

(19)



(11)

EP 2 615 209 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.07.2013 Patentblatt 2013/29

(51) Int Cl.:
D21J 1/00 (2006.01) **C08J 5/00** (2006.01)
D21J 3/00 (2006.01) **C08J 9/00** (2006.01)
C12P 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13150634.7**

(22) Anmeldetag: **09.01.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Müller, Ulrich**
1020 Wien (AT)
• **D'Amico, Stefano**
1190 Wien (AT)

(30) Priorität: **13.01.2012 AT 372012**

(74) Vertreter: **Wildhack & Jellinek**
Patentanwälte
Landstraßer Hauptstraße 50
1030 Wien (AT)

(71) Anmelder: **SPB Beteiligungsverwaltung GmbH**
1040 Wien (AT)

(54) **Verfahren zur Herstellung von Leichtbauprodukten auf Basis von Holz**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von formstabilen Leichtbauprodukten auf Basis von Holz, wobei

- zumindest ein, einen Glutengehalt von 8 bis 14 Masse.-% aufweisendes **Getreidemehl**,
- zumindest ein **Pflanzenfasermehl**, vorzugsweise Holzmehl, insbesondere Nadelholzmehl, mit Teilchengrößen von 20 bis 1000 µm, wobei das Gewichtsverhältnis von Pflanzenfasermehl zu Getreidemehl, von 70:30 bis 30:70 beträgt,
- zumindest eine **Hefe** in dispergierter Form, in Mengen von 1 bis 5 Masse.-%, (Trockensubstanz), bezogen auf Getreidemehl,
- 0,5 bis 5 Masse.-% eines **verkleisterte Stärke** enthaltenden Produkts und

- **Wasser** in Mengen von 120 bis 220 Masse.-%, bezogen auf Feststoffgehalt der genannten Komponenten,
- miteinander verknetet werden, (Knetdauer abhängig von Kraftaufwand, Mehlsmenge, Glutenmenge und Wassergehalt)
- dass die erhaltene teigartig pastöse Masse zu einem Formling mit der vorgesehenen Endform entsprechender Vorform geformt wird, welcher 20 bis 45 min lang rasten gelassen wird, und
- der Porigkeit aufweisende Formling bei 100 bis 400°C zu dem die Endgestalt aufweisenden Leichtformkörper verbacken wird,
- welcher eventuell einem Nachtrocknungs- und Nachbearbeitungsprozess unterworfen wird.

EP 2 615 209 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein neues Verfahren zur Herstellung von rigiden, formstabilen Leichtbauprodukten, insbesondere von Leichtbauplatten für Bau-, Einrichtungs-, Möbelbau- und Industriezwecke, sowie von Formkörpern der verschiedensten Art auf Basis von Holz.

[0002] Das Bestreben, ein biogenes und letztlich verrottbares und gleichzeitig geringe Dichte aufweisendes, wie soeben genanntes Produkt bzw. Material, insbesondere für wie oben angegebene Einsätze, herzustellen, besteht zumindest schon seit dem vorigen Jahrhundert.

[0003] So ist in der WO 02/055722 A1 ein Verfahren zur Herstellung fester Stoffe, insbesondere Baustoffe beschrieben, wobei pflanzliches Ausgangsmaterial zerkleinert, fermentiert und wenigstens teilweise getrocknet wird, wobei vorgesehen ist, dass das pflanzliche Ausgangsmaterial feinkörnig zerkleinert und durch Zugabe von Mikroorganismen fermentiert und getrocknet wird. Hierbei nicht fermentierte Anteile des pflanzlichen Ausgangsmaterials werden durch Stoffe der Mikroorganismen verklebt.

[0004] Das dortige Ausgangsmaterial ist Holz oder Stroh oder eine Mischung davon.

[0005] Als geeignete Mikroorganismen sind dort Pilze, vorzugsweise Hefe oder Bakterienhefe, als Fermentatoren genannt.

