



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2011 Patentblatt 2011/36

(51) Int Cl.:
B28B 7/24 (2006.01) B28B 7/34 (2006.01)
B28B 7/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10002228.4**

(22) Anmeldetag: **04.03.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(72) Erfinder: **Webel, Peter**
98617 Meiningen (DE)

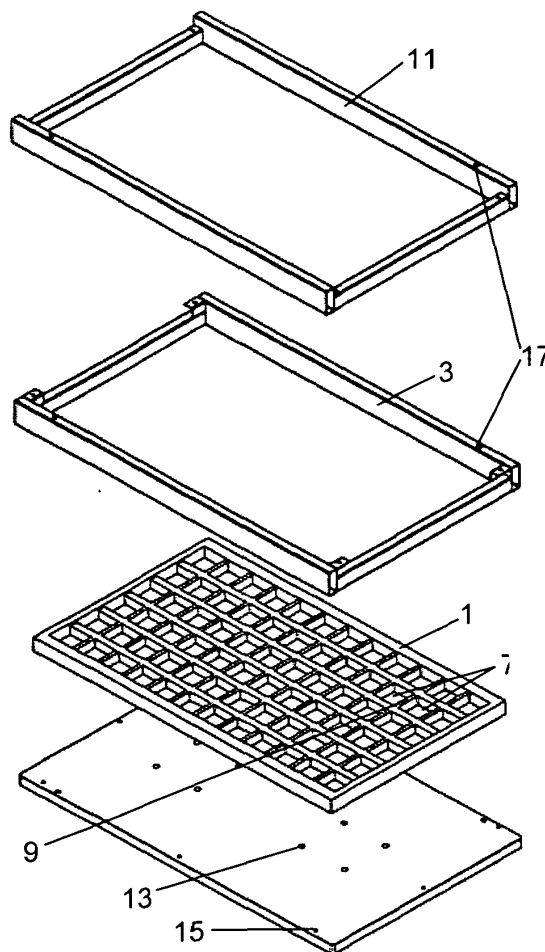
(74) Vertreter: **Besier, Thomas**
Luderschmidt, Schüler & Partner
John-F.-Kennedy-Strasse 4
65189 Wiesbaden (DE)

(71) Anmelder: **WASA Pallets GmbH & Co. KG**
98617 Neubrunn (DE)

(54) **Stapelträgersystem**

(57) Stapelträgersystem für die Herstellung von Betonprodukten,
umfassend eine Gießharzform (1), einen Stützrahmen (3) und mindestens eine Bodenplatte (5),
wobei der Stützrahmen (3) und die Bodenplatte (5) formschlüssig miteinander verbunden sind und die Gießharzform (1) seitlich und von unten formschlüssig umfassen,
wobei der Stützrahmen (3) und die Bodenplatte (5) bei 25°C eine größere Härte als die Gießharzform (1) aufweisen,
wobei die Gießharzform (1) mindestens eine Vertiefung (7) für Betonprodukte umfasst,
wobei der Stützrahmen (3) aus Holz, einem Kunststoffmaterial und/oder einem metallischen Material gefertigt ist, wobei die Bodenplatte (5) aus Holz, einem Kunststoffmaterial und/oder einem metallischen Material gefertigt ist und
wobei der Stützrahmen (3) höher ist als die Gießharzform (1).

Fig. 3



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Stapelträgersystem für die Herstellung von Betonprodukten.

[0002] Die Herstellung von Betonprodukten (Verbundsteinen, Platten, Blöcken, Bordsteinen und dgl.) ist an sich bekannt. Sie kann erfolgen, indem man ein aus einem Brettlager entnommenes, leeres Unterlagsbrett, z. B. aus Vollholz oder aus thermoplastischen Kunststoffen (siehe DE 90 13 471, EP 0 492 460 A1) in eine Formmaschine einführt, welche eine heb- und senkbare Form sowie einen Pressstempel mit Stempelplatte aufweist. Das Unterlagsbrett wird unterhalb der Form auf einen Rütteltisch geschoben, welcher von einem Exzenter oder dgl. in Schwingungen versetzt werden kann. Nach Einschieben des Unterlagsbrettes wird die Form auf das Brett abgesenkt und von oben mit einer Mischung aus Beton und Sand befüllt. Die eingefüllte Mischung wird durch den Druck des von oben her abgesenkten Pressstempels und die Vibrationen des Rütteltisches verdichtet. Anschließend werden Pressstempel und Form hochgezogen und das Brett mit dem darauf liegenden Formling aus der Formmaschine heraus auf Transportschienen geschoben. Von den Transportschienen gelangen Brett und Formling ggf. über einen Stapelwagen in einen Trockenraum, wo der ggf. entgratete Formling aushärtet. In einer Abnahmestation wird der ausgehärtete Formling als fertiges Betonprodukt von dem Unterlagsbrett abgenommen, das dem Brettlager zum Trocknen zugeführt wird.

