

①⑨



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

①①

Veröffentlichungsnummer: **0 086 899 B1**

①②

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
29.10.86

⑤①

Int. Cl.⁴: **B 27 N 5/00, B 65 D 19/40,
E 04 C 2/16, E 04 C 3/14**

②①

Anmeldenummer: **82111990.6**

②②

Anmeldetag: **24.12.82**

⑤④

Verfahren und Vorrichtung zum Formpressen eines Formkörpers, insbesondere zur Bildung einer ein- oder mehrteiligen Palette, eines Tragriegels oder eines tragfähigen Balkenprofiles.

③①

Priorität: **29.01.82 DE 3203032
11.03.82 DE 3208875
11.06.82 DE 3222122
20.07.82 DE 3227074**

⑦③

Patentinhaber: **Heggenstaller, Anton, Mühlenstrasse 9,
D-8891 Unterbernbach (DE)**

④③

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.08.83 Patentblatt 83/35

⑦②

Erfinder: **Heggenstaller, Anton, Mühlenstrasse 9,
D-8891 Unterbernbach (DE)**

④⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.10.86 Patentblatt 86/44

⑦④

Vertreter: **Ernicke, Hans-Dieter, Dipl.-Ing.,
Schwibbogenplatz 2b, D-8900 Augsburg (DE)**

⑧④

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

⑤⑥

Entgegenhaltungen:
**EP - A - 0 048 367
EP - A - 0 050 164
DE - A - 2 112 558
DE - A - 2 508 493
DE - A - 2 823 053
DE - B - 1 245 114
DE - C - 1 002 943
US - A - 3 632 276**

EP 0 086 899 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Formpresse wie bekannt aus der US-A-3 632 276 zum Formpressen eines Formkörpers aus mit Bindemitteln vermischten pflanzlichen Kleinteilen nach den Oberbegriffen des Anspruchs 1 bzw. 14, insbesondere zur Bildung einer ein- oder mehrteiligen Palette, eines Tragriegels oder eines tragfähigen Balkenprofils.

Durch die DE-A-2 508 493 ist es bekannt, ganze Paletten mit daran einstückig angeordneten Füßen aus Holzspanplatten-Material strangzupressen, wobei speziell die Füße im Steg verdichtet sein sollen. Eine solche theoretische und in der Praxis nicht verwendbare Lehre führt zu keiner ausreichenden Festigkeit, weil die Kleinteile sich normalerweise quer zur Strangpressrichtung orientieren und somit eine sehr hohe Biegebereitschaft und damit geringe Festigkeit herbeiführen.

Es ist ausserdem bekannt, eine einteilige Palette aus mit Bindemitteln vermischten Holzspänen in einem Gesenk zu pressen, das eine ortsfeste Unterform und eine bewegliche Oberform aufweist. Die Palettenfüsse sind hohl ausgebildet. Bei dieser im Verkehr befindlichen Palette zeigen sich häufig Schwachstellen und Brüche an den Wandungen der Palettenfüsse.

Mit der DE-A-3 035 701 wird gelehrt, mehrere Palettenfüsse mit sie verbindenden Unterzügen in einer Form zu massiven Palettenfuss-Riegeln zu pressen und diese Riegel so auszubilden, dass sie auch hohen Biegebelastungen standhalten. Dabei strebt man an, die zwischen den Palettenfüssen befindlichen zurückversetzten Unterzüge stärker als die übrigen Bereiche des Palettenfusses zu verdichten, wodurch auch tatsächlich eine grössere Festigkeit und Steifigkeit gegenüber Biegebeanspruchung erreicht wird.

Die EP-A-050 164, die für Anspruch 19 als Stand der Technik nach Art. 54(3) zu betrachten ist, zeigt einen Tragriegel aus gepressten, mit Bindemittel vermischten pflanzlichen Kleinteilen, insbesondere Holzkleinteilen der im Querschnitt I-förmig, durch obere und untere Gurte und einen Steg gebildet ist, und der gegenüber den Gurten zurückversetzte Seitenflächen am Steg aufweist. Das I-förmige Profil besteht aus mehreren Pressspanplatten, die miteinander stumpf gestossen und an den Stossstellen verleimt sind. Dadurch liegen zwar die Holzteilchen in den Spanplatten in einer festigkeitsgünstigen Ausrichtung, dieser Festigkeitsgewinn wird andererseits aber durch die Klebestellen wieder zunichte gemacht.

Aus der US-A-3 632 276 ist es bekannt, eine Schachtel aus Spanmaterial herzustellen, indem verschiedene Pressbacken zeitlich zueinander versetzt auf das Spangut einwirken. Die Pressbacken führen dabei aber einen einstufigen Hub aus und bilden in der Endstellung den Pressraum. Die zeitlich versetzte Backenbewegung dient letztendlich nur der Verfrachtung von partiellen Spangutabhäufungen. Eine besondere Festigkeitssteigerung durch Spanorientierung ist damit nicht verbunden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Formkörper verschiedener Art, beispielsweise einteilige Palette oder bei mehrteiligen Paletten deren Riegel, sowie Tragriegel und Balkenprofile und dgl. aus pflanzlichen und mit Bindemitteln vermengten Kleinteilen in Formen so zu pressen, dass gegenüber den bekannten Massnahmen wesentlich erhöhte Festigkeiten und geringere Empfindlichkeit in der Handhabung erreicht werden, ohne deren Gewicht erhöhen zu müssen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Eine zur Durchführung des Verfahrens besonders geeignete Formpresse wird in Anspruch 14 angegeben.

Die Erfindung geht von der bekannten Erkenntnis aus, dass sich die Späne bei einer formgepressten Platte bevorzugt parallel zu deren Oberfläche orientieren. Je dicker aber eine solche Platte ist, desto willkürlicher liegen die Späne im mittleren Plattenbereich. Erst recht ist diese Erscheinung zu vermuten, wenn der Presskörper von der Plattenform erheblich abweicht.

Deshalb strebt die Erfindung mit ihren kennzeichnenden Mitteln an, eine bestimmte Spanorientierung an allen Stellen zu erzwingen, die hohen Belastungen unterworfen werden bzw. für die Erhöhung der Festigkeit massgeblich sind. Mit der stufenweisen Verdichtung des Gemisches durch zeitlich versetzt gegeneinander bewegbare Pressformen werden gezielte Bewegungen im Spangefüge hervorgerufen, wodurch die Späne an praktisch allen Oberflächen parallel hierzu orientiert werden.

Die Erfindung betrifft ausser dem Verfahren und einer Formpresse zur Durchführung des Verfahrens auch einen Tragriegel bzw. ein Profil gemäss Ansprüchen 19 bzw. 23. Es ist damit möglich, Tragriegel, beispielsweise in Form von Palettenfüssen oder andere, biegesteife Konstruktionsprofile einstückig herzustellen. Die gegenüber dem Stand der Technik noch weiter erhöhte Festigkeit resultiert aus den besonderen, in diesen Profilen erzeugten Spanorientierungen.

Ausführungsarten der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

In der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1: eine perspektivische Ansicht eines Palettenfuss-Riegels,

Fig. 2: einen Querschnitt durch eine Formpresse für die Herstellung des Riegels gemäss Fig. 1,

Fig. 3 bis 5: Querschnitte durch die Formpresse gemäss Fig. 2 in verschiedenen Pressphasen,

Fig. 6: einen Querschnitt durch eine Formpresse für die Herstellung einstückiger Paletten mit Darstellung eines Vorpressvorganges,

Fig. 7: einen Querschnitt gemäss Fig. 4 mit Darstellung eines seitlichen Pressvorganges,

Fig. 8: einen Querschnitt gemäss Fig. 4 und 5 mit Darstellung eines Nachpressvorganges,

Fig. 9: einen Teilquerschnitt entsprechend Fig. 6 in vergrösserter Darstellung,

Fig. 10: einen Querschnitt durch einen Teilbereich einer gepressten Palette in der Sicht nach den Linien x-x von Fig. 9,

Fig. 11: einen Querschnitt durch den Palettenfuss eines Palettenfuss-Riegels,

Fig. 12: eine Draufsicht auf den Palettenfuss-Riegel gemäss Fig. 11,

Fig. 13: eine Seitenansicht auf einen Tragriegel, entsprechend Fig. 1,

Fig. 14 und 15: Querschnitte nach den Linien II-II und III-III durch den Tragriegel gemäss Fig. 1,

Fig. 16: einen Querschnitt durch eine Pressform zur Herstellung des Tragriegels gemäss Fig. 1,

Fig. 17: einen Querschnitt durch einen als Träger ausgebildeten Tragriegel und

Fig. 18 bis 22: Querschnitte durch eine Pressform in verschiedenen Pressstufen zur Herstellung des Tragriegels gemäss Fig. 16.

