



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 406 783 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **24.05.95**

Int. Cl.⁶: **D21J 3/00**

Anmeldenummer: **90112631.8**

Anmeldetag: **03.07.90**

Verfahren zur Herstellung von Formteilen mit räumlicher Formgebung aus lignocellulosehaltigen Fasern.

Priorität: **07.07.89 DE 3922382**
12.09.89 DE 8910860 U

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.01.91 Patentblatt 91/02

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
24.05.95 Patentblatt 95/21

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Entgegenhaltungen:
CH-A- 183 698 DE-A- 2 644 487
DE-C- 855 196 DE-C- 879 354
GB-A- 261 529 US-A- 1 623 731

Patentinhaber: **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT
ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FOR-
SCHUNG E.V.**
Leonrodstrasse 54
D-80636 München (DE)

Erfinder: **Jagdt, Eckhard, Dipl.-Volkswirt**
Schwendener Strasse 36
D-1000 Berlin 33 (DE)
Erfinder: **Buchholzer, Paul, Dipl.-Ing.**
Im Dorfe 26a
D-3301 Schwülper-Walle (DE)

EP 0 406 783 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen mit räumlicher Formgebung aus lignocellulosehaltigen Fasern gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Die Herstellung von Formteilen mit räumlicher Formgebung aus lignocellulosehaltigen Spänen und Fasern erfolgt bei den geforderten Festigkeiten vorzugsweise im Preßverfahren, d.h. an den Streuvorgang schließt sich der Vorgang des Pressens an. Die Festigkeiten der so hergestellten Formteile reichen auch für größere Abmessungen. Es handelt sich dabei meistens um kunstharzgebundene Formteile mit Harzanteilen von 4 bis 20%. Diese Formteile sind teuer. Bei der Verbrennung solcher Formteile werden umweltbelastende Stoffe emittiert. Beides ist nachteilig.

Daneben ist ein Gießverfahren bekannt, nach dem Formteile aus lignocellulosehaltigen Fasern (poröse Faserplatten) ohne anschließendes Pressen hergestellt werden. Dabei wird die Faser-Suspension in einen Gießkasten eingebracht und das überschüssige Wasser anschließend mittels Vakuum oder durch Schwerkraft ausgetrieben. Diese Platten weisen eine Festigkeit auf, die durch die geringe Materialdichte bedingt, nicht für eine breite Palette von Anwendungen ausreicht. Werden daraus räumliche Formteile von größeren Abmessungen hergestellt, in denen eventuell auch schwere Gegenstände transportiert werden müssen, reichen die Festigkeiten nicht aus. Will man höhere Festigkeiten erreichen, so müssen die Wandungen und der Boden solcher Formteile eine unverhältnismäßig große Wandstärke aufweisen. Dies ist nachteilig, die Anwendbarkeit, bzw. Verwendbarkeit solcher Formteile wird dadurch begrenzt. So ist z.B. die Sarg-Industrie darauf angewiesen, Särgen aus Massivholz herzustellen, da die Verwendung von Särgen aus lignocellulosehaltigen Spänen und Fasern bisher aus den obengenannten Gründen (keine Emissionsfreiheit, hohe Kosten, nicht ausreichende Festigkeiten) scheiterte.

Aus der US A -162 3731 ist eine Vorrichtung zur Herstellung von dünnwandigen Formteilen aus cellulosehaltigem Material bekannt. Als Ausgangsmaterial wird hier Papierzellstoff verwendet. Da das Material sehr fein ist, sind für die Entwässerung des Materials bei der Herstellung von dünnwandigen Teilen hohe Kräfte notwendig. Während des Herstellungsprozesses wird das feine cellulosehaltige Material im unteren Absaugbereich so verdichtet, welches das überschüssige Material, welcher darüber gestaut ist, nicht abgesaugt werden kann. Deshalb müssen die aus diesem Material hergestellten Teile dünnwandig ausgestattet werden; dickwandige Teile können nach diesem Verfahren überhaupt nicht entwässert werden.

Es ist ein weiteres Herstellungsverfahren für Formteile aus lignocellulosehaltigen Fasern bekannt (VDI-Nachrichten (Nr. 32/ 12. August 1988). Danach wird ein wässriger Brei aus lignocellulosehaltigem Material in eine Gießform gegossen und das Wasser anschließend mit Vakuum abgesaugt. Die Rohmasse trocknet in einem Trockenkanal. Bei dieser Vorgehensweise ist es wichtig, daß das entstehende Druckgefälle gleichmäßig über den ganzen Querschnitt der Form wirkt. Geschieht dies nicht, so entsteht ein Formteil mit ungleichmäßiger Dicke und Materialdichteverteilung. Um dies zu vermeiden, werden bei der Herstellung von Vliesen/Faserplatten entsprechende Leitbleche eingesetzt. Bei Herstellung von Formteilen besteht diese Möglichkeit nicht. Somit weisen die nach dem bekannten Verfahren hergestellten Formteile aus Faserguß ungenaue Abmessungen und ungleiche Dichteverteilung auf. Dies ist nachteilig.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen mit räumlicher Formgebung aus lignocellulosehaltigen Fasern anzugeben nach dem das Formteil einfach herzustellen ist und auch bei einer komplizierten Profilierung unter Einhaltung gleichmäßiger Dichteverteilung und Abmessungen kontrollierbare Festigkeiten aufweist.

