



(11) **EP 1 575 744 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.06.2012 Patentblatt 2012/25

(21) Anmeldenummer: **03785554.1**

(22) Anmeldetag: **10.12.2003**

(51) Int Cl.:
B27N 3/00 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2003/004074

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/058465 (15.07.2004 Gazette 2004/29)

(54) **KOMBINATIONSWERKSTOFF SOWIE VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG**

COMBINATION MATERIAL AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

MATERIAU COMBINE ET SON PROCEDE DE REALISATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **23.12.2002 DE 10261569**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.09.2005 Patentblatt 2005/38

(73) Patentinhaber: **IHD Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH**
01217 Dresden (DE)

(72) Erfinder:
• **BAUCH, Helmut**
01069 Dresden (DE)
• **KRUG, Detlef**
01277 Dresden (DE)
• **SCHEITHAUER, Margot**
01326 Dresden (DE)
• **HOFMANN, Michael**
21614 Buxtehude (DE)

(74) Vertreter: **Kaufmann, Sigfrid et al Kaufmann**
Patent- und Rechtsanwälte
Loschwitzer Straße 42
01309 Dresden (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 683 024 WO-A-02/100616
DE-A- 10 129 750 DE-C- 3 936 974
FR-A1- 2 679 482 GB-A- 2 096 195
US-A- 4 474 846 US-A- 5 435 954
US-A- 6 008 150 US-B1- 6 344 504

- **DATABASE WPI Section Ch, Week 199402, Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A17, AN 1994-015427 & JP 06 023714 A (HOKUSHIN CORP) 21 April 1993**
- **DATABASE WPI Section Ch, Week 199237, Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A32, AN 1992-304166 & JP 04 209631 A (NIPPON RIKKA KK) 31 Juli 1992**

EP 1 575 744 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kombinationswerkstoff, der Holzfasern oder Holzspäne oder beides enthält, sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung. Mit der Erfindung nach Anspruch 1 und 5 sind umweltfreundlich beliebig geformte Bauteile herstellbar, die gegenüber den bekannten, in Pressen hergestellten Werkstoffen eine erhöhte Feuchtebeständigkeit aufweisen.

[0002] Holzwerkstoffe wie Spanplatten, Platten mit orientierten Langspänen (OSB), Hochdichte Faserplatten (HDF) und Mitteldichte Faserplatten (MDF) werden gegenwärtig aus relativ hochwertigen Holzsortimenten unter Zugabe von dem späteren Verwendungszweck angepassten Bindemitteln üblicherweise im Trockenverfahren hergestellt. Durch spezielle Zusätze können den Werkstoffen Eigenschaften, wie reduzierte Wasseraufnahme und dadurch verminderte Dickenquellung, Schwerentflammbarkeit und/oder bedingte Resistenz gegenüber biologischen Schädigungen verliehen werden. Für die industrielle Holzwerkstoffherstellung werden Bindemittelrezepturen auf der Basis von Harnstoff-Formaldehydharz (UF), Melamin-Harnstoff-Formaldehydharz (MUF), Melamin-Harnstoff-Phenol-Formaldehydharz (MUPF), Phenol-Formaldehydharz (PF) oder polymeren Diisocyanaten (PMDI) eingesetzt. Zur Verbesserung der Wasserabweisung werden bis zu 1,5 % Hydrophobierungsmittel (z. B. Paraffin) zugesetzt. Der Feststoffanteil der Bindemittel beträgt bei den UF-, MUF-, MUPF- oder PF-Harzen 5 bis 20 %, bei den PMDI-Klebstoffen etwa 2 bis 6 %, jeweils bezogen auf trockene Holzpartikelmasse /Deppe, Ernst 1996: MDF - Mitteldichte Faserplatten, DRIN-Verlag Weinbrenner GmbH & Co., Leinfelden-Echterdingen; Deppe, Ernst 2000: Taschenbuch der Spanplattentechnik, 4. Auflage, DRW-Verlag Weinbrenner GmbH & Co., Leinfelden-Echterdingen/.

