



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 190 825 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.03.2002 Patentblatt 2002/13

(51) Int Cl.7: **B27N 3/06**, B27N 3/20,
B27N 5/00, B27N 7/00,
E06B 3/70, B27N 1/00

(21) Anmeldenummer: **01117826.6**

(22) Anmeldetag: **25.07.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **29.07.2000 DE 10037354**
20.07.2001 DE 10134673

(71) Anmelder: **Nickel, Ernst**
02943 Weisswasser (DE)

(72) Erfinder: **Nickel, Ernst**
02943 Weisswasser (DE)

(74) Vertreter: **Kailuweit, Frank, Dr. Dipl.-Ing. et al**
Kailuweit & Uhlemann,
Patentanwälte,
Bamberger Strasse 49
01187 Dresden (DE)

(54) **Dünnwandiges, dreidimensional geformtes Halbzeug oder Fertigteil**

(57) Das dünnwandige, dreidimensional geformte Halbzeug oder Fertigteil ist als Deckplatte in der industriellen Türenfertigung, im Innenausbau oder im Möbelbau, insbesondere für den Einbau in stark profilierten Blättern von Profiltüren einsetzbar.

Die Formdecks werden aus einem Gemisch aus Holz- und/oder Holzfaserverwerkstoff- und/oder Pflanzenfaserpartikeln und einem flüssigen, wärmerreaktiven Bindemittel, vorzugsweise einem Isocyanat, gefertigt. Die schlanken Faserpartikel weisen eine mittlere Länge von 1,5mm bis 20mm und eine mittlere Dicke von 0,05mm bis 1,0mm auf. Alternativ wird ein Gemisch aus schlanken Faserpartikeln und im wesentlichen kubisch ge-

formten oder etwa kugelförmigen Holz-, Holzwerkstoff- oder Faserpartikeln mit einer Fraktionsgröße zwischen 0,005mm und 1,0mm eingesetzt. Die Formdecks werden durch einen kombinierten Urform-Umform-Prozess hergestellt und die sichtbare Deckfläche des Formdecks (1) bedarfsweise mit einer dünnwandigen Kunststoffolie (14) kaschiert.

Mit Hilfe der Formdecks können Systemtüren gefertigt werden, die bei gleicher äußerer Gestaltung als Außen- oder Innentür, Schallschutztür, Rauchschutztür, Brandschutztür, Sicherheitstür oder Strahlenschutzstür einsetzbar sind.

EP 1 190 825 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein dünnwandiges, dreidimensional geformtes Halbzeug oder Fertigteil für den Einsatz als Deckplatte (Formdeck) in der industriellen Türenfertigung, im Möbelbau und in vergleichbaren Bereichen, insbesondere für den Einsatz in stark profilierten Blättern von Profiltüren für den Innen- bzw. Außenbereich sowie ein Verfahren zu ihrer Herstellung.

[0002] Bekannte Türblätter von Holztüren bestehen aus Holzwerkstoffplatten oder einem Vollholzrahmen, der die Einlage umschließt und beidseitig Deckplatten aufnimmt. Die Einlage wird von wärme- oder schalldämmenden Werkstoffen oder Platten (z. B. Holzspanplatten) gebildet. Als Deckplatten dienen Sperrholz, Furnier-, Holzfaser- oder Holzspanplatten oder zwei kreuzweise aufeinandergeleimte Furnierlagen.

[0003] Zur Herstellung stark profilierter Türflügel werden bei industriell gefertigten Türen auf CNC-gesteuerten Bearbeitungsmaschinen Nuten, Profile oder andere formgestalterische Elemente aus dem Massivholz, der Spanplatte oder MDF-Platte gefräst. Eine alternative Möglichkeit besteht im nachträglichen Aufbringen formgestalterischer Elemente, wie Profileleisten, Kassetten, etc. Dabei werden die dekorativen Gestaltungselemente mit der Deckplatte verschraubt, gedübelt oder bündig verklebt.

[0004] Beide Verfahren weisen erhebliche Mängel auf. Die nachträgliche spanende Bearbeitung vollständiger Türflügel verursacht durch die erreichbaren Arbeitsgeschwindigkeiten der eingesetzten Schaft- oder Fingerfräser erhebliche Fertigungskosten und verlängert zudem die Durchlaufzeit der Erzeugnisse. Daneben müssen entsprechend groß dimensionierte Fräseinrichtungen oder Bearbeitungszentren zur Komplettbearbeitung der großflächigen Türflügel eingesetzt werden.

[0005] Bei der nachträglichen Montage bzw. dem Fügen formbildender Elemente entsteht im Gegensatz dazu ein höherer Montageaufwand. Auch müssen die in der Regel geklebten formgestalterischen Elemente positioniert und bis zum Abbinden bzw. Aushärten des Klebstoffes in dieser Zwangsposition gehalten werden. Unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Mindeststückzahlen müssen daher mehrere Vorrichtungen redundant vorgesehen werden, um die technologisch bedingten Halte- und Abbindezeiten realisieren zu können.

[0006] Daneben sind aus der DE 199 56 765 A1 Formdecks bekannt, die aus einem Gemisch aus Holz- und/oder Holzwerkstoffpartikeln und einem wärmereaktiven, pulverförmigen Bindemittel, vorzugsweise einem Phenolharz, gefertigt werden. Die Korngröße der quasi kubisch bis kugelförmigen Holz- oder Holzwerkstoffpartikel liegt zwischen 0,1 mm und 0,6 mm, der Anteil des pulverförmigen, wärmereaktiven Bindemittels am Gemisch beträgt im Optimum 12 % bis 14 %. Nachteilig daran ist der hohe Anteil des Bindemittels, der benötigt wird, um eine ausreichende Benetzung der freien Ober-

fläche der einander berührenden kugelförmigen Holz- oder Holzwerkstoffpartikel zu realisieren. Nachteilig ist darüber hinaus die schlechte Umweltverträglichkeit der Phenolharzbindemittel.

[0007] Ein weiterer, entscheidender Nachteil besteht in der begrenzten Biegefestigkeit der Formdecks aufgrund von Größe und Form der verwendeten Holz- oder Holzwerkstoffpartikel. Dadurch können in selbsttragenden Bereichen der Formdecks Mindestwanddicken von 6 mm bis 8 mm nicht unterschritten werden. Um bei extrem geringen Wanddicken die notwendige Biegefestigkeit des Formdecks zu realisieren, werden in den angrenzenden Regionen mit konstruktiven Mitteln Versteifungselemente, z. B. in Form von Stegen, vorgesehen.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile des bekannten Standes der Technik zu eliminieren und ein hoch belastbares, dünnwandiges, dreidimensional geformtes Halbzeug oder Fertigteil für den Einsatz als Deckplatte (Formdeck) in der Türenfertigung, im Möbelbau, und in vergleichbaren Bereichen, vorzuschlagen, das in größeren Stückzahlen industriell herstellbar ist und eine stark profilierte Gestaltung der Formdecks erlaubt, wie sie insbesondere bei handwerklich gefertigten Massivholztüren bekannt ist. Die Halbzeuge oder Fertigteile sollen zudem platzsparend gelagert werden können.

[0009] Unter ökologischen Aspekten sollen bei der Herstellung des Halbzeugs bzw. des Fertigteils Werkstoffe verwendet werden, deren Verwendung gesundheitlich, umweltschutzmäßig und sicherheitstechnisch unbedenklich sind, die recycelt werden können und insbesondere als Abprodukte in der Holzbe- und -verarbeitung anfallen. Daneben soll ein Verfahren vorgeschlagen werden, mit dem stark profilierte Türen wirtschaftlich rentabel gefertigt werden können.

[0010] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch die Merkmale des Hauptanspruches 1 und des Nebenanspruchs 2. Vorzugsweise Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der rückbezogenen Unteransprüche.

[0011] Ein erfindungsgemäßes Fertigteil wie ein Türblatt besteht aus einem Rahmen oder Umleimer aus Holz, Holzwerkstoffen, Kunststoff und/oder Metall. Der Rahmen als Stützkonstruktion nimmt die Zwischenlagen und die außen liegenden, dünnwandigen, dreidimensional geformten Formdecks auf. Die Formdecks sind durch eine Korpusverleimung mit dem Rahmen oder Umleimer und/oder den Zwischenlagen verbunden.

[0012] Die Formdecks werden aus einem Gemisch aus Holz-, Holzwerkstoff- und/oder Faserpartikeln einjähriger oder geeigneter mehrjähriger Pflanzen und einem flüssigen, wärmehärtenden Bindemittel, vorzugsweise einem Isocyanat, gefertigt.

[0013] Die eingesetzten Holz-, Holzwerkstoff- oder Faserpartikel weisen eine längliche, faserartige Form auf, wobei die mittlere Länge der Fasern 1,5 mm bis 20 mm und die mittlere Dicke 0,05 mm bis 1,0 mm beträgt.