Diese Aufgabe ist gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 4 gelöst. Die Unteransprüche stellen vorteilhafte Weiterbildungen dar.

Durch die Herstellung des Formteiles nach dem erfindungsgemäßen Verfahren derart, daß die Wasser-Bindemittel-Faser-Suspension unter Druck in eine Form eingebracht wird, wird erreicht, daß ein Formteil mit gleichmäßiger Dichteverteilung sowohl im bodenseitigen Abschnitt als auch in den Wandungen entsteht. Auch bei Formteilen mit einer komplizierten Profilierung ist dadurch eine gleichmäßige Dichteverteilung im gesamten Formteil erreichbar. Durch die variable Einstellung des Druckes und des zum Absaugen des Überschuwassers notwendigen Unterdruckes wird ein Formteil mit gewünschter Festigkeit hergestellt. Des weiteren ist durch die Druckanwendung erreichbar, daß die Stärke des Bodens und der Wandungen kontrollierbar ist. Durch das Einbringen der Suspension durch Gießen unter Druck und gleichzeitiges Absaugen des Überschuwassers mittels einer Vakuumpumpe wird wesentlich weniger Vakuum benötigt, als beim Gießen ohne Druck. Somit sinkt der Energiebedarf. Die durch Gießen mit Druckanwendung hergestellten Formteile weisen keine Stellen auf, die nicht genügend verdichtet sind und dadurch die Festigkeit des Formteiles senken. Durch die Anwendung des Druckes kann der Faserstoffgehalt der Suspension erhöht werden, so daß das Volumen des einzubringenden Materials wesentlich kleiner ist als beim Herstellungsvorgang ohne

Druck. Das gesamte Herstellungsverfahren dauert durch die Druckanwendung wesentlich kürzer als vergleichbare Verfahren ohne Druckanwendung. Die Wirtschaftlichkeit des Herstellungsprozesses kann auf diese Weise also wesentlich gesteigert werden. Außerdem werden bei gleichgroßen Formteilen bei Einbringen der Suspension unter Druck kleinere Formabmessungen benötigt als beim Herstellungsvorgang ohne Druckanwendung.

Gemäß Lösungsvorschlag des Anspruchs 2 wird erreicht, daß der bodenseitige Abschnitt des Formteiles getrennt von den Wandungen hergestellt werden kann. Dies ist besonders dann von Vorteil, wenn z.B. der Boden andere Festigkeiten bzw. Materialdichte aufweisen soll als die Wandungen. Weiterhin ist dieses Verfahren der Herstellung des Formteiles in zwei Schritten besonders dann vorteilhaft, wenn es sich um Formteile mit einer flächenmäßig großen Bodenausdehnung handelt.

In Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens kann so vorgegangen werden, daß die in die Form eingebrachte Suspension zusätzlich mechanisch verdichtet wird. Eine Möglichkeit der Ausführung des Verdichtungs Vorganges ist das Absenken eines Verdichtungsstempels in die Form. Die zusätzliche mechanische Verdichtung wird immer dann gewählt, wenn an die herzustellenden Formteile besonders hohe Anforderungen bezüglich Festigkeit und Dichte gestellt werden.

Die Dichte der erfindungsgemäßen Formteile beträgt vorzugsweise 150 kg/m^3 bis 350 kg/m^3 . Die entsprechenden Biegefestigkeitswerte liegen zwischen $1,2 \text{ N/mm}^2$. Sie kann durch die zu dosierende Fasermasse und die Wahl des anzuwendenden Druckes und Unterdruckes bestimmt werden. Diese vorgegebene Materialdichte kann nach dem erfindungsgemäßen Verfahren genau eingehalten werden.

Gemäß dem Lösungsvorschlag des Anspruchs 4 ist ein Herstellungsverfahren für Formteile mit räumlicher Formgebung aus lignocellulosehaltigen Fasern angegeben, bei dem die in eine Form eingebrachte Suspension zweimal verdichtet wird. Die einzelnen Verdichtungs Vorgänge sind unabhängig voneinander; der erste Verdichtungs Vorgang dient zur Verdichtung des bodenseitigen Abschnittes des Formteiles, der zweite Verdichtungs Vorgang dient zur Verdichtung der Wandungen des herzustellenden Formteiles. Die Dichte der Wandungen und des bodenseitigen Abschnittes kann gleich oder unterschiedlich sein. Auch die Festigkeiten dieser beiden Teile des Formteiles können gleich oder unterschiedlich sein. Dies ist durch die Verwendung des zweistufigen Verdichtungs Vorganges einfach erreichbar. Die mechanische Verdichtung erfolgt mittels in die Form absenkbarer Stempel. Dabei ist der erste in die Form absenkbare Stempel, welcher zur Verdichtung des bodenseiti-

gen Abschnittes dient, so gewählt, daß er gleichzeitig als Rohform für die Wandungen dient. Die Variation der Dickenabmessungen des bodenseitigen Abschnittes und der Wandungen ist entweder durch entsprechende Verfahrenswegen der Stempel realisierbar oder durch Einsatz verschiedener Stempel. Die erstgenannte Alternative ist besonders kostengünstig und vorrichtungsmäßig einfach.