In einem ersten Ausführungsbeispiel ist in Fig. 1 ein nach der Erfindung herstellbarer Palettenfuss-Riegel und in den Fig. 2 bis 5 das zu dessen Bildung zweckmässige Werkzeug dargestellt. Der Palettenfuss-Riegel 1 weist im Prinzip eine langgestreckte Quaderform auf, deren Oberseite (Dachfläche 16) eben ist und deren Unterseite von Palettenfüssen 2 und dazwischen befindlichen Einbuchtungen 5 gebildet werden, deren Übergang eine starke Krümmung 6 aufweisen soll. Die Unterflächen der Palettenfüsse 2 liegen parallel zur Dachfläche 16. Der im Bereich der Einbuchtungen 5 verbleibende Unterzug 3 muss eine solche Festigkeit aufweisen, dass der Riegel 1 erheblichen Belastungen, insbesondere Biegebeanspruchungen, widersteht. Um die Festigkeit zu erhöhen, sind in die Seitenwände des Riegels 1 Einprägungen 4 gepresst, die in Fig. 1 strichpunktiert angedeutet sind.

Es ist möglich, den in Fig. 1 dargestellten Riegel mit unterschiedlichen Ansammlungen feiner und grober Kleinteile herzustellen.

Mit Fig. 2 ist ein Querschnitt einer Formpresse gezeigt, wie er beispielsweise dem Schnitt II-II in Fig. 1 des Riegels 1 entspricht, wenn man sich hierzu eine den Riegel 1 umhüllende Form vorstellt.

Danach wird die in Fig. 2 dargestellte Formpresse zunächst von Führungen 7 ortsfester Art gebildet, zwischen denen Pressformen 10, 11, 12, 13 beweglich geführt sind. Die Pressform 13 (vgl. Fig. 3) ist bei der Darstellung in Fig. 2 in eine nicht gezeigte angehobene Stellung zurückbewegt, um Platz freizumachen für einen Einfüllschacht 8, durch den das mit Bindemittel vermengte Spangemisch in den Pressraum 9 gelangen kann. Sämtliche gezeigten Pressformen 10, 11, 12 befinden sich in einer zurückversetzten Ausgangsstellung. Es wird davon ausgegangen, dass in den Pressraum 9 eine dosierte, dem Volumen des herzustellenden Paletten-Riegels 1 angepasste Menge des Gemisches eingefüllt wird. Nach Vollendung des Einfüllvorganges, der in üblicher Weise vollzogen wird, wird bei einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung die Pressform 13 in die in Fig. 3 gezeigte Lage bewegt. Gleichzeitig kann die gegenüberliegende Pressform 10 in die in Fig. 3 ge-

zeigte Lage voranbewegt werden. Die seitlichen Pressformen 11, 12 verbleiben hingegen bei diesem Ausführungsbeispiel in der in Fig. 2 gezeigten Lage. Die Folge dieses ersten Vorpressvorganges ist zunächst die, dass ein Teil der Kleinteile sich parallel zu den Pressformen 10, 13 einstellt. Wie die Fig. 3 zeigt, wird durch diese Pressformen 10, 13 die Bodenfläche 17 bzw. die Dachfläche 16 des Riegels 1 gebildet. Das bei diesem Bewegen der Pressformen 10, 13 vorverdichtete Material kann etwas in Richtung zu den gemäss Fig. 2 zurückversetzten anderen Pressformen 11, 12 ausweichen und dort noch eine unbestimmte Lageorientierung einnehmen.

Wenn nun im Zuge eines zweiten Abschnittes des Vorpressvorganges diese seitlichen Pressformen 11, 12 in die in Fig. 3 gezeigte Lage voranbewegt werden, während die Pressformen 10, 13 in ihrer Vorpressstellung verharren, dann erfolgt eine schichtweise Lageorientierung der Kleinteile parallel zu den Pressflächen der seitlichen Pressformen 11, 12.

Es hat sich gezeigt, dass die Lageorientierung der Kleinteile bei diesem erfindungsgemäss geschilderten Nachundnach-Vorpressen wesentlich günstiger als bei der näherliegenden Massnahme ist, bei der sämtliche Pressformen gleichzeitig in die endgültige Pressstellung voranbewegt werden.

Der in Fig. 3 gezeigte vorgepresste Riegel 19 weist gegenüber der endgültigen Form des Riegels 1 noch Übermass auf. Es ist nun gezeigt, dass mindestens die seitlichen Pressformen 11, 12 mehrteilig ausgebildet sind. Zwischen zwei äusseren Pressformteilen 14 ist ein inneres Pressformteil 15 relativ zueinander beweglich angeordnet. Jedem Pressformteil 14, 15 ist ein eigener Hubantrieb (nicht dargestellt) zugeordnet. Auf dem Wege von der Stellung gemäss Fig. 2 zu jener gemäss Fig. 3 sind sämtliche Pressformteile 14, 15 gleichzeitig voranbewegt worden. Im weiteren Verlauf werden nun aber die innenliegenden Pressformteile 15 von der Stellung gemäss Fig. 3 in jene gemäss Fig. 4 voranbewegt. Diese Pressformen 15 können die Gestalt der in Fig. 1 gezeigten Einprägung 4 haben. Wesentlich ist also, dass mit dieser Bewegung der Pressformteile 15 eine starke und endgültige Verdichtung der Seitenbereiche des Riegels 1 herbeigeführt wird. Selbstverständlich sind die Ränder des Pressformteiles 15 abgerundet. Dies hat bei der Grundstellung zur Folge, dass offene Hohlkehlen 20 (vgl. Fig. 3) gebildet sind, die vom vorgepressten Material ausgefüllt werden und daher vorstehende Grate bilden. Diese Grate werden aber abgetragen, wenn die inneren Pressformteile 15 in die Stellung gemäss Fig. 4 voranbewegt werden.

Es ist nun denkbar, dass eine Teilung der Pressformen 11, 12 auch längs des Riegels 1 (also parallel zur Zeichenebene hintereinander liegend) vorgenommen werden kann. So ist beispielsweise denkbar, dass den Palettenfüssen 2 und den Unterzügen 3 über den Einbuchtungen 5 (vgl. Fig. 1) jeweils zugeordnete (nicht dargestellte) Press-

formteile angepasst sind, die in Längsrichtung zweckmässigerweise aneinanderliegen.

Wenn vorher gesagt worden ist, dass jedem Pressformteil ein eigener Hubantrieb zugeordnet ist, dann schliesst dies nicht aus, dass gleichsinnig bewegte, aber voneinander getrennte Pressformteile über brückenartige Gebilde mit jeweils einem Presszylinder oder dgl. Hubelement verbunden sind.

In Fig. 5 ist nun gezeigt, dass unter Beibehaltung der Lage der Pressformteile 15 eine Art Stauchung durch die Pressformen 10, 13 vorgenommen wird. Die Bewegung dieser Pressformen 10, 13 führt dann zur endgültigen Formgebung des Riegels 1. Man kann sich vorstellen, dass durch diesen Stauchvorgang gemäss Fig. 5 die in der Nähe der Abrundungen 23 der Pressformteile 15 befindlichen Späne bzw. Kleinteile eine Art Verschiebevorgang erfahren. Sie waren durch die Bewegung der Pressformteile 15 gemäss Fig. 4 schon in eine zu deren Pressflächen ungefähr parallelen Lage gebracht worden. Das Stauchen gemäss Fig. 5 bedingt nun eine umhüllende Verdichtung des Materials im Bereiche der gekrümmten Übergänge. Die Nachverdichtung gemäss Fig. 5 führt ausserdem zu einer erheblichen Versteifung des gesamten Riegels 1.

