



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 219 724 A1

4(51) B 27 N 5/00
B 32 B 21/10
D 21 J 3/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 27 N / 255 570 0

(22) 11.10.83

(44) 13.03.85

(71) VEB Wissenschaftlich-Technisches Zentrum der Holzverarbeitenden Industrie, 8010 Dresden, Winkelmannstraße 9, DD

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

(54) **Formteil aus Holzwerkstoff oder fasrigem Partikelwerkstoff und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Herstellung von Möbeln, Spielwaren und Bauelementen. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist die material-ökonomisch günstige Herstellung von Formteilen mit hoher Eigensteifigkeit sowie ein Verfahren zur Herstellung dieser Formteile. Ein solches steifes und festes Formteil aus Holzwerkstoff oder fasrigem Partikelwerkstoff ist erfindungsgemäß dreidimensional verformt, dünnwandig und ein- oder mehrschalig, weist nur nicht lineare scharfkantige und/oder gerundete Biege- und/oder Faltkanten auf und seine Abwicklung ist eine geschlossene Fläche ohne periphere Ausschnitte. Die Erfindung ist zur Herstellung von Möbelteilen, Kleinmöbeln, Möbelgrundkörpern, Spielwaren und leichten Betonformteilen einsetzbar. Fig. 1

Titel der Erfindung

Formteil aus Holzwerkstoff oder fasrigem Partikelwerkstoff
und Verfahren zu seiner Herstellung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist auf dem Gebiet der Möbel-, Spielwaren- und der Bauelementeindustrie anwendbar.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Aus der DD 146 022 ist ein dreidimensionales Formteil bekannt, das verklebte V-förmige Nuten aufweist. Diesem Formteil haftet der Mangel an, daß die geklebten Bereiche der Faltkanten mindere Festigkeit gegenüber der Festigkeit des ungeschwächten Materials aufweisen. Nachteilig ist ferner, daß die als Ausgangsmaterial für die Herstellung des Formteils verwendeten Platten vor ihrer Verformung mechanisch bearbeitet werden müssen. Die vorzugsweise plastische Verformung der genuteten Platten führt zu inneren Spannungen, die zu einem Ausbeulen der freien, zwischen den Faltkanten liegenden Plattenrändern, insbesondere bei größeren Flächen führt, so daß eine Stützung dieser Ränder durch Leisten und dergleichen notwendig wird. Weiterhin ist die Beschichtung des Faltwerkstoffes mit einem biegefähigen Material unerlässlich. Die Faltkanten sind immer scharfkantig und Abweichungen der Faltkörpergestalt von der exakten Faltgeometrie unzulässig.

Weiterhin ist es gemäß DD-PS 55 815 möglich, eine ebene Abwicklung des Formkörpers mit entsprechenden keilförmigen Ausschnitten vorzupressen und diese dann im Heiß-Preßwerkzeug aufzubiegen oder eine dem Profil des Formkörpers bereits teilweise entsprechende Abwicklung zu verwenden - DE-OS 12 10 550.

Es sind ferner dreidimensional geformte, nicht in eine geschlossene, ebene Fläche abwickelbare Formteile aus nicht steigfähigen Holzpartikelwerkstoffen bekannt. Diese haben den Nachteil der nicht geschlossenen Fläche. Außerdem müssen für die Herstellung dieser Formteile Preßwerkzeuge eingesetzt werden, die in der Regel der Form des herzustellenden Formteils entsprechen. In solche Preßwerkzeuge ist besonders das Einbringen von Spanmaterial schwierig.

Zur Herstellung dieser Formteile werden auch gemäß DE-OS 10 83 534 Vorpreßlinge in der Art des späteren Formkörpers angefertigt, die dann in das Preßwerkzeug eingesetzt und fertig verpreßt werden. Nachteilig ist hierbei die Mehrstufigkeit der Herstellung des Formteiles. Das Formteil weist eine ungleichmäßige Vliesschicht und Partikelverteilung auf.

Es sind ferner aus der DD-PS 68 968 dreidimensionale Formteile bekannt, die aus ebenen Vorpreßlingen zusammengelegt und verpreßt sind.

Werden einzelne ebene Vorpreßlinge verwendet, so ist zwar eine rationelle Vliesbildung möglich, die Produktivität der Herstellung sinkt jedoch wieder durch die vielen zu handhabenden Einzelteile. Die Vielzahl von Fügstellen sind festigkeitsmäßig und fertigungsmäßig gesehen Schwachstellen. Beim Aufbiegen von Teilen einer Abwicklung ergeben sich ebenfalls derartige Fügeprobleme, weiterhin verlaufen die Biegekanten geradlinig, so daß nur kastenförmige Formteile möglich sind.

Es wurde in der DD-PS 114 372 bereits vorgeschlagen, ein Formteil zu fertigen, das Flächenteile mit besonderer Randausbildung aufweist, die miteinander verklebt sind.

Auch hier sind trotz rationeller Vliesbildung und Preßtechnik viele Einzelteile zu handhaben, die dazu noch mit Klebstoff zu versehen sind. Es ergeben sich ebenfalls Fügeprobleme. Außerdem

sind nur scharfkantige, kubische Formteile herstellbar.

