

(19)



(11)

EP 2 293 908 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.10.2012 Patentblatt 2012/43

(51) Int Cl.:
B27N 3/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09757262.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/003919

(22) Anmeldetag: **02.06.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/146879 (10.12.2009 Gazette 2009/50)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES HOLZWERKSTOFF-FORMTEILES**

METHOD FOR PRODUCING A MOULDED WOOD MATERIAL PART

PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN OBJET PRÉFORMÉ EN UN MATÉRIAU À BASE DE BOIS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **02.06.2008 DE 102008026258**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.03.2011 Patentblatt 2011/11

(73) Patentinhaber: **Nonninger, Kurt**
59469 Ense (DE)

(72) Erfinder: **Nonninger, Kurt**
59469 Ense (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-93/14913 DE-A1- 2 742 250
DE-A1- 10 361 837 US-A- 4 409 170
US-A- 4 469 655 US-A- 5 078 938

EP 2 293 908 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Holzwerkstoff-Formteiles unter Verwendung eines Holzwerkstoffgrundmaterials und eines wärmehärtbaren Bindemittels durch Pressen, wobei zum Aushärten des Bindemittels eine Wärmeübertragung in das Holzwerkstoff-Formteil in Form eines Dampfstoßes erfolgt.

[0002] Ein solches Verfahren ist aus dem Stand der Technik bekannt, beispielsweise aus dem US-Patent 4,469,655. Die Dauer der Preßzeit wird dabei in erster Linie davon beeinflusst, wie schnell das Bindemittel aushärtet. An dem Beispiel einer dreischichtig aufgebauten Holzwerkstoffplatte, die aus einer Mittelschicht, einer oberen und einer unteren Deckschicht besteht, werden nachfolgend die aus dem Stand der Technik bekannten Lösungsansätze beschrieben.

[0003] Zur Herstellung der Platte wird eine dreischichtig aufgebaute Holzwerkstoffmatte (Vlies), bestehend aus dem Holzwerkstoffgrundmaterial und einem wärmehärtbaren Bindemittel, einer Presse zugeführt. Anschließend findet ein Heißpreßvorgang statt. Das Aushärten des Bindemittels (Leim) in den äußeren Deckschichten erfolgt durch direkte Wärmezufuhr über beheizbare Preßplatten oder -bänder. Aufgrund der in die Platte eingebrachten Wärmeenergie einerseits und der sich in der Platte befindenden Feuchtigkeit andererseits bildet sich in der Platte ein Wasserdampfdruckgefälle aus.

[0004] Die zum Aushärten der Mittelschicht benötigte Wärmeenergie wird über den sogenannten Dampfstoß in die Platte eingebracht. Hierzu werden die äußeren Preßplatten beispielsweise auf 200° Celsius erhitzt. Beim Pressen wird dann das Wasser (Leimwasser) in den Deckschichten erwärmt und bei Erreichen der Siedetemperatur (100°C), schlagartig in die Dampfphase überführt. Dieser Dampf schießt wegen des Wasserdampfdruckgefälles vertikal von beiden Seiten der Platte in Richtung Plattenmitte. Dieser Vorgang wird als Dampfstoß bezeichnet.

[0005] Aufgrund des Temperaturgefälles zwischen den Außenseiten der Deckschichten und der Mitte der Mittelschicht (der Temperaturunterschied beträgt beispielsweise 75°C) kondensiert der Dampf in der noch kühlen Mittelschicht. Dabei wird Kondensationswärme freigesetzt, wodurch sich die Temperatur in der Mittelschicht erhöht. Die chemischen Aushärtungsreaktionen in der Mittelschicht laufen schneller ab und es vergeht weniger Zeit, bis das Bindemittel ausgehärtet ist, wodurch sich im Ergebnis die benötigte Preßzeit verkürzt. Dieses Dampfstoß-Prinzip wird bei der Herstellung von zahlreichen Holzwerkstoff-Formteilen eingesetzt, beispielsweise bei der Herstellung von Spanplatten, MDF, OSB etc.