Der Anteil des flüssigen, wärmereaktiven Bindemittels am Gemisch beträgt etwa 2 bis 6 Masse %. Der Zusammenhalt des Gemisches wird durch Vorverdichten und nachfolgendes Umformen unter Zufuhr von Druck und Wärme geschaffen. Überraschend wurde festgestellt, dass die geformten Halbzeuge und Fertigteile eine höhere Festigkeit aufweisen als bekannte Formdecks, die ausschließlich aus kugelförmigen Holzpartikeln mit einem Nenndurchmesser von 0,1 mm bis 0,6 mm gefertigt werden. Zudem zeichnen sich die neuartigen Formdecks durch eine bessere Resistenz gegen hohe Luftfeuchtigkeit aus.

[0014] In einer alternativen Form werden zur Herstellung der Halbzeuge oder Fertigteile neben länglichen, faserartig geformten Holz-, Holzwerkstoff- oder Faserpartikeln mit einer durchschnittlichen Länge der Fasern 1,5 mm bis 20 mm und einer mittleren Dicke von 0,05 mm bis 1,0 mm zusätzlich im wesentlichen kubisch geformte oder kugelförmige Holz-, Holzwerkstoff- oder Faserpartikeln mit einer Fraktionsgröße zwischen 0,005 mm und 1,0 mm eingesetzt. Der Anteil dieser Feinstpartikel an der Gesamtmasse der Partikel liegt zwischen 5 M% und 25 M%.

Der Anteil des flüssigen, wärmereaktiven Bindemittels am Gemisch beträgt etwa 2 bis 8 Masseprozent. Der Zusammenhalt des Gemisches wird durch Vorverdichten und nachfolgendes Umformen unter Zufuhr von Druck und Wärme geschaffen.

Durch die erstmalige Verwendung eines Gemisches aus länglich geformten, faserartigen Partikeln und die in den Zwischenräumen der Fasern und an der äußeren Oberfläche des Halbzeugs oder Fertigteils befindlichen kubisch geformten oder in etwa kugelförmigen Feinstpartikeln wird eine neue Hybridstruktur geschaffen, die eine weitere Erhöhung der Festigkeit des Produktes bewirkt.

Durch das Einbringen der Feinstpartikel in die oberflächennahe Zone des Partikelgemisches entsteht nach dem Pressen darüber hinaus eine quasi geschlossene Porenstruktur. Dadurch wird die Oberflächenrauigkeit des gepressten Halbzeugs oder Fertigteils signifikant reduziert, die zu einer deutlichen Qualitätsverbesserung führt. Somit können aufwendige Nachbearbeitungen (Spachteln, Schleifen) entfallen oder es können alternativ preiswertere Folien für die Oberflächenkaschierung der so hergestellten Formdecks verwendet werden.

[0015] Vorteilhaft können die unterschiedlichen Bestandteile des Gemisches (langfaserige Partikel und in etwa kubisch geformte Feinstpartikel) durch gemeinsames Defibrieren, z. B. von Holzspänen und Stroh erzeugt werden, so dass es keines gesonderten, nachgeschalteten Mischprozesses bedarf.

[0016] Wenigstens eine Deckfläche des geformten Halbzeugs oder Fertigteils wird durch Folieren mit einer dünnwandigen Kunststoffolie oder einem biologisch abbaubaren Lacksystem beschichtet.

[0017] Die vorzugsweise verwendete Folie dient ne-

ben der Erfüllung ästhetischer Ansprüche zum einen dem Schutz des Türflügels vor mechanischen Beanspruchungen und eindringender Feuchtigkeit und erlaubt zudem eine leichtere Reinigung der Oberfläche insbesondere bei stark beanspruchten Türen in öffentlichen Gebäuden, Büros, etc.. Zudem bildet die 0,1 mm bis 0,5 mm starke Folie den optischen Abschluss des darunter liegenden Formteiles. Dadurch können Holz- oder Holzwerkstoffpartikel oder Mischungen daraus zur Herstellung des Formteiles verwendet werden, die aus unterschiedlichen Ausgangswerkstoffen, z. B. Spänen oder Spanbruchstücken ökologisch aufbereiteter Spanplatten bestehen, da die außen liegende Folie die Oberfläche des Formdecks kaschiert.

[0018] Andererseits erlaubt die im erwärmten Zustand elastische und gut formbare Folie aus Polyolefinen, Polypropylen oder Polyvinylchlorid bei der Verarbeitung in bekannten 3-D-Vakuumpressen ein gleichmäßiges Anlegen an die Oberfläche des Formteils auch bei stark strukturierten Oberflächen.

Durch die Verwendung strukturierter, farbiger oder mit Dekor versehener Folien erhält das Erzeugnis zudem höherwertige ästhetische Gebrauchseigenschaften.

[0019] Im Gegensatz zu dem alternativ möglichen Beschichten der Oberfläche der Formteile mittels wasserlöslichen Lacken im Tauch- oder Sprühverfahren zeichnet sich das Aufkaschieren einer Folie durch eine höhere Arbeitsproduktivität aus. So entfällt das beim Aufbringen eines Lacksystems notwendige, mehrfache Schleifen der stark profilierten Flächen des Formdecks.

Zudem entfallen technologisch bedingte Hilfsprozesse und der Einsatz aufwendiger Technik, die bei der konventionellen Farbgebung unabdinglich sind (Einsatz von Farbspritzkabinen, technologisch bedingte Haltezeiten zum Trocknen und Ablüften des Lacksystems, Zwischenlagerung bis zum Aushärten/Abbinden des Lackes).

[0020] Ein weiterer Vorteil des Einsatzes einer Folie aus P0, PP oder PVC als Oberflächenabschluss des Formteils besteht darin, dass der notwendige Klebstoff auf der Folie aufkaschiert werden kann. Als Klebstoff wird vorzugsweise ein Schmelzkleber verwendet. Die so vorbereitete Folie ist aufrollbar, im beleimten Zustand nahezu unbegrenzt lagerfähig und lässt sich gut verarbeiten. Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, dass das Beleimen der in der Regel stark strukturierten Oberfläche des Formteiles entfallen kann.

[0021] Alternativ besteht ebenso die Möglichkeit, den Schmelzkleber direkt auf das Formteil aufzusprühen. Vorteilhaft werden dazu frei programmierbare Industrieroboter oder Manipulatoren verwendet, so dass eine beliebige Folge unterschiedlicher Erzeugnisse bearbeitet werden kann. Ebenso kann die aufzubringende Klebstoffmenge individuell dosiert werden, indem die stark profilierten Zonen der Formdecks in mehrerer Schritten besprüht werden.

Die vorzugsweise verwendeten 3-D-Folien aus Polypropylen bzw. PVC weisen in einer gleichfalls bevorzugten

Form die Maserung eines Echtholzurniers auf.

Neben den technologischen Vorteilen der Verwendung von Folien für den Oberflächenabschluss der Formdecks (schnelle Verarbeitbarkeit, gute Verfügbarkeit, keine technologischen Hilfszeiten für das Trocknen/Abbinden, wie bei Verwendung von Lacksystemen) zeichnen sich die Folien zudem durch eine hohe Abriebfestigkeit aus. Neben der guten Resistenz gegenüber Temperaturschwankungen und Witterungseinflüssen garantieren die verwendeten Folien eine hohe Langlebigkeit und Funktionalität der so gefertigten Türen. Aufgrund der formgestalterischen Möglichkeiten entsprechen diese industriell gefertigten Türen auch gehobenen ästhetischen Anforderungen bei reduzierten Fertigungskosten.

[0022] Die wesentlichen Vorteile der so geformten Halbzeuge oder Fertigteile bestehen in einer höheren Druck- und Biegezugfestigkeit. Diese resultiert neben dem verwendeten Werkstoffgemisch aus der Vorverdichtung der regellos angeordneten Werkstoffpartikel im Faservlies und der nachfolgenden, nochmaligen Kompression und Urformung des Ausgangsmaterials.

[0023] Durch die besseren Festigkeitseigenschaften können bei gleicher mechanischer Belastbarkeit geringere Wanddicken der Formdecks bis zu etwa 3 mm realisiert werden. Zugleich wird die Einsatzmenge des Faser-Bindemittel-Gemisches um bis zu 50 % reduziert.

[0024] Die Herstellung der bevorzugt eingesetzten, faserartigen Holzpartikel erfolgt vorteilhaft aus Hackschnitzeln von unbehandeltem Sägewerkrestholz oder aus Durchforstungsholz. Die Hackschnitzel oder Späne werden zunächst in einem Wasserbad aufgeschlossen, nachfolgend in einem Defibrator unter Wasserzugabe auf eine mittlere Länge der Holzfasern von 1,5 mm bis 20 mm und eine mittlere Dicke von 0,05 mm bis 1,0 mm zerfasert und anschließend getrocknet. Die mittlere Größe der Holzfaserpartikel wird durch Einstellung der Mahlsplattbreite und/oder durch Änderung der Verweildauer im Defibrator eingestellt.

