



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

(19) **DD** (11) **206 102 B1**

4(51) **B 32 B 21/00**
~~B 27 D 1/08~~

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	WP B 32 B / 239 947 2	(22)	18.05.82	(45)	17.12.86
				(44)	18.01.84

(71) siehe (72)

(72) Möller, Achim, Dr. Dipl.-Ing., 8019 Dresden, Gerokstraße 7; Göllner, Reinhard, Dipl.-Ing.; Lang, Karla, Dipl.-Chem.; Janke, Ingeborg, DD

(54) **Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus Lagenwerkstoffen**

Patentanspruch

Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus Lagenwerkstoffen auf der Basis von Holz- und Faserwerkstoffen sowie zwischen den Lagenwerkstoffen befindlichen Thermoplastklebefugen mit den Verfahrensstufen der ebenflächigen Werkstoffbildung zum nachformbaren Laminat unter Anwendung von Druck und Wärme und den Verfahrensstufen der nachfolgenden Nachverformung und Verfestigung des gebildeten Laminates, **gekennzeichnet dadurch**, daß nichtimprägnierte Lagen aus Holz- und Faserwerkstoffen einer Dicke von 0,5 mm bis 5,0 mm, vorzugsweise Holzfurnierschichten unter Anwendung eines spezifischen Preßdruckes von 0,5 MPa bis 2,5 MPa über eine zeitliche Dauer von 10 s bis 120 s pro 1 mm Preßgutdicke und bei gleichzeitiger Anwendung einer Preßtemperatur von 155 °C bis 200 °C mit zwischen den Lagen befindlichen Schichten aus reinem nichtmodifiziertem Hochdruckpolyäthylen einer Schichtdicke von 0,1 mm bis 0,3 mm zu einem ebenflächigen Laminat verbunden werden, welches nachfolgend bei einer Temperatur des Laminates von 155 °C bis 200 °C biegeverformt wird.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus Lagenwerkstoffen wie beispielsweise Schichtholz, geschichteten Holzpartikelwerkstoffplatten oder Verbundwerkstoffplatten, deren Anwendung im Möbelbau, Innenausbau, Fahrzeugbau sowie in der Verpackungs-, der Spielzeug- und in der Sportgeräteindustrie möglich ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die traditionelle Art der industriellen Herstellung laminierten Formkörper aus Schichtenmaterialien wie Furnieren ist die Verpressung von belemten Lagen in Formen und Gegenformen bis zur Aushärtung des die einzelnen Lagen miteinander verbindenden Klebstoffes zwischen den Lagen. Im Hinblick auf geringe Verweilzeiten des Preßgutes in den Gesenken werden vorzugsweise heißhärtende Klebstoffe wie Harnstoffharze sowie beheizte Formen und Gegenformen eingesetzt. Als technischen Lösungen der Gesenkbeheizung sind Dampfheizungen oder elektrische Heizungen für massive Metallgesenke und HF-Beheizungen für aluminiumgefüllte Lagenholzgesenke bekannt. Die konstruktive Ausführung der Preßtechnik ist abhängig von der Geometrie der herzustellenden Formkörper und ist bei hinterschnittenen Sortimenten mindestens jeweils zweiteilig. Allen hierzu bekannten technologischen Verfahren haften eine Reihe wesentlicher Nachteile an. Ein Mangel ist die prozeßzeitenbedingt geringe Produktivität. Im Widerspruch dazu stehen die in jedem Falle unverhältnismäßig hohen Kosten für die erforderliche, in aller Regel beheizte Preßtechnik. Daraus ergeben sich zwei anwendungsseitige Einschränkungen. Erstens sind laminierte Formkörper nach traditioneller Herstellungsart nur bei geometrisch unkomplizierten Formkörpergestaltungen auf ökonomisch vertretbare Weise industriell herstellbar, und zweitens ergibt sich eine befriedigende Ökonomie nur dann, wenn über lange Zeiträume konstant sehr große Stückzahlen der betreffenden Formteilsortimente hergestellt werden. Das ständige und schneller fertigungstechnologischen Reagieren auf Trends hinsichtlich sich verändernder Absatzbedingungen ist nicht möglich. Weitere Probleme bei vorgenannter Formkörperherstellung sind die auf Grund der vorliegenden Kunstharzklebfugen nur verschleißintensive Bearbeitbarkeit der Halbzeuge auf Holzbearbeitungsmaschinen, sind erhebliche Toleranzen in der geometrischen Form der erzeugten Formkörper und Oberflächenunregelmäßigkeiten hinsichtlich Preßformmarkierungen. Die insgesamt Bedarfsbefriedigung von Industriezweigen, welche trendgemäß auf den breiten Einsatz eines variablen und qualitativ hochwertigen Sortimentes an geformten Konstruktionselementen orientieren, so seit einigen Jahren verstärkt die internationale Möbelindustrie, ist nach der konventionellen Art der Herstellung von laminierten Formkörpern nicht möglich.