Das Austreiben des Wassers findet statt durch Schwerkraft oder Vakuum.

Die Trocknung des Teiles findet vorzugsweise bei 180° C statt. Bei Teilen von einer mittleren Wandstärke von etwa 2cm beträgt die Trocknungszeit ca. eineinhalb bis zwei Stunden. Verbleibt das Formteil während des Trocknungsprozesses in der Außen- oder auf der Innenform, so werden die durch die Zugspannungen während der Trocknung auftretende konvexe Wandverformungen in Richtung Formteilmitte verhindert.

Die Wirtschaftlichkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nicht zuletzt wesentlich dadurch gesteigert, daß die Wasser-Bindemittel-Suspension im Recyclingverfahren verwendet wird. Die zur Herstellung der Formteile verwendete Faser-Suspension kann aus 100% Defibrator-Holzfasernstoff mit pflanzlichen Bindemitteln bestehen. Es ist vorteilhaft, wenn das Binde- und Klebemittel mit Wasser eine neutrale kolloidale Lösung bildet, wobei zugleich die Funktion eines Suspendiermittels erfüllt wird.

Die nach den erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Formteile weisen die bereits beschriebenen Vorteile auf, wie gleichmäßige Dichteverteilung im gesamten Formteil, gleichmäßige Festigkeit im gesamten Formteil oder gleichmäßige Dichte und Festigkeitsverteilung nur im Bodenabschnitt bzw. nur in den Wandungen, d.h. eine gezielte Verstärkung eines Teiles des Formteiles ist möglich.

Sollte das Formteil noch weitere Versteifungen aufweisen, so ist die Einlegung von bodenseitigen bzw. seitlichen Armierungen beim Herstellungsprozeß nicht problematisch.

Die erfindungsgemäßen Verfahren sind nicht auf Herstellung von Formteilen kleinerer Abmessungen beschränkt. Es können Formteile hergestellt werden, die eine komplizierte Profilierung aufweisen und eine Größenordnung von einigen Metern besitzen. Dies ist dadurch möglich, weil aufgrund der Druckanwendung bzw. der Verdichtung während des Herstellungsprozesses wesentlich höhere Festigkeiten des Formteiles erreicht werden als beim Herstellen ohne Druck und ohne Verdichtung. Außerdem kann die Festigkeit des Formteiles durch die Variation des Druckes und des Unterdruckes den Anforderungen entsprechend eingestellt werden.

Die Bearbeitung des fertigen Formteiles ist wie bei Massivholz möglich.

Die erfindungsgemäßen Verfahren können bevorzugt zur Herstellung von Formteilen für die Sargindustrie angewendet werden. Daneben eignen sich diese Verfahren zur Herstellung von Formteilen für die Verpackungsindustrie, dem Gärtnereibedarf oder Isolationszwecke.

Die Form zur Herstellung der Formteile besteht aus zwei Teilen, einer Innen- und einer Außenform. Diese vorteilhafte Ausbildung kommt besonders dann zum Tragen, wenn unter Beibehaltung der äußeren Abmessungen, die Wanddicke bzw. die Bodendicke des Formteiles variiert werden soll. Die Außenform besitzt vorteilhaftenweise bodenseitige und seitliche Perforationen. Diese erlauben einen einfachen Entwässerungsvorgang durch Unterdruck oder Schwerkraft.

Zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3 ist eine Einrichtung notwendig, die einen Stempel aufweist, welcher von oben in eine seitlich und/oder bodenseitig perforierte Außenform absenkbar ist. Gleichzeitig hat dieser Stempel die Funktion der Begrenzung des Füllraumes für die Suspension.

Zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 4 ist eine Einrichtung vorgesehen, die eine mit bodenseitigen und seitlichen Perforationen versehene Außenform und einen von oben in diese absenkbaren Gießstempel aufweist. Der Gießstempel verdichtet den bodenseitigen Abschnitt und stellt mit der Außenform zusammenwirkend eine Rohkontur für die Wandungen des Formteiles dar. Zur Verdichtung der Wandungen ist ein weiterer in die Außenform absenkbarer Stempel vorgesehen.

Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Verfahren sind in den nachfolgenden Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Fig.1 Eine schematische Darstellung des Verfahrensablaufes beim Einbringen der Suspension unter Druck mit einer gleichzeitigen mechanischen Verdichtung.

Fig.2 Eine schematische Darstellung des Verfahrensablaufes bei Herstellung der Formteile mit zweimaliger Verdichtung.