[0006] Es musste festgestellt werden, dass die bisher genannten Komponenten allein nicht ausreichen, um ein wie dort gewünschtes Produkt zu erzielen, und so ist gemäß dieser WO-A1 vorgesehen, dass die Hefe durch Zugabe von deren Wachstum fördernden Stoffen, insbesondere von Stärke oder Holzzucker, auf feinkörnig zerkleinertem Holz gezüchtet und das Holz mit dieser so angezüchteten Hefe fermentiert werden muss.

[0007] Es hat sich in der Praxis gezeigt, und war an sich aus der Sicht des Fachmanns eigentlich auch nicht zu erwarten, dass gemäß dieser Vorgangsweise ein biogenes Leicht-Produkt leicht erreichbar ist, das den Anforderungen der vorgesehenen Anwendungszwecke in befriedigender Weise genügt, was nicht zuletzt dadurch bestätigt wird, dass sich ein gemäß dieser WO-A1 erhältliches Produkt auf dem einschlägigen Markt nicht durchgesetzt hat.

[0008] Weiters ist aus der EP 1 331 307 A2 ein Verfahren zur Herstellung von bindemittelfreien lignozellulösen Faserdämmstoffen bekannt geworden, bei dem

- a) der Faserstoff durch mechanische oder thermomechanische Zerfaserung hergestellt wird,
- b) dieser in einer Suspension mit Mischenzymen inkubiert wird,
- c) der Suspension kationische Ladungsträger zur Ausfällung kleinster Bestandteile zugegeben werden und
- d) die Suspension entwässert und getrocknet wird.

[0009] Es ist dort weiters vorgesehen, dass die unter

a) aufgeschlossenen Faserstoffe im Defibrator oder Refiner aus Holzhackschnitzeln oder anderen lignozellulösen Ausgangsstoffen, wie Raps- oder Getreidestroh, Hanf, Bambus, Bagasse usw. gewonnen werden.

[0010] Als Enzyme sind dort Hydrolasen, Oxidasen oder ein Gemisch aus denselben genannt.

[0011] Auch dieses Produkt ist nicht zur Marktreife gelangt.

[0012] Zum allgemeinen Stand der Technik sind ergänzend noch die WO 96/05254, die EP 1327663 B1, die US 3983084 und die DE 102004054224 A1 zu nennen.

[0013] Es wurde nun auf Basis ausgedehnter Forschungs- und Versuchsanstrengungen und unter präziser Berücksichtigung der spezifischen Eigenschaften von in Frage kommenden Komponenten ein biogenes und somit nachhaltiges Leicht-Material auf Basis von Holz, und insbesondere ein neues und effektives Verfahren zu dessen Herstellung entwickelt, das sich einerseits durch einfache Verfahrensführung und andererseits durch hohe Reproduzierbarkeit auszeichnet.

[0014] Wesentliche Grundlage für die Bildung des neuen Leicht-Materials stellt die Verwendung von teilbildungsprotein-, insbesondere glutenhaltigen Mehlen dar, da diese teigbildenden Proteine in der Lage sind, das durch die Hefe gebildete Kohlendioxid im Teig zurückzuhalten und eine zusammenhängende Teigstruktur zu bilden. Nur dadurch lässt sich die gewünschte Porosität des neuen Leicht-Materials erreichen. Neben Weizen besitzen die Getreidesorten Emmer, Dinkel und Einkorn die gewünschten Eigenschaften. Im geringeren Ausmaß sind die gewünschten Eigenschaften jedoch auch mit den Getreidearten Roggen, Gerste, Hafer und Hirse zu erreichen.

