welchem sich eine gleichmäßigere Trocknung des Imprägnats und eine gleichmäßigere Vorkondensation des Kunstharzes erzielen lässt.

**[0011]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, bei welchem das mit Kunstharz getränkte, folienartige Bahnmaterial in einer Behandlungsvorrichtung mit Mikrowellen bestrahlt wird. Es hat sich gezeigt, dass Mikrowellenstrahlung im Unterschied zu NIR-Strahlung von dem mit Kunstharz getränkten Bahnmaterial unabhängig von der jeweiligen Färbung der Oberfläche absorbiert wird, und zwar über die gesamte Dicke des Bahnmaterials hinweg mit im Wesentlichen dem gleichen Absorptionsgrad. Somit ist zur Erwärmung des Inneren des Imprägnats kein von den Oberflächen des Bahnmaterials ausgehender Energietransport erforderlich, sondern es bildet sich ein über die gesamte Dicke des Materials im Wesentli-

chen konstanter Temperaturverlauf aus. Allenfalls an den Oberflächen des Imprägnats kann es durch die dort stattfindende Verdunstung des Lösungsmittels zu einer lokalen Abkühlung kommen. Allerdings wird diese Abkühlung durch aus dem Inneren des Imprägnats nachgeführtes erwärmtes Lösungsmittel kontinuierlich ausgeglichen. Infolgedessen trocknet das Imprägnat über seine gesamte Dicke im Wesentlichen gleichmäßig, so dass dann, wenn an den Oberflächen ein für die Lagerung geeigneter Trocknungsgrad erreicht ist, sichergestellt ist, dass zumindest dieser Trocknungsgrad auch im Inneren des Imprägnats vorliegt, und verhindert ist, dass das Harz durch aus dem Inneren nachdiffundierendes Lösungsmittel wieder klebrig wird. Gleichzeitig ist sichergestellt, dass auch die Vorkondensation über die gesamte Dicke des Imprägnats im Wesentlichen gleichmäßig abläuft. Dabei ist durch die an den Oberflächen eher niedrigere Temperatur zudem sichergestellt, dass derjenige Teil des Harzes, der bei der Weiterverarbeitung für die Qualität der Oberfläche entscheidend ist, noch eine ausreichend niedrige Viskosität aufweist, um ohne Porenbildung, Einschluss von Gelteilchen oder dergleichen die Qualität der Oberfläche beeinträchtigenden Effekten als geschlossene Oberfläche voll ausgehärtet zu werden.

**[0012]** An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass der Einsatz von Mikrowellenstrahlung aus der WO 2006/056175 A1 zum Zwecke der Trocknung von Faserplatten grundsätzlich bekannt ist. Allerdings weisen diese Faserplatten eine erheblich größere Dicke auf als die erfindungsgemäß eingesetzten folienartigen Bahnmaterialien. Zudem müssen sie ausschließlich getrocknet werden, während erfindungsgemäß auch die gleichzeitig stattfindende Vorkondensation des Kunstharzes zu berücksichtigen ist.

**[0013]** Wie vorstehend bereits erwähnt wurde, haben die erfindungsgemäß eingesetzten Imprägnate die Eigenschaft klebrig zu sein, und dies insbesondere dann, wenn das Kunstharz, mit dem das Bahnmaterial getränkt worden ist, noch feucht ist. An Führungselementen anhaftende Rückstände, insbesondere Kunstharz und gegebenenfalls mit diesem verbundenes Fasermaterial, können aber auf Dauer zu Störungen an der Produktoberfläche oder gar zum Reißen des Bahnmaterials führen. Um derartigen Verunreinigungen der Behandlungsvorrichtung vorbeugen zu können, wird daher vorgeschlagen, das Bahnmaterial kontaktfrei durch die Behandlungsvorrichtung zu führen, vorzugsweise mittels wenigstens eines Luftpolsters, welches beispielsweise mittels Düsenkästen erzeugt werden kann.

**[0014]** Die von diesen Düsenkästen ausgestoßene Luft kann ferner dazu genutzt werden, die aus dem Bahnmaterial austretende Feuchtigkeit abzuführen. Zu diesem Zweck braucht also kein zusätzliches Ge-

bläse vorgesehen zu werden, sondern kann ausschließlich durch die von den Düsenkästen ausgestoßene Luft abgeführt werden. Dies vereinfacht und verbilligt den Gesamtaufbau der Behandlungsvorrichtung.