Die Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens weist einen Gießkasten 1, bestehend aus einem Unterteil 1' und Oberteil 1'', eine mit seitlichen und bodenseitigen Perforationen versehene Außenform 2 und einen Verdichtungsstempel 3 auf. An dem Gießkasten 1 sind Zufuhrkanäle 4 für die Eingabe der Suspension vorgesehen. Es ergibt sich folgender Verfahrensablauf: Die Suspension 5 wird durch die Kanäle 4 in die Außenform 2 unter Druck eingegeben. Ist der Füllraum 5', der durch die Wandungen der Außenform 2 und die Innenwandungen des Stempels 3 begrenzt ist, mit Su-

sension gefüllt, so wird der Stempel 3 abgesenkt, die Suspensionszufuhr wird unterbrochen. Gleichzeitig wird das überschüssige Wasser aus der Suspension 5 mittels Unterdruck ausgetrieben, was durch die in der Außenform 2 angebrachten Perforationen erleichtert wird. Das so hergestellte Formteil 6 wird anschließend bei erhöhter Temperatur getrocknet und wärmevergütet.

Zur Durchführung des in Fig. 2 dargestellten Verfahrensablaufes weist die Einrichtung folgende Bestandteile auf: Einen Mischer 7, eine Dosierpumpe 8, eine in einem Gießkasten 9 angebrachte, bodenseitig und seitlich perforierte Außenform 10, einen Abscheider 11, einen Vakuumvorratsbehälter 12, eine Vakuumpumpe 13, einen Gießstempel 14, einen Preßstempel 15, eine gesonderte, perforierte Innenform 16 und einen Trockenschrank 17 auf. Der Verfahrensablauf ist folgender: Aus den Bestandteilen Wasser (A), Fasern (B), und Bindemittel (C) unter Zugabe des ausgetriebenen Wassers mit Bindemittelanteilen (D) wird eine Suspension im Mischer 7 hergestellt. Die Suspension wird in die perforierte Außenform 10 gegossen, die zwischen das Ober- und Unterteil des Gießkastens 9 eingelegt ist. Nachdem die eingegebene Suspensionsmenge für den Bodenabschnitt ausreichend ist, wird der Gießvorgang unterbrochen und die Sedimentation der Fasern abgewartet, bis kein Wasser mehr aus dem Abscheider 11 fließt. Der Gießstempel 14 wird zentrisch in die Außenform 10 eingelegt, wobei durch sein Eigengewicht und/oder einen mechanischen Druck das gegossene Faserfließ verdichtet wird. Durch diesen Vorgang wird der Formteilmittelpunkt 18 hergestellt. Anschließend werden Formteilmittelpunkte 19 durch das Gießen der Suspension in den Zwischenraum zwischen der Außenkontur des Gießstempels 14 und der Innenkontur der Außenform 10 bis zu der Höhe, wo der Gießstempel 14 die größte Breite aufweist, hergestellt. Die Sedimentation der Fasern wird abgewartet, bis kein Wasser mehr aus dem Abscheider 11 fließt. Der Gießstempel 14 wird jetzt aus der Form herausgenommen und der Preßstempel 15 eingefahren. Durch den mechanischen Druck werden ausschließlich die Wandungen 19 des Formteiles verdichtet. Sobald der Preßstempel auf dem Gießkasten 9 aufliegt, wird Vakuum angelegt und das Formteil 20 durch Anlegung von Unterdruck entwässert. Hierdurch sinken die Faserrückstellkräfte des Formteiles 20, so daß am Ende des Herstellungsvorganges kein mechanischer Druck mehr erforderlich ist. Zu diesem Zeitpunkt wird das Vakuum abgeschaltet und der Preßstempel 15 herausgenommen. Das Formteil 20 wird nochmals mittels Vakuum entwässert. Anschließend wird das Formteil 20 mit der Außenform 10 aus dem Gießkasten 9 herausgenommen und auf eine perforierte Innenform 16 aufgelegt. Die perforierte Außenform 10

kann nun zur Herstellung eines weiteren Formteiles eingesetzt werden. Auf der Innenform 16 aufgelegt, wird das Formteil 20 wärmevergütet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von aus einem Bodenabschnitt und einem oder mehreren Wandungsabschnitten bestehenden dickwandigen Formteilen mit geringer Materialdichte mit räumlicher Formgebung aus lignocellulosehaltigen Fasern mit pflanzlichen Bindemitteln, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Wasser-Bindemittel-Faser-Suspension (5) unter Druck in eine Form (2) eingebracht wird und daß das Wasser und die in diesem eingebundenen Bindemittel mittels Unterdruck weitgehend ausgetrieben werden und das Formteil (6) bei einer Temperatur von etwa 180° getrocknet und vergütet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zuerst die Suspension (5) für den Formteilboden unter Druck in die Form (2) eingebracht wird und das Wasser, samt der darin eingebundenen Bindemittel, mittels Unterdruck weitgehend ausgetrieben wird und dann weitere Suspension für die Wandungen in die Form unter Druck eingebracht und durch Unterdruck entwässert wird und anschließend das Formteil (6) bei einer Temperatur von etwa 180° C getrocknet und vergütet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in die Form (2) eingebrachte Suspension (5) zusätzlich mechanisch verdichtet wird.