[0003] In jüngster Zeit wurden auch Lösungen erarbeitet, um in Werkstoffen auf der Basis von Fasern oder Partikeln die üblicher Weise eingesetzten Harze durch Lackkoagulate oder Pulverlackabfälle zu ersetzen, beispielsweise für Dämmplatten oder Türverkleidungselemente im Automobil (DE 3936974 C1), Faservlies-Formteile (DE 4441765 A1, US 6,008,150 A) oder Holzpartikelwerkstoffe (DE 10129750 A1, WO 02/100616 A1). Dabei offenbart DE 4441765 A1 vordergründig eine Bindemittelzusammensetzung zur Herstellung von Faservlies-Formteilen, die zumindest 70 Gew.-% Pulverlackabfälle und bis zu 30 Gew.-% Phenolharz umfaßt. Die Faservlies-Formteile werden hergestellt, indem Faservliese in Formwerkzeugen mit dem Bindemittel chemisch gebunden werden. Dazu werden die Bindemittel zu den Faservliesen zugegeben, wobei das Aushärten des Bindemittels während der Formgebung der Faservliese zu Formteilen in einem heißen Formwerkzeug durch den Einsatz von Heißdampf beschleunigt werden kann. Der Heißdampf kann mit einem Druck von 1 bis 15 bar in das Formwerkzeug eingebracht werden. Der Nachteil dieser Lösungen besteht darin, dass für die Herstellung der Werkstoffe wegen der zur Vernetzung der Substitute erforderlichen Wärmeenergie höhere Presstemperaturen und/oder unwirtschaftlich lange Presszeiten erforderlich sind.

[0004] Aus US 6,344,504 B1 ist ein durch Extrusion hergestellter holzähnlicher Werkstoff bekannt, der mindestens 16 % eines thermoplastischen Materials, bevorzugt Polyolefine, enthält. Der Einsatz von Polyolefinen führt zu einer verbesserten Feuchtigkeitsbeständigkeit. In FR 2 679 482 A1 wird vorgeschlagen, in einem solchen Werkstoff Polyolefine, die aus Recyclingmaterial gewonnen werden, einzusetzen.

[0005] Da die Werkstoffe mittels Extrusion hergestellt werden, ist die Form der aus dem Werkstoff herstellbaren Teile auf Profilformen, d.h. auf Formteile, die in mindestens einer Richtung linear verlaufen, beschränkt.

[0006] Des Weiteren wird in US 5,435,945 A ein Verfahren gezeigt, bei dem Holzpartikel mit Kunststoffpartikeln, die aus einem thermoplastischen Material bestehen und vorzugsweise aus Recyclingmaterial gewonnen werden, vermischt werden. Das Gemisch wird anschließend bei einer Temperatur, bei der die Kunststoffpartikel schmelzen, in einer Heißpresse zu einem Kombinationswerkstoff verpresst. In einer Variante wird auch vorgeschlagen, dem Gemisch als Kleber 3 % pulverförmiges PF-Harz hinzuzufügen.

[0007] Das Verfahren hat einerseits den Nachteil, dass sich eine Entmischung der durchweg pulverförmigen Bestandteile vor dem Verpressen nur schwer verhindern lässt, was eine vergleichsweise schlechte Homogenität des Kombinationswerkstoffs zur Folge haben kann.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kombinationswerkstoff anzugeben, aus dem beliebig geformte Teile hergestellt werden können, der kostengünstiger und umweltfreundlicher herstellbar sein sowie eine bessere Feuchtebeständigkeit aufweisen soll.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 5 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen ergeben sich aus den Patentansprüchen 2 bis 4.

[0010] Nach Maßgabe der Erfindung ist ein Kombinationswerkstoff vorgesehen, der aus einer Mischung von Holzfasern und/oder Holzspänen und schmelzbaren thermoplastischen Kunststoffpartikeln und/oder duroplastischen Kunststoffpartikeln in einem vorausgehärteten Zustand mittels einer Presse unter Einwirkung von Wärme und Druck hergestellt ist und zur Verstärkung 4 bis 15% thermisch vernetzende Bindemittel auf der Basis von Amino- und/oder Phenoplastharzen enthält.

[0011] Die schmelzbaren thermoplastischen Kunststoffpartikel können aus pulverförmigen oder körnigen Polyolefinen bestehen. Die Polyolefine sind vorzugsweise Polyethylen oder Polypropylen.

[0012] Die pulverförmigen oder körnigen Polyolefine sind in einer besonders bevorzugten Ausführungsform zerklü-

neres Recyclingmaterial, wobei das zerkleinerte Recyclingmaterial zweckmäßigerweise einen Reinheitsgrad von mindestens 90 % aufweist.