Bei der Trocknung wird der Feuchtigkeitsgehalt der Holzfaserpartikel für die nachfolgende Urformung auf 6 % bis 10 % reduziert.

[0025] Die getrockneten, aufgelockerten und auf den vorgegebenen Restfeuchtegehalt eingestellten Holzfaserpartikel werden nachfolgend mit dem flüssigen Bindemittel benetzt und zu einem noch lockeren Vlies mit einer mittleren Dicke von etwa 40 mm bis 60 mm vorverdichtet.

Die Aufbereitung von Fasern einjähriger oder geeigneter mehrjähriger Pflanzen erfolgt nach bekannten Technologien. Nach dem Aufschluss der Faser werden diese auf den geforderten Restfeuchtegehalt gebracht, anschließend mit Bindemittel versetzt und zu einem Vlies verarbeitet.

[0026] Das vorverdichtete Vlies aus Holz- oder Pflanzenfasern wird durch einen Besäumschnitt auf die erforderliche Ausgangsgröße gebracht und nachfolgend in einem ein- oder mehrteiligen, beheizbaren Pressge-

senk zu einem Halbzeug oder einem fertigen Formdeck geformt.

[0027] Durch die Verwendung eines Vlieses aus länglichen, untereinander verwobenen bzw. verfilzten Faserpartikeln in Verbindung mit einem flüssigen, wärme-härtenden Bindemittel, das leicht auf die Oberfläche und in die offenen Hohlräume zwischen den sich berührenden Holzpartikeln eindringen kann, wird die Möglichkeit geschaffen, bei hinreichend hoher Festigkeit extrem dünnwandige Formteile zu fertigen. Dank der Oberflächenbenetzung der länglichen Holzpartikel mit dem Bindemittel kommt es während des Umformprozesses durch den Wärmeeintrag zu einer Fixierung der untereinander regellos verfilzten Holzpartikel.

[0028] Damit sind Halbzeuge oder Formdecks mit einer mittleren Wanddicke von 3 mm bis 7 mm herstellbar. Durch die besondere Struktur des Ausgangsmaterials in Verbindung mit dem nachfolgenden Umformen unter Druck und Temperatur besteht zudem die Möglichkeit der Fertigung dünnwandiger, schalenförmiger Halbzeuge oder Formteile mit gleichmäßiger Wanddicke. Dadurch ist es möglich, Halbzeuge oder Formteile mit gleicher Gestaltung der sichtbaren Deckfläche und der darunter liegenden Grundfläche zu fertigen. Somit können die Formteile ohne aufwendige technologische Hilfsmittel und Fördereinrichtungen (Regale, Vorrichtungen) übereinander gestapelt und transportiert werden.

[0029] Neben der Verwendung naturbelassener Hackschnitzel oder Späne, die als kostengünstiges Abprodukt aus Sägewerken oder anderen Holzverarbeitenden Unternehmen bezogen werden können, besteht die Möglichkeit des Einsatzes von Spänen aus recycelbarem Holz, z. B. Altholz oder aus gebrauchten Holzwerkstoffen, wie z. B. Spanplatten als Rohstoff.

So können mit bekannten Technologien Spanplatten mechanisch zerkleinert oder in fluiden Systemen in ihre Bestandteile aufgelöst werden. Nach der Entsorgung etwaiger Schadstoffe (z. B. Bindung von Formaldehyd mit bekannten Formaldehydfängern) werden die Späne auf die gewünschte Nenngröße gebracht und die optimale Restfeuchte eingestellt.

[0030] Als Bindemittel können alle wärmereaktiven Bindemittel oder Klebstoffe verwendet werden, die zur Herstellung von Holzwerkstoffen geeignet sind. Bevorzugt wird ein flüssiges PMDI-Bindemittel eingesetzt. Damit wird ein gleichmäßiges Benetzen der Oberfläche der Holzpartikel ohne Entmischungserscheinungen und zugleich ein gutes Gleitverhalten der Holzpartikel während des Umformprozesses im Gesenk ermöglicht.

[0031] Aufgrund der guten Benetzung der Oberfläche der Holzpartikel beträgt der Bindemittelanteil lediglich etwa 2 % bis 6 %, bezogen auf die Masse des Holzpartikel-Bindemittel-Gemisches.

[0032] Dank der guten Fließeigenschaften des Holzpartikel-Bindemittel-Gemisches beim Pressen können nicht nur stark profilierte Formdecks hergestellt werden. Vorteilhaft ist ebenso die Möglichkeit, die mittlere Wanddicke der Formdecks auf bis zu 3,0 mm zu reduzieren.

Damit weisen die so gefertigten schalenartigen Formdecks mechanische Eigenschaften eines Leichtbauelementes auf.

[0033] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass aufgrund der guten Bildsamkeit und der Kriecheigenschaften des Holzpartikel-Bindemittel-Gemisches konstante Wanddicken innerhalb des Formdecks hergestellt werden können, ohne dass dadurch die Festigkeitseigenschaften des Formdecks nachteilig beeinflusst werden.

[0034] Die dünnwandigen Formdecks werden insbesondere als dekorativer Aussenabschluß an Türen, Möbeln oder Dekorationsgegenständen eingesetzt. Aufgrund der guten Fließeigenschaften des Holzpartikel-Bindemittel-Gemisches können auch großflächige Türdecks mit einer mittleren Wanddicke zwischen 3 mm und 6 mm gefertigt werden, deren Außenabmessungen bis zu 2200 x 1000 mm beträgt.

[0035] Der bevorzugte Einsatz der Formdecks bei der Fertigung von Stiltüren für den Innen- bzw. Außenbereich wird nachfolgend beispielhaft beschrieben:

[0036] Die Decks werden in einer unbeheizten Presse unter kurzzeitigem Druck und bei Verwendung von Heißleim mit den Umleimern aus Holz oder MDF-Material zum Türrohling korpusverleimt. Dazu wird das erste Deck mit der Gutseite nach unten auf den Bearbeitungstisch gelegt und innenseitig im Sprüh- oder Gießverfahren mit Heißleim benetzt. Dann werden auf dieses Deck der Umleimerrahmen sowie die Einzelteile der Zwischen- oder Mittellage maschinell oder von Hand eingelegt. Zeitgleich wird in einem gesonderten Arbeitsgang das zweite Deck innenseitig beleimt, gewendet und mit der Gutseite nach oben auf die Zwischenlage positionsgerecht aufgelegt.

Dieser nun vollständig zusammengelegte, jedoch noch nicht gefügte Rohling, wird der Presse zugeführt und verpresst. Nach einer kurzen Verweildauer in der Presse und der während dieser Zeit sich vollziehenden Abbindung des Klebers wird der fertige Rohling entnommen und den weiteren Bearbeitungsprozessen der Formatierung, Fälgung und Folierung zugeführt.

Figur 1 zeigt in einer stark stilisierten Darstellung ein Türblatt einer einfachen Zimmertür, dessen sichtbare Oberfläche von einem durchgehenden Formdeck 1 gebildet wird.

Figur 2 zeigt in einer Seitenansicht den stark strukturierten Konturenverlauf des extrem dünnwandigen Formdecks (1) zwischen Rand (2) und Mittelteil (3). Aufgrund der besonderen Eigenschaften des verwendeten Faser-Bindemittel-Gemisches und wegen der Umform-Urform-Technologie beim Vorverdichten des Vlies und dem nachfolgenden Formgebungsprozess können auch größere Versetzungen der einzelnen Bereiche des Formdecks gegenüber der Längsachse (X) ohne auftretende Schwindungen oder Rissbildungen gefertigt werden.

Figur 3 zeigt drei weitere, beispielhafte Formen eines Türblattes, die unter Verwendung mehrerer Formdecks gefertigt werden.

Form A zeigt ein Türblatt mit Einfachfalz, dessen sichtbare Fläche aus zwei eingesetzten Kassetendecks besteht. Die **Formen B und C** zeigen aufwendig gestaltete Spezialtüren mit Doppel- und Dreifachfalz für die Verwendung im Innen- bzw. Außenbereich.

Figur 4 zeigt eine stilisierte Schnittdarstellung einer Einfachfalztür mit verbesserten Schallschutzeigenschaften.

Als Mittellage 4 wird eine 10 mm dicke Spanplatte verwendet. In der Randzone wird das Türblatt durch zwei angrenzende, 16 mm dicke Spanplatten 5 ausgesteift. Im mittleren Bereich des Türblattes sind zwei 8 mm dicke MDF-Spanplatten 7 durch Tackern mit der Mittellage 4 verbunden. Den seitlichen Abschluss des Türblattes bildet ein Umleimer 8 aus astfreiem Kantholz. Die beiden außenliegenden, schalenförmigen Formdecks 1 weisen im Profilierungsbereich 6 kehlenförmige Ausnehmungen auf. Die Verbindung der beiden Formdecks mit der darunter liegenden Mittellage 4 bzw. den Span- und MDF-Platten erfolgt durch vollflächiges Verkleben mit bekannten Klebstoffsystemen.