[0003] Anstelle in einem Stapelwagen auf dessen Schienen können die Unterlagsbretter auch direkt übereinander gestapelt werden, wenn sie an ihrer Unterseite mit Stapelfüßen versehen werden, deren gegenseitiger Abstand ausreichend groß gewählt ist, damit der Formling auf dem darunter gestapelten Brett zwischen die Stapelfüße des darüber gestapelten Brettes passt.

[0004] Für die Herstellung kleinerer Stückzahlen von Betonprodukten und/oder von Betonprodukten mit komplexerer Struktur und Erscheinungsbild haben sich Gießverfahren besonders bewährt, bei welchen man die Vertiefung einer geeigneten Form mit einer fließfähigen Betonformmasse befüllt, diese zumindest teilweise aushärten lässt, das resultierende Betonprodukt entformt und ggf. einer Endtrocknung unterzieht.

[0005] Eine derartige Vorgehensweise eignet sich insbesondere für die Herstellung von Betonprodukten mit taktil-visuellen Elementen, wie sie insbesondere als Hinweise für Menschen mit einer Sehschwäche gewünscht werden, sowie für die Herstellung von Betonprodukten mit besonders hochwertiger Oberflächengüte und/oder Oberflächenstruktur.

[0006] Entsprechende Formen sind zweckmäßigerweise aus Kunststoffen, wie z. B. Polyurethan gefertigt. Um den Betondruck aufzunehmen, der beim Befüllen der Formen auf deren Außenwände wirkt, werden die Formen mit einem geeigneten Stützrahmen aus Holz versehen, der jedoch individuell für jede Einzelform anzuferti-

gen ist.

[0007] Die Raum-Zeit-Ausbeute derartiger Gießverfahren ist vergleichsweise gering, da der Platzbedarf für jede Einzelform inkl. Stützrahmen sehr groß ist.

[0008] Weiterhin können die Stützrahmen nur begrenzt wiederverwendet werden, da sie mit der Zeit altern und verwittern.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher, effizientere Möglichkeiten für die Herstellung von Betonprodukten aufzuzeigen. Gewünscht wurde insbesondere ein Verfahren, welches sich für die Herstellung von kleineren Stückzahlen von Betonprodukten und/oder von Betonprodukten mit anspruchsvoller Struktur und Erscheinungsbild eignet und dabei eine bessere Raum-Zeit-Ausbeute als die herkömmlichen Verfahren ermöglicht.

[0010] Gelöst werden diese sowie weitere Aufgaben, die sich aus den einleitend diskutierten Zusammenhängen unmittelbar ergeben, durch ein Stapelträgersystem mit allen Merkmalen des vorliegenden Anspruchs 1. Besonders zweckmäßige Ausgestaltungen des Stapelträgersystems werden in den rückbezogenen Unteransprüchen beschrieben. Weiterhin wird ein besonders vorteilhaftes Verfahren für die Herstellung von Betonprodukten unter Schutz gestellt.

[0011] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist dementsprechend ein Stapelträgersystem für die Herstellung von Betonprodukten, umfassend eine Gießharzform, einen Stützrahmen und mindestens eine Bodenplatte, wobei der Stützrahmen und die Bodenplatte formschlüssig miteinander verbunden sind und die Gießharzform seitlich und von unten formschlüssig umfassen, wobei der Stützrahmen und die Bodenplatte bei 25°C eine größere Härte als die Gießharzform aufweisen, wobei die Gießharzform mindestens eine Vertiefung für Betonprodukte umfasst, wobei der Stützrahmen aus Holz, einem Kunststoffmaterial und/oder einem metallischen Material gefertigt ist, wobei die Bodenplatte aus Holz, einem Kunststoffmaterial und/oder einem metallischen Material gefertigt ist und der Stützrahmen höher als die Gießharzform ist.