[0013] Die duroplastischen Kunststoffpartikel bestehen bevorzugt aus thermisch aushärtenden pulverförmigen oder körnigen Harzen wie Acrylaten, Epoxidharzen, Polyestern und Polyurethanen oder aus Mischungen dieser Harze.

[0014] Die zur Verstärkung eingesetzten Bindemittel sind zweckmäßigerweise Produkte auf Basis von Harnstoff-Formaldehyd-Harz, Melamin-Formaldehyd-Harz, Phenol-Formaldehyd-Harz oder Mischkondensate dieser Harze oder Mischungen dieser Bindemittel.

[0015] Der erfindungsgemäße Kombinationswerkstoff weist verbesserte Eigenschaften auf. Von besonderer Bedeutung ist die verringerte Hygroskopie der erfindungsgemäßen Werkstoffe, die Holzfasern und/oder Holzspäne enthalten.

[0016] Nach Maßgabe der Erfindung ist darüber hinaus ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Kombinationswerkstoffes vorgesehen, bei dem die nicht schmelzbaren faserförmigen und/oder spanförmigen Partikel getrocknet, mit den zur Verstärkung eingesetzten thermisch vernetzenden Bindemitteln beleimt, mit den schmelzbaren thermoplastischen und/oder duroplastischen Kunststoffpartikeln gemischt und anschließend in einer Presse erwärmt und verdichtet werden, wobei die Presstemperatur oberhalb der Erweichungstemperatur der thermoplastischen Kunststoffpartikel und oberhalb der Schmelz- und Reaktionstemperatur der thermohärtenden Bindemittel liegt und die Pressdauer mindestens so lang wie die Vernetzungsdauer der Bindemittel ist.

[0017] Zweckmäßigerweise werden die Polyolefine vor dem Einmischen zu Körnungen, Pulvern, Flakes, Schnipseln oder Agglomeraten zerkleinert.

[0018] Durch die Beleimung der nicht schmelzbaren Partikel mit dem thermisch vernetzendem Bindemittel wird eine hohe Kaltklebrigkeit und insbesondere erreicht, dass die Kunststoffpartikel beim nachfolgenden Vermischen an den spanförmigen Partikeln festkleben, wodurch eine Entmischung der verschiedenen Partikel verhindert wird. Die hierdurch erreichte höhere Homogenität führt zu einer generellen Verbesserung der Materialeigenschaften des fertig verpressten Kombinationswerkstoffes.

[0019] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Beispielen.

Ausführungsbeispiele

[0020] Die Erfindung wird nachstehend anhand von 2 Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Beispiel 1

[0021] Ein unter industrieüblichen Kochereinstellungen (Temperatur 175 °C, Verweilzeit 4 min) hergestellter Kiefernholzfasernstoff für MDF in Tieffräsqualität wird mit Harnstoff-Formaldehyd-Harz mit einem Festharzanteil von 4 Masse-% sowie einem Zusatz von 1 Masse-% Paraffindispersion (Anteile jeweils bezogen auf atro Holzfasern) beleimt. Im Anschluss erfolgt eine homogene Vermischung der beleimten Holzfasern mit pulverförmigen Polyolefinen (Recyclingmaterial) mit einem Anteil von 150 Masse-%, bezogen auf atro Holzfasern. Nach der Trocknung in bekannter Weise folgen die Faservliesbildung, das Vorverdichten und das Verpressen mit Presszeitfaktoren von 15 s/mm sowie Presstemperaturen von 240 °C zu 4 mm dickem, einschichtigem MDF. Vergleichend wurden auch Platten ohne Recyclingmaterial hergestellt. Nach Klimatisierung im Normalklima 20 °C und 65 % relative Luftfeuchte wurden die folgenden, wesentlichen Materialkennwerte ermittelt:

		mit 150 % Recyclingmaterial	ohne Recyclingmaterial
Rohdichte kg/m ³	DIN EN 323	714	773
Querzugfestigkeit N/mm ²	DIN EN 319	0,84	0,44
Dickenquellung nach 24 h Wasserlagerung %	DIN EN 317	6,3	37,1
Feuchtegehalt %	DIN EN 322	3,9	7,9