Für den speziellen Anwendungsbereich der Küchen- und Badmöbel wurde mit der DE-AS 2823669 (B 32 B 27/08 Int. Cl.) eine vergleichsweise rationellere technische Lösung zur Herstellung von Formkörpern aus laminierten Material vorgeschlagen. Hierbei wird, ausgehend von und hinsichtlich des Grundprinzipes, übereinstimmend mit der DE-OS 621534 (B 32 B 3/28 Int. Cl.) (mit einem Vorschlag zur effektiveren Herstellung von nichttragfähigen Wellpappe-Verkleidungselementen) ein technologisches Verfahren angegeben, bei dem die Werkstoffbildung des Laminates und die Werkstoff-Formgebung in die Form des herzustellenden Formkörpers im Gegensatz zur traditionellen Schichtkörperherstellung zeitlich getrennt voneinander vorgenommen werden. In einer ersten technologischen Verfahrensstufe erfolgt die Herstellung eines ebenflächigen Laminates und in einer zweiten Stufe die Nachverformung zum Formkörper. Die ebenflächige Werkstoffbildung wird in einer beheizten Flachpresse bei Preßtemperaturen von 160 °C–170 °C, spezifischen Preßdrücken von 3,0 MPa–4,0 MPa und Preßzeiten von etwa 2 min pro 1 mm Preßgutdicke durchgeführt. Die Nachverformung erfolgt im (noch oder re-) plastifizierten Zustand des Laminates durch Biegeverformung in Biegeeinrichtungen oder Verpressung in kalten Gesenken. In der technologischen Verfahrensstufe der Nachverformung muß das Laminat über den gesamten Querschnitt eine Temperatur von 130 °C–170 °C aufweisen. Nach erfolgter Nachverformung wird das Laminat auf Raumtemperatur zurückgekühlt und gewinnt damit die gewünschte Festigkeit und mechanische Belastbarkeit. Wie den angegebenen Prozeßparametern abgeleitet werden kann, resultiert die Nachformbarkeit der sogenannten Kunstharz-Schichtpreßstoffplatten in Postforming-Qualität, nachfolgend Postforming-Platten genannt, aus thermoplastischen Materialanteilen des im übrigen aus allgemein bekannten kunstharzimprägnierten Dekor-, Barriere- und Kernpapieren bestehenden Schichtpreßstoffes. Das als Thermoplast verfahrensgemäß und erforderlicher Weise zum Einsatz gebrachte Bindemittel auf Basis von Polyamid, Novolak, Akrylnitrilbutadienstyrol oder Polyester befindet sich mit einer Auftragsdicke von 30 µm zwischen den kunstharzimprägnierten Papierlagen und verbindet diese miteinander. Die im Gegensatz zu herkömmlichen, duroplastisch verklebten Schichtpreßstoffplatten gegebene Nachformbarkeit der bis zu 10 mm dicken (wärmeplastifizierten) Softforming-Platten in Formgebungen mit minimalen Biegeradien bis zu 30 mm resultiert daraus, daß die bei der Schichtpreßstoff-Biegeverformung im Material entstehenden und bei herkömmlichen Schichtpreßstoffplatten bei einem bestimmten Formungsgrad normalerweise zum Biegebruch führenden Druck-, Zug- und Schubspannungen im Laminatquerschnitt auf die Weise abgebaut werden, daß sich die kunstharzimprägnierten Papiereinzellagen von einer betreffenden erzeugten Krümmung aus bis hin zu den Randzonen der biegeverformten Platte gemäß den geometrischen Längendifferenzen zwischen innen- und außenliegenden Schichten gegeneinander und zwar bei