[0012] Die erfindungsgemäße Lösung erlaubt eine überaus effiziente Herstellung von Betonprodukten mit anspruchsvoller Struktur und Erscheinungsbild mittels Gießverfahren mit verbesserter Raum-Zeitausbeute. Das erfindungsgemäße Stapelträgersystem, insbesondere der Stützrahmen, weist eine sehr gute Witterungsbeständigkeit und Langlebigkeit auf, welches wiederum die Raum-Zeitausbeute des Gießverfahrens und die Wiederverwendbarkeit des Stapelträgersystems, insbesondere des Stützrahmens, erhöht. Auf die bisher übliche individuelle Anfertigung des Stützrahmens für jede Einzelform kann daher verzichtet werden.

[0013] Weiterhin ermöglicht das erfindungsgemäße Stapelträgersystem bei der Herstellung der Betonprodukte eine optimale Flächenausnutzung der Produktionsfläche und eine deutliche Reduktion des Platzbedarfs für die Herstellung der Betonprodukte durch Übereinan-

derstapeln der erfindungsgemäßen Stapelträgersysteme.

[0014] Eine Verformung der Gießharzform, des Stützrahmens und/oder der Bodenplatte während der Aushärtung der Betonprodukte und somit die Ausbildung von Haarrissen, die das fertige Betonprodukt unbrauchbar machen, ist vorliegend nicht zu beobachten.

[0015] Durch die präzise Herstellung und wegen der Verwendung eines Kunststoffmaterials bieten die Gießharzformen eine sehr gute Entformbarkeit sowie eine exakte Maßgenauigkeit, und zwar über einen weiten Temperaturbereich. Die Formen sind unempfindlich gegenüber Wasseraufnahme, und bieten bei pfleglicher Behandlung sehr gute Oberflächeneigenschaften über einen langen Anwendungszeitraum. Weiterhin zeichnen sie sich durch hervorragende mechanische Eigenschaften, insbesondere eine hohe Reißfestigkeit aus. Abfärbungen des Gießharzes auf die Beton-Endprodukte sind nicht zu beobachten, da das Gießharz vorzugsweise zu 100% farbneutral ist. Darüber hinaus zeichnet sich das Stapelträgersystem, insbesondere die Gießharzform, durch eine sehr gute Alkaliresistenz aus und ist besonders witterungsbeständig und langlebig.

[0016] Weiterhin erlaubt die erfindungsgemäße Lösung eine überaus effiziente und preisgünstige Herstellung von lunkerfreien Betonprodukten.

[0017] Im Folgenden wird die Erfindung gelegentlich unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Stapelträgersystem in perspektivischer Darstellung,
Fig. 2 eine Vergrößerung des Ausschnitts A der Fig. 1,
Fig. 3 eine Explosionsdarstellung eines erfindungsgemäßen Stapelträgersystems.

[0018] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Stapelträgersystem für die Herstellung von Betonprodukten.

[0019] Beton (von lateinisch: "bitumen") ist nach DIN 1045 (07/1988) definiert als "künstlicher Stein, der aus einem Gemisch von Zement, Betonzuschlag und Wasser, ggf. auch mit Betonzusatzmitteln und Betonzusatzstoffen, durch Erhärten entsteht". Dabei werden nach Trockenrohdichte unterschieden: Leichtbeton (unter 2,0 kg/m³), Normalbeton (2,0-2,8 kg/m³) und Schwerbeton (über 2,8 kg/m³).

[0020] Zement bezeichnet feingemahlene hydraulische Bindemittel, d. h. solche mineralischen Stoffe, die unter Wasseraufnahme an Luft und selbst unter Wasser steinartig erhärten und nach dem Aushärten wasserbeständig sind. Chemisch besteht Zement überwiegend aus Calciumsilikaten, -aluminaten und -ferriten, d. h. aus CaO mit SiO₂, Al₂O₃ und Fe₂O₃ in unterschiedlichen Mengenverhältnissen, die beim Brennen der Rohstoffe, wie z. B. Kalkstein, Ton, Kalkmergel und Tonmergel, bei Temperaturen bis zu ca. 1500°C im Klinker entstehen.