Man kann nun das, was in der Zeichnung bezüglich der seitlichen Pressformen 11, 12 offenbart worden ist, auch bei der unteren Pressform 10 anwenden. Beim Beispiel der Fig. 2 bis 5 war offengelassen worden, ob diese Pressform 10 der unteren Kontur des Riegels 1 folgt. Man kann sich aber diese Pressform 10 auch längs des Riegels 1 geteilt vorstellen, indem die einen Teile den Palettenfüssen 2 und die anderen Teile den Einbuchtungen 5 des Riegels 1 zugeordnet sind. Beim Vorpressen gemäss Figuren 2 und 3 können die dem Pressraum 9 zugeordneten Flächen noch in einer Ebene liegen. In einer in der Zeichnung nicht dargestellten Zwischenphase, die zweckmässigerweise zwischen denen der Figuren 3 und 4 liegt, können dann die die Einbuchtungen 5 bildenden Pressformteile für sich allein gegen die ortsfest bleibende obere Pressform 13 bewegt werden, um die Profilierung der Palettenfüsse 2 gegenüber den Einbuchtungen 5 zu bilden. Es ist aber auch denkbar, mit einer einheitlichen unteren Pressform 10, welcher der Kontur des Riegels 1 angepasst ist, entsprechend der Fig. 3 zu arbeiten.

In den Figuren 6 bis 8 ist ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Verfahrens schematisch dargestellt, das sich auf die Herstellung einstückiger Paletten bezieht, aber auch auf die Fertigung von Palettenfuss-Riegeln gemäss Fig. 1 angewandt werden kann.

Die Palette 24 soll mehrere, voneinander distanzierte Palettenfüsse 2 aufweisen, die untereinander durch Unterzüge 3 verbunden sind. Bei dem Beispiel gemäss Fig. 6 wirkt eine Pressform 25 ganzflächig von oben nach unten auf das in die Form gebrachte Gemenge aus pflanzlichen Kleinteilen, insbesondere Holzspäne und Bindemittel, und verdichtet dies gegen die zunächst ortsfest

bleibenden unteren Pressformen 26, 27. Daraufhin werden die unteren Pressformen 26 bewegt, während die anderen unteren Pressformen 27 nach wie vor unbewegt sind. Die auf diese Weise roh gepresste Palette hat noch Übermass.

Gemäss Fig. 7 werden nun die Pressformen 25 bis 27 leicht gelüftet. Dabei braucht kein Weg zurückgelegt zu werden; es genügt, wenn lediglich die Presskraft reduziert oder eliminiert wird. In diesem gelösten Zustand der Rohpalette 24 werden nun die seitlichen Pressformen 28 in Bewegung gegeneinander gesetzt, die beim Beispiel nur auf die aussenliegenden Seitenflächen der Palette 24 einwirken. Es kann sich dabei empfehlen, die unteren Pressformen 27 in ihrer ursprünglichen Lage zu halten, dass diese einen Teil des seitlichen Verformungsdruckes aufzunehmen haben.

Während die seitlichen Pressformen 28 in ihrer Pressstellung unter Aufrechterhaltung des Pressdruckes verbleiben, werden gemäss Fig. 8 die anderen Pressformen 25, 26 und 27 zur Bildung des Paletten-Sollmasses gegeneinander bewegt, wodurch die Palette 24 so nachverdichtet wird, dass sie die geforderte hohe Tragkraft und Biegesteifigkeit erhält.

Es versteht sich von selbst, dass ähnliche wie die in Fig. 6 dargestellten seitlichen Pressformen 28 auf die Seitenflächen der Palette 24 einwirken, welche parallel zur Zeichenebene liegen.

Das erwähnte Lüften der Pressformen 25, 26, 27 kann in einer Variante der Erfindung auch gleichzeitig mit dem Anpressen der seitlichen Pressformen 28 erfolgen. Es ist auch durchführbar, die Pressformen 26, 27 gleichzeitig mit der Pressform 25 (Fig. 6) zu bewegen.

Die Pressformen 25 bis 28 sind (nicht dargestellt) in ihrer Pressfläche gestuft, gewellt oder dgl. profiliert, je nachdem, welche Form die Palette 24 erhalten soll. In der Zeichnung ist der Einfachheit wegen die Dicke der Palettenplatte nicht dargestellt, die geringer als die Höhe der Unterzüge 3 ist, die rahmenartig umlaufen können. Infolge dessen ergibt sich eine Steifung der Pressformen 27, es sei denn, dass für das Pressen der Unterfläche der Palettenplatte eine gesonderte Pressform oder gar eine ortsfest bleibende Gesenkplatte verwendet wird. Bevorzugt werden die unteren Pressformen 26 ausschliesslich zum Pressen und Nachverdichten der Palettenfüsse 2 verwendet.

In einem dritten Ausführungsbeispiel gemäss den Figuren 9 und 10 wird an einem Teilausschnitt zum Pressen eines Palettenfusses 1, 2 gezeigt, welche Folge das stufenweise und zeitversetzte Pressen nach der Erfindung hat. Die obere Pressform 25 legt nämlich beim Pressvorgang gemäss Fig. 6 einen wesentlich grösseren Weg als die untere Pressform 26 zurück, beispielsweise im Verhältnis 10:1. Am Ende dieser ersten Pressbewegung nehmen die Pressformen 25, 26 eine Lage gemäss den gestrichelten Linien 29 und 30 ein. Mit den Linien 31 und 32 werden die Lagen der Pressformen 25, 26 am Ende des gesamten Pressvorganges bezeichnet. Auf dem langen Verdichtungsweg der Pressform 25 bis zur Linie 29 bewegen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

sich die Späne des Gemenges nicht etwa willkürlich, sondern sie orientieren sich offenbar aufgrund der verschiedenen Reibungsflüsse. Die den Formwandungen 33 naheliegenden Bereiche des Gemenges unterliegen wahrscheinlich grösserer Reibung als die mehr zentrischen Bereiche. Jedenfalls nehmen am Ende des gesamten Pressvorganges die Späne eine Lageorientierung gemäss Fig. 10 ein, wonach die den Pressflächen der Pressformen benachbarten Schichten 34 eine überwiegend parallel zu diesen Flächen verlaufende Spanorientierung aufweisen, die aus der Flächenpressung von Spanplatten bekannt ist. Die mittleren Bereiche 35 weisen hingegen eine gekrümmte Spanorientierung auf, die – in Pressrichtung 36 der Pressform 25 gesehen – konkav verläuft. Eine so gewölbte Struktur trägt ganz erheblich zur Festigkeitssteigerung bei. Sie wird dadurch gesteigert, dass die Seitenpressung und Nachverdichtung zeitversetzt erfolgen. Will man eine umgekehrte Wölbung erzeugen, muss die Palette in einer um 180° gewendeten Stellung gepresst werden.

Wenn hohle Palettenfüsse 2 hergestellt werden sollen, dann empfiehlt sich ebenfalls die zeitversetzte, stufenweise Pressung, wobei man aber begreiflicherweise nicht mehr deutliche Wölbstrukturen erzielen kann. Die seitliche Verpressung gemäss Fig. 7 kann dann in den Wandungen der Palettenfüsse Rippen, Vertiefungen und dgl. Profilierungen bilden, die auch parallel zur Achse des Palettenfusses verlaufen können und zur Versteifung der Wandungen erheblich beitragen. Es versteht sich von selbst, dass die gepressten Paletten oder Palettenfuss-Riegel durch Wärmezufuhr im gepressten Zustand in der Form ausgehärtet werden.

Beim vierten Ausführungsbeispiel gemäss den Figuren 11 und 12 ist schliesslich ein Teilbereich eines Palettenfuss-Riegels 1 dargestellt, dessen Palettenfuss 2 einen nasenartigen Ansatz 37 aufweist, dessen Oberfläche bündig mit derjenigen des Riegels 1 verläuft und der eine nach unten verjüngte Ausbildung hat. Auf diesem Ansatz 37 liegt das zugeordnete Palettenbrett 38 auf, das nach dem Vernageln mit dem Ansatz 37 als Kipp-sicherung für den Riegel 1 wirkt. Solche nasenartigen Ansätze können auch blosse Palettenklötze aufweisen, die nach dem erfindungsgemässen Verfahren herstellbar sind, die aber auch im Gesenk oder gar im Strangpressverfahren gefertigt werden können.

Es hat sich als zweckmässig erwiesen, wenn die nasenartigen Ansätze 37 an den Stellen der Palettenfüsse sich befinden, die dem Mittelbereich der Palette zugekehrt sind, was in Fig. 12 durch die Lage der Palettenbretter 56 ersichtlich ist.