[0006] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, das Dampfstoß-Prinzip dadurch zu optimieren, daß der Wasserdampf zuvor erhitzt und als Heißdampf unter Druck in das Holzwerkstoff-Formteil eingeblasen wird. Man spricht dabei auch von der Dampfinjektionstechnik. Hierdurch ist in bedingtem Maße auch eine Verkürzung der Preßzeit möglich.

[0007] Von Nachteil ist es jedoch, daß bei der Dampfinjektionstechnik auch mehr Wasser in das Innere des Holzwerkstoff-Formteiles gelangt. Wegen des Grundprinzips von Druck und Gegendruck wird bei der Dampfinjektionstechnik der Innendruck in dem Holzwerkstoff-Formteil stark erhöht. Wenn sich die Presse öffnet, muß das Bindemittel im Inneren des Formteils bereits so weit ausgehärtet sein, daß der innere Dampfdruck nicht zu einer Beschädigung (Abplatzen von Teilen) oder Zerstörung des Formteils (Delaminieren) führt. Es wird versucht, diesem Nachteil mit aufwendigen Kühlvorrichtungen zum Kühlen der Formteile nach dem Heißpressen zu begegnen. Dennoch muß die Presse bei der Dampfinjektionstechnik vergleichsweise lange geschlossen bleiben, so daß der zeitliche Vorteil der schnellen Aushärtung des Bindemittels teilweise wieder aufgehoben wird.

[0008] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Technik zur Herstellung eines Holzwerkstoff-Formteiles bereitzustellen, mit deren Hilfe die Preßzeit ohne die oben geschilderten Nachteile des Standes der Technik verkürzt werden kann.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß vor der Wärmeübertragung in Form eines Dampfstoßes der im Preßraum herrschende Prozeß-Luftdruck gegenüber dem außerhalb des Preßraums herrschenden atmosphärischen Luftdruck erhöht wird, ohne jedoch darüber hinaus dem Holzwerkstoff-Formteil Feuchtigkeit, insbesondere in Form von Wasserdampf, zuzuführen.

[0011] Eine Grundidee der Erfindung ist es zunächst, die in eine technologische Sackgasse führende Dampfinjektionstechnik, bei der heißer Wasserdampf unter Druck in das Formteil eingepreßt wird, nicht mehr weiterzuverfolgen. Statt dessen erfolgt eine Rückkehr zu der ursprünglichen Dampfstoß-Technik, bei welcher der Dampfstoß selbsttätig bei Erreichen der Siedetemperatur erfolgt. Die Dampfstoß-Technik wird erfindungsgemäß dadurch verbessert, daß während des Preßvorgangs zumindest im Preßraum der Presse der Luftdruck größer ist als der Atmosphärendruck der Umgebung. Der Preßvorgang findet mit anderen Worten unter Überdruck statt, z.B. bei 1,5 bar. Bei einem solchen Überdruck verdampft das Wasser bei höheren Temperaturen, beispielsweise bei 110°C. Der Dampfstoß erfolgt immer noch selbsttätig, diesmal allerdings bei einer höheren Temperatur. Im Vergleich mit einem unter Atmosphärendruck ablaufenden Verfahren erfolgt der Dampfstoß unter Umständen zwar zu einem etwas späteren Zeitpunkt, jedoch mit einem entsprechend der höheren Siedetemperatur wesentlich höheren Energiegehalt.