[0021] Betonzuschlag besteht nach DIN 1045

(07/1988) aus natürlichem oder künstlichem, dichten oder porigem Gestein, in Sonderfällen auch aus Metall, mit Korngrößen, die für die Betonherstellung geeignet sind gemäß DIN 4226 Tl. 1-4. Es wird unterschieden nach Betonzuschlag für Schwerbeton (Kornrohdichte über 3,2 kg/m³, z. B. Baryt, Magnetit, Hämatit, Schwermetallschlacken, Stahlschrot, Stahlspäne), für Normalbeton (Kornrohdichte 2,2-3,2 kg/m³, z. B. Flusskies und -sand, Grubenkies und -sand, Splitt, Schotter, Metallschlacken, Klinker-Bruch, Asbest-, Glas-, Stahl-, Kohlenstoff- und andere Fasern, insbesondere Polyamidfasern) und für Leichtbeton (Kornrohdichte unter 2,2 kg/m³, z. B. Feinsand, Lavakies und -sand, Bimsstein, Kieselgur, Tuff, Holzfasern, -späne, -wolle, -mehl, Blähglimmer, -ton, -perlit, -schiefer, Flugasche, Müllschlacke, Schaumkunststoff). Besonders bevorzugte Betonzuschläge umfassen weiterhin Korund und Siliciumcarbid.

[0022] Betonzusatzmittel bezeichnen nach DIN 1045 (07/1988) Betonzusätze, die durch chemische und/oder physikalische Wirkung die Beton-Eigenschaften, z. B. die Verarbeitbarkeit, das Erhärten oder das Erstarren, ändern.

[0023] Betonzusatzstoffe bezeichnen nach DIN 1045 (07/1988) Betonzusätze, die bestimmte Beton-Eigenschaften beeinflussen. Hauptsächlich verwendet werden mineralische Betonzusatzstoffe, wie Gesteinsmehl, Hochofenschlacken, Traß, Flugasche und Betonit; organische Betonzusatzstoffe, wie Kunststoffe, Kautschuk und Bitumen; sowie Pigmente und Zementfarben, wie Eisenoxide, Chromoxide, Titandioxid und Ruß.

[0024] Für weitere Informationen wird auf die gängige Fachliteratur, beispielsweise auf Römpf-Lexikon Chemie, Hrsg. Jürgen Falbe, Manfred Regitz, Thieme, 10. Auflage, 1996-1999, zu den zuvor genannten Stichwörtern und die dort genannten Fundstellen, verwiesen.

[0025] Das erfindungsgemäße Stapelträgersystem umfasst eine Gießharzform (1), einen Stützrahmen (3) und mindestens eine Bodenplatte (5), wobei der Stützrahmen (3) und die Bodenplatte (5) formschlüssig miteinander verbunden sind und die Gießharzform (1) seitlich und von unten formschlüssig umfassen. Vorzugsweise sind die Außenseite und die Unterseite der Gießharzform (1) dabei wannenförmig, d.h. quaderförmig ausgebildet. Weiterhin liegt die Bodenplatte vorzugsweise einstückig vor.

[0026] Im Rahmen einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind der Stützrahmen (3) und die Bodenplatte (5) nicht lösbar und vorzugsweise einstückig miteinander verbunden. Alternativ können der Stützrahmen (3) und die Bodenplatte (5) auch lösbar miteinander verbunden werden, z. B. durch verschrauben. In diesem Fall weist die Bodenplatte (5) bevorzugt mindestens ein Mittel zum Ausrichten und Positionieren (15) auf, um die Ausrichtung des Stützrahmens (3) über der Bodenplatte (5) zu erleichtern.

[0027] Im Rahmen einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein mehrteiliger Stützrahmen verwendet, der dann miteinander

verbunden wird, wie in Fig. 3 dargestellt. Das Basisträgersystem, umfassend die Gießharzform (1), den Stützrahmen (3) und die Bodenplatte (5) ist auf diese Weise modular umrüst- und erweiterbar, indem beispielsweise ein Rahmenaufsatz (11) auf dem Stützrahmen (3) angeordnet wird und so die Verwendung des Stapelträgersystems für die Herstellung von höheren Produkten ermöglicht.