Den äußeren Abschluss des Türblattes bildet eine Polypropylenfolie 9, die vollflächig die gesamte Oberfläche des Türblattes überzieht.

Fig. 5 zeigt in einer stilisierten Darstellung einen Querschnitt durch eine Dreifach-Falztür. Diese massive Tür entspricht höchsten Anforderungen hinsichtlich Einbruchshemmung, Schallschutz und Wärmedämmung. Die Dreifach-Falztür besteht aus einer Füllung mit insgesamt drei Zwischenlagen 10 aus jeweils 16 mm dicker Spanplatte. Daran schließen sich im unteren Randbereich zwei 16 mm dicke Spanplatten 11 an. Im Mittelbereich des Türblattes werden an dieser Stelle zwei 8 mm dicke MDF-Spanplatten 12 zur verbesserten Schallimmission eingesetzt. Aus Schallschutzgründen wird der Sandwich-Verbund beidseitig durch eine Aluminiumsperrfolie 13 abgeschlossen. Die außenliegenden profilierten Formdecks weisen auf ihrer Oberfläche eine Dekorfolie 14 auf. Den seitlichen Abschluss des Türblattes bildet ein Rahmenholz 15 mit integrierter Silikondichtung 16.

Die Verbindung der drei Zwischenlagen untereinander erfolgt durch punktweise Verklebung mit bekannten Harnstoff- oder Weißleimen, durch Klammern oder Tackern. Damit werden bessere akustische Eigenschaften des Türblattes realisiert. So können durch die partielle Verklebung ausreichend Schubspannungen übertragen werden, die bei der Bewegung der Tür zwangsläufig auftreten und bei einer vollflächigen Verklebung zu einer verstärkten

Geräuschbildung führen würden.

Nachdem das Türblatt als Sandwichelement vorbereitet ist, erfolgt die abschließende Finishbearbeitung durch Kaschieren der Oberfläche mit einer 0,3 mm starken Polypropylen-Dekorfolie. Das Aufbringen der PP-Folie auf die beleimte Oberfläche der Formdecks erfolgt auf bekannten Membranpressen. Die PP-Folie überzieht dabei vollflächig die gesamte Oberfläche des Türblattes. Das Folieren des Falzbereiches erfolgt auf einer gesonderten Presse. Durch die geschlossene Folierung bis in den Falzbereich wird ein Eindringen von Feuchtigkeit wirksam verhindert.

Figur 6 zeigt ebenfalls in einer Seitenansicht zwei symmetrisch gestaltete Formdecks 1, die spiegelbildlich zueinander angeordnet sind. Dabei werden die formgestalterischen Möglichkeiten sichtbar, die sich aus der hohen Bildsamkeit des verwendeten Ausgangsmaterials und der verwendeten Fertigungstechnologie ergeben.

Figur 7 verdeutlicht die vorteilhafte Lagerung der dünnwandigen Formdecks 1 im Paket. Die Formdecks sind so gestaltet, dass im Paket ein vollflächiges Aufeinanderliegen der Teile garantiert ist und ein etwaiges Verziehen während der Abkühlphase der frisch gepressten Formdecks sicher vermieden wird. Die Lagerung im Paket ermöglicht vorteilhaft eine gleichmäßige Konditionierung der Formdecks. So kann das Wasser, das während des Durchlaufens des Abkühlbades nach dem Pressen in die oberflächennahen Zonen des Decks eindiffundiert ist, gleichmäßig bis ins Innere des Formdecks kriechen.

Die geometrisch bedingt dünneren Profilbereiche des Formdecks erhalten durch die Realisierung eines größeren Umformgrades beim Pressen eine höhere Festigkeit. Die erhöhte mechanische Belastbarkeit der ungestützten, profilierten Bereiche des Formdecks wirkt sich zudem positiv beim nachfolgenden Pressbeschichten aus.

Durch diese besondere geometrische Gestaltung der Formdecks entfällt die flächenintensive Zwischenlagerung in Einzelablagen oder Hochregalen. Aufgrund der hohen Biegefestigkeit können die Pakete ohne konstruktiv angepasste Traversen mittels Hebezeugen transportiert werden.

Figur 8 zeigt in drei Phasen das Verfilzen und Komprimieren der Fasern:

Abbildung A zeigt die aufgelockerten Fasern, die gleichmäßig mit Bindemittel besprüht werden. Das zunächst noch unverdichtete Faservlies weist dabei eine mittlere Dicke von etwa 400 mm bis 600 mm auf.

Abbildung B zeigt das Faservlies nach dem

Vorverdichten in einer Presse auf eine mittlere Vliesdicke von 40 mm bis 60 mm.

Abbildung C zeigt in stark stilisierter Darstellung das urgeformte Halbzeug oder Fertigteil mit einer konstanten Wanddicke von 4,0 mm.

Figur 9 zeigt beispielhaft einen technologischen Durchlaufplan für die Fertigung von Formdecks, beginnend mit der Auflockerung der angelieferten Rohfaserstoffe. Nach einer Zwischenlagerung der Faserstoffe, die lediglich zur Kompensation von Störungen bei der Rohstofflieferung dient, werden Verunreinigungen entfernt.

[0037] In einer Mischanlage werden die aufgelockerten und gereinigten Faserstoffe mit dem flüssigen Bindemittel benetzt. In einem Zwischenbunker, der als Puffer fungiert und zugleich bedarfsweise ein längeres Einwirken des flüssigen Bindemittels auf den Faserwerkstoff ermöglicht, werden die benetzten Fasern über eine Faserstreumaschine auf ein Formband aufgebracht, bevor das Streugut in die Vorverdichtungspressen gelangt.

Nach dem Vorverdichten folgt ein Besäumschnitt auf die technologisch notwendigen Sollabmessungen des Vlies. Über ein nachgeschaltetes Transportband wird das vorverdichtete, besäumte Vlies in ein Zwischenlager transportiert.

In Abhängigkeit von der technologisch bedingten Fertigungsfolge werden die gepufferten Vliese in einer getaktet arbeitenden Pressenstraße zu Halbzeugen oder Fertigteilen urgeformt. Nach dem Öffnen der Pressengesetze werden die Formteile entnommen. Anschließend durchlaufen die noch heißen Urformteile eine Abkühlstrecke (Wasserbad oder Besprühen mit Wasser). Die Befeuchtung der Formdecks dient zugleich der Konditionierung. So erhalten die Decks eine Ausgleichsfeuchte, die sich vorteilhaft auf die nachfolgende Bearbeitung der Teile auswirkt. Abschließend werden die fertigen Formdecks über ein Transportband in ein Zwischenlager transportiert.

[0038] Die neuartigen Formdecks erlauben eine hohe Variabilität ihres Einsatzes:

Durch die Variationen der Zwischenlagen, der Türdicken, der Anzahl und Form der Abdichtungen der Falze sowie der Beschläge und Verriegelungsmechanismen können unter Verwendung der Formdecks nicht nur Zimmer- und Wohnungseingangstüren, sondern auch Schallschutz-, Rauchschutz-, Brandschutz-, Sicherheits- und Strahlenschutz Türen gefertigt werden.

[0039] Ein besonderer Vorteil besteht somit in der Möglichkeit, nach einem Baukastenprinzip kostengünstige Systemtüren für Objekte herzustellen, die sich bei gleicher Gestaltung der Formdecks durch unterschiedliche Gebrauchseigenschaften auszeichnen. So kann z. B. bei der Gestaltung einer Arztpraxis die einbruchshemmende Eingangstür, die Tür zum Röntgenzimmer, die Schallschutztür zum Behandlungs- und Bespre-

chungsraum und die Brandschutztür des Lagerraumes die gleichen äußeren Gestaltungselemente aufweisen wie die einfachen Zimmertüren von Nebenräumen.

[0040] Bei der Fertigung einer brandhemmenden Tür wird beispielsweise als weitere Zwischenlage ein etwa 2 mm starkes Stahlblech und eine 20 mm bis 40 mm dicke Gipswerkstoffplatte, z. B. FERMACELL, in den Sandwichverbund des Türblattes integriert. Die mechanische Verbindung dieser Platten mit den angrenzenden Zwischenlagen aus Spanplatten erfolgt durch vollflächiges Verkleben mit einem geeigneten Klebstoff.

Bei der Fertigung von Strahlenschutz Türen wird eine dünnwandige, etwa 3 mm starke Bleifolie von den angrenzenden Zwischenlagen aus Spanplatten eingebettet.