4. Verfahren zur Herstellung von aus einem Bodenabschnitt und einem oder mehreren Wandungsabschnitten bestehenden dickwandigen Formteilen mit geringer Materialdichte mit räumlicher Formgebung aus lignocellulosehaltigen Fasern mit pflanzlichen Bindemitteln, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Wasser-Bindemittel-Faser-Suspension in eine Form (10) eingebracht wird und die eingebrachte Menge, die etwa für die Herstellung des bodenseitigen Abschnittes (18) ausreichend ist, nach Austreiben des Wassers mechanisch verdichtet wird und, daß danach weitere Suspension, deren Menge für die Herstellung der Wandabschnitte (19) ausreichend ist, in die Form (10) eingebracht und nach Austreiben des Wassers mechanisch verdichtet wird und daß das überschüssige Wasser aus dem gesamten Formteil (20) durch Unterdruck ausgetrieben und das Formteil (20) anschließend vergütet und ge-

trocknet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mechanische Verdichtung mittels in die Form (2, 10) absenkbarer Stempel (3, 14, 15) erfolgt.

6. Verfahren nach einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das ausgetriebene Wasser samt der darin eingebundenen Bindemittel (D) für eine neu herzustellende Wasser-Bindemittel-Suspension (A, B, C, D) verwendet wird.

7. Dickwandiges Formteil mit räumlicher Formgebung und geringer Materialdichte, bestehend aus lignocellulosehaltigen Fasern, vorzugsweise 100% Defibrator-Holzfaserstoff mit pflanzlichen Bindemitteln, insbesondere Stärke und/oder Methylcellulose **erhältlich** durch Einbringen von Wasser-Bindemittel-Faser-Suspension (5) unter Druck in eine Form (2), Austreiben des Wassers und der in diesem eingebundenen Bindemittel aus der Suspension (5) durch Unterdruck und anschließende Trocknung und Wärmevergütung des Formteiles (6) bei einer Temperatur von etwa 180°.

8. Dickwandiges Formteil mit räumlicher Formgebung und geringer Materialdichte, bestehend aus einem bodenseitigen Abschnitt und einem oder mehreren Wandungsabschnitten aus lignocellulosehaltigen Fasern mit pflanzlichen Bindemitteln **erhältlich** durch das Einbringen von Wasser-Bindemittel-Faser-Suspension in eine Form (10), in einer Menge die für die Herstellung des bodenseitigen Abschnittes (18) ausreichend ist, Austreiben des Wassers aus der Suspension, mechanische Verdichtung derselben, Einbringen weiterer Suspension in die Form in einer Menge, die zur Herstellung der Wandungsabschnitte (19) ausreichend ist, Austreiben des Wassers, mechanische Verdichtung der Wandungsabschnitte (19), Austreiben des Wassers aus dem gesamten Formteil (20) durch Unterdruck und anschließende Vergütung und Trocknung.

9. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Form eine bodenseitig und seitlich perforierte Außenform (2) und einen, von oben in diese absenkbaren, eine Begrenzung für den Füllraum (5) der Form darstellenden Stempel (3) aufweist.

10. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**,

daß eine bodenseitig und seitlich performierte Außenform (10) und ein in diese von oben absenkbarer Gießstempel (14) vorgesehen sind und daß zwischen den Wandungen der Außenform (10) und denen des Gießstempels (14) ein Raum vorhanden ist, der der Rohformkontur der Wandungen (19) des Formteiles (20) entspricht und daß ein weiterer, in die Außenform (10) von oben absenkbarer Preßstempel (15) vorgesehen ist, dessen Kontur so gewählt ist, daß der Raum zwischen seinen Wandungen und denen der Außenform (10) der entgültigen Form des Formteiles (20) entspricht.

Claims

1. Method of producing thick-walled formed elements consisting of a bottom portion and one or several wall segments and presenting a small materials density with three-dimensional shaping of lignocellulose-bearing fibres with vegetable bonding agents, **characterized in** that a suspension of a water, bonding agents and fibers (5) is introduced under pressure into a mold (2), and that the water and the bonding agents bonded therein are largely expelled by means of vacuum whereupon the formed element (6) is dried and treated at a temperature of 180 °C approximately.
2. Method according to claim 1, **characterized in** that first said suspension (5) for the bottom of the formed element is introduced under pressure into said mold (2) and that the water, inclusive of the bonding agent bonded therein, is largely expelled by means of vacuum, whereupon another suspension quantity for the walls is introduced under pressure into said mold and is dehydrated by vacuum, and that subsequently the formed element (6) is dried and treated at a temperature of 180 °C approximately.
3. Method according to claim 1, **characterized in** that the suspension (5) introduced into said mold (2) is subjected to additional mechanical compression.
4. Method of producing thick-walled formed elements consisting of a bottom segment and one or several wall segments and presenting a small materials density with three-dimensional shaping of lignocellulose-bearing fibres with vegetable bonding agents, **characterized in** that a suspension of a water, bonding agents and fibers (5) is introduced under pressure into a mold (10) and that, following the expulsion of water, the introduced quantity, which is suffi-

cient approximately for producing the bottom-side segment (18), is subjected to mechanical compression, and that subsequently another quantity of suspension, which is sufficient for producing the wall segments (19), is introduced into said mold (10) and, following the expulsion of the water, is subjected to mechanical compression, and and that the excess water is expelled from the entire formed element (20) by vacuum, whereupon whereupon the formed element (20) is dried and treated.