gleichzeitiger Schubverformung der Thermoplastzwischen-schichten in sich verschieben. An den Plattenrandzonen entstehen treppenartige Abstufungen. In einem Sonderfall gleichen sich die geometrischen Längendifferenzen ohne Beeinflussung der Plattenrandzonen in der Platte aus. Dies geschieht, wie in der AT-PS 355322 (B32 B23/08 Int. Cl.) dargestellt wird, immer dann, wenn eine Platte in Plattenmitte bei beibehaltener Flächenparallelität der Plattenrandzonen nachgeformt wird. In jedem Falle dienen jedoch die in der technologischen Phase der Nachverformung plastifizierten Thermoplast-Klebstoffschichten der Softforming-Platte als Gleitebene zwischen den sich geometrisch bedingt gegeneinander verschiebenden kunstharzimprägnierten Papier-Einzel-lagen. Durch die Zähviskosität des Klebstoffes bei der angegebenen Verarbeitungstemperatur wird erreicht, daß die Klebfugen auch dann fugendicht geschlossen bleiben, wenn die Nachverformung nur unter Anwendung von Biegekräften, also nicht notwendigerweise durch Anwendung eines ganzflächigen Preßdruckes auf die Oberflächen des zu erzeugenden Formteiles realisiert wird. Nach erfolgter Nachverformung und Rückkühlung der nachverformten Postforming-Platte erstarrt das Thermoplast-Bindemittel in den Klebfugen und verbindet dadurch die kunstharzimprägnierten Papier-Einzel-lagen schub- und zugfest miteinander, womit dem Gesamtverbund die mechanische Formstabilität verliehen wird.

Dieses Verfahren ist aus prinzipiellen verfahrenstechnisch-technologischen Gründen bezüglich der realisierbaren Verformungsmöglichkeiten, der realisierbaren Bauteildicken und damit bezüglich der Einsatzmöglichkeiten der verfahrensgemäß herstellbaren Formkörper außerordentlich eingeschränkt. Insbesondere die verhältnismäßig geringen Formungsmöglichkeiten der Platten in maximal 200 mm breiten Platten (-rand) -bereichen bei ohnehin herstellungsbedingt begrenzten Plattenformaten von maximal 2800 mm × 1300 mm × 10 mm sind nachteilig. Im Zusammenhang mit außerdem stets spiegelglatten Kunststoffoberflächen der Halbzeuge reduzieren sich die Anwendungsmöglichkeiten auf mäßig belastbare Konstruktions- oder Verkleidungselemente in der Küchen- und Badmöbelfertigung sowie auf Anwendungsfälle im gesellschaftlichen Bereich wie beispielsweise auf sanitäre Objekte. Die vorgenannten Nachteile resultieren aus der Werkstoffkonzeption an sich. Da das Ziel der Verfahrensentwicklung zur Softforming-Technologie in der insgesamt leichten Biegeverformbarkeit plattenförmiger Lamine bestand, wurde auf den Einsatz möglichst dünner, nämlich einzeln sehr leicht biegefähiger Laminatschichten und zwar auf den Einsatz von Papierlagen orientiert. Papierlagen weisen jedoch eine nur geringe Querkraftfestigkeit auf. Infolgedessen machte sich die Kunstharzimprägnierung der Papiere erforderlich, wie sie von der Herstellung duroplastisch verpreßter Lamine allgemein bekannt war. Die Auswahl der zur Anwendung gebrachten Thermoplastklebstoffe ergab sich aus den ebenfalls allgemein bekannten Haftverhältnissen bestimmter Thermoplaste zu den vorliegenden Kunstharzen. Die in Betracht kommenden Klebstoffe sind im Temperaturbereich von 130°C–170°C sehr zähviskos. Unter allen diesen Voraussetzungen sowie in Kenntnis der Spannungsverhältnisse, wie sie im Querschnitt eines biegebelasteten Schichtwerkstoffes, so auch eines in der Phase der Nachverformung befindlichen Softforming-Halbzeuges auftreten, wird die begrenzte Verformungsfähigkeit der Softforming-Platten erklärbar. Die Laminatschichten eines Softforming-Laminates sind nämlich insbesondere in den verfahrensgemäß erzeugten Halbzeugkrümmungen während der technologischen Phase der Halbzeugnachverformung erheblichen Zug- bzw. Druckbelastungen in Lagenlängsausdehnung ausgesetzt, welche mit zunehmendem Abstand der Halbzeugkrümmungen vom betreffenden Plattenrand und folglich mit Zunahme der durch die zähviskosen, schubwiderstandsbehafteten Thermoplastschichten gebildeten wirksamen Schubflächen ansteigen. Da die einzelnen, durch die vorgenommene Kunstharzimprägnierung versprödeten Papierbahnen eine vornehmlich nur geringe Druck- bzw. Knickbelastbarkeit in Lagenlängsausdehnung aufweisen, kommt es bereits bei Randabwinkelungen von Softforming-Platten in einem breiteren Randbereich als 200 mm zu Ausknickungen im konkaven Bereich von angeformten Radien. Bei größeren Formungsgraden reißen weiterhin auf der konvexen Seite die Decklagen, womit der Bereich der zerstörungsfreien Nachverformbarkeit des Laminates endgültig überschritten wird. Diese Verhältnisse gestalten sich mit zunehmender Laminatdicke noch ungünstiger. Die Materialdicke von 10 mm ist daher für Postforming-Platten im Rahmen der für diese Kunststoff-Materialgruppe geltenden Anwendungsbestimmungen als absoluter oberer Grenzwert zu betrachten. Andererseits sind mit 10 mm dicken Bauteilen keine hohen Gebrauchseigenschaften hinsichtlich mechanischer Teilebelastbarkeit zu realisieren.