Allen beschriebenen Formteilen - mit Ausnahme des DD 146 022 - ist der Nachteil gemeinsam, daß die durchgängige, fugenlose Beschichtung des dreidimensionalen Formteiles mittels nicht tiefziehfähigen, bahnenförmigen Beschichtungsmaterialien, wie Möbelfolien, Furnieren, nicht dehnbaren Geweben und dergleichen unmöglich ist.

Es sind auch dreidimensional geformte, dünnwandige Formteile aus zementgebundenen Zellulosefasern, Glasfasern oder Asbestfasern bekannt, die keilförmige Ausschnitte, die nach dem Biegen durch Verstreichen des Materials geschlossen wurden, aufweisen.

Bei diesem Formteil ist es nachteilig, daß es nur gerade Biegekanten hat. Außerdem stellen die Unterbrechungen im Faserverlauf Schwachstellen dar.

Auch Formteile aus glasfaserverstärkten Plasten weisen diesen Nachteil auf.

Bekannt sind auch zweischalige Formteile, die durch einen leichten Kern aus Papierwaben, Hartschaumstoffen und dergleichen ausgestützt werden und deren Deckschichten aus dünnen Materialien, wie Hartfaserplatte, Pappe, Furnierplatte, Sprelacart usw. bestehen. Damit sind praktisch nur zweidimensional geformte Teile herstellbar, eine dreidimensionale Form ist wiederum nur durch Zusammensetzen von o.g. Teilen mit den bereits genannten Nachteilen möglich. Bei Verwendung von Glasfaser-Plast-Deckschichten oder Asbestzementdeckschichten, die während der Formherstellung erst gebildet bzw. geformt werden, können dreidimensional geformte Teile mit den ebenfalls beschriebenen Nachteilen hergestellt werden. Hinzu kommt der Nachteil, daß der Stützkern ebenso wie die Deckschichten durch keilförmige Ausschnitte der dreidimensionalen Form angepaßt werden muß.

Ferner sind großvolumige, leichte Teile mit zwei- und dreidimensionaler Formgebung und nicht konstanter Wanddicke, wie Bootsrümpfe, Tragflügel und Rumpfteile von Flugzeugen usw., die anstatt eines o.g. leichten Kernes Aussteifungen mit flächigen

Ausstattungen (Spanten) aus unterschiedlichen Materialien, wie Sperrholz, faserverstärkten Materialien und dergleichen aufweisen. Die Ausstattungen verringern in diesen Fällen vielfach eine universelle Einsatzmöglichkeit dieser Formteile.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Formteil zu entwickeln, das materialökonomisch günstig und mit hoher Produktivität zu fertigen ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Formteil aus Holzwerkstoff oder fasrigem Partikelwerkstoff, wie z.B. Faserzeug, Zellulosewerkstoff sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung vorzuschlagen. Das Formteil soll eine hohe Eigensteifigkeit besitzen, ein- oder mehrschalig, dünnwandig und dreidimensional gestaltet sein.

Diese Aufgabe wird durch ein steifes und festes Formteil aus Holzwerkstoff oder fasrigem Partikelwerkstoff gelöst, das erfindungsgemäß dreidimensional verformt, dünnwandig und ein- oder mehrschalig ist. Das Formteil weist nur nicht lineare scharfkantige und/oder gerundete Biegekanten auf. Die Abwicklung des Formteils ist eine geschlossene Fläche ohne periphere Ausschnitte. Vorzugsweise sind die flächigen Bereiche des Formteils mindestens zweidimensional verformt.

Vorteilhaft ist es, als Ausgangsmaterial oder Ausgangsmaterialien einen Holzwerkstoff, einen fasrigen Partikelwerkstoff, einen Vorpreßling, ein verformbares Material, das sich nach dem Verformen verfestigt, ein geschichtetes Material geringer Eigensteifigkeit der Einzelschichten, mindestens zwei wenig steife Schichten mit leichtem Kern oder Kombination dieser Materialien zu verwenden. Es ist weiterhin vorteilhaft, ein ebenflächiges Ausgangsmaterial zu verwenden.

Werden zwei und mehr wenig steife Schichten mit leichtem Kern verwendet, können die Abstände zwischen den Außenschichten

gleich und/oder unterschiedlich sein.

Es hat sich ferner als günstig erwiesen, das Formteil vor und nach dem Verformen mit tiefziehfähigem und/oder nichttiefziehfähigem, bahnenförmigem und ebenflächigem Material zu beschichten, zu bekleben, zu bespannen oder in anderer Weise zu versehen.

Vorteilhaft ist es weiterhin, daß die Biegekanten bogenförmig ausgebildet sind.

Nach dem Verfahren zur Herstellung eines steifen und festen Formteiles aus Holzwerkstoff oder fasrigem Partikelwerkstoff wird erfindungsgemäß das Ausgangsmaterial verpreßt oder plastifiziert, simultan in drei Ebenen verformt und bis zur Verfestigung fixiert oder nur simultan in drei Ebenen verformt, verpreßt und bis zur Verfestigung fixiert oder nur simultan in drei Ebenen verformt und bis zur Verfestigung fixiert, wobei die Verfestigung durch Stoffschluß wie Kleben oder durch mechanische Mittel wie Heftklammern erfolgt.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachstehend an sechs Ausführungsbeispielen erläutert werden.