Für die Darstellung des fünften Ausführungsbeispiels wird mit Fig. 13 auf eine Raumform zurückgegriffen, die derjenigen der Fig. 1 entspricht. Es handelt sich um einen Tragriegel 38, wie es gemäss den Figuren 14 und 15 im Querschnitt I-förmig gestaltet ist. Dadurch werden obere und untere Gurte 39 und der Steg 40 gebildet, wobei

der Steg 40 in seiner Dicke im Verhältnis zur Gurtbreite nur geringfügig kleiner ist. Die Darstellung der Fig. 13 ist gegenüber derjenigen der Fig. 15 wesentlich verkleinert. In den Figuren 14 und 15 sind beispielsweise die Querschnitte nach natürlicher Grösse gezeigt, wobei diese Bilder aber lediglich als Ausführungsbeispiele zu sehen sind.

Zur Stegbildung 40 kommt es, wie schon vorher ausgeführt, dadurch, dass die Seitenflächen 42 des Steges 40 unter Wahrung eines umlaufenden Randes 41 zurückversetzt gegenüber den Gurten 39 ausgebildet sind. Diese Zurückversetzung wird durch einen Pressvorgang unter Verdichtung des Materials im Steg 40 herbeigeführt.

In den Figuren 14 und 15 ist deutlich dargestellt, dass im Gurtbereich 39 eine parallele Struktur 43 und im Stegbereich 40 eine deutliche konvexe Struktur 44 der verpressten Kleinteile gebildet ist. Mit 45 ist die Belastungsrichtung gezeigt. Es soll dabei die konvexe Struktur 44 in Bezug auf diese Belastungsrichtung 45, also ihr entgegengesetzt gerichtet, vorgesehen sein. Würde man allerdings die Presslinge in der Lage pressen, wie sie in Fig. 14 und 15 dargestellt sind, ergäbe sich eine konkave Struktur im Stegbereich. Deshalb lehrt die Erfindung, dass die Tragriegel 38 in einer gegenüber der Gebrauchsstellung um 180° gedrehten Lage hergestellt werden. Dies schliesst aber nicht aus, auch konkave Wölbungen in der Belastungsstellung der Tragriegel 38 vorzusehen, wenn besondere Umstände dies brauchbar erscheinen lassen.

In Fig. 13 ist ausserdem die typische Formgebung gezeigt, die erforderlich ist, wenn der Tragriegel 38 als Palettenfuss Verwendung finden soll. Demgemäss sind drei vorspringende Fussteile 52 mit dazwischen befindlichen, zurückversetzten Stegteilen 53 vorhanden, die über einen ausgekehrten Übergang 54 miteinander verbunden sind.

Mit Fig. 16 wird nun ein abgewandeltes Verfahren dargestellt, mit dessen Hilfe es möglich ist, die Strukturen 43, 44 gemäss Figuren 14 und 15 zu erzielen. Durch ortsfeste Führungen 51 und darin verschiebbare Pressstempel 47 bis 50 wird ein Hohlraum 46 gebildet, in den das mit Bindemitteln vermischte Gut, insbesondere pflanzliche Kleinteile aus Holz und dgl., willkürlich eingefüllt wird. Die Pressstempel 49, 50 bilden zusammen mit den vertikalen Führungswänden 51 einen Schacht, der nach unten beim Ausführungsbeispiel durch einen Pressstempel 48 abgeschlossen ist. Statt dieses Pressstempels 48 kann aber auch eine ortsfeste Schachtwand vorgesehen sein. In der Grundstellung fluchten die Pressflächen der Pressstempel 49, 50 mit den vertikalen Führungsflächen 51. Stirnseitig sind nicht dargestellte ortsfeste Schachtwände vorgesehen. Wenn ein Tragriegel 38 gemäss der Form nach Fig. 13 hergestellt werden soll, besitzt der Pressstempel 47 eine Pressflächengestaltung, welche die Formgebung der Fussteile 52 und Stegteile 53 erzwingt. Der Pressstempel 48 ist hingegen in seiner Pressfläche eben gestaltet.

Es wird zunächst der Pressstempel 47 in Pfeilrichtung nach unten gedrückt. Wenn ein Press-

stempel 48 vorgesehen ist, kann dieser gegenseitig bewegt werden, was aber zunächst nicht erforderlich ist. Dadurch wird das im Hohlraum 46 befindliche Gemisch, welches in dosierter Menge eingegeben worden ist, über die hohe Kante verdichtet. Es liegt auf der Hand, dass die Kleinteile entlang der Flächen der Pressstempel 49, 50 einer höheren Reibung unterliegen, als im Kern des Presslings. Nach Beendigung des Presshubes der Pressstempel 47, 48 wird deren Pressdruck gelockert oder aufgehoben, wobei aber die Pressstempel 47, 48 in ihrer Lage verbleiben. Es erfolgt danach eine Querverpressung des Gemisches durch die Pressstempel 49, 50. Diese sind in ihrer Form so gestaltet, dass dadurch die Seitenflächen 42 abgebildet werden. Das durch die Bewegung der Pressstempel 49, 50 verdrängte Material verdichtet den Kernbereich des Tragriegels 38 und führt, da das Material nicht über die Pressflächen der Pressstempel 47, 48 hinaus ausweichen kann, zu der in den Figuren 14 und 15 gezeigten Struktur 43, 44. Am Ende der Bewegung der Pressstempel 49, 50 werden diese arretiert, bzw. ihr Pressdruck bleibt aufrechterhalten, woraufhin nochmals die Pressstempel 47, 48 gegeneinander bewegt werden, was zur hohen Verdichtung des Gefüges 43 im Gurtbereich 39 (vgl. Figuren 14 und 15) führt.

In dieser endgültigen Pressstempelstellung wird der Pressling durch Zuführen von Wärme ausgehärtet. Es kann sich hierbei empfehlen, die Pressstempel 47 bis 50 sowie die Führungen 51 von den Antriebsaggregaten für die Pressstempel 47 bis 50 zu lösen, ohne die Pressstellung aufzugeben. Ein solches Aggregat kann man dann in einen Aushärtekanal oder -ofen eingeben und mit entsprechenden anderen Werkzeugen den nächsten Pressvorgang durchführen.

Der in Fig. 17 dargestellte Tragriegel 1 weist im Rahmen eines sechsten Ausführungsbeispiels einen deutlichen I-Querschnitt auf, wie er für die Herstellung tragfester, insbesondere biegesteifer Balken, Verwendung finden kann. Auch bei diesem Querschnitt ist eine parallel zu den Gurten 39 sich erstreckende Struktur 43 der Kleinteile deutlich ausgeprägt. Im Steg 40 fehlt aber die gewölbte Struktur, wie sie in den Figuren 14 und 15 erkennbar ist. Stattdessen sind die Aussenschichten des Steges 40 in erheblich dicke, ebenfalls von einer parallel zur Stegseitenfläche 42 sich erstreckenden Struktur 43 gekennzeichnet. In den Übergangsbereichen vom Steg 40 in die Gurte 39 bilden sich gekrümmte Strukturen 55, die etwa der Aussenkontur des Tragriegels 38 folgen.

Ähnlich verlaufen die Strukturen bei anderen Querschnitten, beispielsweise bei U-, Z- oder L-Profilen. Diese Strukturen entstehen durch Verfahrensschritte, wie sie in den Figuren 18 bis 22 im Rahmen eines Ausführungsbeispiels angegeben sind.

Auch in diesem Fall wird der Füllraum einer Pressform durch Pressstempel 47, 48, 49, 50 und Führungswänden 51 gebildet. Das in diese Pressform lose geschüttete Gemenge aus pflanzlichen Kleinteilen, insbesondere Holzspänen und Bindemittel, wird zunächst durch den Pressstempel 47

vorverdichtet. Es entsteht ein im Querschnitt rechteckiger Pressling. Dabei legt der Pressstempel den in Fig. 18 gezeigten Weg bis zu der gestrichelten Stellung zurück. In dieser Stellung wird der auf den Pressstempel 47 einwirkende Druck aufgehoben.

Im nächsten Verfahrensschritt gemäss Fig. 19 werden die beiden seitlichen Pressstempel 49, 50 gegeneinander bewegt, und zwar in einem Teilbereich ihres gesamten Hubes, wobei die anderen Pressstempel 47, 48 durchaus ausweichen dürfen. Dabei wird der Steg 40 (Fig. 17) vorgeformt. Nach Beendigung dieses Presshubes bleiben allerdings die seitlichen Pressstempel 49, 50 arretiert, bzw. ihr Pressdruck bleibt aufrecht erhalten.