[0012] Die Erfindung macht sich die Abhängigkeit von Siedetemperatur und Siededruck voneinander zu Nutze. Durch eine Druckerhöhung von beispielsweise 0,5 bar = 500 hPa wird eine Erhöhung der Siedetemperatur des Wassers von

100°C auf ungefähr 110°C erreicht. Dadurch erhöht sich der Energiegehalt des Wasserdampfes gegenüber einem bei Atmosphärendruck ablaufenden Verfahren. Bei Einsatz der gleichen Menge Wasser kann mit Hilfe des Dampfstoßes mehr Wärme in das Innere des Holzwerkstoff-Formteils übertragen werden. Dadurch erhöht sich die erreichbare Temperatur in der Mittelschicht. Gemäß der van't-Hoff'schen Regel (RGT-Regel), wonach sich die Reaktionsgeschwindigkeit etwa verdoppelt, wenn die Temperatur um 10°C erhöht wird, ergibt sich damit eine deutlich erhöhte Reaktionsgeschwindigkeit für die chemischen Aushärtungsreaktionen des Bindemittels. Im Ergebnis läßt sich die Preßzeit deutlich verkürzen, wobei die Gefahr einer Delaminierung nicht mehr vorhanden ist, da kein zusätzlicher Wasserdampf in das Formteil eingebracht wird.

[0013] Im Gegensatz zu dem oben geschilderten Stand der Technik, bei dem die in das Holzwerkstoff-Formteil eingebrachte Wärmeenergie im Wesentlichen dadurch erhöht wird, daß die Menge des verwendeten Wasserdampfes vergrößert wird, gründet die vorliegende Erfindung auf der Überlegung, die Reaktionsgeschwindigkeit der Aushärtungsreaktionen des Bindemittels dadurch zu erhöhen, daß mit einer gleichen Menge Wasserdampf mehr Wärmeenergie übertragen wird. Dadurch kann ohne die Nachteile eines erhöhten Innendrucks eine hohe Prozeßtemperatur erreicht werden.

[0014] Bei dem entstehenden Wasserdampf handelt es sich um diejenigen Feuchtigkeitsanteile der Luft, die - vorausgesetzt, daß keine trockene Luft als Prozeßatmosphäre verwendet wird - ohnehin bereits in der Luft enthalten sind, als auch um den Wasserdampf, der seinen Ursprung in dem Leimwasser der Deckschichten hat. Wird also "normale" Luft als Prozeßatmosphäre eingesetzt, dann entsprechen die Partialdruckverhältnisse im Preßraum bzw. in der Druckkammer bis zum Zeitpunkt des Dampfstoßes im wesentlichen den Partialdruckverhältnissen außerhalb des Preßraumes bzw. der Druckkammer.

[0015] Folgende Darstellung soll noch einmal den Unterschied zwischen der bekannten Dampfektionstechnik und der vorliegenden Erfindung verdeutlichen:

[0016] Bei der herkömmlichen Dampfektionstechnik ergeben sich die Partialdruckverhältnisse aus einer Kombination von (feuchter) Luft einerseits und zusätzlich in das System eingebrachtem überhitzten Wasserdampf andererseits:

$$p_{\text{gesamt}} = p(\text{Luft}) + p(\text{H}_2\text{O})$$

[0017] Bei Erreichen der Siedetemperatur von 100°C ergibt sich der Dampfstoß aus dem in der feuchten Luft enthaltenen Wasserdampf sowie aus dem Wasserdampf, der seinen Ursprung in dem Leimwasser der Deckschichten hat, sowie aus dem zusätzlich eingebrachten überhitzten Wasserdampf.

[0018] Bei der vorliegenden Erfindung wird auf das Einbringen von überhitztem Wasserdampf verzichtet. In der Druckkammer befindet sich nur die übliche Prozeßatmosphäre, in der Regel Luft in üblicher Zusammensetzung (78% Stickstoff, 21% Sauerstoff, ...). Es folgt:

$$p_{\text{gesamt}} = p(\text{Luft})$$

[0019] Der Dampfstoß, der sich bei Erreichen der (erhöhten) Siedetemperatur von beispielsweise 110°C ergibt, enthält deutlich weniger Feuchtigkeit und zugleich eine höhere Wärmeenergie, was zu den oben geschilderten Vorteilen führt.