Bei der Herstellung Schallschutz Türen werden 2 - 4 Zwischenlagen aus etwa 16 mm dicken Spanplatten miteinander punktuell durch Tackern oder Kleben verbunden. Um die Formenvielfalt bei der Herstellung unterschiedlich gestalteter Oberflächen an Türen zu erhöhen, werden die Pressengesenke für die Urformung der Formdecken nach einem Baukastenprinzip ausgewählt. Dadurch ist eine Kombination unterschiedlicher Formelemente bei gleichzeitiger Reduzierung der Fertigungskosten für die Gesenkformen möglich.

[0041] Durch die variable Anordnung der unterschiedlichen Gesenkformen auf dem Pressentisch können mit einer vergleichsweise geringen Anzahl von Grundformen eine Vielfalt von Formgestaltungen ermöglicht werden.

Als Zwischenlagen werden bei der Türenfertigung neben den bereits erwähnten Vollspanplatten auch Papierwaben oder Röhrenspanplatten verwendet.

In einer bevorzugten Ausgestaltung wird als Zwischenlage einer Schallschutz Tür eine Röhrenspanplatte mit waagerechter Anordnung der Röhren verwendet. Die Röhren sind mit feinkörnigen Mineralstoffen, vorzugsweise mit Sand gefüllt. Dadurch wird eine hohe Schalldämmung ermöglicht. Die größere Masse der Tür wird vom Kunden zudem als Ausdruck der Solidität und Zuverlässigkeit des Türsystems verstanden.

Die Umleimer der Türen werden vorzugsweise aus ast- und spannungsfreiem geradem Holz, aus MDF-Material, aus Furnierlagenholz oder anderen bekannten Werkstoffen, gegebenenfalls auch im Verbund untereinander eingesetzt.

[0042] Mit der gleichen Fertigungstechnologie können neben Türen auch Formdecken für Möbel oder Einrichtungsgegenstände gefertigt werden.

[0043] Alternativ zur Oberflächenkaschierung der Türen bzw. Einrichtungsgegenstände mit einer Kunststoffolie können kundenwunschabhängig auch bekannte Lacksysteme im Tauch- oder Spritzverfahren aufgebracht werden.

[0044] Neben den hervorragenden fertigungstechnischen und formgestalterischen Möglichkeiten, die sich aus den guten Fließeigenschaften des verwendeten

Holzpartikel-Bindemittel-Gemisches ergeben, weisen die erfindungsgemäß hergestellten Türen und Einrichtungsgegenstände eine hohe Langlebigkeit und eine vollständige Recyclbarkeit auf. Somit ist nach Ablauf der normativen Nutzungsdauer eine werkstoffgerechte Trennung der Erzeugniskomponenten und deren Wiederverwertung problemlos möglich.

Übersicht verwendeter Bezugszeichen

[0045]

- | | |
|----|----------------------|
| 1 | Formdeck |
| 2 | Rand |
| 3 | Mittelteil |
| 4 | Mittellage |
| 5 | Spanplatte |
| 6 | Profilierungsbereich |
| 7 | MDF-Spanplatte |
| 8 | Umleimer |
| 9 | Polypropylenfolie |
| 10 | Zwischenlage |
| 11 | Spanplatte |
| 12 | MDF-Spanplatte |
| 13 | Aluminiumsperrfolie |
| 14 | Dekorfolie |
| 15 | Rahmenholz |
| 16 | Silikondichtung |

Patentansprüche

1. Dünnwandiges, dreidimensional geformtes Halbzeug oder Fertigteil für den Einsatz als Deckplatte im Möbelbau, in der Türenfertigung und in vergleichbaren Bereichen, insbesondere für den Einsatz als stark profilierte Blätter von Profiltüren für den Innen-bzw. Außenbereich,

bestehend aus einem Gemisch aus Holz-, und/oder Holzfaserverwerkstoff -und/oder Pflanzenfaserpartikeln und einem flüssigen, wärmerreaktiven Bindemittel mit einem Masseanteil am Gemisch von 2 % bis 8 %, wobei die mittlere Länge der Fasern 1,5 mm bis 20 mm und die mittlere Dicke 0,05 mm bis 1,0 mm beträgt, und der Zusammenhalt des Gemisches durch Vorverdichten und nachfolgendes Umformen unter Zufuhr von Druck und Wärme geschaffen wird, und dass wenigstens eine Deckfläche des geformten Halbzeuges oder Fertigteils mit einer dünnwandigen Kunststoffolie oder einem biologisch abbaubaren Lacksystem beschichtet ist.

2. Dünnwandiges, dreidimensional geformtes Halbzeug oder Fertigteil für den Einsatz als Deckplatte

im Möbelbau, in der Türenfertigung und in vergleichbaren Bereichen, insbesondere für den Einsatz als stark profilierte Blätter von Profiltüren für den Innen- bzw. Außenbereich,

bestehend aus einem Gemisch aus Holz-, und/oder Holzfaserverwerkstoff -und/oder Pflanzenfaserpartikeln
mit einem Anteil von 75 M% bis 95 M% an schlanken Faserpartikeln, bezogen auf die Gesamtmasse der Partikel, wobei die mittlere Länge der Fasern oder Faserpartikel 1,5 mm bis 20 mm und die mittlere Dicke 0,05 mm bis 1,0 mm beträgt,
mit einem Anteil von 5 M% bis 25 M% von im wesentlichen kubisch geformten oder etwa kugelförmigen Holz-, Holzwerkstoff- oder Faserpartikeln mit einer Fraktionsgröße zwischen 0,005 mm und 1,0 mm,
und einem flüssigen, wärmerreaktiven Bindemittel mit einem Masseanteil am Gemisch von 2 % bis 8 %,

wobei der Zusammenhalt des Gemisches durch Vorverdichten und nachfolgendes Umformen unter Zufuhr von Druck und Wärme geschaffen wird, und dass wenigstens eine Deckfläche des geformten Halbzeuges oder Fertigteils mit einer dünnwandigen Kunststoffolie oder einem biologisch abbaubaren Lacksystem beschichtet ist.

3. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die schlanken Faserpartikel untereinander regellos verfilzt sind.

4. Halbzeug oder Fertigteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Faserpartikel aus aufgeschlossenen Holzspänen oder Hackschnitzel oder Pflanzen oder einem Gemisch daraus bestehen.

5. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Anteil des Bindemittels am Gemisch vorzugsweise 4,0 M% bis 5,0 M% beträgt.

6. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Ur- und Umformen des Faser-Bindemittel-Gemisches zu einem Formteil in einem ein- oder mehrteiligen Gesenk bei einem Pressdruck von 20 bar bis 45 bar und einer Aushärtetemperatur im Gesenk von 140°C bis 180 °C erfolgt.

7. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,**

dass das Ur- und Umformen des Gemisches in einem ein- oder mehrteiligen Gesenk auf einer Einzelpresse oder einer Mehretagenpresse erfolgt.

5 8. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Ur- und Umformen des Gemisches in einem ein- oder mehrteiligen Gesenk auf einer Einzelpresse mit mehreren umlaufenden, beheizbaren Gesenkformen erfolgt.

10 9. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Deckfläche des urgeformten Halbzeuges oder Fertigteils mit einer 0,1 mm bis 0,5 mm dicken Kunststoffolie beschichtet ist.

15 10. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1, 2 oder 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kunststoffolie aus Polypropylen besteht.

20 11. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1, 2 oder 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kunststoffolie aus einem Polyolefin besteht.

25 12. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1, 2 oder 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kunststoffolie aus Polyvinylchlorid besteht.

30 13. Halbzeug oder Fertigteil nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kunststoffolie farbig und/oder geprägt ist und/oder eine Echtholzmaserung aufweist.

35 14. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Deckfläche des urgeformten Halbzeuges oder Fertigteils mit einem ökologisch abbaubaren Lacksystem beschichtet ist.

40 15. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Halbzeug oder Fertigteil als Formdeck eines Türblattes verwendet wird.

45 16. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Halbzeug oder Fertigteil als Formdeck eines Möbels oder einer Inneneinrichtung verwendet wird.

50 17. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** als Bindemittel Isocyanate oder Polyurethane verwendet werden.