Nun wird der Pressstempel 47 gemäss Fig. 20 eine weitere Strecke voranbewegt, die aus dem Vergleich mit Fig. 19 erkennbar ist. Im Anschluss daran wird der Pressdruck dieses Pressstempels 47 erneut aufgehoben, und es werden die seitlichen Pressstempel 49, 50 gemäss Fig. 21 in ihre Pressendstellung bewegt und dort in arretierter Lage gehalten, was wiederum durch Aufrechterhaltung des Pressdruckes erfolgen kann.

Zum Schluss werden die beiden Pressstempel 47, 48 in ihre Pressendstellung gemäss Fig. 22 gegeneinander bewegt, wodurch der Pressling seine endgültige Form und die Struktur der Kleinteile gemäss Fig. 17 erhält.

Beispiel

Der Tragriegel 38 gemäss Fig. 17 weist in seiner endgültigen Form eine Breite und Höhe von je 90 mm bei einer Stegdicke von 30 mm auf. Die Höhe des Füllraumes gemäss Fig. 18 beträgt 350 mm. Der Pressstempel 47 verdichtet zunächst das eingefüllte Gemenge um 150 mm (Fig. 18 und 19). Die seitlichen Pressstempel 49, 50 bewegen sich um $\frac{2}{3}$ ihres gesamten Hubes in das vorverdichtete Gemenge hinein (Fig. 19). Der Pressstempel 47 legt nun einen weiteren Weg von 90 mm zurück (Fig. 20). Die seitlichen Pressstempel 49, 50 werden in ihre Pressendstellung bewegt (Fig. 21), wobei der Gesamthub eines Pressstempels 49, 50 etwa 30 mm beträgt. Beide Pressstempel 47, 48 werden daraufhin in ihre Pressendstellung gebracht. (Fig. 22).

Es ist durchaus möglich, den unteren Pressstempel 48 auch auf andere Weise und mit grösserem Hub zu bewegen.

Diesen beiden letzten Ausführungsbeispielen liegt folgende Überlegung zugrunde:

Die Querschnittsgestaltung des Tragriegels und die Strukturausbildung der pflanzlichen Kleinteile, im Querschnitt gesehen, stehen in einer funktionalen Beziehung zueinander. Es wäre z.B. nicht möglich, die erfindungsgemässe Struktur der Kleinteile mit vorbekannten Verfahren zur Herstellung von Spanplatten zu erhalten, also beispielsweise einen Pressstempel in eine passend ausgebildete, kastenartige Form einzupressen. In diesem Falle würden nämlich die pflanzlichen Kleinteile sich etwa parallel zur Pressplattenfläche bzw. zur parallel gegenüberliegenden Formfläche orientieren, und zwar im Oberflächenbe-

reich. Im inneren Bereich des so hergestellten Presslings wird wegen der rapiden Abnahme des Drucks eine mehr oder weniger willkürliche Strukturierung der Kleinteile stattfinden. Unter gar keinen Umständen entsteht dadurch aber eine konvexe oder konkave Struktur, wie sie mit einem Teil der Erfindung gelehrt wird.

Wenn man hingegen einen Tragriegel im Querschnitt nach der Lehre der Erfindung I-förmig bildet, wobei der Stegbereich wesentlich dicker als bei sonstigen I-Profilen dimensioniert ist, dann kann man die erfindungsgemässe Struktur der Kleinteile dadurch erzielen, dass man die in eine Form eingefüllten Kleinteile zunächst in einer Richtung entlang der längeren Achse presst und erst danach unter Lockerung oder gar Aufhebung des Pressdruckes die seitliche Formgebung durch Verpressen ausführt, wodurch das I-artige Profil entsteht. Verdichtet man den Tragriegel nach der so gebildeten Formgebung nochmals über die längere Achse, dann wird eine besonders intensive konvexe oder konkave Struktur im Stegbereich des Tragriegels gebildet. Unter Aufrechterhaltung des allseitigen Druckes wird dann der Pressling unter Wärmeeinwirkung ausgehärtet.

Wichtig ist hierbei, dass der Pressvorgang um 180° verdreht gegenüber der Lage stattfindet, in welcher der Tragriegel belastet werden soll. Es hat sich nämlich gezeigt, dass bei dem geschilderten Pressvorgang die gewölbte Ausbildung der Struktur immer nur nach einer Richtung entsteht, und zwar in der Pressrichtung, in der sich der obere Pressstempel bewegt, besonders dann, wenn er einen wesentlich längeren Hub als der ihm gegenüberliegende Pressstempel ausführt. Wendet man den so gepressten und ausgehärteten Tragriegel um 180°, dann stellt sich die konvexe Struktur als eine Art inneres Gewölbe im Stegbereich dar, was ursächlich dafür ist, dass erfindungsgemäss Tragriegel ausserordentlich hohe Belastungen aufzunehmen in der Lage sind und bessere Werte zeigen, als diese mit aus natürlichem Holz hergestellten vergleichbaren Gegenstände erreichbar sind.

Es konnte eindeutig festgestellt werden, dass die Tragkraft eines erfindungsgemäss hergestellten Tragriegels um so grösser ist, je ausgeprägter die konvexe Struktur im Stegbereich und die parallele Struktur der Kleinteile im Gurtbereich vorhanden ist. Es wird angenommen, dass die Strukturbildung von der Dimension des Tragriegelquerschnittes und von den unterschiedlichen Reibungskräften unter den pflanzlichen Kleinteilen je nach ihrer Lage abhängig ist. Wenn man beispielsweise einen im Querschnitt rechteckigen Tragriegel hochkant in einer schachtartigen Form presst, dann ist zu erwarten, dass die Reibung der zu verpressenden pflanzlichen Kleinteile, insbesondere Holzspäne, an der Schachtwandung am grössten und im mittleren Stegbereich am geringsten ist. Folglich ist im Kern des Presslings noch ein gewissermassen lockeres Gefüge vorhanden, wobei aber schon die Tendenz besteht, dass die Späne bzw. Kleinteile in diesem mittleren Bereich weder willkürlich noch parallel zur Press-

ebene sondern eher schräg orientiert sind. Wenn nun von den Seitenwänden des Schachtes her eine Pressverformung auf den Pressling ausgeübt wird, so dass dieser aus der ursprünglich rechteckigen Form in die I-Querschnittsform übergeht, dann wird speziell eine gezielte Verdichtung im Kernbereich des Presslings erzeugt, die zu der ganz deutlich erkennbaren konvexen Strukturbildung führt. Das im seitlichen Wandbereich des Presslings ursprünglich vorhandene Material wird durch den Pressvorgang nach innen verschoben, was zur Verdichtung des vorher relativ lockeren Gefüges und gleichzeitig zur erwähnten Strukturbildung führt. Wenn man schliesslich den Pressling nochmals über die rohe Kante verdichtet, aber den seitlichen Pressdruck aufrecht erhält, dann kommt es zu einer besonders hochfesten Gestaltung des erfindungsgemässen Tragriegels.

Ausserdem hat sich überraschend ergeben, dass die vorher erwähnte Gewölbestruktur im Stegbereich des Tragriegels veränderbar ist, wenn man auf den Pressling eine Wiederholung der nacheinander erfolgenden vertikalen und seitlichen Pressung einwirken lässt. Durch diese Massnahme ist es möglich geworden, Tragriegel mit Querschnittsprofilen herzustellen, die denjenigen gewalzter Metallprofile ähnlicher sind. Vor allem ergibt sich ein in der Dicke wesentlich schlankerer Steg, als dieser bei der vorher erwähnten Variante der Erfindung erreichbar ist.

Für das Verpressen ist eine Massnahme nach Anspruch 13 zweckmässig, denn das Aufheben oder Lockern des auf den vertikalen Pressstempel einwirkenden Druckes hat zur Folge, dass beim seitlichen Einpressen kein Abriss in der Gefügestruktur stattfinden kann. Eigentümlicherweise können aber die seitlichen Pressstempel in ihrer Zwischen- und Endpresslage unter Druck verbleiben, wenn die vertikalen Pressstempel die ihnen zugeordneten Pressvorgänge ausführen.

Die Folge dieses Pressverfahrens ist das Ausrichten der Kleinteile in eine überwiegend parallel zur zugeordneten Pressfläche parallele Lage, und zwar in einer verhältnismässig dicken Schicht. Am Übergang des Steges in die Gurte ergibt sich ein gekrümmter Verlauf der Spanorientierung, im Querschnitt gesehen.