[0028] Aufgabe des Stützrahmens (3) ist es, den seitlichen Betondruck aufzunehmen, der beim Befüllen der Gießharzform (1) auf die seitlichen Außenwände der Gießharzform (1) wirkt. Ein wesentlicher Aspekt der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass der Stützrahmen (3) und die Bodenplatte (5) aus Holz, einem Kunststoffmaterial und/oder einem metallischen Material, bevorzugt aus einem Kunststoffmaterial und/oder einem metallischen Material, insbesondere aus einem metallischen Material, gefertigt sind, wobei der Stützrahmen (3) und die Bodenplatte (5) bei 25°C eine größere Härte als die Gießharzform (1) aufweisen.

[0029] Der Begriff "Holz" umfasst in diesem Zusammenhang alle festen oder harten Gewebe der Sprossachsen (Stamm, Äste und Zweige) von Bäumen und Sträuchern, die ggf. auch mit einer Kunststoffbeschichtung versehen sein können.

[0030] Kunststoffmaterialien bezeichnen im Sinne der vorliegenden Erfindung Materialien, deren wesentlichen Bestandteile aus solchen makromolekularen organischen Verbindungen bestehen, die synthetisch oder durch Abwandeln von Naturprodukten entstehen. Sie umfassen insbesondere thermoplastische verarbeitbare Polymere, die ggf. nachträglich vernetzt werden können. Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung sind Polymere, die durch Polyaddition und/oder Polykondensation, insbesondere durch Polyaddition, erhalten werden können, insbesondere Silicone Rubber und Polyurethane, bevorzugt Polyurethane, besonders geeignet.

[0031] Der Begriff "metallische Materialien" umfasst chemische Elemente, die sich im Gegensatz zu den Nichtmetallen im Periodensystem links der diagonalen Trennungslinie beginnend mit dem Element Beryllium (2. Gruppe) bis hin zum Polonium (16. Gruppe) befinden, sowie deren Legierungen und intermetallischen Verbindungen mit charakteristischen metallischen Eigenschaften.

[0032] Härte bezeichnet erfindungsgemäß ein Maß für den Zusammenhalt der betreffenden Festkörper. Sie wird definiert als der Widerstand, den der zu bewertende Festkörper dem Eindringen eines anderen Körpers höherer Härte entgegensetzt. Sie wird, wie auch alle anderen Eigenschaften des erfindungsgemäßen Stapelträgersystems, des erfindungsgemäßen Verfahrens oder des resultierenden Betonproduktes bei 25°C ermittelt, sofern nichts anders angegeben wird.

[0033] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird die Härte des Materials bevorzugt analog der Bestimmung der Vicat-Erweichungstemperatur gemäß DIN 53460, 12/1976 ermittelt. Vorzugsweise wird die Kraft bestimmt,

bei der ein Stahlstift mit einem kreisförmigen Querschnitt von 1 mm² und einer Länge von mindestens 3 mm 1 mm tief senkrecht in den Probenkörper eindringt. Erfindungsgemäß ist diese Kraft bei 25°C zweckmäßigerweise mindestens 10 N, bevorzugt mindestens 50 N, besonders bevorzugt mindestens 100 N, insbesondere mindestens 250 N.

[0034] Für weitere Informationen zu den vorstehenden Begriffen wird auf die gängige Fachliteratur, beispielsweise auf Römpp-Lexikon Chemie, Hrsg. Jürgen Falbe, Manfred Regitz, Thieme, 10. Auflage, 1996-1999, Stichwörter "Holz", "Kunststoffe", "Metalle", "Härte fester Körper", "Erweichungspunkt" und die dort genannten Fundstellen, verwiesen.

[0035] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung besonders geeignete Stützrahmen (3) und Bodenplatten (5) können analog der EP 0 492 460 im Wesentlichen aus thermoplasthaltigen Kunststoffabfällen durch Plastifizieren und Extrudieren oder Verpressen des thermoplastischen Kunststoffanteils hergestellt werden.