[0020] Da der Preßvorgang unter Überdruck abläuft, ist eine Druckkammer vorgesehen, in welcher der gewünschte Überdruck herrscht. Unter dem atmosphärischen Luftdruck ist dann der außerhalb der Druckkammer in der Atmosphäre herrschende, durch das Gewicht der Luft verursachte Luftdruck zu verstehen. Unter Prozeß-Luftdruck ist hingegen der Luftdruck derjenigen Umgebung zu verstehen, in welcher der Preßvorgang stattfindet. Da der Preßvorgang stets in einem Preßraum stattfindet, beispielsweise in dem zwischen Preßplatten oder -bändern angeordneten Preßspalt, ist der Prozeß-Luftdruck mit anderen Worten der (zumindest) im Preßraum herrschende Luftdruck, dem das herzustellende Holzwerkstoff-Formteil ausgesetzt ist. In einer Ausführungsform der Erfindung ist der Preßraum, insbesondere in Gestalt des Preßspaltes, zum Erreichen des gewünschten Überdrucks als eine im wesentlichen geschlossene Druckkammer ausgeführt. In einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist eine Druckkammer vorgesehen, die neben dem eigentlichen Preßraum weitere Teile der Presse umschließt. In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Presse eine sie vollständig umgebende Druckkammer auf; die gesamte Presse befindet sich dann innerhalb der Druckkammer.

[0021] Die Presse weist hierfür geeignete technische Einrichtungen auf, die dem Fachmann geläufig sind und daher an dieser Stelle nicht im einzelnen aufgeführt werden müssen. Ist beispielsweise der Preßspalt als Druckkammer ausgebildet, so sind Vorrichtungen zum Abdichten des Preßspaltes vorgesehen, z.B. seitlich angebrachte Dichtungsringe,

Andruckvorrichtungen etc. Bei diskontinuierlich arbeitenden Pressen, beispielsweise diskontinuierlich arbeitenden Ein- oder Mehretagenpressen, ist es möglich, seitliche Abdichtungsflächen bereitstellen, die beim Schließen der Presse alle vier Seiten abdichten. Neben den baulichen Elementen und Dichtungen zur Abgrenzung der Druckkammer ist eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Überdrucks bereitzustellen. Dabei kann es sich um einen Überdruckbehälter handeln,

der einen Überdruck von beispielsweise 0,5 bis 10 bar bereitstellt. Aus diesem kann über Druckleitungen ein Überdruck in die Druckkammer eingespeist wird. So kann der Siedepunkt des Wassers auf z.B. 110°C bis 150°C eingestellt werden.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren ist bei der Herstellung von zahlreichen Holzwerkstoff-Formteilen einsetzbar, so beispielsweise bei der Herstellung von Spanplatten, MDF, HDF, OSB etc. Dabei kann es sich bei den Holzwerkstoff-Formteilen um Einzelteile oder um ein kontinuierlich durch die Presse laufendes Endlosteil handeln. Das Verfahren kann sowohl auf diskontinuierlich, als auch auf kontinuierlich arbeitenden Pressen eingesetzt werden, beispielsweise auf Ein- oder Mehretagenpressen, Doppelbandpressen usw.

[0023] Je nachdem, welche Art von Holzwerkstoff-Formteilen hergestellt werden soll, handelt es sich bei dem Holzwerkstoffgrundmaterial um Späne, Fasern, Stands usw. Als wärmehärtbaren Bindemittel können beispielsweise Harnstoff-, Melamin- oder Phenolharze bzw. Mischungen daraus oder Mischungen dieser Harze mit polymeren Diisocyanaten (PMDI) oder mit natürlichen Bindemitteln, wie Tannin- und/oder Ligninharzen zum Einsatz kommen.

[0024] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigt die einzige Figur eine schematische Darstellung der vorliegenden Erfindung anhand einer diskontinuierlich arbeitenden Einetagenpresse 1 mit Preßplatten 2 zur Herstellung einer Spanplatte 3.