Stückliste

- 1 Palettenfuss-Riegel
- 2 Palettenfuss
- 3 Unterzug
- 4 Einprägung
- 5 Einbuchtung
- 6 Krümmung
- 7 Führung
- 8 Einfüllschacht
- 9 Pressraum
- 10 Pressform (Boden)
- 11 Pressform (Seite)
- 12 Pressform (Seite)
- 13 Pressform (Dach)
- 14 äusseres Pressformteil
- 15 inneres Pressformteil

16 Dachfläche		36 Pressrichtung
17 Bodenfläche		37 nasenartiger Ansatz
18 Seitenfläche		38 Tragriegel
19 vorgepresster Riegel		39 Gurt
20 Hohlkehle	5	40 Steg
21 seitlich verdichteter und eingepprägter Palettenfuss		41 Rand
22 oben und unten nachverdichteter Palettenfuss		42 Seitenfläche
23 Abrundung	10	43 parallele Struktur
24 Palette		44 konvexe Struktur
25 Pressform		45 Belastungsrichtung
26 Pressform		46 Hohlraum
27 Pressform		47 Pressstempel
28 Pressform	15	48 Pressstempel
29 gestrichelte Linie		49 Pressstempel
30 gestrichelte Linie		50 Pressstempel
31 gestrichelte Linie		51 Führung
32 gestrichelte Linie		52 Fussteil
33 Formwandung	20	53 Stegteil
34 Schicht		54 ausgekehlter Übergang
35 mittlerer Bereich		55 gekrümmte Struktur
		56 Palettenbretter

Prioritätsaufteilung

1. Priorität vom 29. Januar 1982: (Patentanmeldung BRD P 32 03 032.0)	Figuren 1 bis 5 Ansprüche 1, 2, 14, 16
2. Priorität vom 11. März 1982: (Patentanmeldung BRD P 32 08 875.2)	Figuren 13 bis 16 Ansprüche 10, 19, 20, 21, 22
3. Priorität vom 11. Juni 1982: (Patentanmeldung BRD P 32 22 122.3-15)	Figuren 6 bis 12 Ansprüche 3, 4, 5, 6, 7, 8 , 9, 15, 17, 18
4. Priorität vom 20. Juli 1982: (Patentanmeldung BRD P 32 27 074.7)	Figuren 17 bis 22 Ansprüche 11, 12, 13, 23

Patentansprüche

1. Verfahren zum Formpressen eines Formkörpers (1) aus mit Bindemitteln vermischten pflanzlichen Kleinteilen, insbesondere zur Bildung einer ein- oder mehrteiligen Palette, die an ihrer Unterseite vorstehende Palettenfüsse und zwischen ihnen zurückversetzt angeordnete Unterzüge mit abgerundeten Übergängen aufweist, oder zur Bildung von Palettenfüssen (2), Tragriegeln (38) bzw. von Profilen mit einem zur Anwendung als biege-steifer Balken geeigneten Querschnitt, wobei der Formkörper zwischen zeitlich versetzt gegeneinander bewegbaren Pressformen (10 bis 13) verdichtet und nach dem Pressvorgang durch Wärmeeinwirkung ausgehärtet wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Formkörper (1) stufenweise verdichtet wird, wobei zunächst durch die die Ober- und Unterseite des Formkörpers gestaltenden Pressformen (13, 10) zwischen den vorerst ortsfest bleibenden seitlichen Pressformen (11, 12) die Grundform des Formkörpers (1) mit Übermass gebildet, danach durch die seitlichen Pressformen (11, 12) Einprägungen (4) in die Seitenflä-

chen vorgenommen und schliesslich die Ober- und Unterseiten (16, 17) des Formkörpers (1) bei Aufrechterhaltung des Pressdruckes der seitlichen Pressformen (11, 12) auf das Sollmass des Formkörpers (1) nachverdichtet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ober- und Unterseite des Formkörpers (1) gestaltenden Pressformen (13, 10) zueinander zeitlich versetzt bewegt werden, indem zunächst durch die obere Pressform (13) die Grundform des Formkörpers (1) gebildet und danach die untere Grundform (10) entgegengesetzt bewegt wird, bevor die seitlichen Pressformen (11, 12) betätigt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der oberen Pressform (13) ein wesentlich längerer Hub als der unteren Pressform (10), beispielsweise im Verhältnis 10:1, zugeordnet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Herstellung von Palettenfuss-Riegeln die seitlichen Einprägungen (4) an gegenüberliegenden Seiten der vorstehenden Palettenfüsse (2) und der diese verbindenden Unterzüge (3) ausgeführt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Herstellung einteiliger Paletten die seitlichen Einprägungen nur an den Aussenseiten der zur Palette gehörenden Palettenfüsse und Unterzüge gebildet werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ränder der seitlichen Einprägungen (4) parallel zu den Rändern der Palettenfüsse (2) und Unterzüge (3) liegend gebildet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die seitlichen Einprägungen (4) an Palettenfüssen einteiliger Paletten, die auch hohl gestaltet sein können, längs der Belastungsrichtung verlaufend gebildet werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass mit den Einprägungen Rippen oder Rinnen gebildet werden.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass Rippen oder Rinnen mit sich ändernden Höhen oder/und Breiten gebildet werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Herstellung von Tragriegeln (38) oder Profilen die mit Bindemittel versetzten Kleinteile in einen von Pressstempeln (47, 48, 49, 50) umschlossenen Hohlraum eingefüllt werden, dass zuerst die den Gurtflächen zugeordneten Pressstempel (47, 48) und danach die den seitlichen Stegflächen (42) zugeordneten Pressstempel (49, 50) jeweils um einen Teilbetrag auf das Gemenge zur Einwirkung gebracht werden, dass daraufhin eine weitergehende Pressung des Gemenges in der gleichen Reihenfolge und schliesslich eine Endpressung durch die auf die Gurte (39) einwirkenden Pressstempel (47, 48) erfolgt, wonach die Aushärtung des Presslings durch Wärmeeinwirkung unter Aufrechterhaltung des gesamten Pressdruckes veranlasst wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die auf die Gurtflächen (39) einwirkenden Pressstempel (47, 48) das Gemenge im ersten Pressgang etwa um 60%, im nächsten Pressgang etwa um 35% und im letzten Pressgang etwa um 5% des gesamten Presshubes verdichten.

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die auf die seitlichen Stegflächen (42) einwirkenden Pressstempel (49, 50) das Gemenge im ersten Pressgang etwa um $\frac{2}{3}$ und im nächsten Pressgang etwa um $\frac{1}{3}$ des gesamten Presshubes verdichten.

13. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, dass die auf die Gurtflächen (39) einwirkenden Pressstempel (47, 48) nach ihrem jeweiligen Presshub vom Pressdruck entlastet werden, bevor die auf die seitlichen Stegflächen (42) einwirkenden Pressstempel (49, 50) ihren Presshub ausführen.

14. Formpresse zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, wobei der Pressraum (9) zur Herstellung von Formkörpern (1) von mehreren, gegeneinander bewegbar geführten Press-

formen (10, 11, 12, 13) umschlossen ist, die mit zeitlich versetzt gesteuerten Hubantrieben versehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass die seitlichen Pressformen (11, 12) abgerundete (23) Stirnflächen aufweisen und in ihrer Hubendstellung mit diesen Stirnflächen in den Pressraum (9) ragen.

15. Formpresse nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die seitlichen Pressformen (11, 12) jeweils aus einem inneren und einem äusseren Pressformteil (14, 15) bestehen, die ineinander geführt und mit eigenen, unterschiedlich lange Hübe erzeugenden Antrieben verbunden sind.

16. Formpresse nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die gegen die Unterseiten der Formkörper (1), insbesondere Palettenfüsse und Unterzüge, gerichteten Pressformen (26, 27) entsprechend deren Kontur geteilt ausgebildet und mit unterschiedlich lange Hübe erzeugenden Antrieben verbunden sind.

17. Formpresse nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die gegen die Unterseiten der einteiligen Palette oder der Palettenfussriegel gerichtete Pressform einteilig ausgebildet ist.

18. Formpresse nach einem der Ansprüche 14, 16 und 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Hub der die Oberseite des Formkörpers (1), insbesondere der Palette bzw. des Palettenfussriegels bildenden Pressform (25) wesentlich grösser als der Hub der die Unterseite bildenden Pressform (26), beispielsweise im Verhältnis 10:1 bemessen ist.