[0036] Die Kunststoffabfälle weisen vorzugsweise einen hohen Anteil von Thermoplasten, insbesondere von Polyolefinen und/oder Styrolpolymeren auf, welche bei der Aufgabe der Abfälle in einen Schneckenextruder im Wesentlichen durch die Friktionswärme aufgeschmolzen und homogenisiert werden. Falls der Kunststoffabfall auch nicht-schmelzbare Anteile aufweist, wird dieser in zerkleinerter Form aufgegebene Kunststoffabfall im Extruder noch weiter zerkleinert oder zermahlen und lagert sich in die Thermoplastschmelze in Form von Granulat ein. Die aus dem Extruder austretende Kunststoffschmelze (mit ggf. darin eingelagertem, nicht-geschmolzenem Reststoffgranulat) wird in eine Brettform gefüllt und dort zur Aushärtung gebracht. Es ist aber auch möglich, die aus dem Extruder austretende Kunststoffschmelze mittels einer Kunststoffpresse in einer als Pressform ausgebildeten Brettform zu verpressen.

[0037] Besonders bevorzugt werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung Bretter verwendet, die, bezogen auf ihr Gesamtgewicht, zu mindestens 70 Gew.-% aus Polyolefinen, insbesondere aus Polypropylen (PP), High-Density Polyethylen (HDPE) und/oder Low-Density Polyethylen (LDPE) bestehen. Weiterhin haben sich auch Bretter besonders bewährt, die zu mindestens 60 Gew.-% aus Styrolpolymeren, insbesondere aus Polystyrol (PS), Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS) und/oder Styrol-Acrylnitril-Copolymer (SAN) bestehen.

[0038] Zweckmäßigerweise wird in die plastifizierte Kunststoffmasse vor oder während des Einfüllens in die entsprechenden Formen ein faserhaltiges oder pulverförmiges Material in loser, unregelmäßiger Form beigelegt. Die Fasern oder Pulverteilchen sind dann in einer Zufallsverteilung über den Brettquerschnitt verteilt, was zu einer Vergrößerung der mechanischen Festigkeit, insbesondere der Biegesteifigkeit, führt und ein "Schüsseln" des Bretts bestmöglich verhindert. Es ist aber auch möglich, die Fasern oder Pulverteilchen nur in den mechanisch hochbelasteten Zonen vorzusehen oder dort an-

zureichern, um noch gezielter die Biegeeigenschaften des Stützrahmens und/oder des Brettes zu verbessern. Die Konzentration der Fasern oder Pulverteilchen ist so zu bemessen, dass sämtliche Fasern oder Pulverteilchen im Thermoplastmaterial eingebettet sind, um eine Wirkverbindung mit dem Thermoplastmaterial im Sinne einer Festigkeitserhöhung hervorzurufen.

[0039] Anstelle oder zusätzlich zu losen Fasern können auch die Fasern in zusammenhängender Form, beispielsweise in Form eines Gewebes, Gewirks oder einer Fasermatte in die plastifizierte Masse eingebettet werden.

[0040] Als Fasern kommen Glas-, Textil-, Natur- und Kunststoff-Fasern sowie Mischungen hiervon in Betracht. Bei Naturfasern eignen sich Holz- oder Sisalfasern. Die Länge der Fasern ist auf die gewünschte Festigkeit abzustimmen. Als pulverförmiges Material können beispielsweise Kreide oder Asche (z. B. metallische Asche aus der Eisenverhüttung) verwendet werden, wobei es in allen Fällen auf eine möglichst innige Verbindung zwischen den Pulverteilchen oder Fasern und der Thermoplastschmelze ankommt.

[0041] Zusätzlich oder anstelle zu einer Faser- oder Pulverbeimischung lässt sich die Festigkeit des Stützrahmens (3) und/oder der Bodenplatte (5) durch Einbettung von Verstärkungsrohren oder durch Angießen von Verstärkungsschienen an den Längskanten erhöhen. Die Anzahl der Verstärkungsrohre und ihr Durchmesser hängt von der Stärke des Stützrahmens (3) und/oder der Bodenplatte (5) und den gewünschten Festigkeitseigenschaften ab. In jedem Falle sollte darauf geachtet werden, dass die Verstärkungsrohre noch von ausreichend Thermoplastmaterial umgeben sind, um wiederum eine Wirkverbindung zwischen Thermoplastmaterial und Verstärkungsrohren zu gewährleisten. Als Material für die Verstärkungsrohre kommt vorzugsweise Baustahl in Betracht, wobei die Verstärkungsrohre ein Vollprofil oder ein Hohlprofil aufweisen können. Im Falle eines Hohlprofils ist das Innere der Verstärkungsrohre vorzugsweise mit Thermoplastmaterial ausgegossen.