5. Method according to claim 3 or 4, **characterized in** that the mechanical compression is carried out by means of rams (3, 14, 15) adapted to be lowered into said mold (2, 10).
6. Method according to one or several of claims 1 to 5, **characterized in** that the expelled water, inclusive of the bonding agents (D) bonded therein, is used for a water/bonding agent suspension (A, B, C, D) to be freshly produced.
7. Thick-walled formed element with three-dimensional shaping and a small materials density, consisting of lignocellulose-bearing fibers, preferably 100% defibrator wood-fiber material, with vegetable bonding agents, in particular starch and/or methyl cellulose, **realizable** by introducing, under pressure, a suspension (5) of water, bonding agents, fibers into a mold (2), expelling the water and the bonding agents bonded therein from said suspension by means of vacuum, and by subsequently drying and heat-treating said formed element (6) at a temperature of 180 °C approximately.
8. Thick-walled formed element with three-dimensional shaping and a small materials density, consisting of a bottom-side segment and one or several wall segments of lignocellulose-bearing fibers with vegetable bonding agents, **realizable** by introducing, under pressure, a suspension (5) of water, bonding agents, fibers into a mold (2), in a quantity sufficient for producing the bottom-side segment (18), by expelling the water from said suspension, by mechanically compressing same, by introducing another quantity of suspension into said mold in a quantity sufficient for producing the wall segments (19), by expelling the water, by mechanically compressing said wall segments (19), by expelling the water from the entire formed element (20) by means of vacuum, and by subsequent treatment and drying.
9. Device for carrying out the method according to Claim 3, **characterized in** that said mold

comprises an outside mold (2) at the bottom side with lateral perforations, and a ram (3) adapted to be lowered from above into said mold and constituting a definition of the charging space (5) of said mold.

10. Device for carrying out the method according to Claim 4, **characterized** in that an outside mold (10) at the bottom side and having lateral perforations, as well as a casting ram (14) are provided, with the latter being adapted to be lowered from above into said mold, and that between the walls of said outside mold (10) and those of said casting ram (14) a space is provided which conforms to the contour of the rough shape of said walls (19) of said formed element (20), and that another ram (15) is provided which is adapted to be lowered from above into said outside mold (10) and which has a contour so selected that the space between its walls and those of said outside mold (10) corresponds to the final shape of said formed element (20).

Revendications

1. Procédé de fabrication de pièces moulées à parois épaisses composées d'un fond et d'une ou plusieurs parties de paroi, avec une faible densité de matière d'une forme tridimensionnelle, à l'aide de fibres lignocellulosiques additionnées d'un liant végétal, caractérisé en ce qu'on introduit une suspension eau/liant/fibres (5) sous pression dans un moule (2) et on expulse dans une très large mesure l'eau et le liant qu'il contient par dépression et on sèche et on traite thermiquement la pièce moulée (6) à une température d'environ 180 °.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on introduit tout d'abord la suspension (5) du fond de la pièce, sous pression dans le moule (2) puis on expulse l'eau ainsi que le liant qu'elle contient, en appliquant une dépression puis on introduit une autre quantité de suspension pour les parois dans le moule en appliquant une pression et on évacue l'eau sous les pressions puis on sèche la pièce moulée et on la traite thermiquement à une température d'environ 180 °.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la suspension (5) introduite dans le moule (2) est en outre comprimée mécaniquement.
4. Procédé de fabrication de pièces moulées à parois épaisses formées d'un fond et d'une ou

plusieurs parties de paroi, avec une faible densité de matière et une forme tridimensionnelle, en fibres lignocellulosiques, avec des liants végétaux, caractérisé en ce qu'on introduit dans le moule (10) une suspension eau/liant/fibres, et cette quantité introduite qui est suffisante sensiblement pour la fabrication de la partie de fond (18) est comprimée mécaniquement après expulsion de l'eau puis on introduit une autre quantité de suspension, suffisante pour la fabrication des parties de paroi (19), dans le moule (10) et après expulsion de l'eau on comprime mécaniquement et l'eau en excédent est expulsée de l'ensemble de la pièce moulée (20), par dépression puis on traite thermiquement la pièce moulée (20) et on la sèche.