[0015] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit ein neues Verfahren der eingangs genannten Art, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass

- zumindest ein, einen Glutengehalt bzw. Gehalt an teigbildenden Proteinen von 8 bis 14 Masse.-%, bevorzugt von 11 bis 13 Masse.-%, aufweisendes **Getreidemehl** mit niedrigem Ausmahlungsgrad (mit wenig Ballaststoffen und viel Stärke), vorzugsweise Weizenmehl, **insbesondere Typ "W480" oder Typ "405" (deutsche Bezeichnung)**, mit einer Körnung von unter 200 µm, insbesondere von unter 180 µm,
- zumindest ein **Pflanzenfasermehl**, vorzugsweise Holzmehl, insbesondere Nadelholzmehl, mit Teilchengrößen im Bereich von 20 bis 1000 µm, wobei das Gewichtsverhältnis von Pflanzenfasermehl, zu Getreidemehl, von 70:30 bis 30:70 beträgt,
- zumindest eine **Hefe** in, vorzugsweise in Wasser, dispergierter Form, in einer Menge von 1 bis 5 Masse.-%, vorzugsweise von 2 bis 3 Masse.-% (Trokensubstanz), jeweils bezogen auf die Menge Getreidemehl und Holzfasern,
- 0,5 bis 5 Masse.-% eines **gequollene** bzw. **verkleisterte** Stärke enthaltenden Produkts und

- **Wasser** in einer Menge von 120 bis 220 Masse.-%, jeweils bezogen auf die Gesamtmasse des Feststoffgehaltes der vorliegenden Komponenten, innig miteinander gemischt und verknetet werden,
- dass die auf diese Weise erhaltene feine, gleichmäßige Porigkeit - durch Gärung, mechanische Einbringung von Luft und/oder Gas und/oder durch zusätzliche Triebmittel - auszubilden beginnende, teigartig pastöse Masse, bevorzugt maschinell, zu einem Formling mit einer der jeweils vorgesehenen Endform entsprechenden Vorform, geformt wird, welcher dann unter 2 h, vorzugsweise 20 bis 45 min, insbesondere 25 bis 35 min, lang rasten gelassen wird, und
- dass der auf diese Weise erhaltene, geformte und gleichmäßige Porigkeit entwickelnde bzw. aufweisende Formling schließlich im Zuge eines Erhitzungsprozesses bei Temperaturen im Bereich von 100 bis 400°C, vorzugsweise von 150 bis 250°C, insbesondere von 180 bis 220°C, zu dem eine jeweils vorgesehene Endgestalt aufweisenden, formstabilen, regelmäßig angeordnete und gleichmäßige Dimension aufweisende Poren aufweisenden Formkörper verbacken wird,
- welcher bevorzugter Weise schließlich einem Nach-Trocknungs- und einem Nachbearbeitungsprozess unterworfen wird.

[0016] Der oben genannte, für das neue Produkt und seine Qualität entscheidende Glutengehalt bezieht sich auf eine Weizenproteinfraktion, welche teigbildende Eigenschaften hat und welche das durch die Hefe gebildete Kohlendioxid zurückhalten kann. Dadurch bildet sich eine schaumartige Struktur. Diese Eigenschaft haben neben Weizen und seinen Vorläufern Emmer, Dinkel und Einkorn nur noch - allerdings in geringem Ausmaß - Roggen, Gerste, Hafer und Hirse; für diese Getreidearten ist "teigbildendes Protein" an Stelle des insbesondere für Weizen geltenden Glutens genannt.

[0017] Durch den hohen Wassergehalt beim Anteigen wird eine vollständige Verkleisterung der Stärke bewerkstelligt, die festen und flüssigen Komponenten werden vermischt und geknetet; durch die eingebrachte Energie wird das Gluten zusätzlich aktiviert und es entsteht ein pastöser Teig. Durch Rund- und/oder Längswirken beim Kneten kommt es zu einer gleichmäßigeren Zerteilung der großen CO₂-Blasen in viele kleine Bläschen, die für die spätere Porung des Produkts verantwortlich sind. Eine Abstimmung der Knetdauer zur jeweiligen Rezeptur stellt dabei einen wesentlichen Faktor für die Erzielung der gewünschten Porigkeit dar. Zu lange Knetzeiten führen zu einer Destabilisierung des Gemisches.

[0018] Zwischen den Gärstufen bewirkt der Knetvorgang eine gewisse Orientierung des Glutens.