Beispiel 2

[0022] Industrieanalog hergestellte Deckschichtspäne aus Kiefernholz werden nach Trocknung auf Feuchtegehalte von etwa 2 % mit Harnstoff-Formaldehyd-Harz mit einem Festharzanteil von 4 Masse-% sowie einem Zusatz von 1 Masse-% Paraffindispersion (Anteile jeweils bezogen auf atro Holzspäne) beleimt. Danach erfolgt eine homogene Vermischung der beleimten Späne mit pulverförmigen Polyolefinen (Recyclingmaterial) mit einem Anteil von 150 Masse-%, bezogen auf atro Holzspäne. Im Anschluss an die Vliesbildung und Vorverdichtung werden die Spanmatten, die eine sehr gute Kaltklebrigkeit aufweisen, mit Presszeitfaktoren von 15 s/mm sowie Presstemperaturen von 240 °C zu 4 mm

EP 1 575 744 B1

dicken, einschichtigen Feinspanplatten verpresst. Zum Vergleich wurden auch Platten ohne Polyolefin-Zusatz hergestellt.

[0023] Nach Klimatisierung im Normalklima 20 °C und 65 % relative Luftfeuchte wurden die folgenden, wesentlichen Materialkennwerte ermittelt:

5

		mit 150 % Recyclingmaterial	ohne Recyclingmaterial	
	Rohdichte kg/m ³	DIN EN 323	680	676
	Querkzugfestigkeit N/mm ²	DIN EN 319	1,11	0,38
10	Dickenquellung nach 24 h Wasserlagerung %	DIN EN 317	5,7	52,1
	Feuchtegehalt %	DIN EN 322	3,7	9,2

15

Zusammenfassung

20

[0024] Die Erfindung betrifft einen Kombinationswerkstoff. Dabei ist vorgesehen, dass der Werkstoff aus einer Mischung von Holzfasern und/oder Holzpartikeln und schmelzbaren thermoplastischen Kunststoffpartikeln und/oder duroplastischen Kunststoffpartikeln in einem vorausgehärteten Zustand mittels einer Presse unter Einwirkung von Wärme und Druck hergestellt ist und zur Verstärkung 4 bis 15% thermisch vernetzende Bindemittel auf der Basis von Amino- und/oder Phenoplastharzen enthält. Die thermoplastischen Kunststoffpartikel bestehen aus pulverförmigen oder körnigen Polyolefinen in Form von zerkleinertem Recyclingmaterial. Aus dem Kombinationswerkstoff sind umweltfreundlich beliebig geformte Bauteile herstellbar, die gegenüber den bekannten, in Pressen hergestellten Werkstoffen eine erhöhte Feuchtebeständigkeit aufweisen.

25

Patentansprüche

30

1. Kombinationswerkstoff, hergestellt in Pressen unter Einwirkung von Wärme und Druck aus einer Mischung von Holzfasern und/oder Holzspänen sowie thermoplastischen Kunststoffpartikeln oder einer Mischung aus thermoplastischen und duroplastischen Kunststoffpartikeln, die aus thermisch aushärtenden pulverförmigen oder körnigen Harzen bestehen, wobei die thermoplastischen Kunststoffpartikel aus pulverförmigen oder körnigen Polyolefinen in Form von zerkleinertem Recyclingmaterial bestehen und der Kombinationswerkstoff zur Verstärkung thermisch vernetzende Bindemittel auf der Basis von Amino- und/oder Phenoplastharzen enthält, deren Masseanteil 4 bis 15 % beträgt.

35

2. Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eingesetzten Polyolefine Polyethylen oder Polypropylen sind.

40

3. Werkstoff nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zerkleinerte Recyclingmaterial einen Reinheitsgrad von mindestens 90 % hat.

45

4. Werkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die thermisch aushärtenden pulverförmigen oder körnigen Harze Acrylate, Epoxidharze, Polyester oder Polyurethane sind oder aus Mischungen dieser Harze bestehen.