[0025] Im Falle einer Spanplatte 3 werden in einem ersten Verfahrensschritt zuerst Holz, Holzreste, Holzformteile etc. zerspannt, d.h. es wird durch geeignete Zerkleinerungsverfahren unter Anwendung von Messerringzerspanern, Langholzerspanern etc. die gewünschte optimale Spanform hergestellt. In einem zweiten Verfahrensschritt werden die so erzeugten Späne getrocknet, bis Endfeuchten im Bereich von 0,5 - 2% erreicht sind. Anschließend werden die Späne fraktioniert, d.h. in Siebfractionen aufgeteilt. Danach erfolgt die separate Beleimung der sog. "Deck- und Mittelschichtspäne" mit wärmehärtbaren Harzen, vornehmlich Harnstoff-, Melamin- oder Phenolharzen bzw. Mischungen daraus bzw. mit polymeren Diisocyanaten (PMDI) oder auch mit natürlichen Bindemitteln wie Tannin- und/oder Ligninharzen. Nach Zerspannung, Trocknung und Beleimung erfolgt als vierter Verfahrensschritt die Streuung der beleimten Späne mittels Wind- oder Wurfstreuung, durch welche eine sogenannte "Spanmatte" 4 bzw. ein "Spanvlies" erzeugt wird. Über die Vlieshöhe betrachtet sind oben und unten vornehmlich die kleineren bzw. feineren Deckschichtspäne angeordnet, während sich die größeren Mittelschichtspäne vornehmlich in der Mitte der Spanmatte 4 wiederfinden. In dieser Anordnung wird die beleimte Spanmatte 4 nun der Presse 1 zugeführt, in welcher durch gleichzeitige Einwirkung von Hitze und Druck ein Komprimieren der Spanmatte 4 bis zur endgültigen gewünschten Spanplattendicke erfolgt bei gleichzeitigem Aushärten des wärmehärtbaren Bindemittels.

[0026] Die chemische Reaktivitäten der in der Deck- und Mittelschicht eingesetzten Bindemittel (UF, MF, PF, MUF, PMDI etc.) müssen dabei auf die Erfordernisse der Verdichtungsreaktionen abgestimmt sein. Umgekehrt muß auch der Feuchtigkeitshaushalt der gerade entstehenden Spanplatte genau so bemessen sein, daß eine optimale Aushärtungsreaktion in Deck- und Mittelschicht erfolgen kann und die Spanplatte 3 nicht in dem Moment, wenn sie die Presse 1 verläßt und der äußere Preßdruck somit wegfällt, durch zu hohen inneren Dampfdruck delaminiert, d.h. zerplatzt. Die Dauer der Preßzeit wird dabei in erster Linie davon beeinflusst, wie schnell das Bindemittel aushärtet. Hier setzt nun die Erfindung an.

[0027] Die Spanmatte 4 wird der Presse 1 zugeführt, deren Preßspalt 5 als Druckkammer ausgebildet ist. Der Preßspalt 5 ist über Druckleitungen 6 mit einem Überdruckbehälter 7 verbunden, mit dessen Hilfe nach dem Einbringen der Spanmatte 4 und dem Verschließen des Preßspaltes 5 durch geeignete Dichtungen (nicht abgebildet) einen Überdruck von 1,5 bar in dem Preßspalt 5 erzeugt wird. Feuchtigkeit, insbesondere in Form von Wasserdampf, wird dem Preßspalt 5 bzw. der Spanmatte 4 nicht zugeführt. Durch die Erhöhung des Prozeß-Luftdruckes kommt es zu einer Erhöhung der Siedetemperatur innerhalb des Preßspaltes 5. Der bei 110°C entstehende Wasserdampf trägt einen deutlich höheren Energieinhalt mit sich, mit der Folge, daß mit dem Dampfstoß auch entsprechend deutlich mehr Kondensationswärme in der Mittelschicht der Spanmatte 4 ankommt. Dies führt wiederum dazu, daß die Aushärtungsreaktionen des Bindemittels in der Mittelschicht deutlich schneller ablaufen. Somit wird in der Mittelschicht deutlich schneller eine ausreichende Festigkeit erreicht. Damit kann die Preßzeit deutlich verkürzt bzw. die Vorschubgeschwindigkeit der Presse 1 deutlich erhöht werden, ohne daß Gefahr besteht, daß die Spanplatte 3 beim Ausfahren aus der Presse 1 delaminiert.