[0019] Besonders günstige Ergebnisse hinsichtlich mechanischer Stabilität und Gewichtersparnis bei durchaus akzeptabler und für die Anwendung auf den verschiedensten Gebieten völlig ausreichender Qualität

lassen sich durch Einhaltung folgender Ausführungsformen des neuen Herstellungsverfahrens unter Einsatz von speziell ausgesuchten biogenen Komponenten und eventuellen Zusätzen erzielen:

[0020] Es kann als Getreidemehl - selbstverständlich auch in Mischung mit Weizenmehl - durchaus auch Roggenmehl eingesetzt werden, wobei in diesem Fall an Stelle des Einsatzes von Hefe der Ansatz mit einem Sauerteig bzw. mit einem Anteil Sauerteig erfolgt.

[0021] Wenn die Körnung des Getreidemehls im Wesentlichen auf eine Fraktion von unter 180µm, vorzugsweise von unter 120µm ("glattes" Mehl), beschränkt wird, ist eine reproduzierbar besonders gleichmäßige Herstellung der neuen biogenen Leicht-Bauelemente oder Leichtbau-Fertigprodukte gesichert.

[0022] Es hat sich im Zuge ausgedehnter Prüf- und Versuchsreihen herausgestellt, dass für die erfindungsgemäße Herstellung von biologisch und mechanisch ausgezeichnet stabilen Leicht-, Halb- und Fertigprodukten Nadelhölzer gegenüber Laubhölzern zu bevorzugen sind, wobei feine Fichtenholzspäne allein, oder aber ein Gemisch von Fichten- und Tannenholzspäne eingesetzt werden können bzw. kann, wobei sich ein Gewichtsverhältnis von 80 bis 90 Teilen Fichten- zu 20 bis 10 Teilen Tannenholz als besonders günstig für die mechanische Stabilität des Endproduktes erwiesen haben.

[0023] Was die Teilchengröße des erfindungsgemäßen einzusetzenden Holzmehls betrifft, so hat sich eine Fraktion mit 400 bis 800µm Körnung für die Verarbeitung der Komponenten im "angeteigten" pastösen Zustand als besonders günstig erwiesen.

[0024] Es kann auch Holzmehl verwendet werden, das hergestellt worden ist aus modifiziertem Holz, wie z.B. hydrothermisch modifiziertes Holz, acetyliertes Holz oder mit Kunstharz imprägniertes Holz.

[0025] Wesentlich für den erfolgreichen Erhalt des neuen Produkts, insbesondere was dessen Verhalten beim "Anteigen" und im Zuge der Erfindung betrifft, ist - wie gefunden wurde - weiters das Gewichtsverhältnis von Holzmehl zu Getreidemehl, wobei sich die Einhaltung der Grenzen von 60:40 bis 40:60 als für die Qualität des neuen Biogen-Produktes als besonders vorteilhaft gezeigt haben.

[0026] Eine für den Erfolg der neuen Leichtmaterial-Produkte auf Basis von Holz ganz wesentliche Komponente, die einen weiten Spielraum der sonstigen Bedingungen und Einsatzprodukte erlaubt, liegt in der erstmaligen Verwendung von vorgequollener bzw. vorverkleisterter Stärke (Quellstärke), insbesondere von gequollener Weizenstärke bzw. entsprechenden vorgequollenen Mehlen, die - wie sich überraschend gezeigt hat - das Wasserbinde- und -haltevermögen der gesamten Holz-Getreidemehl-Masse von vornherein wesentlich steigert, was das Anteigen der Masse und damit deren Bearbeitung und Formgebung sowie die Porenbildung ganz wesentlich erleichtert. Hierbei kann es durchaus günstig sein, Backprodukte, also z.B. Alt-Brot oder -Gebäck oder auch Abfallmaterial, das beim Nacharbeiten

der erfindungsgemäß hergestellten Produkte, z.B. beim An- oder Abschleifen von deren Oberflächen oder beim Abtrennen der ungleichmäßigen Ränder der neuen Formkörper, beispielsweise in Form eines feinen Sägemehls als Produkt mit verkleisterter Stärke anfällt, einzusetzen.