Zu den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Beispiel 1, Figur 1: eine dekorative Tür für ein Behältnismöbel

Beispiel 2, Figur 2: ein Faltpapier, das als Verpackungsbehälterwand, Wandverkleidung oder als Dachdeckung verwendet werden kann

Beispiel 3, Figur 3: Tür für ein Behältnismöbel
Figur 7: ein Teil einer Modelleisenbahnplatte

Beispiel 4, Figur 4: einen Polsterhockergrundkörper

Beispiel 5, Figur 5: einen Stuhlgrundkörper

Beispiel 6, Figur 6: einen Grundkörper für ein Sesselseitenteil

Beispiel 1 - Figur 1

Ein vorverdichtetes, mit einem bekannten härtbaren Bindemittel versehenes ebenes Holzspanvlies einer Dicke von 5 mm wird gemeinsam mit zwei Bahnen Möbelfolie 2 auf Papierbasis in ein beheiztes, zweiteiliges Formwerkzeug eingelegt und gepreßt. Die Nutzflächen des Formwerkzeuges haben erfindungsgemäß die Form eines Faltwerkes, dessen Faltkanten konzentrisch angeordnete Kreisbögen sind und dessen dazwischenliegende Flächen ineinandergeschachtelte Kegel- bzw. Kegelstumpfflächen gleicher Kegelwinkel darstellen. Die Faltkanten weisen einen Außenradius von 5 mm und einen Innenradius von 2 mm auf. Die ebene Abwicklung dieser Gesamtfläche ist eine geschlossene Fläche. Beim Pressen des Vlieses und der beigelegten Folienbahnen werden diese den Konturen des Werkzeuges entsprechend eingezogen und gebogen, ohne Falten zu bilden und dann auf die Enddicke von 3 mm verdichtet. Nach Aushärtung des Bindemittels wird das mit Folie durchgängige und fugenlos beschichtete Formteil dem Preßwerkzeug entnommen. Das flächenhafte Formteil weist aufgrund seiner dreidimensionalen Formung eine im Verhältnis zu seiner geringen Dicke sehr hohe Eigensteifigkeit auf und kann daher ohne versteifende Rahmen als dekorative Tür für ein Behältnismöbel verwendet werden.

Beispiel 2 - Figur 2

Es werden 5 kreuzweise übereinandergelegte, mit bekannten härtbaren Bindemitteln versehene Buchenfurniere 4 einer Dicke von je 0,7 mm in einem zweiteiligen Formwerkzeug verpreßt. Die Nutzflächen des Formwerkzeuges sind erfindungsgemäß in Form eines Faltwerkes ausgebildet, dessen Faltkanten 1 wellenförmig verlaufen, in ihrer Form identisch sind und jeweils in gleichen Abständen zueinander parallelverschoben angeordnet sind. Quer zur Wellenrichtung ist das Profil des Werkzeuges zickzackförmig mit konstanten Neigungswinkeln. Der Radius an den Faltkanten beträgt 2...5 mm. Da die ebene Abwicklung der Werkzeugfläche eine geschlossene Fläche ist, entstehen beim Pressen der ursprünglich ebenen Furniere keine Falten bzw. keine Dehnungen oder

Stauchungen in Flächenrichtung. Das beim Pressen entstehende dreidimensional-flächenhafte Formteil ist, im Gegensatz zu bekannten, nur zweidimensional geformten Wellplatten aus unterschiedlichen Materialien, in allen Richtungen der Fläche sehr biegesteif und kann für Verpackungsbehälter-Wände, Wandverkleidungen oder auch Dachdeckungen mit relativ wenigen Unterstützungen in Längs- und Querrichtung verwendet werden.

Beispiel 3 - Figur 3 und 7

Es wird ein unverdichtetes HolzfaserVLies 5 der Dicke von 20 mm, das mit einem härtbaren Bindemittel versehen ist, in einem zerteiligen, beheizten Formwerkzeug zu einem Formteil verpreßt.

Das Formwerkzeug weist erfindungsgemäß im Mittelbereich die Form eines einfachen Faltwerkes mit gekrümmter Faltkante 1 und einem Kantenradius von 40 mm auf. Drei Ränder des Formwerkzeuges laufen in eine Ebene aus. Damit weicht die Werkzeugfläche von der Regel ab, daß ihre ebene Abwicklung eine geschlossene Fläche darstellt. Beim Pressen wird das VLies gebogen sowie parallel dazu der Regelabweichung entsprechend gedehnt bzw. gestaucht (tiefgezogen). Das Maß für diese Regelabweichung ist auf die begrenzte Tiefziehfähigkeit des VLieses abgestimmt. Das auf eine Dicke von 2,5 mm verdichtete und fertig gepreßte Formteil wird ebenfalls als dekorative, eigensteife Tür für Behältnismöbel verwendet, wobei die ebenflächigen Ränder den Anschluß an gerade Ränder des Möbelkorpusses ermöglichen (Figur 3). Die Oberflächenvergütung erfolgt durch Lackieren.

Statt der geometrisch definierten Faltwerkform kann das Formteil auch, falls dies aus dekorativen Gründen gewünscht wird, eine geometrisch regellose Knitterstruktur mit Verzweigungen aufweisen, wobei der Grad der Abweichung der Fläche von der ebenen Abwicklung derselbe wie beim vorangegangenen Beispiel ist (Figur 7).