50

5. Verfahren zur Herstellung des Werkstoffs nach Anspruch 1 bis 4, bei dem die Holzfasern und/oder Holzspäne getrocknet, mit den zur Verstärkung eingesetzten thermisch vernetzenden Bindemitteln beleimt, mit den thermoplastischen Kunststoffpartikeln oder einer Mischung aus thermoplastischen und duroplastischen Kunststoffpartikeln gemischt und anschließend in einer Presse erwärmt und verdichtet werden, wobei die Presstemperatur oberhalb der Erweichungstemperatur der thermoplastischen Kunststoffpartikel und oberhalb der Schmelz- und Reaktionstemperatur der thermisch vernetzenden Bindemittel liegt und die Pressdauer mindestens so lang wie die Vernetzungsdauer der Bindemittel ist, wobei die Polyolefine aus Recyclingmaterial vor dem Einmischen zerkleinert werden.

55

Claims

1. A combination material, produced in presses under the action of heat and pressure from a mixture made of wood

fibers and/or wood chips and thermoplastic particles, or a mixture of thermoplastic and duroplastic particles composed of thermally curing powdery or granular resins, wherein the thermoplastic particles are made of powdery or granular polyolefins in the form of comminuted recycling material, and for reinforcement purposes the combination material contains thermally cross-linking binding agents based on aminoplast and/or phenoplast resins having a mass content of 4 to 15%.

2. The material according to claim 1, **characterized in that** the polyolefins used are polyethylene or polypropylene.
3. A material according to claims 1 and 2, **characterized in that** the comminuted recycling material has a purity level of at least 90%.
4. The material according to claim 1, **characterized in that** the thermally curing powdery or granular resins are acrylates, epoxy resins, polyesters or polyurethanes or are composed of mixtures of these resins.
5. A method for producing the material according to claims 1 to 4, in which the wood fibers and/or wood chips are dried, glued with the thermally cross-linking binding agents used for reinforcement, mixed with the thermoplastic particles or a mixture of thermoplastic and duroplastic particles, and subsequently heated and compressed in a press, wherein the pressing temperature is above the softening temperature of the thermoplastic particles and above the melting and reaction temperatures of the thermally cross-linking binding agents, and the pressing duration is at least as long as the cross-linking duration of the binding agents, wherein the polyolefins made of recycling material are comminuted before being admixed.

Revendications

1. Matériau combiné, fabriqué dans des presses, sous l'influence de chaleur et de pression, à partir d'un mélange de fibres de bois et/ou de copeaux de bois et de particules thermoplastiques ou de particules thermoplastiques et duroplastiques, constituées de résines thermodurcissables sous forme de poudre ou de granules, dans lequel les particules thermoplastiques sont constituées de polyoléfines en poudre ou en granules, sous la forme d'un matériau recyclé broyé, et le matériau combiné contient des agents liants à réticulation thermique destinés au renforcement, à base de résines aminées et/ou phénoplastes, dont le pourcentage massique est de 4 à 15%.
2. Matériau selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les polyoléfines utilisées sont des polyéthylènes ou des polypropylènes.
3. Matériau selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le matériau recyclé broyé présente un degré de pureté d'au moins 90%.
4. Matériau selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les résines thermodurcissables sous forme de poudre ou de granules sont des acrylates, des résines époxy, des polyesters ou des polyuréthanes, ou sont constituées de mélanges de ces résines.
5. Procédé pour la fabrication du matériau selon les revendications 1 à 4, dans lequel les fibres de bois et/ou les copeaux de bois sont séchés, enduits d'agents liants à réticulation thermique destinés au renforcement, mélangés avec les particules thermoplastiques ou avec un mélange de particules thermoplastiques et duroplastiques, puis chauffés et compactés dans une presse, dans lequel la température de pressage est supérieure à la température de ramollissement des particules thermoplastiques, et supérieure à la température de fusion et de réaction des agents liants à réticulation thermique, et la durée de pressage est au moins égale à la durée de réticulation des agents liants, et dans lequel les polyoléfines sous la forme d'un matériau recyclé sont broyées avant d'être ajoutées au mélange.

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

- DE 3936974 C1 [0003]
- DE 4441765 A1 [0003]
- US 6008150 A [0003]
- DE 10129750 A1 [0003]
- WO 02100616 A1 [0003]
- US 6344504 B1 [0004]
- FR 2679482 A1 [0004]
- US 5435945 A [0006]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **DEPPE ; ERNST.** MDF - Mitteldichte Faserplatten. DRIN-Verlag Weinbrenner GmbH & Co, 1996 [0002]
- **DEPPE ; ERNST.** Taschenbuch der Spanplatten-technik. DRW-Verlag Weinbrenner GmbH & Co, 2000 [0002]