[0027] Die Menge an gequollenem Stärke bzw. Stärkeprodukt beträgt günstiger Weise 1 bis 5 Masse.-%, jeweils bezogen auf die Menge der gesamten Feststoffanteile der Ausgangsmischung für den erfindungsgemäßen Herstellungsprozess.

[0028] Wasser ist eine, wie sich bestätigt hat, ebenfalls eine ganz wichtige Komponente, da, je größer der Wassergehalt des mit der Ausgangsmischung bereiteten Teiges ist, aus welchem die Formlinge für das neue Backprodukt gefertigt werden, desto gleichmäßiger und homogener sind die sich durch die Fermentation mittels der Hefe produzierten Poren im Teig angeordnet und desto gleichmäßiger sind auch die Größen derselben, was sich letztlich in der durch die erreichbare hohe Homogenität des erhaltenen Leichtmaterials erzielbare mechanische Festigkeit manifestiert. Des Weiteren kann durch gezielte Variation des Wassergehaltes die Dichte des Produktes gesteuert werden.

[0029] In diesem Sinne ist der Einsatz von Wasser in einer Menge von 140 bis 200 Masse.-%, jeweils bezogen auf den Gesamtgehalt an Feststoffen in den oben genannten Komponenten, von besonderem Vorteil.

[0030] Was die Stabilität und Beständigkeit des erfindungsgemäß erhältlichen Leichtprodukts gegen Witterung und insbesondere Mikroorganismen-Befall betrifft, hat sich der Einsatz von - einen für die Fermentation günstigen pH-Wert im Bereich von etwa 5 in der Teigmasse einstellender - Propionsäure, insbesondere auch im Hinblick auf die Außen-Einflüsse auf die angeteigten Masse im feuchten Zustand als Schutzmittel besonders bewährt, wobei die Ungiftigkeit von Propionsäure, insbesondere für Hefe, in humantoxikologischer Sicht aufgrund ihres breiten Einsatzes im Lebensmittelbereich ein wesentlicher Vorteil ist.

[0031] Was die Nachbearbeitung und spätere Formgebung der nach Abbau der nach jeweils ausreichender Erhitzungszeit erhaltenen "ausgebackenen" Leichtprodukte betrifft, so bieten sich hierfür alle für die Bearbeitung von Holz bisher vorgesehenen Techniken, wie Sägen, Fräsen, Hobeln u. dgl. ohne Einschränkungen an.

[0032] Nicht zuletzt sei erwähnt, dass es zur Eliminierung von Restfeuchte aus dem fertig "gebackenen" Produkt günstig sein kann, wenn die gemäß dem neuen Verfahren hergestellten Produkte in einer Nach-Trocknungsanlage, z.B. mit einem Mikrowellen-Durchlaufofen nachgetrocknet werden. Vergleichbare Ergebnisse können aber auch mit anderen Trocknungsverfahren, bekannt z.B. aus der Lebensmittel- und Holztechnologie, wie z.B. Zu-/Ablufttrocknung, erzielt werden.

[0033] Die gemäß dem neuen Verfahren hergestellten Leicht-Produkte haben eine Dichte im Bereich von 250 bis 400kg/m³, insbesondere von 300 bis 400kg/m³.

[0034] Im Rahmen der Erfindung ist auch die Herstellung von Mehrschicht-Leichtprodukten problemlos möglich, wobei z.B. zwischen zwei besonders stabilen Außenschichten eine weniger stabile Innenschicht angeordnet wird, indem beispielsweise die Außenschichten mit Holzmehl höherer Faserlänge und die Innenschicht mit Holzmehl geringerer Faserlänge gebildet sind, wobei sonst die Zusammensetzung der unterschiedlichen Schichten durchaus die gleichen sein können.