Beispiel 4 - Figur 4

Im vierten Ausführungsbeispiel wird eine bekannte, nachformbare Holzfaserplatte 7, die als ebene, mit 0,8 mm dickem Furnier 6 beschichtete und formgeschnittene rechteckige Platte vorliegt und bereits die Enddicke von 4 mm aufweist, in bekannter Weise durch Erwärmung plastifiziert und um einen hölzernen Kern herumgebogen. Die Nutzflächen des Kernes haben erfindungsgemäß die Form eines großvolumigen, dreidimensionalen Faltwerkes mit Hinterschneidungen und mit bogenförmigen Faltkanten 1, deren Radius 30 mm beträgt. Die flächigen Bereiche sind zweidimensional verformt. Zum Erreichen der Formtreue wird die erwärmte Holzfaserplatte 7 mittels hölzerner Gegenformen zumindest teilweise an den Kern gedrückt, bis das Bindemittel durch Erstarren verfestigt ist. Danach werden die Gegenformen entfernt. Der Kern zwecks Überwindung der Hinterschneidung geteilt und das fertige Formteil entnommen. Das Formteil wird anschließend mit einer Weich-Schaumstoffplatte von 40 mm Dicke an seinen Außenflächen unklebt und danach mit Möbelbezugsstoff überzogen, der an den Innenrändern des Formteiles angenagelt wird. Schaumstoffplatte und Möbelbezugsstoff müssen, ebenflächig ausgelegt, jeweils eine durchgehende Fläche bilden und die rechteckigen Konturen der noch nicht gebogenen Faserplatte aufweisen. Somit entfallen komplizierte Formatschnitte, Zusammensetzarbeiten für geformte Schaumstoffteile sowie Näharbeiten für den Bezugsstoff. Das fertige, bezogene Formteil kann als Polsterhocker oder als Baugruppe für einen Sessel verwendet werden. Vorteilhaft ist die körperfreundliche, konkav gewölbte Sitzfläche, die hohe Eigensteifigkeit des Formteiles aufgrund der dreidimensionalen Formgebung und der insgesamt ballige, griffige Charakter des Möbels oder Möbelteiles bei Verwendung nur rechteckiger, ebener Ausgangsmaterialien.

Beispiel 5 - Figur 5

Es beschreibt die Verarbeitung eines 6 mm dicken zementgebundenen Faserwerkstoffes 8, vorzugsweise Zellulosezement. Das Faserzementvlies, das nach seiner Bildung nicht verdichtet werden soll, wird von einem Bandtablett aus um ein Holzformwerkzeug

gelegt, das die Konturen eines Stuhles erkennen läßt. Die Flächen des Werkzeuges sind erfindungsgemäß in der Art des beschriebenen Faltwerkes analog Ausführungsbeispiel 4 ausgeführt. Nach der Aushärtung des Faserzementes, die bekanntermaßen durch Dampfeinwirkung beschleunigt werden kann, wird ein stuhlförmiges Formteil entnommen. Dieses Formteil weist neben den geschwungenen Faltkanten 1 konvexe 9 und konkave 10 Flächenwölbungen auf, die den funktionellen Anforderungen gut angepaßt werden können, obwohl das Ausgangsmaterial wiederum nur geradkantig zugeschnitten sein muß.

Weiterhin ist auch hier im Vergleich zur geringen Dicke des Formteiles hohe Steifigkeit und Belastbarkeit vorhanden.

Beispiel 6 - Figur 6

Es werden zwei rechteckig zugeschnittene Pappkartonbahnen 11 einer Dicke von 1,5 mm annähernd deckungsgleich mit je einem erfindungsgemäßen bogenförmigen Falz 1 versehen, jeweils einseitig mit einem Klebstoff bestrichen und anschließend zusammen mit einem bekannten, 40 mm hohen Papierwabenkern 12 geschichtet. Danach wird der Verband entlang der bogenförmigen Fälze abgknickt bzw. abgebogen, so daß ein dreidimensionales Faltwerk entsteht. Dieses Biegen erfolgt in einem zweiseitigen Formwerkzeug, dessen Flächen die gewünschte Faltwerkform aufweisen und eine konstante Dicke des Formlings ermöglichen. Nach erfolgter Biegung, die im wesentlichen auf der elastischen Verformung der Kartonbahnen und des Papierwabenkernes 12 beruht, übt das Werkzeug bis zur Aushärtung des Klebstoffes einen Druck auf die zu verklebenden Teile aus. Zur Beschleunigung der Klebstoffaushärtung kann das Formwerkzeug beheizt sein. Wird ein verfestigter Rand am Formling benötigt, so können neben dem Papierwabenkern in bekannter Weise Holzleisten mit eingelegt und eingeklebt werden.

Das fertige Formteil weist eine Stützkernbauteilen eigene hohe Steifigkeit auf. Bei geradkantig abgewinkelten Stützkernbauteilen ist diese Stelle der Richtungsänderung eine Schwachstelle, die bei geringen Biegebelastungen aufgrund von Sekundärspannungen zum Abreißen oder Zusammenquetschen des Papierwabenkernes führt.

Das erfindungsgemäße Formteil weist diesen Nachteil nicht auf, da die Biegespannungen aufgrund der dreidimensionalen Formgebung hauptsächlich über die Pappdeckschichten weitergeleitet werden und nur zu einem geringen Teil den Kern belastende Sekundärspannungen hervorrufen.