5. Procédé selon les revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que la compression mécanique se fait à l'aide d'un poinçon (3, 14, 15) qui s'abaisse dans le moule (2, 10).
6. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'eau expulsée ainsi que le liant (D) qu'elle contient est utilisée pour fabriquer une nouvelle suspension eau/liant (A, B, C, D).
7. Pièce moulée à parois épaisses à forme tridimensionnelle et faible densité de matière, formée de fibres lignocellulosiques de préférence 100 % de fibres de bois de défibration avec des liants végétaux, notamment de l'amidon et/ou de la méthylcellulose, par introduction d'une suspension eau/liant/fibres (5) sous pression dans un moule (2), expulsion de l'eau et du liant contenu dans l'eau, de la suspension (5) sous dépression puis séchage et traitement thermique de la pièce moulée (6) à une température environ de 180 °.
8. Pièce moulée à parois épaisses à forme tridimensionnelle et faible densité de matière, composée d'une partie de fond et d'une ou plusieurs parties de paroi en fibres lignocellulosiques à liants végétaux, par introduction de la suspension eau/liant/fibres dans un moule (10), sur une quantité suffisante pour fabriquer la partie de fond (18), expulsion de l'eau de la suspension, compression mécanique, introduction d'une autre quantité de suspension suffisante pour fabriquer les parties de paroi (19), expulsion de l'eau, compression mécanique des parties de paroi (19), expulsion de l'eau de l'ensemble de la pièce moulée (20), par dépression puis traitement thermique et séchage.

9. Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 3, caractérisée en ce que le moule comprend un moule extérieur (2) perforé dans son fond et ses parois latérales et d'un poinçon (3), qui descend dans la chambre de remplissage (5) du moule et qui constitue une limite pour cette chambre. 5
10. Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 4, caractérisée par un moule extérieur perforé au niveau du fond et des parois latérales et d'un Poinçon de coulée (14) qui descend dans le moule extérieur et en ce que les parois du moule extérieur (10) et celles du poinçon de coulée (14) délimitent un volume qui correspond au contour extérieur brut des parois (19) de la pièce moulée (20) et un autre poinçon de pression (15) est prévu pour descendre dans le moule extérieur (10) et dont le contour est choisi pour que le volume compris entre ces parois et celles du moule extérieur (10) correspondent à la forme définitive de la pièce moulée (20). 10
15
20