**[0015]** Ist die von den Düsenkästen ausgestoßene Luft erwärmt, so kann sie pro Volumeneinheit mehr Feuchtigkeit aufnehmen und abtransportieren. Vor den Hintergrund der vorstehenden Ausführungen versteht es sich aber, dass die Temperatur des Luftpolsters nicht so hoch sein darf, dass es zu einer Übertrocknung und Überkondensierung der Oberflächen des Bahnmaterials kommt.

**[0016]** Da die von den Düsenkästen ausgestoßene Luft erfindungsgemäß ausschließlich zum Abtransport der vom Bahnmaterial abgegebenen Feuchtigkeit bestimmt ist und nicht zum Erwärmen des Imprägnats genutzt wird, kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren mit erheblich geringeren Luftmengen gearbeitet werden. Dies hat entsprechend niedrigere Strömungsgeschwindigkeiten an den Oberflächen des Bahnmaterials zur Folge. Daher besteht bei dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht die Gefahr, dass an den Oberflächen des Bahnmaterials Aerosole gebildet und von der Oberfläche weggetragen werden. Auch dies trägt zur Reduzierung der Verunreinigung der Behandlungsvorrichtung bei.

**[0017]** Durch die hohe Sättigung der abgeführten Luft mit Feuchte und gleichzeitig durch die Abwesenheit von belagsbildenden Aerosolen ist es bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zudem möglich, die von der Oberfläche des Bahnmaterials abgeführte Feuchte in einem nachgelagerten Schritt zu kondensieren und somit wiederzugewinnen. Das Kondensat enthält flüchtige niedrigmolekulare Anteile des Imprägnierharzes, die wieder in den Produktionsprozess eingeschleust werden können. Dadurch wird die stoffliche und energetische Effizienz des erfindungsgemäßen Verfahrens weiter erhöht. Außerdem sinkt die Belastung des Abgases mit organischen Substanzen, wodurch die Abgasreinigung entlastet wird bzw. kleiner dimensioniert werden kann.

**[0018]** In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Behandlungsvorrichtung eine Mehrzahl von Mikrowellenabstrahleinheiten umfasst. Die Frequenz der von diesen Abstrahleinheiten abgestrahlten Mikrowellenstrahlung beträgt beispielsweise zwischen 900 MHz und 18 GHz, vorzugsweise 2,45 GHz. Diese Mehrzahl von Abstrahleinheiten kann zur Erzielung diverser vorteilhafter Effekte genutzt werden. Beispielsweise kann eine noch gleichmäßigere Trocknung und Vorkondensation des Imprägnats erzielt werden, wenn die Mikrowellenabstrahleinheiten beidseits des Bahnmaterials angeordnet sind. Zusätzlich oder alternativ kann dem in Förderrichtung des Imprägnats durch die Behand-

lungsvorrichtung zunehmenden Trocknungs- und Vorkondensationsgrad des Imprägnats dadurch Rechnung getragen werden, dass die Intensität der von den Mikrowellenabstrahleinheiten abgestrahlten Mikrowellenstrahlung in Förderrichtung des Bahnmaterials durch die Behandlungsvorrichtung abnimmt oder in anderer geeigneter Art und Weise variiert.

**[0019]** Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass durch das erfindungsgemäße Verfahren die Trocknung nicht nur gleichmäßiger, sondern auch schneller vonstatten geht. Dies hat zur Folge, dass der Vorkondensationsgrad des Kunstharzes nach Abschluss der Trocknung niedriger ist als bei den herkömmlichen Trocknungsverfahren.

**[0020]** Die gleichmäßige Trocknung ermöglicht es aber, Imprägnate mit besonders niedrigem Kondensationsgrad herzustellen, ohne dass diese Imprägnate eine Klebeneigung aufweisen. Daher braucht dem Kunstharz vor dem Tränken des Bahnmaterials weniger Lösungsmittel zugesetzt zu werden, um bei Abschluss der Trocknung einen ausreichend hohen Kondensationsgrad sicherstellen zu können. Es kann also erfindungsgemäß mit viskoserem Harzen gearbeitet werden, als dies nach dem Stand der Technik möglich war. Dies ist insbesondere auf Grund der Einsparung derjenigen Energie von Vorteil, die herkömmlich dafür aufgewendet werden musste, um dem Imprägnat die zusätzlich zugeführte Feuchtigkeit wieder zu entziehen. Die Viskosität des Harzes kann beispielsweise zwischen etwa 20 mPas und etwa 700 mPas, vorzugsweise zwischen etwa 50 mPas und etwa 300 mPas, betragen (jeweils gemessen mit einem Brookfield-Viskosimeter bei einer Messtemperatur von 25°C).