Bezugszeichenliste

[0028]

- 1 Presse
- 2 Preßplatte
- 3 Spanplatte

- 4 Spanmatte
- 5 Preßspalt
- 6 Druckleitung
- 7 Überdruckbehälter

5

Patentansprüche

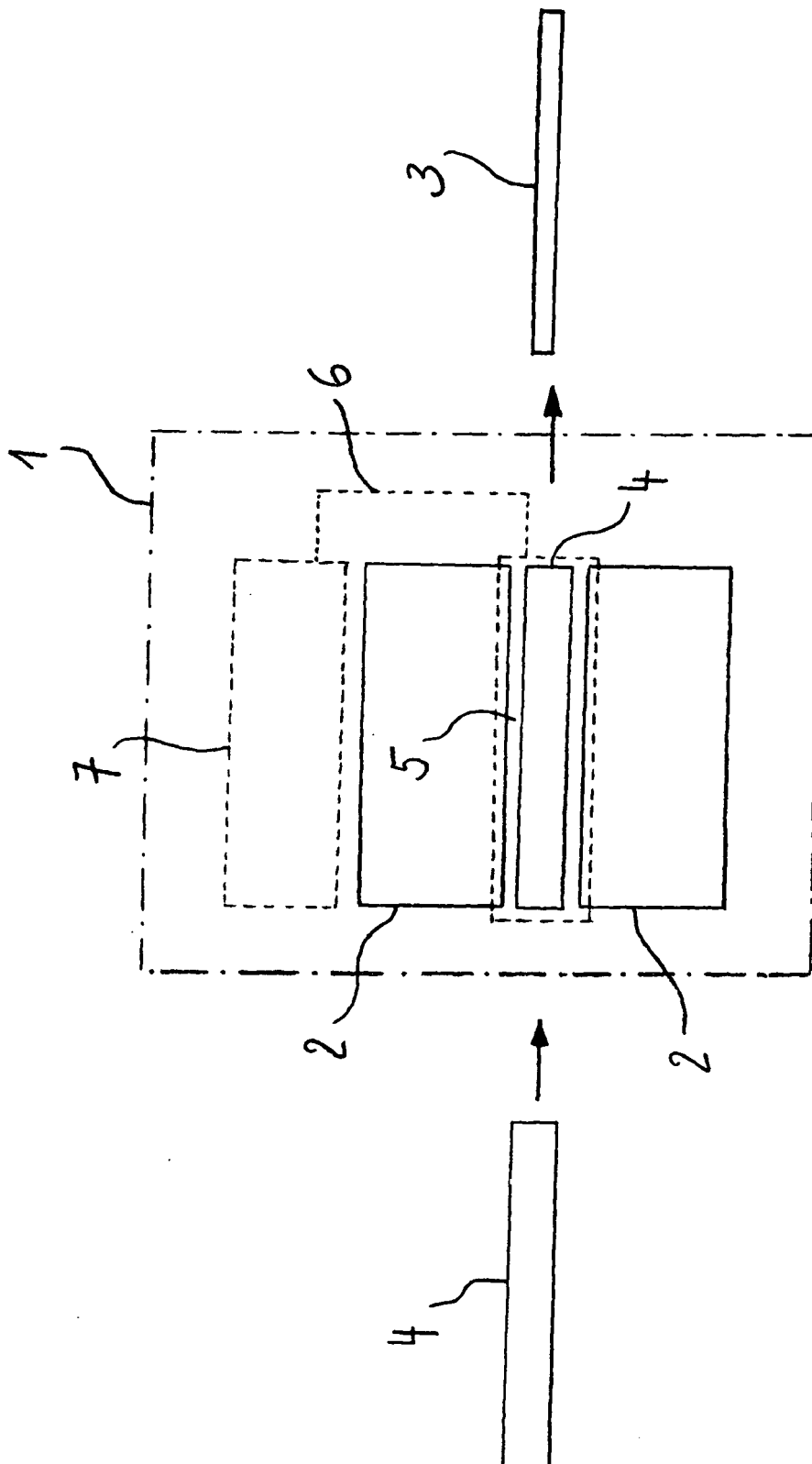
1. Verfahren zur Herstellung eines Holzwerkstoff-Formteiles (3) unter Verwendung eines Holzwerkstoffgrundmaterials und eines wärmehärtbaren Bindemittels durch Pressen, wobei zum Aushärten des Bindemittels eine Wärmeübertragung in das Holzwerkstoff-Formteil in Form eines Dampfstoßes erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, daß** vor der Wärmeübertragung in Form eines Dampfstoßes der im Preßraum (5) herrschende Prozeß-Luftdruck gegenüber dem außerhalb des Preßraums (5) herrschenden atmosphärischen Luftdruck erhöht wird, ohne jedoch darüber hinaus dem Holzwerkstoff-Formteil Feuchtigkeit, insbesondere in Form von Wasserdampf, zuzuführen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Partialdruckverhältnisse im Preßraum (5) bis zum Zeitpunkt des Dampfstoßes im wesentlichen den Partialdruckverhältnissen außerhalb des Preßraumes (5) entsprechen.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Prozeß-Luftdruck wenigstens 0,5 bar über dem atmosphärischen Luftdruck liegt.