[0042] Im Rahmen einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind der Stützrahmen (3) und die Bodenplatte (5) aus einem metallischen Material, vorzugsweise aus Blech, insbesondere aus elektrolytisch verzinktem Blech gefertigt, das vorzugsweise mit Lack oder einem Pulver beschichtet ist. Weiterhin haben sich auch verzinkte Materialien besonders bewährt..

[0043] Die minimale Dicke des Stützrahmens (3) ist vorzugsweise mindestens 1 mm, insbesondere mindestens 2 mm. Vorzugsweise liegt die Dicke des Stützrahmens (3) im Bereich von 2 mm bis 5 mm.

[0044] Die minimale Dicke der Bodenplatte (5) ist vorzugsweise mindestens 1 mm, insbesondere mindestens 2 mm. Für Bodenplatten (5) aus Holz und/oder aus einem Kunststoffmaterial liegt die Dicke vorzugsweise im Bereich von 30 mm bis 60 mm. Für Bodenplatten (5) aus einem metallischen Material liegt die Dicke vorzugsweise

im Bereich von 2 mm bis 5 mm, Bodenplatten aus einem gerippten metallischen Material weisen vorzugsweise eine Dicke von bis zu 20 mm auf. Die Gießharzform (1) ist vorzugsweise aus einem witterungsbeständigen und gegenüber der Betonformmasse inerten Material, bevorzugt aus Polyurethan und/oder Silicone Rubber, insbesondere aus Polyurethan, gefertigt.

[0045] Die Shore A-Härte (gemessen gemäß DIN 53505: 1987-06) des Materials für die Gießharzform liegt vorzugsweise im Bereich von 40 bis 90.

[0046] Die minimale Dicke der Gießharzform (1) ist vorzugsweise mindestens 1 mm, bevorzugt mindestens 5 mm, besonders bevorzugt mindestens 10 mm, insbesondere mindestens 15 mm.

[0047] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung umfasst die Gießharzform (1) mindestens eine Vertiefung (7) für Betonprodukte. Bevorzugt werden in diesem Zusammenhang Gießharzformen (1), die mindestens zwei, zweckmäßigerweise mindestens drei, besonders bevorzugt mindestens vier, insbesondere mindestens fünf Vertiefungen (7) umfassen, die jeweils durch mindestens einen Steg (9) voneinander getrennt werden.

[0048] Die Einzelstege (9) zwischen den verschiedenen Vertiefungen (7) können je nach Anforderung und Produkthöhe ggf. verstärkt werden. Die Dicke der Einzelstege (9) beträgt vorzugsweise mindestens 1 mm, bevorzugt mindestens 5 mm, insbesondere mindestens 15 mm.

[0049] Form und Gestalt der Vertiefung(en) (7) unterliegen grundsätzlich keinen besonderen Beschränkungen und können entsprechend dem gewünschten Betonprodukt gewählt werden. Das Volumen einer Vertiefung (7) beträgt jedoch vorzugsweise mindestens 10 ml, bevorzugt mindestens 50 ml, besonders bevorzugt mindestens 100 ml, zweckmäßigerweise mindestens 500 ml, noch mehr bevorzugt mindestens 1000 ml, insbesondere mindestens 2500 ml.

[0050] Weiterhin beträgt die Gesamtfläche der Vertiefung(en) (7) in der Gießharzform (1), von oben betrachtet, zweckmäßigerweise mindestens 75 %, bevorzugt mindestens 80 %, besonders bevorzugt mindestens 85 %, noch mehr bevorzugt mindestens 90 %, insbesondere mindestens 95 %, der Gesamtoberfläche der Gießharzform (1).

[0051] Darüber hinaus ist das Gesamtvolumen der Vertiefung(en) (7) in der Gießharzform (1) bezogen auf das Gesamtvolumen der Gießharzform $V=L \cdot B \cdot H$, wobei L die maximale Länge der Gießharzform (1), B die maximale Breite der Gießharzform (1) und H die maximale Höhe der Gießharzform (1) bezeichnen, günstigerweise größer 75 %, bevorzugt größer 80 %, besonders bevorzugt größer 85 %, noch mehr bevorzugt größer 90 %, insbesondere größer 95 %.