**[0021]** Dieser Effekt kann aber auch dazu genutzt werden, ein Imprägnat unter Verwendung eines Kunstharzes herzustellen, das kein Melaminharz enthält, sondern beispielsweise ausschließlich Harnstoffharze. Dies ist auf Grund der mit der Verwendung von Melaminharzen verbundenen hohen Kosten von Vorteil. Bei Einsatz herkömmlicher Trocknungsverfahren konnte auf Basis ausschließlich von Harnstoffharzen wegen des unvermeidbaren hohen Kondensationsgrades kein Imprägnat hergestellt werden, welches über genügend Fließfähigkeit verfügte, um bei der späteren Weiterverarbeitung in einer Beschichtungspresse mit einem Grundkörper eine ausreichende Haftung eingehen zu können. Überraschenderweise hat sich aber gezeigt, dass die gleichen Imprägnate nach der Trocknung mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens einen so niedrigen Vorkondensationsgrad aufwiesen, dass die Harnstoffharze über eine so hohe Fließfähigkeit verfügten, dass zwischen dem Imprägnat und dem Grundkörper eine ausreichende Haftung erzielt werden konnte. Nach einem weiteren Gesichtspunkt betrifft die Erfindung daher ein Melaminharz-freies Imprägnat.

[0022] Nachzutragen ist noch, dass als Imprägnierharze insbesondere folgende Harze in Betracht kommen: Harnstoff-Formaldehyd-Harz, Melamin-Formaldehyd-Harz, Melamin-Harnstoff-Formaldehyd-Harz (MUF), Melamin-Harnstoff-Phenol-Formaldehyd-Harz (MUPF), Phenol-Formaldehyd-Harz (PF), Tanninharze, Resorcinol-Formaldehyd-Harze, Silikonharze.

[0023] Die Erfindung wird im Folgenden an einem Ausführungsbeispiel mit Bezug auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert werden. Es stellt dar:

[0024] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Behandlungsvorrichtung, mit deren Hilfe das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt werden kann.

[0025] In [Fig. 1](#) ist eine erfindungsgemäße Behandlungsvorrichtung ganz allgemein mit **10** bezeichnet. Sie umfasst ein Gehäuse **12** mit einem Eingang **12a**, durch welchen ein Imprägnat **14** in das Gehäuse **12** eintritt, und einem Ausgang **12b**, durch welchen das Imprägnat **14** wieder aus dem Gehäuse **12** austritt. Sowohl der Eingang **12a** als auch der Ausgang **12b** sind von einem Nip **12a1** bzw. **12b1** gebildet, d. h. einem Spalt, den die Rollen eines Rollenpaars **16** bzw. eines Rollenpaars **18** zwischen sich bilden. Die Höhe dieses Spaltes **12a1** bzw. **12b1** ist geringfügig größer bemessen als die Dicke des Imprägnats **14** und beträgt beispielsweise etwa 0,1 mm.

[0026] Im Innenraum **12c** des Gehäuses **12** ist das Imprägnat **14** zwischen dem Eingang **12a** und dem Ausgang **12b** von einem Luftpolster **20** berührungsgelöst geführt. Dieses Luftpolster **20** wird von Düsenkästen **22** erzeugt, denen über eine Zufuhrleitung **24** (in [Fig. 1](#) ist nur die Zufuhrleitung **24** des ganz links angeordneten Düsenkastens **22** dargestellt) Luft von einem (nicht dargestellten) Gebläse zugeführt wird. Über Abluftkästen **26** wird die Luft über Abluftleitungen **28** (in [Fig. 1](#) ist nur die Abluftleitung **28** des ganz links angeordneten Abluftkastens **26** dargestellt) wieder aus dem Innenraum **12c** des Gehäuses **12** abgeführt.

[0027] Ferner ist im Innenraum **12c** des Gehäuses **12** eine Mehrzahl von Mikrowellenantennen **30** angeordnet, welche das Imprägnat **14** mit Mikrowellen bestrahlen. Die Mikrowellenstrahlung wird von der im Imprägnat **14** enthaltenen Feuchtigkeit im gesamten Volumen des Imprägnats **14** im Wesentlichen gleichmäßig absorbiert. In Folge dessen erwärmt sich die Feuchtigkeit und damit einhergehend auch das Imprägnat **14** einschließlich des Kunstharzes, mit dem das Imprägnat **14** getränkt ist. An den Oberflächen **14a** des Imprägnats **14** verdunstet die Feuchtigkeit und es entsteht ein Feuchtigkeitsgradient. Auf Grund dieses Feuchtigkeitsgradienten diffundiert Feuchtigkeit auch aus dem Inneren des Imprägnats **14** an die

Oberflächen **14a** und verdunstet dort. Wesentlich ist aber, dass die Temperatur über die gesamte Dicke des Imprägnats **14** im Wesentlichen konstant ist, da dies eine gleichmäßige Vorkondensation des Harzes in dem Imprägnat **14** bewirkt.