[0035] Im Folgenden seien die Vorteile der bei den erfindungsgemäßen Produktionsverfahren eingesetzten Komponenten und der sonstigen Herstellungsbedingungen angeführt:

[0036] Aufgrund des pH-Wertes von 4,5 bis 5,5 (durch das Holzmehl) und die freien Zucker bzw. Stärke im Weizenmehl entstehen optimale Bedingungen für die Hefe, wodurch geringe Fermentationszeiten erreicht werden, vorzugsweise in der Größenordnung von 30 bis 90 min.

[0037] Das Gluten ermöglicht aufgrund seiner elastischen Eigenschaften die Speicherung der durch die Hefe gebildeten Gase, in erster Linie CO₂; unterstützt wird dies teilweise noch durch die Lipide im Weizenmehl. Des Weiteren ist das Gluten für den guten Zusammenhalt und damit Verarbeitbarkeit des Teiges maßgeblich verantwortlich. Zusätzlich sorgt das Gluten, welches aufgrund des niedrigen pH-Wertes teilweise hydrolysiert wird, für sehr gute kohäsive und adhäsive Eigenschaften.

[0038] Die für die neuen Produkte ganz wichtigen adhäsiven Eigenschaften entstehen durch die Verkleisterung der gesamten Stärke und Denaturierung der Proteine und durch die optimale Erhitzungs-Innentemperatur der Formlinge zwischen 90 und 105°C. Genau diese Temperaturen werden beim Backen der Formlinge mit hohem Wasseranteil erreicht, wobei der Ofen auf bis zu 250° aufgeheizt sein kann

[0039] Dem Ausgangsmaterial wird als für die Erreichung eines optimalen Produktes wesentlicher Zusatzstoff zur Erhöhung des Wasserbindevermögens vorverkleisterte Stärke beigemischt.

[0040] Zusatzstoffe können durchaus auch übliche Flammschutzmittel sein.

[0041] Zusatzstoffe können weiters Fasern sein, und zwar organische und anorganische Fasern. Diese werden bevorzugt im oberen und/oder unteren Bereich eingesetzt, um die mechanischen Eigenschaften zu verbessern.

[0042] Zusatzstoffe können schließlich Konservierungsstoffe sein. Als besonders wirkungsvoll hat sich gemäß der Erfindung Propionsäure erwiesen, welche nur gegen Pilze, nicht jedoch gegen Hefe wirksam ist.

[0043] Zusatzstoffe können weiters Hydrophobierungsmittel zur Vorbehandlung des Pflanzenfasermehles sein, wie z.B. synthetische oder natürliche Öle, Paraffine, Wachse und/oder hierfür geeignete siliciumorganische Verbindungen.

[0044] Durch die Gärung erfolgt die Auflockerung des pastösen Teiges und somit die erfindungsgemäß erwünschte Gewichts- und Dichtereduktion der neuen

Leichtprodukte. Des Weiteren wird durch den Durchmischungsvorgang beim Kneten zusätzliche Luft in den pastösen Teig eingebracht.

[0045] Die bei den neuen Produkten erreichte Porigkeit des Materials liegt üblicherweise zwischen 20 und 40%.

[0046] Aufgrund der formbaren Teigkonsistenz können an sich beliebige 3D-Strukturen produziert werden.

[0047] Möbelbau mit Plattenmaterial in Sandwichkonstruktion ist insbesondere bei mehrschichtigen oder mit Kunststoffplatten oder furnierhölzern (beidseitig) beschichteten Leichtbauprodukten von Vorteil.

[0048] Verwendung als Isolationsmaterial aufgrund geringer Wärmeleitfähigkeit (0,04-0,08W/mK je nach Dichte und Porigkeit).

[0049] Die offenporige Struktur ermöglicht eine wesentliche Reduktion von Schalldurchgang und Nachschall. Dadurch eignet sich das erfindungsgemäß hergestellte Produkt hervorragend auch als schalldämmendes Element zur Verbesserung der Raumakustik.