19. Tragriegel (38) aus gepressten, mit Bindemittel vermischten pflanzlichen Kleinteilen, insbesondere Holzkleinteilen, der im Querschnitt I-förmig, durch obere und untere Gurte (39) und einen Steg (40) gebildet ist, und der gegenüber den Gurten (39) geringfügig zurückversetzte Seitenflächen (42) am Steg aufweist, wobei der Tragriegel (38) einstückig gepresst ist und die Struktur der Kleinteile in beiden Gurtbereichen (39) überwiegend parallel (43) zur Guroberfläche und im Stegbereich (40) vorwiegend konvex (44) oder konkav gewölbt, bezogen auf die Belastungsrichtung (45) und im Querschnitt gesehen, gestaltet ist.

20. Tragriegel nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Stegdicke etwa 80 bis 90% der Gurtbreite entspricht.

21. Tragriegel nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Steg (40) stirnseitig in einen der Gurtbreite (39) entsprechenden Rand (41) ausläuft.

22. Tragriegel nach Anspruch 19 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, dass er als Palettenfuss (2) mit drei vorstehenden Fussteilen (52) und dazwischen befindlichen, mit ausgekehltem Übergang (54) zurückversetzten Stegteilen (53) ausgebildet ist.

23. Profil aus gepressten, mit Bindemitteln vermischten, pflanzlichen Kleinteilen, insbesondere Holzkleinteilen, mit einem zur Anwendung als biegesteifer Balken geeigneten Querschnitt, beispielsweise in Form eines I, U, Z, L und dergleichen, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil einstückig gepresst ist und dass die Struktur der

Kleinteile in den Gurtbereichen (39) überwiegend parallel (43) zur Gurtoberfläche und im Stegbe-
reich (40) mindestens in dessen Aussenschichten,
überwiegend parallel (43) zur Stegaussenfläche
(42) gestaltet ist.

Claims

1. Method of compression moulding a shaped article (1) from vegetable particles mixed with binding agents, more particularly for producing a single or multi-part pallet, which on its underside comprises projecting pallet feet and, between the feet, girders, which are set back and which have rounded transitions, or for producing pallet feet (2), supporting struts (38) or profiles having a suitable cross section for use as a rigid beam, the shaped article being compressed between pressing moulds (10 to 13), which may be displaced staggered in time with respect to one another, and following the moulding process being hardened by the effect of heat, characterised in that the shaped article (1) is compressed in stages, the basic shape of the shaped article (1) firstly being formed oversized by means of the pressing moulds (13, 10) forming the top and underside of the shaped article between the lateral pressing moulds (11, 12), which remain stationary for the time being, then impressions (4) are formed in the lateral faces by means of the lateral pressing moulds (11, 12), and finally the top and underside (16, 17) of the shaped article (1) are subsequently compressed to the specified size of the shaped article (1) by maintaining the moulding pressure of the lateral pressing moulds (11, 12).

2. Method according to claim 1, characterised in that the pressing moulds (13, 10) forming the top and underside of the shaped article (1) are displaced staggered in time with respect to one another, by the basic shape of the shaped article (1) being firstly formed by the upper pressing mould (13), and then the lower pressing mould (10) being displaced opposite thereto before the lateral pressing moulds (11, 12) are actuated.

3. Method according to claim 2, characterised in that the upper pressing mould (13) has a considerably longer stroke than the lower pressing mould, for example in the ratio 10:1.

4. Method according to any one of claims 1 to 3, characterised in that, for producing pallet feet struts, the lateral impressions (4) are formed on opposite sides of the projecting pallet feet (2) and the girders (3) connecting the said feet.

5. Method according to any one of claims 1 to 3, characterised in that, for producing one-piece pallets, the lateral impressions are only formed on the outsides of the pallet feet and girders belonging to the pallet.

6. Method according to any one of claims 4 or 5, characterised in that the edges of the lateral impressions (4) are formed such that they lie parallel to the edges of the pallet feet (2) and the girders (3).

7. Method according to claim 5, characterised in

that the lateral impressions (4) on the pallet feet of one-piece pallets, which may also be hollow, are formed such that they extend longitudinally relative to the direction of loading.

8. Method according to claim 7, characterised in that ribs or grooves are formed with the impressions.

9. Method according to claim 7 or 8, characterised in that ribs or grooves are formed with varying heights and/or widths.

10. Method according to any one of claims 1 to 3, characterised in that for producing the supporting struts (38) or profiles, the particles mixed with binding agent are poured into a cavity formed between press rams (47, 48, 49, 50), the press rams (47, 48) associated with the flange faces are firstly caused to act upon the mixture, followed by the press rams (49, 50) associated with the lateral crosspiece faces (42) in each case by a partial amount, there is subsequently an extensive compression of the mixture in the same sequence, and finally a final compression by means of the press rams (47, 48) acting upon the flange (39), the hardening of the pressed article subsequently being effected by the effect of heat whilst maintaining the overall moulding pressure.

11. Method according to claim 10, characterised in that the press rams (47, 48) acting upon the flange faces (38) compress the mixture in a first moulding stage by approximately 60%, in a subsequent moulding stage by approximately 35%, and in a final stage by approximately 5% of the overall pressure stroke.

12. Method according to claim 10, characterised in that the press rams (49, 50) acting upon the lateral crosspiece faces (42) compress the mixture in the first moulding stage by approximately $\frac{2}{3}$ and in the subsequent moulding stage by approximately $\frac{1}{3}$ of the overall pressure stroke.

13. Method according to claim 1 or any one of the subsequent claims, characterised in that the press rams (47, 48) acting on the flange faces (39) are released of moulding pressure following their respective pressure stroke before the press rams (49, 50) acting on the lateral crosspiece faces (42) carry out their pressure stroke.

14. A moulding press for carrying out the method according to claim 1, the moulding cavity (9) for forming shaped articles (1) being surrounded by a plurality of pressing moulds (10, 11, 12, 13), which are guided so as to be displaceable with respect to one another, and which are provided with stroke drives, which are controlled so as to be staggered in time, characterised in that the lateral pressing moulds (11, 12) comprise rounded (23) end faces and, in the end position of their stroke, project with the said end faces into the moulding cavity (9).

15. A moulding press according to claim 14, characterised in that the lateral pressing moulds (11, 12) are formed in each case by an inner and an outer pressing mould part (14, 15) which engage in one another and which are connected to separate drives producing strokes of differing lengths.

16. A moulding press according to claim 14, characterised in that the pressing moulds (26, 27) directed towards the undersides of the shaped article (1), more particularly the pallet feet and girders, are formed separately according to the contour of the said undersides and are connected to drives producing strokes of differing lengths.

17. A moulding press according to claim 14, characterised in that the pressing mould directed towards the undersides of the one-piece pallet or the pallet foot strut is formed in one piece.

18. A moulding press according to any one of claims 14, 16 or 17, characterised in that the stroke of the pressing mould (25) forming the top of the shaped article (1), more particularly the pallet or the pallet foot strut, is considerably greater than the stroke of the pressing mould (26) forming the underside, for example by a ratio of 10:1.

19. Supporting strut (38) made from compressed vegetable particles, more particularly wood particles, mixed with a binding agent, which supporting strut (38) is formed I-shaped in cross section by means of upper and lower flanges (39) and a crosspiece (40), and which, on the crosspiece, comprises lateral faces (42), which are slightly set back with respect to the flanges (39), the supporting strut (38) being moulded in one piece and the structure of the particles in both flange regions (39) being predominantly parallel (43) to the flange face, in relation to the direction of loading (45) and when viewed in cross section, and predominantly convex (44) or concave in the region of the crosspiece.

20. Supporting strut according to claim 19, characterised in that the thickness of the crosspiece corresponds to approximately 80 to 90% of the width of the flange.

21. Supporting strut according to claim 19 or 20, characterised in that, at its end face, the crosspiece (40) extends into a rim (41) corresponding to the width of the flange (39).

22. Supporting strut according to claim 19 or any one of the subsequent claims, characterised in that it is formed as a pallet foot (2) with three projecting foot parts (52) and, between the said foot parts, crosspieces (53) which are set back and provided with a recessed transition (54).

23. A profile made from compressed vegetable particles, more particularly wood particles, mixed with a binding agent, having a cross section suitable for use as a rigid beam, for example in the shape of an I, U, Z, L or the like, characterised in that the profile is compressed in one piece and the structure of the particles in the flange regions (39) is predominantly parallel (43) to the flange face and in the region of the crosspiece (40), at least in the outer layers thereof, is predominantly parallel (43) to the outsides (42) of the crosspiece.