[0028] Um die Gleichmäßigkeit der Absorption der Mikrowellenstrahlung zu verbessern, sind die Mikrowellenantennen **30** beidseits des Imprägnats **14** angeordnet, d. h. in der Darstellung von [Fig. 1](#) sowohl oberhalb als auch unterhalb des Imprägnats **14**. Ferner kann die den Mikrowellenantennen **30** zugeführte Energie von einer Steuereinheit **32** für jede einzelne Mikrowellenantenne **30** gesondert festgelegt und über eine Zufuhrleitung **34** (in [Fig. 1](#) ist nur die Zufuhrleitung **34** für die ganz links angeordnete Antenne **30** dargestellt) zugeführt werden. Dies ermöglicht es, im Innenraum **12c** des Gehäuses **12** ein gewünschtes Strahlungsintensitätsprofil mit in Förderrichtung **F** des Imprägnats **14** variierender Strahlungsintensität festzulegen, beispielsweise ein Profil mit vom Eingang **12a** zum Ausgang **12b** hin abnehmender Strahlungsintensität.

[0029] Wie in [Fig. 1](#) dargestellt ist, sind auch die Düsenkästen **22** nicht nur unterhalb des Imprägnats **14** angeordnet, sondern alternierend oberhalb und unterhalb. Das Gleiche gilt auch für die Abluftkästen **26**. Die von den Düsenkästen **22** ausgestoßene Luft dient nämlich nicht nur zum kontaktfreien Tragen und Führen des Imprägnats **14**, sondern auch zum Abführen der Feuchtigkeit, welche von beiden Oberflächen **14a** des Imprägnats **14** verdunstet. Die mit Feuchtigkeit beladene Luft wird von den Abluftkästen **26** gesammelt und über die Abluftleitungen **28** einer Kondensationsvorrichtung **36** zugeführt, welche die Feuchtigkeit kondensiert und einem Sammelbehälter **38** zuführt, während sie die entfeuchtete Abluft an eine Abgasnachbehandlungsanlage **40** weiterleitet. Das im Sammelbehälter **38** gesammelte Kondensat kann wieder in den Produktionsprozess rückgeführt werden.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 0264637 A1 [\[0005\]](#)
- WO 2007/065222 A1 [\[0008\]](#)
- WO 2006/056175 A1 [\[0012\]](#)

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Trocknen und Vorkondensieren von Imprägnaten (**14**), welche aus mit Kunstharz getränktem, folienartigem Bahnmaterial gebildet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Imprägnat (**14**) in einer Behandlungsvorrichtung (**10**) mit Mikrowellen bestrahlt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Imprägnat (**14**) kontaktfrei durch die Behandlungsvorrichtung (**10**) geführt wird, vorzugsweise mittels wenigstens eines Luftpolsters (**20**).

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Oberfläche (**14a**) des Imprägnats (**14**) abgeführte Feuchte in einer nachgelagerten Kondensationsvorrichtung (**36**) kondensiert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Behandlungsvorrichtung (**10**) eine Mehrzahl von Mikrowellenabstrahleinheiten (**30**) umfasst.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrowellenabstrahleinheiten (**30**) beidseits des Imprägnats (**14**) angeordnet sind.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Intensität der von den Mikrowellenabstrahleinheiten (**30**) abgestrahlten Mikrowellenstrahlung in Förderrichtung (F) des Imprägnats (**14**) durch die Behandlungsvorrichtung (**10**) abnimmt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Bahnmaterial ein aus Naturfasern oder/und Kunstfasern gebildeter Verbund ist, beispielsweise ein Gelege, eine Matte, ein Gewebe oder dergleichen.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Bahnmaterial Papier ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunstharz ein wärmehärtendes Kunstharz ist, vorzugsweise ein Aminoplastharz oder ein Phenoplastharz.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Bahnmaterial mit einem Kunstharz getränkt wird, dessen Viskosität zwischen etwa 20 mPas und etwa 700 mPas, vorzugsweise zwischen etwa 50 mPas und etwa 300 mPas, beträgt, jeweils gemessen mit einem Brookfield-Viskosimeter bei einer Messtemperatur von 25°C.

11. Vorrichtung (**10**) zum Trocknen und Vorkondensieren von Imprägnaten (**14**), welche aus mit Kunstharz getränktem, folienartigem Bahnmaterial gebildet sind, dadurch gekennzeichnet, dass sie wenigstens eine Mikrowellenabstrahleinheit (**30**) umfasst, welche das Imprägnat (**14**) mit Mikrowellen bestrahlt.

12. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass sie wenigstens ein weiteres Vorrichtungsmerkmal nach einem der Ansprüche 1 bis 10 umfasst.

13. Imprägnat (**14**), welches aus mit Kunstharz getränktem, folienartigem Bahnmaterial gebildet ist, vorzugsweise hergestellt nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, vorzugsweise unter Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunstharz kein Melaminharz enthält und vorzugsweise ausschließlich auf Basis von Harnstoffharz gebildet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

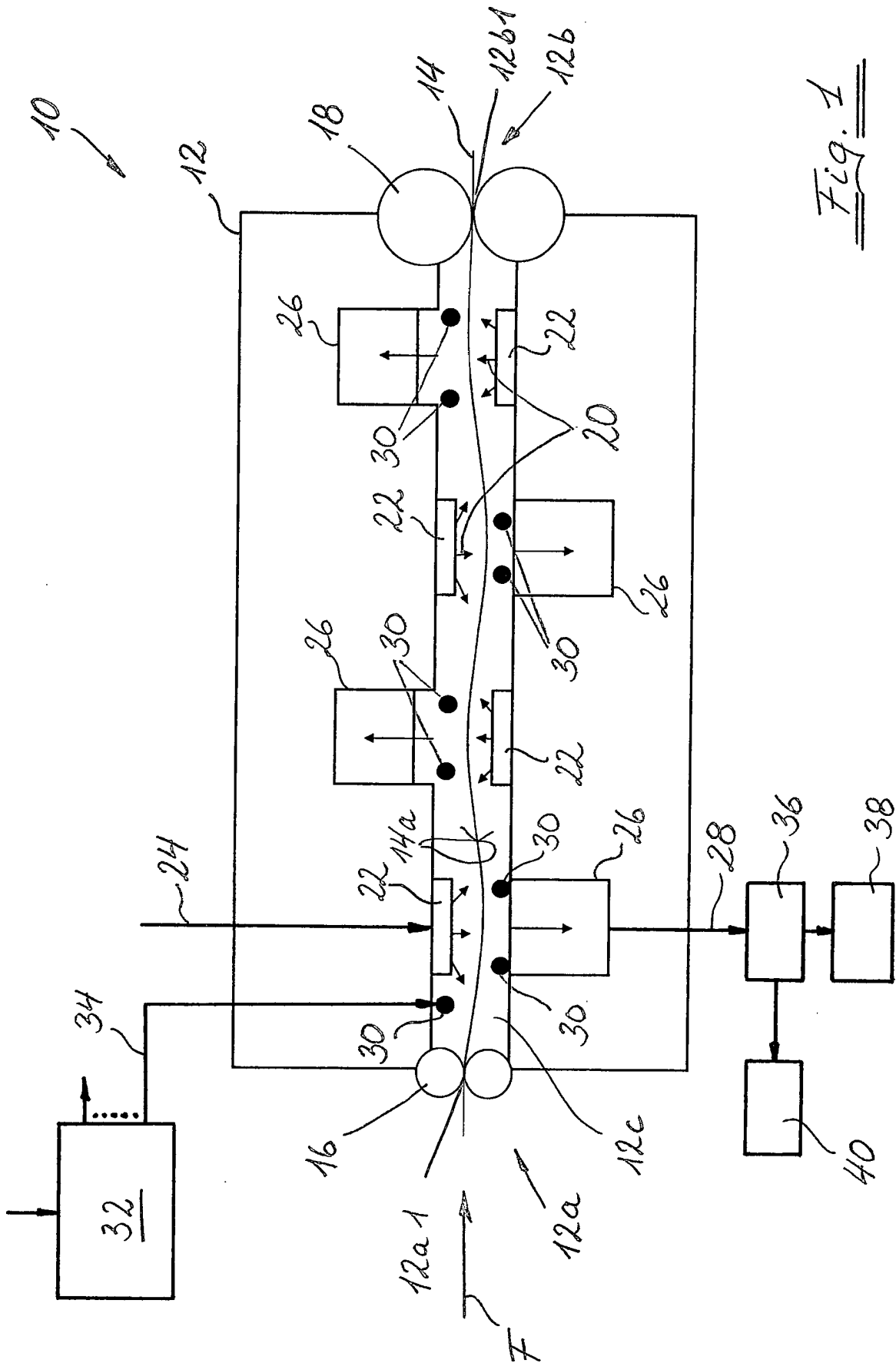


Fig. 1