[0050] Zu diesem Zweck kann die Platte zusätzlich während des Herstellungsprozesses sowohl mit vordefinierten Öffnungen produziert werden als auch nach Abschluss mechanisch perforiert werden.

[0051] Die erfindungsgemäß hergestellten Produkte zeichnen sich weiters dadurch aus, dass sie keine Formaldehydemission verursachen können.

[0052] Es ist auch möglich, den erfindungsgemäß fertig hergestellten Holzschaum nachträglich mit zumindest einem Flammschutzmittel und/oder Hydrophobierungsmittel zu imprägnieren.

[0053] Der erfindungsgemäß hergestellte Holzschaum kann, wie oben erwähnt, beschichtet werden, z.B. mit Holzfurnier, Kunststoffplatten, durchaus auch in sehr dünnen Stärken von z.B. unter 1 mm.

[0054] Eine geschlossene Oberfläche kann bei Nachbearbeitung durch Füllen von deren offenen Poren mit Spachtelmassen oder verschiedenen, teilweise porenschließenden Beschichtungen erreicht werden.

[0055] Die Möglichkeit, um das Verfahren auch in einem herkömmlichen Haushaltsofen durchführen zu können, ermöglicht des Weiteren die Anwendung bei der Herstellung von umweltschonendem, letztlich verrottendem Spielzeug.

[0056] Obwohl die erfindungsgemäß hergestellten Produkte, insbesondere bei Einsatz von Propionsäure, gegen Mikroorganismenbefall stabil sind, sind sie bei längerer Lagerung in einem feuchten Milieu, wie z.B. Erdreich, in akzeptablen Zeiträumen verrottbar, was ihre Verwendung als Formkörper beliebiger Gestalt, wie z.B. als Särge nahe legt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von rigiden formstabilen Leichtbauprodukten, insbesondere -platten für Bau-, Einrichtungs-, Möbelbau- und Industriezwecke, so-

wie von Formkörpern der verschiedensten Art auf Basis von Holz,

dadurch gekennzeichnet, dass

- zumindest ein, einen Glutengehalt bzw. Gehalt an teigbildenden Proteinen von 8 bis 14 Masse.-%, bevorzugt von 11 bis 13 Masse.-%, aufweisendes **Getreidemehl** mit niedrigem Ausmahlungsgrad, vorzugsweise Weizenmehl, mit einer Körnung von unter 200 µm,

- zumindest ein **Pflanzenfasermehl**, vorzugsweise Holzmehl, insbesondere Nadelholzmehl, mit Teilchengrößen im Bereich von 20 bis 1000 µm, wobei das Gewichtsverhältnis von Pflanzenfasermehl zu Getreidemehl von 70:30 bis 30:70 beträgt,

- zumindest eine **Hefe** in, vorzugsweise in Wasser, dispergierter Form, in einer Menge von 1 bis 5 Masse.-%, vorzugsweise von 2 bis 3 Masse.-% (Trockensubstanz), jeweils bezogen auf die Menge Getreidemehl und Holzfasern,

- 0,5 bis 5 Masse.-% eines **gequollene bzw. verkleisterte Stärke** enthaltenden Produkts

und

- **Wasser** in einer Menge von 120 bis 220 Masse.-%, jeweils bezogen auf die Gesamtmasse des Feststoffgehaltes der vorliegenden Komponenten, innig miteinander gemischt und verknetet werden,

- dass die auf diese Weise erhaltene feine, gleichmäßige Porigkeit auszubilden beginnende, teigartig pastöse Masse, bevorzugt maschinell, zu einem Formling mit einer der jeweils vorgesehenen Endform entsprechenden Vorform geformt wird, welcher dann weniger als 2 h, vorzugsweise 20 bis 45 min, insbesondere 25 bis 35 min, lang rasten gelassen wird, und

- dass der auf diese Weise erhaltene, geformte und gleichmäßige Porigkeit entwickelnde bzw. aufweisende Formling schließlich im Zuge eines Erhitzungsprozesses bei Temperaturen im Bereich von 100 bis 400°C, insbesondere von 180 bis 220°C, zu dem eine jeweils vorgesehene Endgestalt aufweisenden, formstabilen, regelmäßig angeordnete und gleichmäßige Dimension aufweisende Poren aufweisenden Formkörper verbacken wird,