25

30

35

40

45

50

55

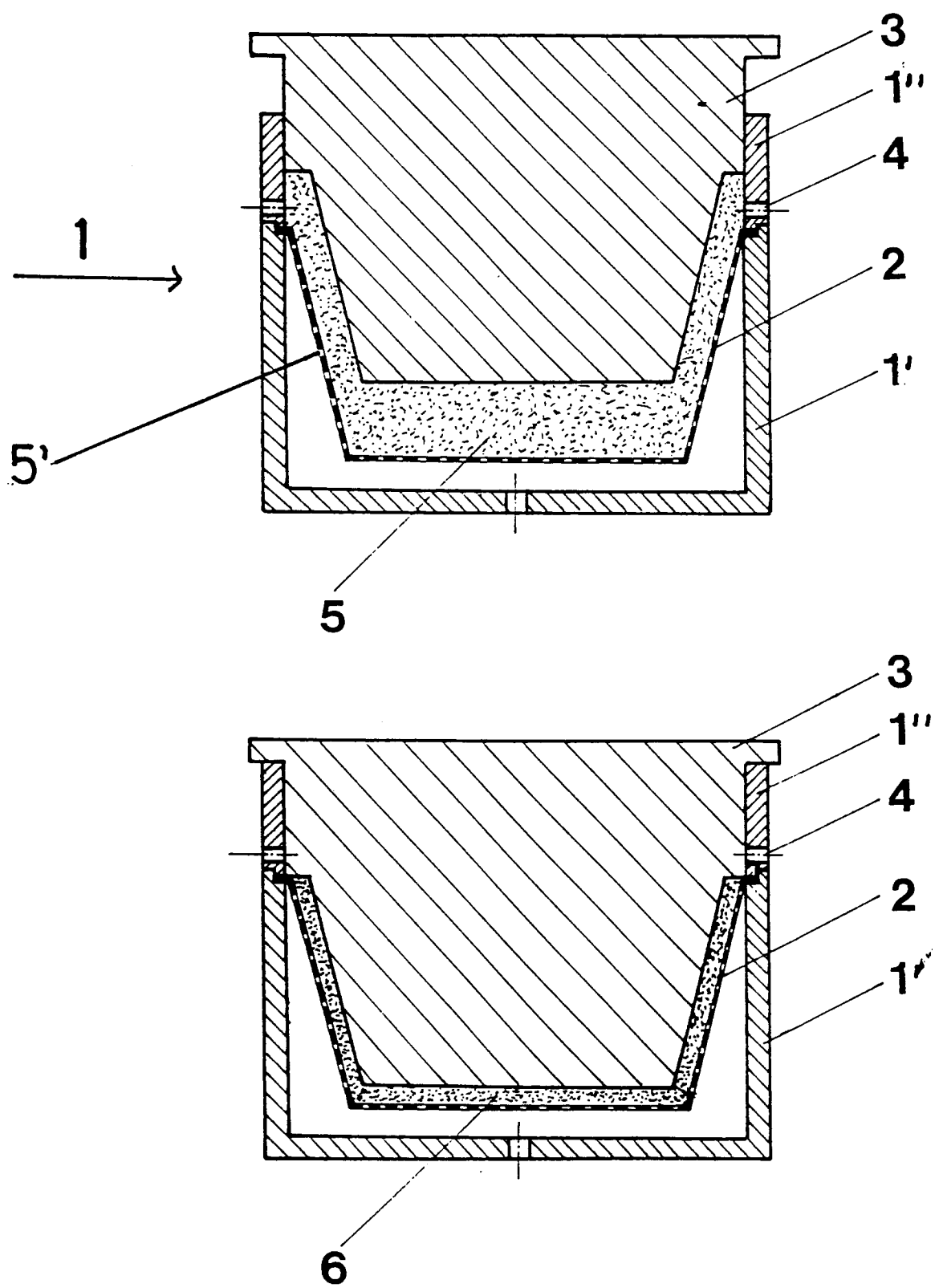


Fig.1

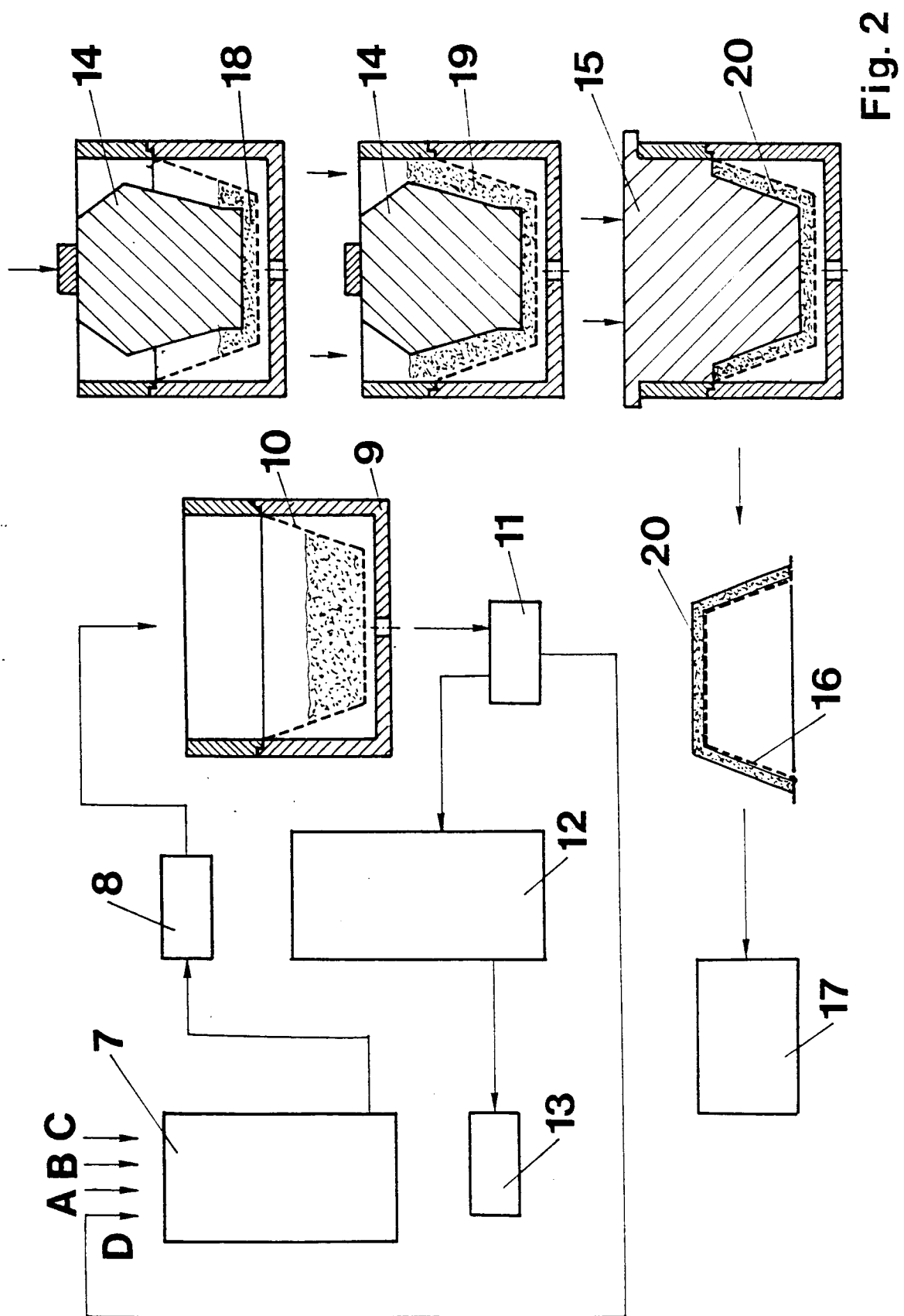


Fig. 2