Revendications

1. Procédé de moulage par compression d'un objet conformé (1) en particules végétales mélangées à des agents liants, notamment pour former

une palette en une pièce ou en plusieurs pièces, qui présente, du côté inférieur, des pieds de palette en saillie et des traverses inférieures disposées entre eux, en retrait et à zones de transition arrondies, ou pour former des pieds de palette (2), des entretoises servant de support (38) ou des profilés ayant une section transversale qui convient à une utilisation comme poutre rigide à la flexion, l'objet conformé étant compacté entre des poinçons de compression (10 à 13) mobiles les uns par rapport aux autres, avec décalage dans le temps, et, après le processus de compression, étant durci par action de la chaleur, caractérisé en ce qu'il consiste à compacter par étapes l'objet conformé (1) en formant d'abord la forme de base de l'objet conformé (1) avec des dimensions en excès par les poinçons de compression (13, 10) conformant les côtés supérieur et inférieur de l'objet conformé, entre les poinçons latéraux de compression (11, 12), qui restent d'abord immobiles, puis en ménageant des empreintes (4) dans les côtés latéraux par les poinçons latéraux de compression (11, 12) et enfin en recompressant les côtés supérieur et inférieur (16, 17) du corps conformé (1) aux dimensions que doit avoir l'objet conformé (1), tout en maintenant la pression d'application des poinçons latéraux de compression (11, 12).

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à déplacer, d'une manière décalée dans le temps, les poinçons de compression (13, 10) l'un par rapport à l'autre, qui conforment les côtés supérieur et inférieur de l'objet conformé (1), en formant d'abord la forme de base de l'objet conformé (1) par le poinçon supérieur de compression (13) et en déplaçant en sens opposé le poinçon inférieur de compression (10) avant d'actionner les poinçons latéraux de compression (11, 12).

3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le poinçon supérieur de compression (13) a une course sensiblement plus longue que le poinçon inférieur de compression (10), par exemple dans le rapport de 10:1.

4. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il consiste, pour la fabrication d'entretoises de pieds de palette, à exécuter les empreintes latérales (4) sur des côtés opposés des pieds de palette (2) en saillie et des traverses (3) reliant ceux-ci.

5. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il consiste, pour la fabrication de palettes en une pièce, à former les empreintes latérales seulement sur les côtés extérieurs des pieds de palette et des traverses inférieures appartenant à la palette.

6. Procédé suivant l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce qu'il consiste à former les bords des empreintes latérales (4) parallèlement aux bords des pieds de palette (2) et des traverses inférieures (3).

7. Procédé suivant la revendication 5, caractérisé en ce qu'il consiste à former les empreintes latérales (4) sur les pieds de palette en une pièce qui peuvent être également creuses, de manière

à ce qu'elles s'étendent suivant la direction de la charge.

8. Procédé suivant la revendication 7, caractérisé en ce qu'il consiste à munir les empreintes de nervures ou de gorges.

9. Procédé suivant la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que les nervures ou les gorges ont des hauteurs ou/et des largeurs qui varient.

10. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il consiste, pour la fabrication d'entretoises servant de support (38) ou de profilés, à emplir une chambre entourée de fouloirs de compression (47, 48, 49, 50) de particules mélangées à de l'agent liant, à mettre d'abord en action sur la masse les fouloirs de compression (47, 48) associés aux surfaces des membrures et ensuite les fouloirs de compression (49, 50) associés aux surfaces latérales de l'âme (42) pour une fraction du total de la compression, puis à effectuer, dans le même ordre, une compression plus poussée de la masse et enfin à effectuer une compression finale par les fouloirs de compression (47, 48) agissant sur la membrure (39), et à provoquer ensuite le durcissement de l'ébauche par action de la chaleur, tout en maintenant toute la pression appliquée.

11. Procédé suivant la revendication 10, caractérisé en ce que les fouloirs de compression (47, 48), agissant sur les surfaces des membrures (39), compactent la masse de 60% environ dans une première phase de compression, de 35% environ dans la phase de compression suivante et de 5% environ de la course totale de compression dans la dernière phase de compression.

12. Procédé suivant la revendication 10, caractérisé en ce que les fouloirs de compression (49, 50), agissant sur les surfaces latérales de l'âme (42), compactent la masse dans la première phase de compression, sur les deux tiers environ et dans la phase de compression suivante, sur le tiers environ de la course totale de compression.

13. Procédé suivant la revendication 1 ou l'une des suivantes, caractérisé en ce qu'il consiste à décharger de la pression qui s'y applique les fouloirs de compression (47, 48), agissant sur les surfaces de membrures (39), après leur course de compression, et avant que les fouloirs de compression (49, 50), agissant sur les surfaces latérales de l'âme (42), n'exécutent leur course de compression.

14. Presse de moulage pour l'exécution du procédé suivant la revendication 1, dans laquelle la chambre de compression (9) pour la fabrication d'objets conformés (1) est entourée de plusieurs poinçons de compression (10, 11, 12, 13) pouvant se déplacer les uns par rapport aux autres, et munie de dispositifs d'entraînement commandés avec décalage dans le temps, caractérisée en ce que les poinçons latéraux de compression (11, 12) présentent des surfaces frontales arrondies (23) et, en leur position de fin de course, font saillie par des surfaces frontales dans la chambre de compression (9).

15. Presse suivant la revendication 4, caractérisée en ce que les poinçons latéraux de compres-

sion (11, 12) sont constitués chacun d'une partie intérieure (14) et d'une partie extérieure (15) de poinçon de compression, qui sont guidées l'une dans l'autre et qui sont reliées à leur propre dispositif d'entraînement produisant des courses de longueurs différentes.

16. Presse suivant la revendication 14, caractérisée en ce que les poinçons de compression (26, 27) dirigés vers les côtés inférieurs de l'objet conformé (1), notamment les pieds de palette et les traverses inférieures, sont divisés en fonction de leur contour et sont reliés à des dispositifs d'entraînement produisant des courses de longueurs différentes.

17. Presse suivant la revendication 14, caractérisée en ce que le poinçon de compression dirigés vers les côtés inférieurs des palettes en une pièce ou vers les entretoises de pieds de palette, est ou sont en une seule pièce.

18. Presse suivant l'une des revendications 14, 16 et 17, caractérisée en ce que la course du poinçon de compression (25) formant le côté supérieur de l'objet conformé (1), notamment de la palette ou de l'entretoise des pieds de palette, est sensiblement plus grande que la course du poinçon de compression (26) formant le côté inférieur, par exemple dans le rapport de 10:1.

19. Poutrelle porteuse (38) constituée de particules végétales, notamment de particules de bois, mélangées à du liant et comprimées, qui est formée en ayant une section transversale en forme de I, par des membrures (39) supérieure et inférieure et une âme (40), et qui présente des surfaces latérales (42) légèrement en retrait par rapport aux membrures (39), la poutrelle servant de support (38) étant comprimée en une seule pièce et la texture des particules ayant une conformation, rapportée au sens de charge (45) et vue en section transversale, d'une manière prépondérante, parallèle (43) à la surface des membrures dans les deux régions de membrure (39), et incurvée, d'une manière prépondérante convexe (44) ou concave dans la région de l'âme (40).

20. Poutrelle porteuse servant de support suivant la revendication 19, caractérisée en ce que l'épaisseur de l'âme correspond à 80 à 90% environ de la largeur des membrures.

21. Poutrelle porteuse suivant la revendication 19 ou 20, caractérisée en ce que l'âme (40) se transforme, du côté frontal, en un bord (41) correspondant à la largeur des membrures (39).

22. Poutrelle porteuse suivant la revendication 19, ou l'une des suivantes, caractérisée en ce qu'elle est constituée en piètement (2) de palette ayant trois pieds (52) en saillie, et des parties d'entretoisement (53) se trouvant entre eux et en retrait, en ayant une zone de transition (54) cannelée.

23. Profilé en particules végétales, notamment en particules de bois mélangées à des agents liants et comprimées, ayant une section transversale qui convient à une utilisation en tant que poutre rigide à la flexion, par exemple sous forme d'un I, U, Z, L et similaires, caractérisé en ce que le profilé est comprimé en une seule pièce et en

ce que la texture des particules est conformée de manière prépondérante parallèlement à la surface des membrures dans la région des membrures (39), et d'une manière prépondérante parallè-

lement (43) à la surface extérieure de l'âme (42), dans la région de l'âme (40) au moins dans les couches extérieures de celle-ci.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

13