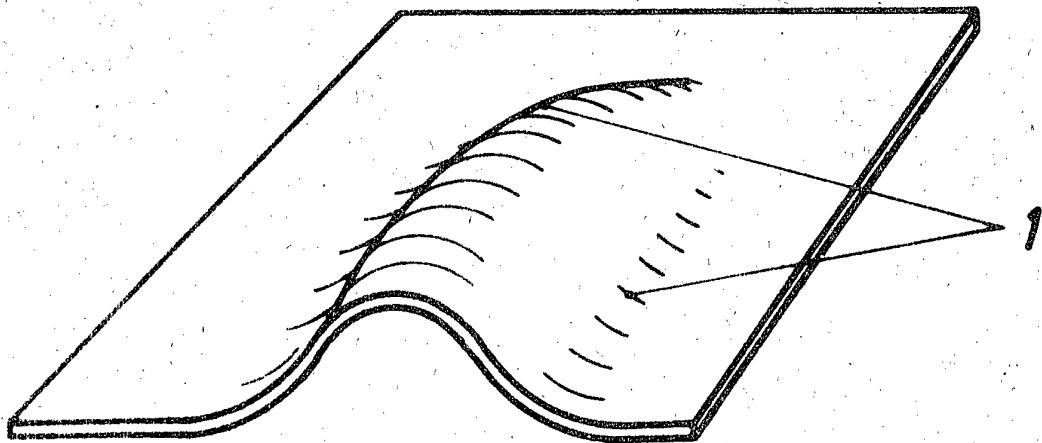
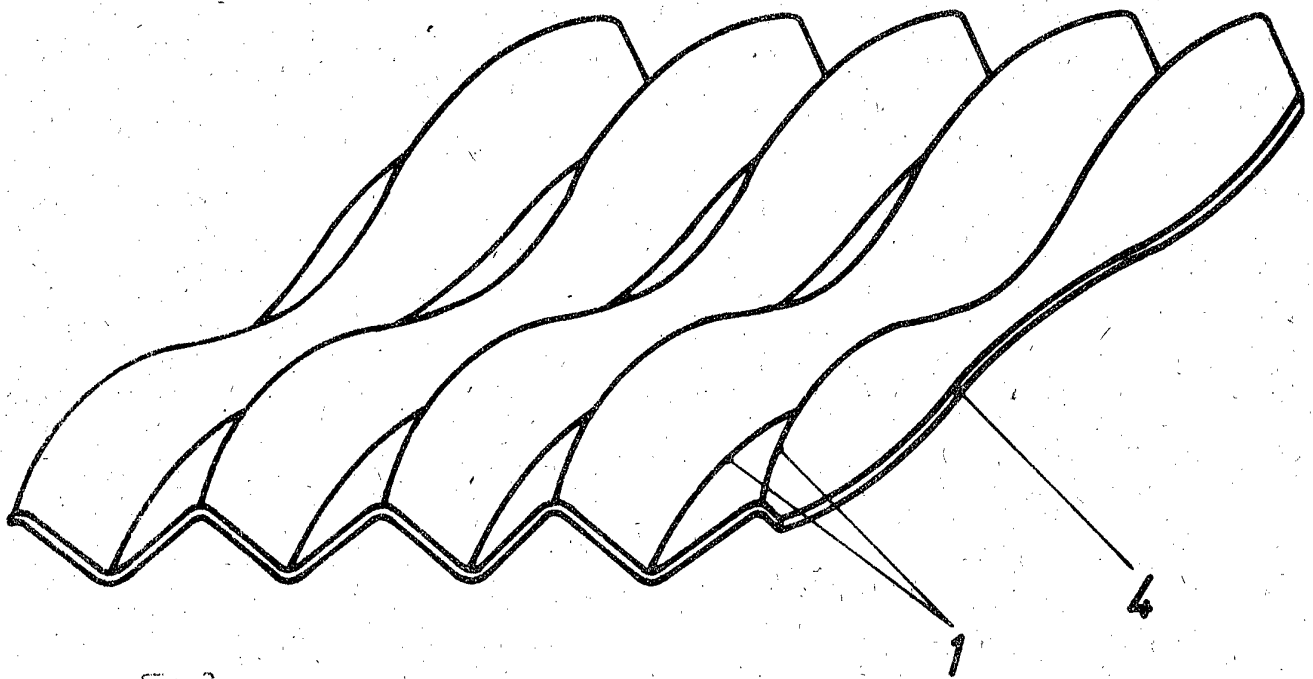
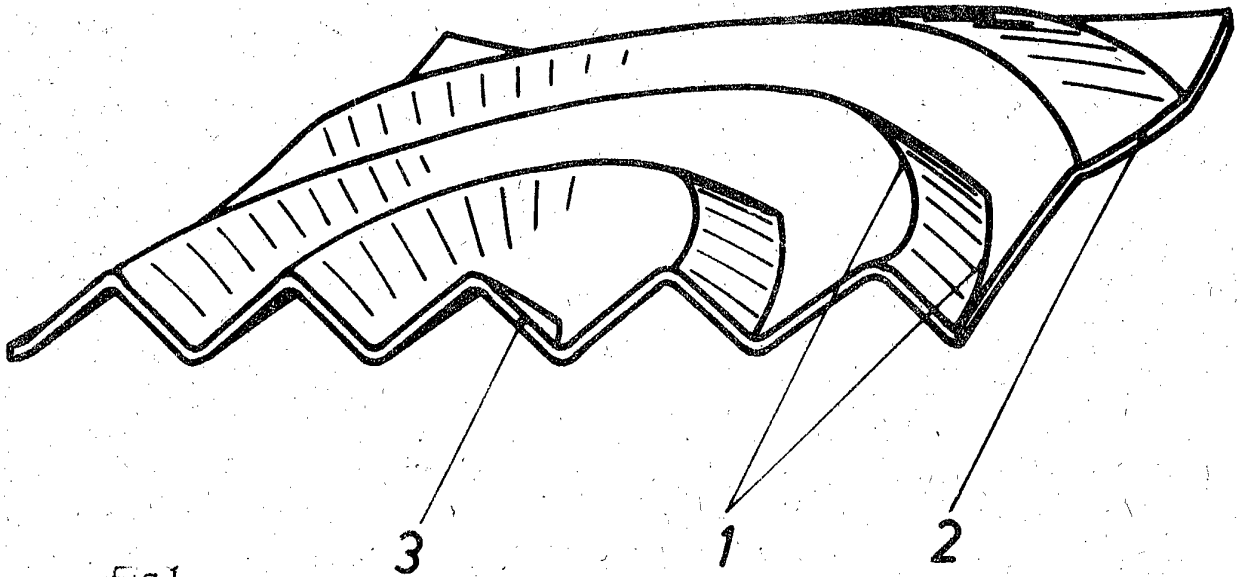
Das Formteil, das im Gegensatz zu geradkantig abgewinkelten Teilen eine interessante Formgebung aufweist, wird als Seitenteil eines Sessels verwendet. Es wird hierzu analog dem vierten Ausführungsbeispiel mit Weichschaumstoff und Möbelbezugsstoff überzogen, wobei sich hier dieselben Vorteile ergeben. Werden randverstärkende Leisten benötigt, so können an 4 Rändern vorteilhaft herzustellende gerade Leisten verwendet werden, und nur an 2 Rändern sind gekrümmt zugeschnittene Leisten erforderlich.