18. Halbzeug oder Fertigteil nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kunststoffolie mittels einer Vakuumpresse auf die Oberfläche des Halbzeugs aufgebracht wird. 5
19. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1, 2 oder 15,
dadurch gekennzeichnet, 10
dass das Halbzeug oder Fertigteil als Formdeck einer Systemtür verwendet wird, die als Außen- oder Innentür, Zimmer- und Eingangstür, Schallschutztür, Rauchschutztür, Brandschutztür, Sicherheitstür und/oder Strahlenschutzstür einsetzbar ist. 15
20. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen dem Formdeck und der darunter liegenden Zwischenschicht und/oder zwischen benachbarten Zwischenschichten Luftkanäle angeordnet sind. 20
21. Halbzeug oder Fertigteil nach einem der Ansprüche 1, 15, 16 oder 20,
dadurch gekennzeichnet, 25
dass zwei Formdecks mit Polyurethanschäum verbunden sind, wobei die Klebeverbindung Formdeck-Polyurethanschäum durch zwei eingelegte und an den Formdecks geheftete, gelochte Papierbahnen auf die Flächenanteile dieser Lochung begrenzt ist. 30
22. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, 35
dass die mittlere Wanddicke des Halbzeugs oder Fertigteils 3 mm bis 6 mm beträgt.
23. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, 40
dass das Halbzeug oder Fertigteil eine gleichbleibende Wanddicke aufweist.
24. Halbzeug oder Fertigteil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, 45
dass die Oberflächenkontur von Grund- und Deckfläche formideal ist und eine direkte Stapelbarkeit übereinanderliegender Halbzeuge oder Formteile ermöglicht. 50
25. Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen, dreidimensional geformten Halbzeuges oder Fertigteils nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, 55
dass das Halbzeug oder Fertigteil aus einem Gemisch aus Holzfaserpartikeln mit einer mittleren Länge der Holzfasern von 1,5 mm bis 20 mm und einer mittleren Dicke von 0,05 mm bis 1,0 mm und einem flüssigen, wärmereaktiven Bindemittel mit einem Masseanteil am Gemisch von 2 % bis 8 % in einer beheizbaren Dauerform unter einem vom Erzeugnis abhängigen Druck von 20 bar bis 45 bar und bei einer Reaktionstemperatur von 140°C bis 180°C geformt wird.
26. Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen, dreidimensional geformten Halbzeuges oder Fertigteils nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Halbzeug oder Fertigteil aus einem Gemisch
aus schlanken Holzfaserpartikeln mit einer mittleren Länge der Holzfasern von 1,5 mm bis 20 mm und einer mittleren Dicke von 0,05 mm bis 1,0 mm, deren Anteil an der Gesamtmasse der Partikel 75 M% bis 95 M% beträgt, sowie aus im wesentlichen kubisch geformten und/oder etwa kugelförmigen Holzfaserpartikeln mit einer Fraktionsgröße zwischen 0,005 mm und 1,0 mm, deren Anteil an der Gesamtmasse der Partikel 5 M% bis 25 M% beträgt, und einem flüssigen, wärmereaktiven Bindemittel mit einem Masseanteil am Gemisch von 2 % bis 8 %
in einer beheizbaren Dauerform unter einem vom Erzeugnis abhängigen Druck von 20 bar bis 45 bar und bei einer Reaktionstemperatur von 140°C bis 180°C geformt wird.
27. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Holz-, und/oder Holzfaserwerkstoff -und/oder Pflanzenfaserpartikel nach vorheriger Plastifizierung in einem Defibrator zerfasert und in einem weiteren Schritt getrocknet werden.
28. Verfahren nach Anspruch 27,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Feuchtigkeitsgehalt der Faserpartikel auf 6 % bis 10 % eingestellt wird.
29. Verfahren nach Anspruch 27,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mittlere Größe der Faserpartikel durch die Änderung der Mahlsplattbreite und/oder der Verweildauer im Defibrator eingestellt wird.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2, 27 oder 28,
dadurch gekennzeichnet,
dass die getrockneten, aufgelockerten und auf einen vorgegebenen Restfeuchtegehalt eingestellten Faserpartikel mit dem flüssigen Bindemittel benetzt, zu einem Vlies geformt und vorverdichtet

werden.

31. Verfahren nach Anspruch 30,
dadurch gekennzeichnet,
dass das vorverdichtete Vlies in Länge und Breite 5
 besäumt und nachfolgend in einem vorgewärmten
 Gesenk zu einem Halbzeug oder Fertigteil geformt
 wird.
32. Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen, 10
 dreidimensional geformten Halbzeuges oder Fer-
 tigteils nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Halbzeug oder Fertigteil aus einem Ge- 15
 misch aus verschiedenen lignozellulosen Fasern
 mit einer mittleren Länge der Fasern von 1,5 mm
 bis 20 mm und einer mittleren Dicke von 0,05 mm
 bis 1,0 mm und einem flüssigen, wärmerreaktiven
 Bindemittel mit einem Masseanteil am Gemisch von 20
 2 % bis 6 % in einer beheizbaren Dauerform unter
 einem vom Erzeugnis abhängigen Druck von 20 bar
 bis 45 bar und bei einer Reaktionstemperatur von
 140 °C bis 180 °C urgeformt wird.
33. Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen, 25
 dreidimensional geformten Halbzeuges oder Fer-
 tigteils nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Halbzeug oder Fertigteil aus einem Ge-
 misch 30
 aus verschiedenen schlanken lignozellulosen
 Fasern mit einer mittleren Länge der Fasern
 von 1,5 mm bis 20 mm und einer mittleren Dik-
 ke von 0,05 mm bis 1,0 mm mit einem Anteil an 35
 der Gesamtmasse der Partikel von 75 M% bis
 95 M%
 sowie aus verschiedenen, im wesentlichen ku-
 bisch geformten oder etwa kugelförmigen li-
 gnozellulosen Fasern mit einer Fraktionsgröße 40
 zwischen 0,005 mm und 1,0 mm mit einem An-
 teil an der Gesamtmasse der Partikel von 5 M%
 bis 25 M%,
 und einem flüssigen, wärmerreaktiven Binde-
 mittel mit einem Masseanteil am Gemisch von 45
 2 % bis 8 %
 in einer beheizbaren Dauerform unter einem vom
 Erzeugnis abhängigen Druck von 20 bar bis 45 bar
 und bei einer Reaktionstemperatur von 140 °C bis 50
 180°C geformt wird.
34. Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen,
 dreidimensional geformten Halbzeuges oder Fer-
 tigteils nach einem der Ansprüche 1, 2, 25, 26 oder 55
 33,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Formdecks mit der Zwischenlage, ins-
 besondere im Bereich der Umleimer einer be-
 heizten Presse zusammengedrückt werden,
 und **dass** über mindestens eine im Umleimer
 angeordnete Bohrung ein Unterdruck zwischen
 Formdeck, Umleimer und Zwischenlage er-
 zeugt wird.