Claims

1. Method for manufacture of a wood-based moulded part (3) by pressing, using a wood-based basic material and a thermally hardenable bonding agent, wherein heat is transferred into the wood-based material moulded part for hardening the bonding agent in the form of a shot of steam, **characterised in that**, before the heat transfer in the form of a shock of steam, the process air pressure present in the pressure chamber (5) is increased in relation to the atmospheric air pressure present outside the pressure chamber (5), however without also supplying moisture to the wood-based moulded part, in particular in the form of water vapour.
2. Method in accordance with claim. 1, **characterised in that** the partial pressure conditions in the pressure chamber (5) essentially correspond to the partial pressure conditions outside the pressure chamber (5) up to the point in time of the shot of steam.
3. Method in accordance with claim 1, **characterised in that** the process air pressure is at least 0.5 bar above atmospheric air pressure.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un objet préformé en un matériau à base de bois (3) par utilisation d'un 5 matériau de base constitué d'un matériau à base de bois et d'un liant thermodurcissable par compression, un transfert de chaleur étant réalisé, pour le durcissement du liant, dans l'objet préformé en un matériau à base de bois, sous la forme d'un choc de vapeur, **caractérise en ce que**, avant le transfert de chaleur sous forme d'un choc de vapeur, la pression de l'air de processus régnant dans la chambre de pressage (5) est augmentée par rapport à la pression de l'air atmosphérique régnant à l'extérieur de la chambre de pressage (5), sans pour autant amener d'humidité à l'objet préformé en un matériau à base de bois, en particulier sous forme de vapeur d'eau.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérise en ce que** les rapports de pression partielle dans la chambre de pressage (5) jusqu'au moment du choc de vapeur correspondent sensiblement aux rapports de pression partielle à l'extérieur de la chambre de pressage (5).
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérise en ce que** la pression d'air de processus se situe 5 au moins 0,5 bar au-dessus de la pression de l'air atmosphérique.



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

- US 4469655 A [0002]