Dieser Problematik stellt sich die in der DE-OS 2856281 (B32 B23/08 angegebene technische Lösung, die eine beidseitig dekorfolienbeschichtete Thermoplastplatte beschreibt. Die erweiterten Formungsmöglichkeiten und variablen Dickenrastermaße werden hierbei jedoch nur auf Kosten einer gegenüber vorgenannter technischer Lösung noch ungünstigeren Materialkostensituation sowie durch ein notwendigerweise durchzuführendes gestaltungs- und somit anwendungsbeeinträchtigendes örtliches Durchtrennen der Deckschichten des Laminates erreicht. Die Dicke des Laminates ist an den verschiedenen Bereichen des erzeugten Formkörpers verfahrensbedingt unterschiedlich, was bei der Anwendung der Teile konstruktive Probleme schafft.

Allen vorgenannten technischen Lösungen, bei denen die betreffenden Lamine Thermoplastanteile enthalten, weisen einen weiteren wesentlichen gemeinsamen Mangel auf. Die zur Anwendung gebrachten Thermoplaste haben in allen beschriebenen Fällen verhältnismäßig niedrige Erweichungspunkte. Damit ist die thermische Belastbarkeit der verfahrensgemäß hergestellten Formkörper nur vergleichsweise gering und die Neigung zum kalten Fließen, d. h. zur Kriechverformung unter Dauerlast, in bestimmten Fällen sogar zur Rückverformung ohne äußere Lasteinwirkung hoch.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist ein Verfahren, das bei hoher Produktivität und geringen Herstellungs-, insbesondere Materialkosten, die Herstellung von unterschiedlich, auch geometrisch kompliziert gestalteten Formteilen aus Lagenwerkstoffen wie beispielsweise Holz furnieren gestattet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, auf Grundlage des an sich bekannten technologischen Prinzips der Nachformung von Schichtpreßstoffplatten in Postforming-Qualität mit den technologischen Verfahrensstufen der ebenflächigen Werkstoffbildung, der Werkstoffnachverformung und der Werkstoffverfestigung ein technologisches Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus Lagenwerkstoffen vorzuschlagen, das bei Reduzierung der Herstellungs-, insbesondere der Materialkosten, die Herstellbarkeit von mechanisch hochbelastbaren Formteilen einer Dicke bis zu 150 mm mit extremen geometrischen Formgebungsmöglichkeiten gewährleistet. Für die Realisierbarkeit der extremen Nachverformbarkeit sollen sich die einzelnen Lagen des Lagenwerkstoffes in der technologischen Verfahrensstufe der Werkstoffnachverformung über Längen bis zu 2000 mm und um Beträge bis zu 8 mm gegeneinander verschieben lassen. Die Oberfläche des Lagenwerkstoffes soll nicht notwendigerweise eine Kunststoffoberfläche und die mechanische Belastbarkeit des Lagenwerkstoffes soll gegenüber den bekannten Softforming-Platten vor allem hinsichtlich des Verschleißes der zur Laminatbearbeitung eingesetzten Werkzeuge günstiger gestaltet sein.