Erfindungsanspruch

1. Steifes und festes Formteil aus Holzwerkstoff oder fasrigem Partikelwerkstoff, gekennzeichnet dadurch, daß es dreidimensional verformt, dünnwandig und ein- oder mehrschalig ist, daß es nur nicht lineare scharfkantige und/oder gerundete Biegekanten und/oder Faltkanten (1) aufweist und daß seine Abwicklung eine geschlossene Fläche ohne periphere Ausschnitte ist.
2. Formteil nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß seine flächigen Bereiche mindestens zweidimensional verformt sind.
3. Formteil nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß als Ausgangsmaterial oder Ausgangsmaterialien ein Holzwerkstoff, ein fasriger Partikelwerkstoff, ein Vorpresseling, ein verformbares Material, das sich nach dem Verformen verfestigt, ein geschichtetes Material geringer Eigensteifigkeit der Einzelschichten, mindestens zwei wenig steife Schichten mit einem leichten Kern oder Kombinationen dieser Materialien verwendet wird/werden.
4. Formteil nach Punkt 1 und 3, gekennzeichnet dadurch, daß bei Verwendung von zwei und mehr wenig steifen Schichten mit leichtem Kern die Abstände zwischen den Außenschichten gleich und/oder unterschiedlich sind.
5. Formteil nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß das Formteil mit tiefziehfähigem und/oder nicht tiefziehfähigem, bahnenförmigem und ebenflächigem Material (2; 6) beschichtet, beklebt, bespannt oder in anderer Weise versehen ist.
6. Formteil nach Punkt 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Biegekanten und/oder Faltkanten (1) bogenförmig sind.

7. Verfahren zur Herstellung eines Formteiles aus Holzwerkstoff oder fasrigem Partikelwerkstoff, gekennzeichnet dadurch, daß je nach der Art des verwendeten Ausgangsmaterials dieses verpreßt, plastifiziert, simultan in drei Ebenen verformt und bis zur Verfestigung fixiert wird oder simultan in drei Ebenen verformt, verpreßt und bis zur Verfestigung fixiert wird oder simultan in drei Ebenen verformt und bis zur Verfestigung fixiert wird, wobei die Verfestigung durch Stoffschluß wie Kleben oder durch mechanische Mittel wie Heftklammern erfolgt.
8. Verfahren zur Herstellung eines Formteiles nach Punkt 7, gekennzeichnet dadurch, daß ein ebenflächiges Ausgangsmaterial verwendet wird.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen



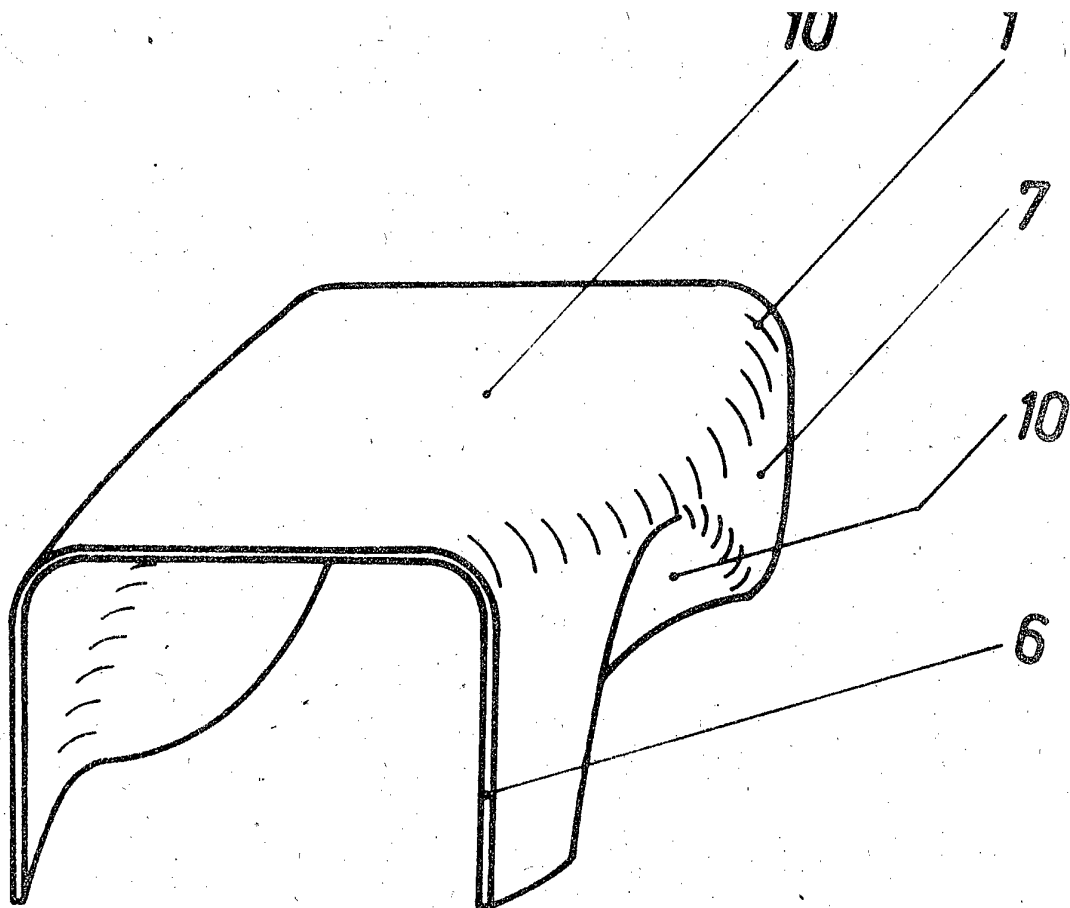


Fig. 4

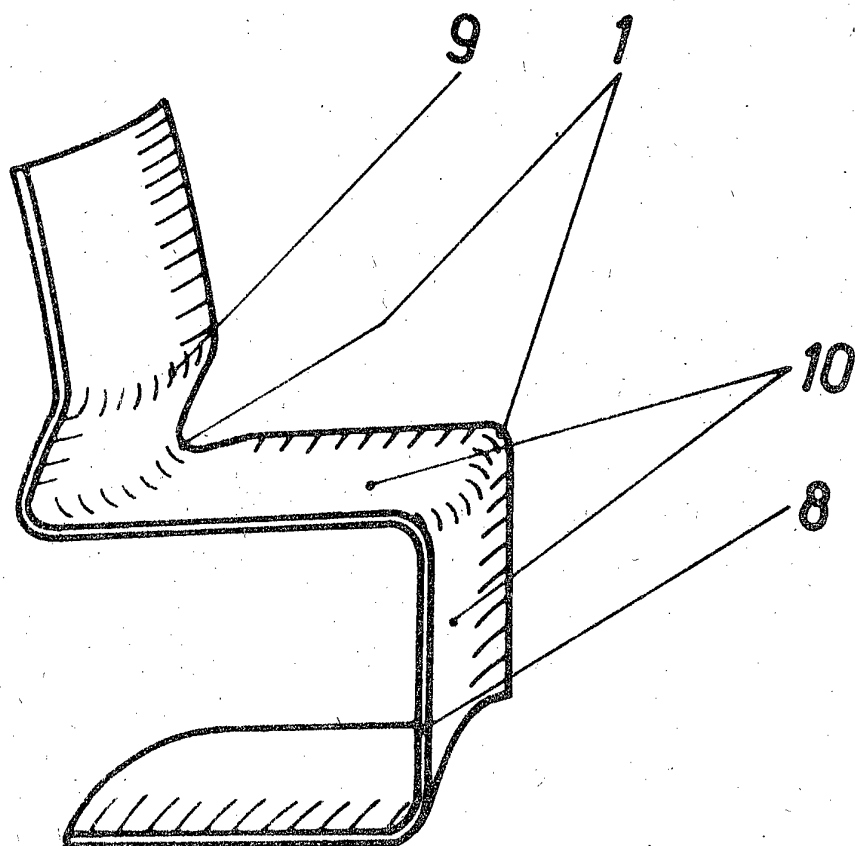


Fig. 5