- welcher bevorzugter Weise schließlich einem Nach-Trocknungs- und einem Nachbearbeitungsprozess unterworfen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Getreidemehl Weizenmehl oder eine Mischung von Roggen-, Dinkel-, Gerste-, **Hafer**-, Hirse-, Einkorn-, Emmer-, Hafer- und/oder Weizenmehl eingesetzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getreidemehl mit einer Körnung von unter 180 μm , vorzugsweise unter 120 μm , eingesetzt wird. 5
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Holzmehl ein Nadelbaum-Holzmehl, bevorzugt Fichten- und/oder Tannen-Holzmehl eingesetzt wird, wobei bevorzugter Weise diese Mehle im Gewichtsverhältnis von 80:20 bis 90:10 Einsatz finden. 10
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Holzmehl mit Teilchengrößen im Bereich von 100 bis 800 μm eingesetzt wird. 15
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** Pflanzenfaser-, also insbesondere Holzmehl, und Getreidemehl im Gewichtsverhältnis von 60:40 bis 40:60 eingesetzt wird. 20
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als gequollene bzw. verkleisterte Stärke enthaltendes Produkt, gequollene oder verkleisterte Stärke, insbesondere Getreidestärke, direkt, oder ein derartig aufbereitete Stärke enthaltendes, zerkleinertes Altgebäck, insbesondere Altbrot, oder aus der Nachbearbeitung der gemäß der vorliegenden Erfindung erhaltener Leichtbaumaterial-Abfall eingesetzt wird. 25
30
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gequollene bzw. verkleisterte Stärke enthaltende Produkt in einer Menge von 1 bis 3 Masse.-% Stärke, jeweils bezogen auf den gesamten Feststoffgehalt der Ausgangsmischung eingesetzt wird. 35
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Wasser in einer Menge von 140 bis 200 Masse.-% jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Feststoffgehaltes der im Anspruch 1 genannten Komponenten eingesetzt wird. 40
45
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Zusatzmittel den die Ausgangsmischung für den Formling bildenden Komponenten zugegeben wird, wofür insbesondere Propionsäure vorgesehen ist, und/oder dass als Zusatzmittel ein Brandschutzmittel eingesetzt wird. 50
55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 15 0634

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 02/055722 A1 (INNOVATION WOOD IWOOD [CH]; AFFENTRANGER CHRISTOPH [CH]) 18. Juli 2002 (2002-07-18) * Seite 6, Absatz 2 - Seite 10, Absatz 1 * -----	1-10	INV. D21J1/00 C08J5/00 D21J3/00 C08J9/00 C12P1/00
A	DE 10 2004 054224 A1 (UNIV DRESDEN TECH [DE]) 11. Mai 2006 (2006-05-11) * Absätze [0012] - [0016] * -----	1-10	
A	US 3 197 360 A (GIRARD CHRISTIAN F ET AL) 27. Juli 1965 (1965-07-27) * Spalte 4, Zeilen 1-60 * -----	1	
			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
			D21J C08J C12P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Mai 2013	Prüfer Pregetter, Mario
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 15 0634

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-05-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02055722 A1	18-07-2002	BR 0206418 A	30-12-2003
		CA 2434396 A1	18-07-2002
		EP 1349949 A1	08-10-2003
		US 2004108042 A1	10-06-2004
		WO 02055722 A1	18-07-2002

DE 102004054224 A1	11-05-2006	DE 102004054224 A1	11-05-2006
		DE 202004021509 U1	24-07-2008

US 3197360 A	27-07-1965	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 02055722 A1 [0003]
- EP 1331307 A2 [0008]
- WO 9605254 A [0012]
- EP 1327663 B1 [0012]
- US 3983084 A [0012]
- DE 102004054224 A1 [0012]