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst, indem in der technologischen Verfahrensstufe der ebenflächigen Werkstoffbildung nichtimprägnierte Lagen aus Holz und Faserwerkstoffen einer Dicke von 0,5 mm bis 5,0 mm, vorzugsweise Holzfurnierschichten, unter Anwendung eines spezifischen Preßdruckes von 0,5 MPa bis 2,5 MPa über eine zeitliche Dauer von 10 s bis 120 s pro 1 mm Preßgutdicke und unter gleichzeitiger Anwendung einer Preßtemperatur von 155°C bis 200°C mit zwischen den Lagen befindlichen Schichten aus reinem, nichtmodifizierten Hochdruckpolyäthylen einer Schichtdicke von 0,10 mm bis 0,30 mm zu einem ebenflächigen Laminat verbunden werden. In der technologischen Verfahrensstufe der Werkstoffnachverformung erfolgt die Biegeverformung des Laminates bei einer Laminattemperatur von 155°C bis 200°C. Mit dem Übergang von den dünnen Papier- Einzellagen der allgemein bekannten Postforming-Platten zu Lagen im Dickenbereich von 0,5 mm bis 5,0 mm werden die Voraussetzungen für eine neue Qualität nachformbarer Lagenwerkstoffe geschaffen. Während die einzelnen kunstharzimprägnierten Papierlagen einer Softforming-Platte nicht in der Lage sind, die bei starken Nachverformungsgraden im Laminat entstehenden Zug- und Druckbelastungen in Lagenlängsausdehnung aufzunehmen, so besteht dieses Problem bei Lagendicken von größer als 0,5 mm und unter Zugrundelegung der mechanischen Belastbarkeitswerte von Holz- und Faserwerkstoffen kaum noch, d. h., für einen aus vergleichsweise dicken Einzellagen aufgebauten nachformbaren Lagenwerkstoff sind die prinzipiellen Verformbarkeitsgrenzen bislang bekannter nachformbarer Schichtpreßstoffe theoretisch aufgehoben. Tatsächlich ergeben sich jedoch bei der Substitution von (kunstharzimprägnierten) dünnen Lagen durch (ebenfalls kunstharzimprägnierte) dicke Lagen andere Probleme. Es hat sich gezeigt, daß — um mit dicken Einzellagen aus Holz- und Faserwerkstoffen gleiche oder geringere Biegeradien wie bzw. als mit dünnen Papierlagen zu erreichen — auf die materialversprödhende Kunstharzimprägnierung der dicken Lage verzichtet werden muß, was neue Probleme schafft. Erstens entfällt die Lagenverfestigung, was sich in einer nur minderen Querkzugverfestigung des Laminates äußert, und zweitens ist mit den bisher üblicherweise eingesetzten Thermoplastklebstoffen und den zugehörigen Klebstoffauftragsmengen keine ausreichend feste Verklebung der Lagen mehr zu realisieren. Überraschend wurde gefunden, daß bei Einsatz von Polyäthylen als Thermoplastklebstoff, welcher in Zusammenhang mit Verklebungen und Lackierungen ansonsten allgemein als Trennmittel bekannt ist, sowie bei Einhaltung der erfindungsgemäßen technologischen Parameter alle vorgenannten Probleme gelöst werden können. In der technologischen Verfahrensstufe der Werkstoffbildung geschieht folgendes. Das im wärmeplastifizierten Zustand mit einem besonders günstigen Viskositätsverhalten behaftete und mit einer definierten Auftragsmenge zur Anwendung gebrachte Polyäthylen wird durch den bei der Werkstoffbildung aufgebrauchten Flachpreßdruck mit bestimmten Materialanteilen in die Poren der werkstoffgemäß porösen Holz- und