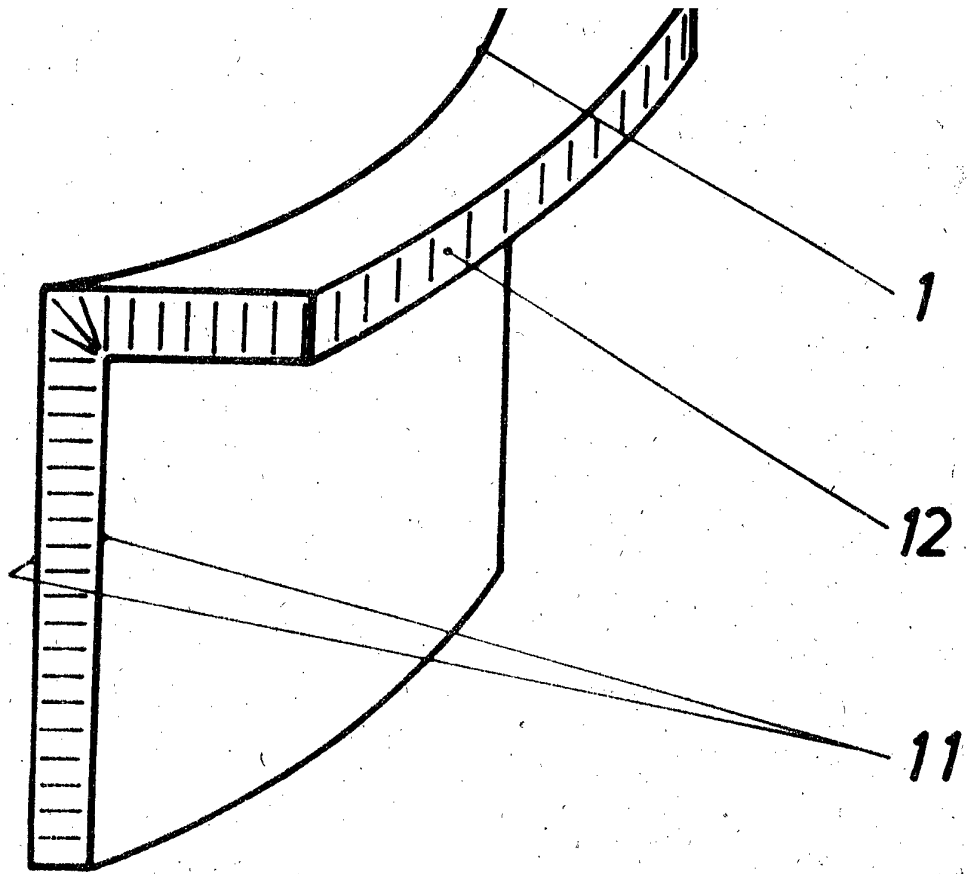


Fig. 6

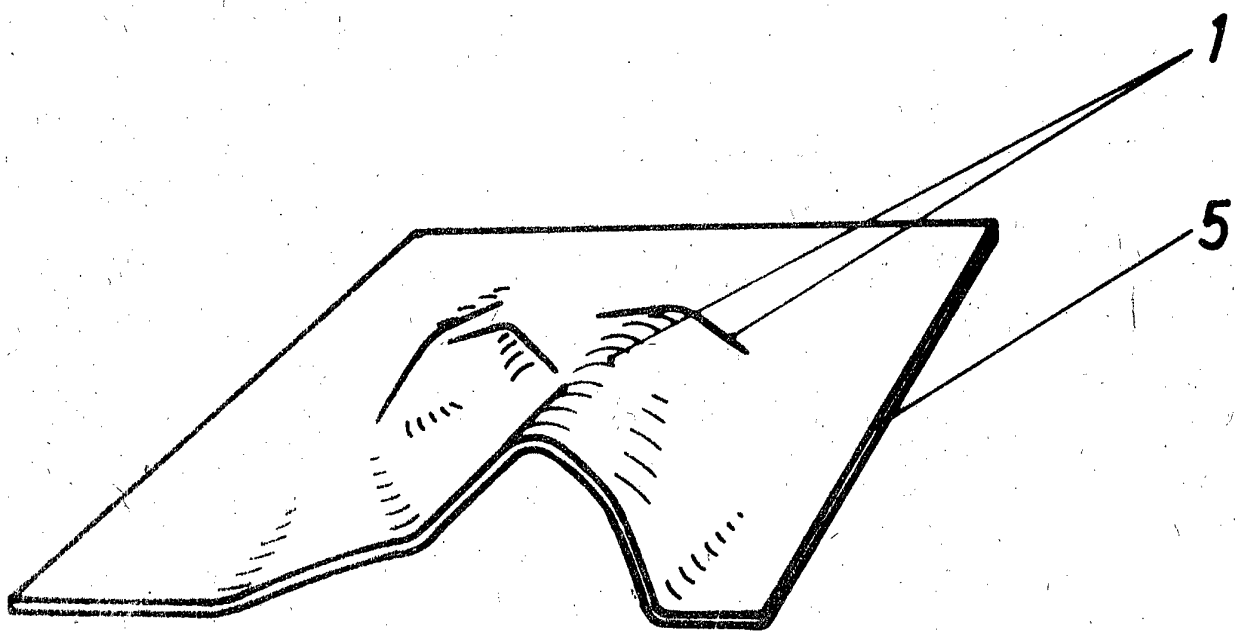


Fig. 7