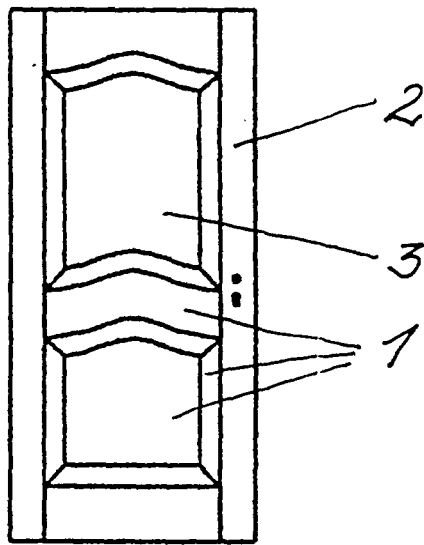


Fig. 1

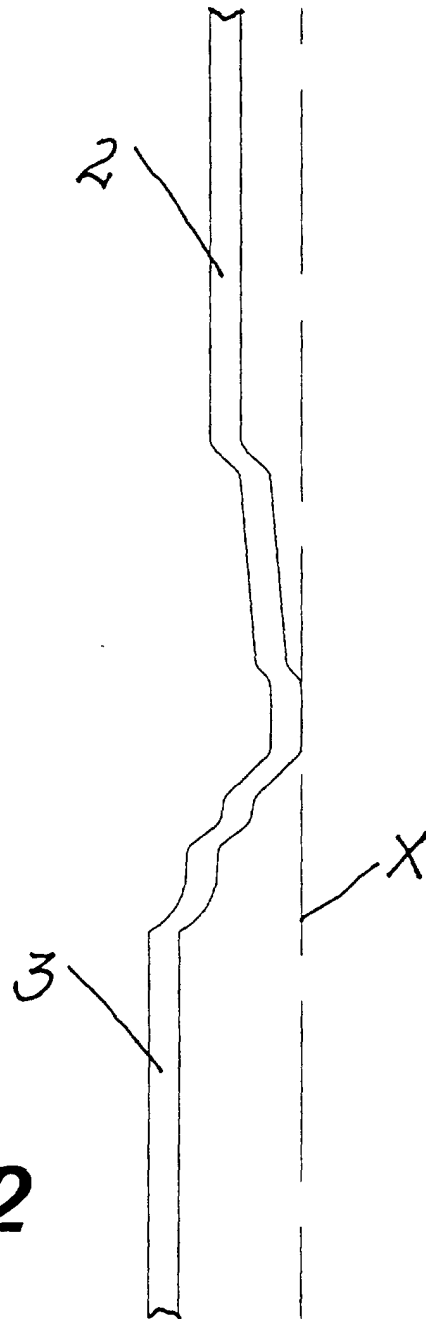


Fig. 2

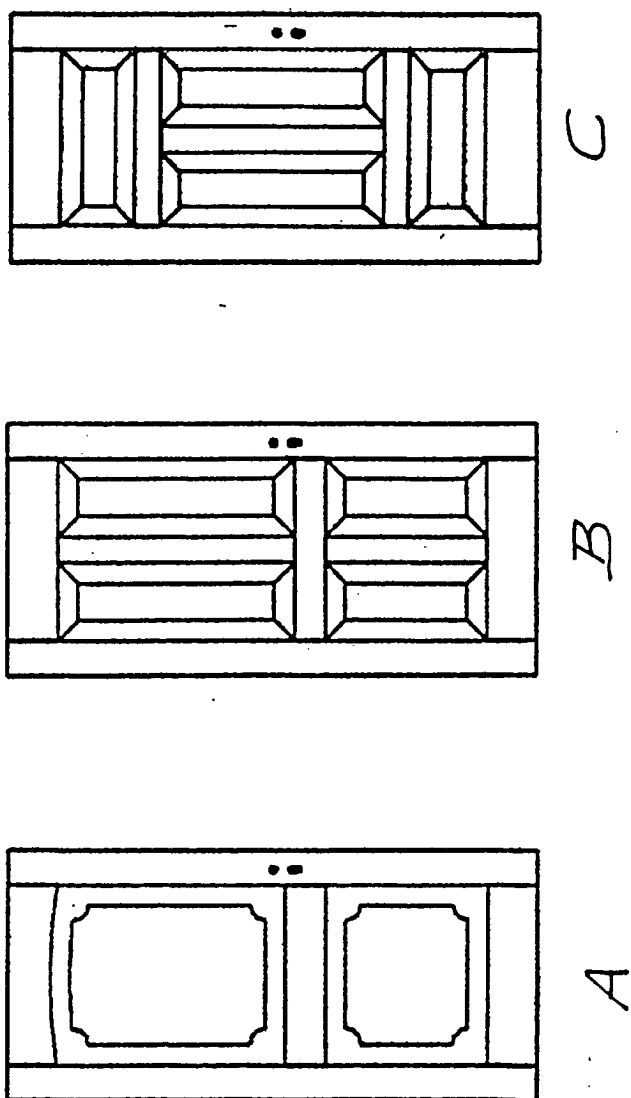


Fig. 3

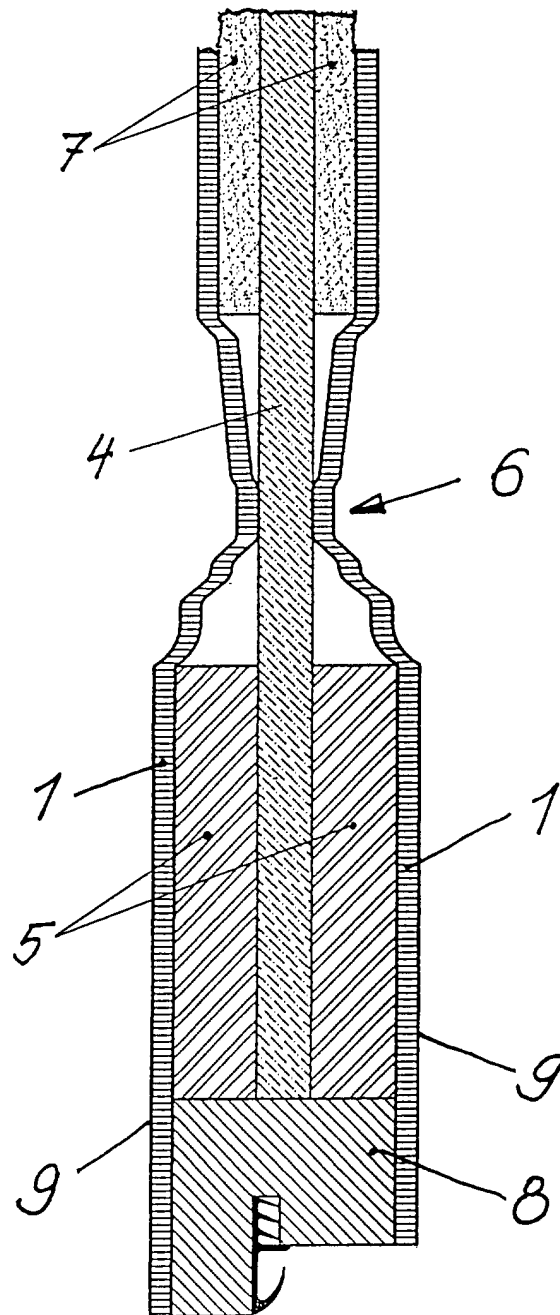


Fig. 4

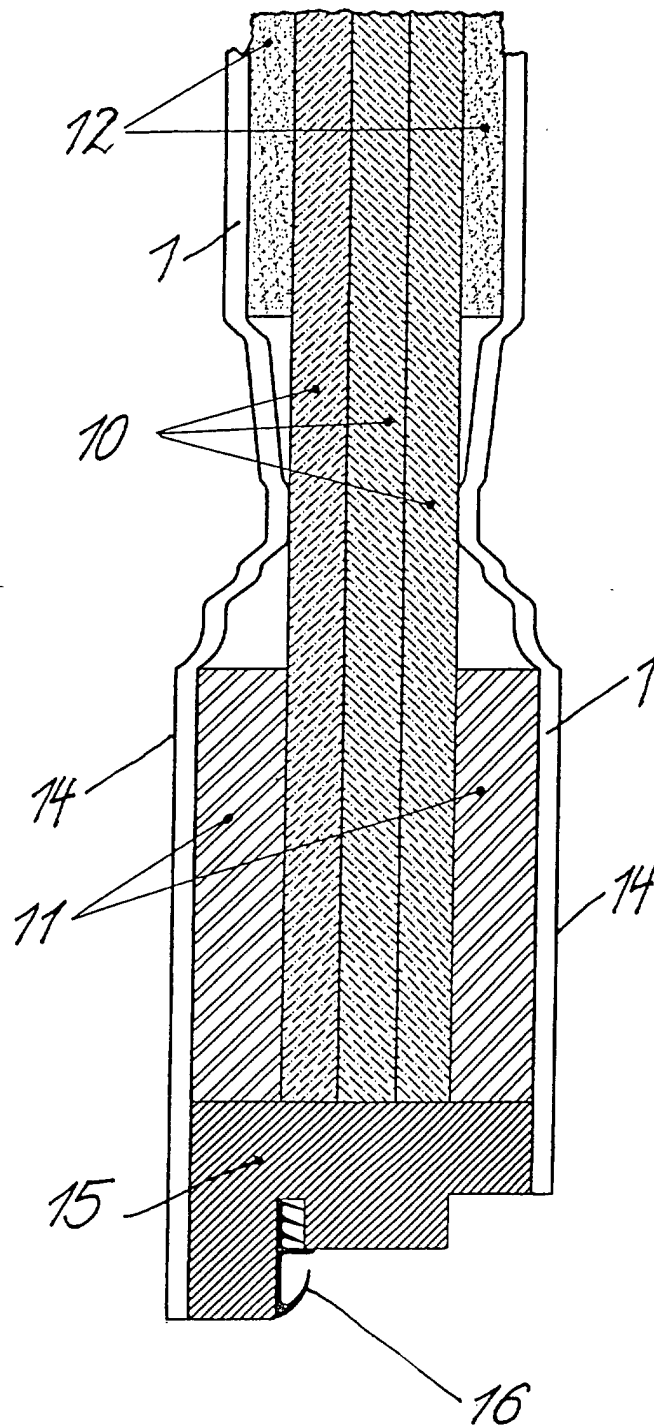


Fig. 5