Faserwerkstofflagen eingepreßt, wobei aber ein durchgehender Polyäthylenfilm zwischen den Lagen erhalten bleibt. Hierdurch kommt es einerseits zu einer Polyäthylenimprägnierung der einzelnen Lagen mit Wirkung einer späteren insgesamt Laminatverfestigung hinsichtlich Querkzugfestigkeit und andererseits zu einer festen mechanischen Verankerung der Polyäthylenschichten zu den angrenzenden Holz- und Faserwerkstoffen im Sinne einer Mikroverdübelung. Im Vergleich zum Haftungsmechanismus „Lagenmaterial- Thermoplast“ bei Softforming-Platten wurde von einer vorwiegend chemischen Verbindung zu einer vorwiegend mikroformschlüssigen Verbindung übergegangen, welche im vorliegenden Anwendungsfall vergleichsweise bessere Gesamteigenschaften aufweist. Durch die Anwendung des Thermoplastes Polyäthylen und die Anwendung der erfindungsgemäßen technologischen Parameter wird ein weiteres, bisher noch nicht genanntes, jedoch ebenfalls mit dem Einsatz dicker Lagen in Zusammenhang stehendes Problem überwunden. Holz- und Faserwerkstoffmaterialien des Dickenbereiches von 0,5 mm bis 5,0 mm neigen bei Temperatureinwirkungen von 140°C bis 200°C sehr stark zu trockenungsbedingten Materialverwerfungen, was im Falle von nachformbaren Lagenwerkstoffen zu Klebfugenöffnungen im verpreßten, aber (nach der Werkstoffbildung und -nachverformung) noch heißen Laminat führen würde. Das wird bei der erfindungsgemäßen Vorgehensweise ausgeschlossen, da bei der Werkstoffbildung durch die Wirkung von Preßtemperatur, Preßdruck und Preßzeit ein Bügeleffekt auf die Lagen des Laminates ausgeübt wird und verbleibende Bestrebungen zur Lagenverwerfung durch die zähviskosen Polyäthylenschichten abgefangen werden. Die erfindungsgemäß erzeugten Lagenwerkstoffe weisen gegenüber den allgemein bekannten Softforming-Platten weitere Vorteile auf. Die thermische Belastbarkeit und das Verformungsverhalten unter Dauerlast sind durch den verhältnismäßig hohen Erweichungspunkt des eingesetzten Polyäthylens gegenüber anderweitig bekanntermaßen eingesetzten Thermoplasten deutlich verbessert. Der Werkstoffverschleiß bei Bearbeitung von nachgeformten Halbzeugen ist geringer, da der rasche Werkzeugverschleiß bei der Bearbeitung von Softforming-Platten aus den harten Kunstharz-Materialanteilen resultiert und die erfindungsgemäß erzeugten Formteile keine Kunstharz-Materialanteile enthalten. Die Gesamtkosten für die einzusetzenden Grundmaterialien sind bei den erfindungsgemäß hergestellten Lagenwerkstoffen im Vergleich niedrig. Das resultiert aus dem gegenüber Softforming-Platten günstigeren Verhältnis von Materialanteilen auf Zellulosebasis zu Kunststoff- bzw. Plastmaterialanteilen sowie aus der insgesamt geringeren Materialrohichte. Für die sichtbaren Oberflächen der Lagenwerkstoffelemente sind verschiedene Erscheinungsformen, so beispielsweise Holzstrukturen, realisierbar. Die Erfindung soll nachstehend an vier Ausführungsbeispielen erläutert werden.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1:

10 Lagen aus 1,2 mm dickem Furnier werden mit als Klebstoff dienenden Polyäthylenfolien von 0,2 mm Dicke geschichtet und in einer Flachpresse bei einer Temperatur von 180 °C sowie einem spezifischen Flachpreßdruck von 1,2 MPa über eine Zeitdauer von 10 min verpreßt.

Nachdem alle Lagen durchwärmt und die Polyäthylenfolien geschmolzen sind, wird die so entstandene Schichtholzplatte der Presse entnommen. Der noch zähflüssige Klebstoff verhindert das Öffnen der Klebfugen zwischen den Furnierlagen und gestattet die Manipulation und den Zuschnitt bzw. das Fräsen der noch heißen Schichtholzplatte zu streifenförmigen Teilen. Nach schnellem Weitertransport der Teile oder Zwischenlagerung in wärmeisolierenden oder beheizten Kammern wird ein solcher Streifen mit einer Temperatur von noch 170 °C von Hand um eine der Form des gewünschten Formteiles entsprechende Lehre herumgebogen bzw. herumgelegt. Zum beschleunigten Erstarren des Klebstoffes wird die gesamte Anordnung mit Luft angeblasen. Auf diese Weise werden gebogene Schichtholzteile für Sesselkonstruktionen hergestellt.

Beispiel 2:

Drei Lagen eines an sich bekannten nachformbaren, thermoplastisch gebundenen Holzfasernwerkstoffes einer Dicke von jeweils 4 mm werden zusammen mit zwei 0,2 mm dicken, zwischen den Lagen angeordneten Polyäthylenfolien zum Schichtenpaket geschichtet.

Die Außenlagen werden unter Zwischenlage von nochmals zwei 0,2 mm dicken Polyäthylenfolien mit jeweils einer 0,8 mm dicken Buchenfurnierlage belegt. Dieses Paket wird bei einer Temperatur von 180 °C und bei Anwendung eines spezifischen Flachpreßdruckes 15 min lang gepreßt und nachfolgend in einer Biegevorrichtung zu einem viertelkreisförmigen Formteil mit einem Innenradius von 30 mm verformt. Dieses Formteil findet als Anleimer für Korpusmöbel Anwendung.

Beispiel 3:

Nach einem weiteren Beispiel werden jeweils zwei sich kreuzende Furnierlagen von 0,8 mm Dicke als Deckschichten eines Lagenwerkstoffes eingesetzt, als Mittellage werden herkömmliche Holzspanplatten von 14 mm Dicke für die später ebenflächigen Bereiche des herzustellenden Formkörpers und 8 Lagen aus 1,8 mm dicken Furnieren für die später angeformten Bereiche des nachzuformenden Teiles verwendet. Alle Lagen sind mit Zwischenlagen von jeweils 0,2 mm dicken Polyäthylenschichten geschichtet. Die Verpressung erfolgt bei einer Preßzeit von 30 min analog den Ausführungsbeispielen 1 und 2. Die Verformung erfolgt zu einem einseitig offenen kastenartigen Element mit Innenradien an den Bauteilabwinkelungen von 10 mm.

Beispiel 4:

Eine Lage eines an sich bekannten nachformbaren, thermoplastisch auf Basis von Polyäthylen gebundenen Holzwerkstoffes einer Dicke von 3 mm wird beidseitig mit 0,7 mm dicken Buchenfurnier belegt und bei einer Temperatur von 160 °C in einer Flachpresse verpreßt. Der spezifische Flachpreßdruck beträgt dabei 1,0 MPa, die Preßzeit 5 min. Der Polyäthylenanteil im Holzwerkstoff ist so bemessen, daß sich das Zwischenbringen von Polyäthylen zwecks Deckschichtenkaschierung erübrigt, da durch die Materialverdichtung in der technologischen Verfahrensstufe der Werkstoffbildung aus den Oberflächen der Holzwerkstoffplatte definierte Mengen von Polyäthylen ausgepreßt werden. Nach der Heißverpressung des Laminates wird die ebenflächige Platte in einer Rückkühlpresse so weit abgekühlt, daß die Erstarrung eintritt. Danach, ggf. in einem anderen als dem plattenherstellenden Betrieb, erfolgt nach vorausgegangener Plattenlagerung und Plattenkonditionierung die mechanische Plattenbearbeitung durch Sägen, Bohren, Fräsen und Breitflächenschleifen. Erst dann wird die Platte bei 160 °C replastifiziert und in der bekannten Weise nachverformt und als Formteil rückgekühlt. Es entstehen geformte Möbelfrontelemente.