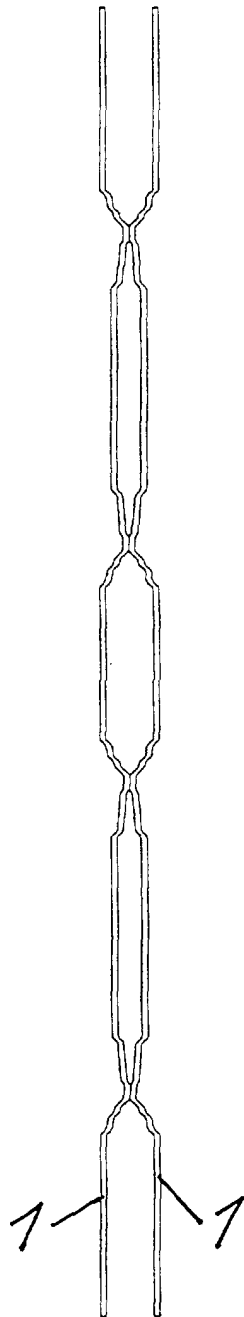


Fig. 6

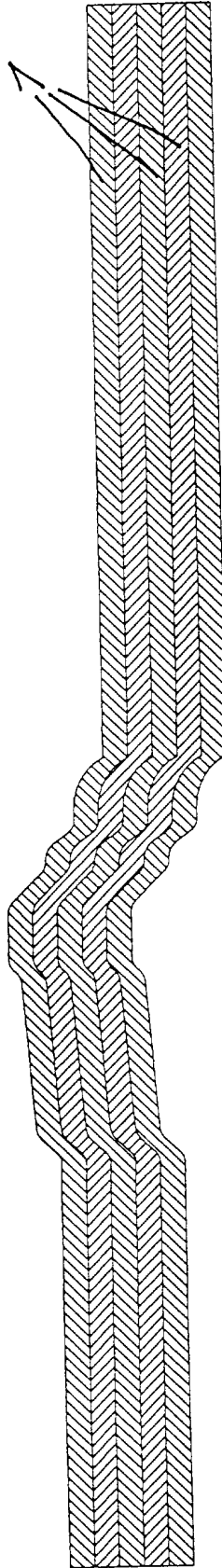
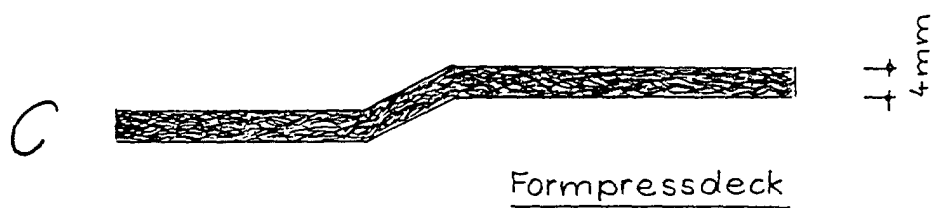
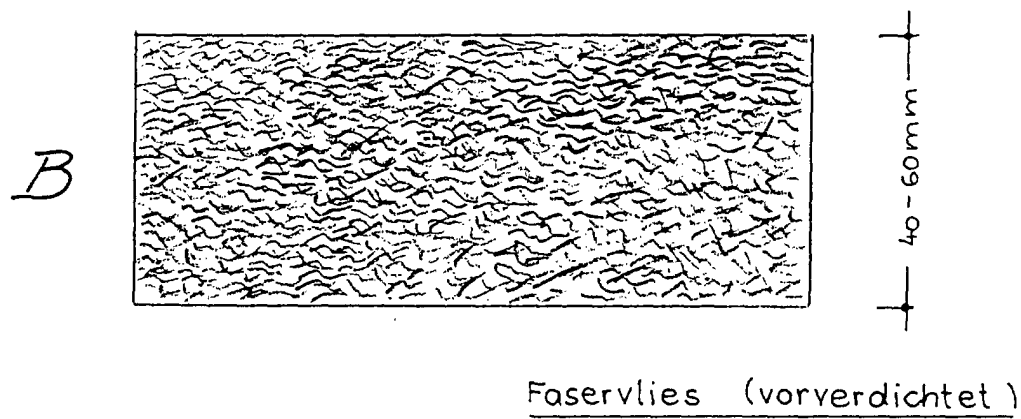
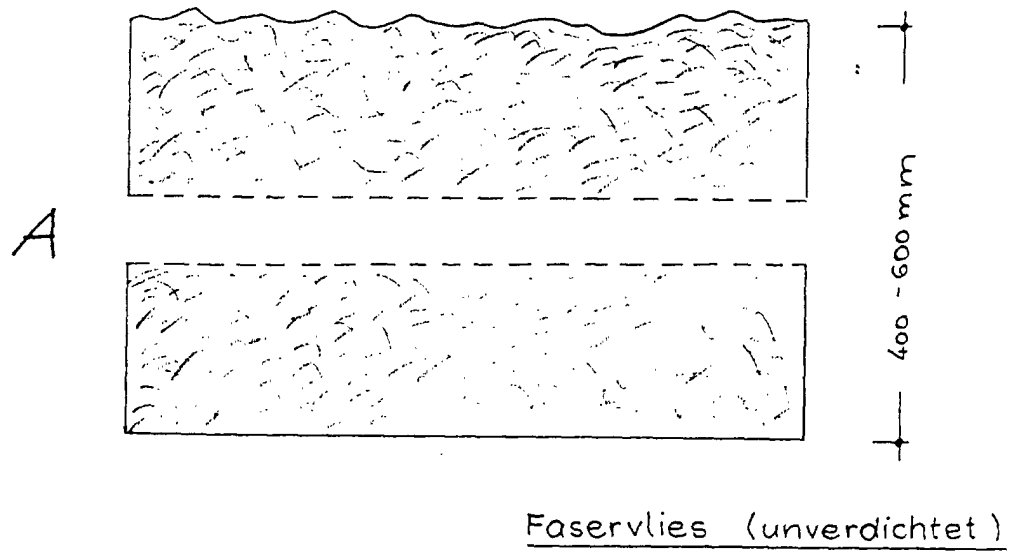


Fig. 7

Fig. 8



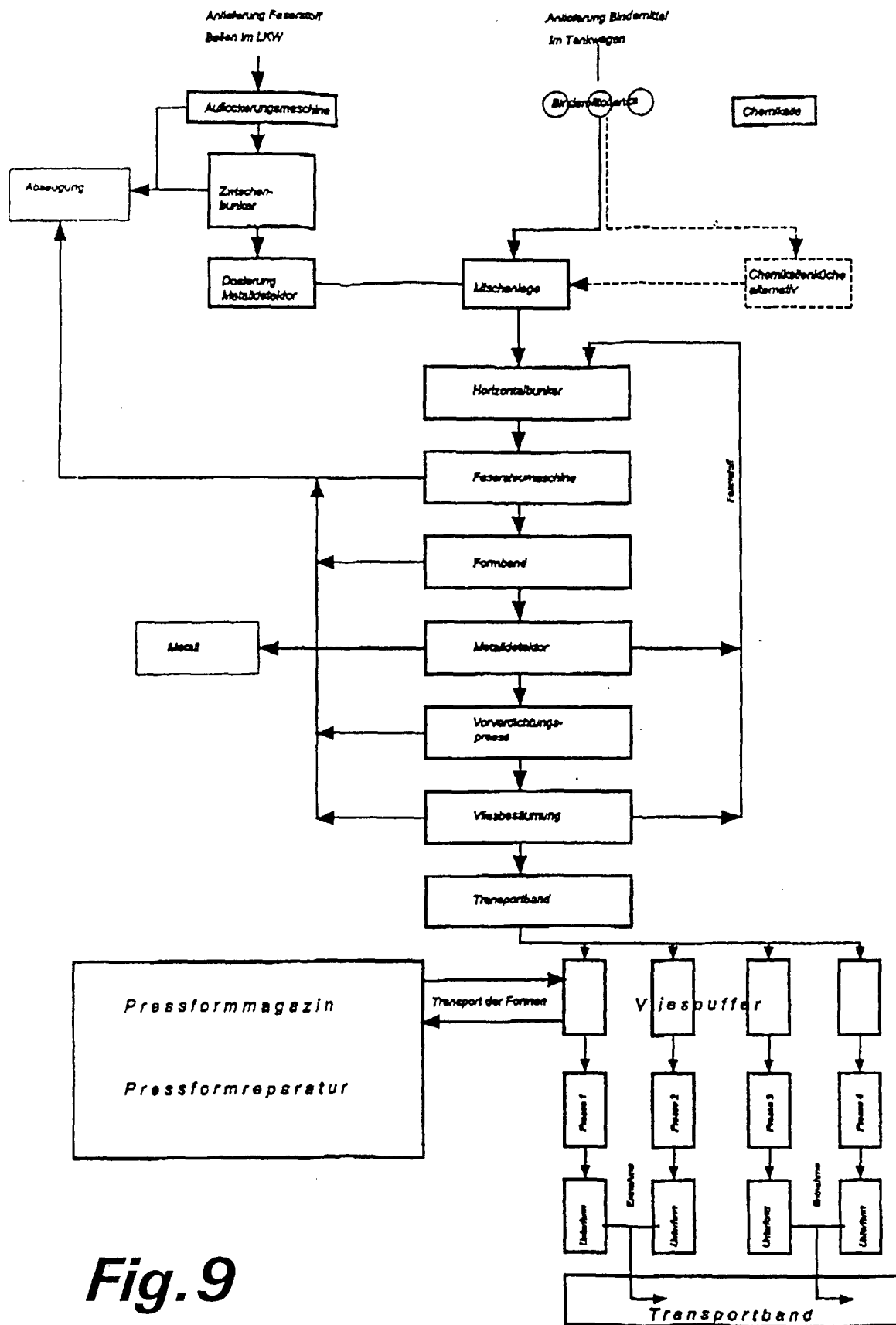


Fig. 9