[0052] Weiterhin ist die Kontaktfläche von den Außenseiten und dem Boden der Gießharzform (1) mit den der Gießharzform zugewandten Seiten des Stützrahmens (3) und der Bodenplatte (5) möglichst groß, um eine möglichst formschlüssige Umfassung der Gießharzform (1)

durch den Stützrahmen (3) und die Bodenplatte (5) zu gewährleisten. Vorzugsweise beträgt diese Kontaktfläche, bezogen auf die Gesamtfläche der Außenseiten und des Bodens der Gießharzform (1) mindestens 50 %, bevorzugt mindestens 75 %, besonders bevorzugt mindestens 90 %, insbesondere mindestens 95 %.

[0053] Die Herstellung geeigneter Gießharzformen kann auf an sich bekannte Weise erfolgen. Besonders bewährt hat sich eine Vorgehensweise, bei der man

1. mindestens ein Positivmodell des angestrebten Betonprodukts herstellt,
2. das Positivmodell in einen geeigneten Gießrahmen gibt,
3. den Gießrahmen mit einem Kunststoffmaterial, bevorzugt mit Silicone Rubber und/oder Polyurethan, insbesondere mit Polyurethan, ausgießt und/oder den Gießrahmen mit einer Reaktionsmischung zur Bildung eines Kunststoffmaterials, bevorzugt eines Silicone Rubbers und/oder eines Polyurethans, befüllt,
4. das Kunststoffmaterial verfestigt und
5. die resultierende Negativform entschalt.

[0054] Die Herstellung der Betonprodukte kann auf an sich bekannte Weise erfolgen. Besonders bewährt hat sich in diesem Zusammenhang ein Verfahren, bei welchem man

- a. ein erfindungsgemäßes Stapelträgersystem bereitstellt,
- b. die Vertiefung(en) (7) mit mindestens einer fließfähigen Betonformmasse zumindest teilweise, bezogen auf das Volumen der Vertiefung(en) 7 bevorzugt zu mindestens 25%, besonders bevorzugt zu mindestens 50%, zweckmäßigerweise zu mindestens 75%, noch mehr bevorzugt zu mindestens 90%, insbesondere zu mindestens 95%, befüllt,
- c. die Betonformmasse zumindest teilweise aushärten lässt und
- d. das resultierende Betonprodukt entformt.

[0055] Die Gießharzform (1) wird dabei wie eine Matte in den Stützrahmen (3) eingelegt und stützt sich dabei an den Wänden des Stützrahmens (3) ab.

[0056] Nach der Entschalung wird das resultierende Betonprodukt vorzugsweise einer Endtrocknung unterzogen.

[0057] Eine fließfähige Betonformmasse bezeichnet in diesem Zusammenhang eine Masse, die unter den Verfahrensbedingungen des Schrittes b. fließfähig ist und vorzugsweise eine dynamische Viskosität, gemessen bei 25°C und vorzugsweise einer Scherrate von 1 Hz, im Bereich von 0,1 mPa.s bis 1000000 mPa.s, bevorzugt im Bereich von 0,3 mPa.s bis 10000 mPa.s, insbesondere im Bereich von 0,5 mPa.s bis 1000 mPa.s, aufweist.

[0058] Für weitere Informationen wird auf die gängige Fachliteratur, beispielsweise auf Römpf-Lexikon Che-

mie, Hrsg. Jürgen Falbe, Manfred Regitz, Thieme, 10. Auflage, 1996-1999, Stichwort "Viskosität" und die dort genannten Fundstellen, verwiesen.

[0059] Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung besonders zweckmäßige Betonformmassen umfassen:

- a) 1,0 Gew.-% bis 75,0 Gew.-%, insbesondere 5,0 Gew.-% bis 50,0 Gew.-%, Zement
- b) 10,0 Gew.-% bis 90,0 Gew.-%, insbesondere 25,0 Gew.-% bis 85,0 Gew.-%, Betonzuschlag, insbesondere Sand und/oder Quarzsand und ggf. Fasern,
- c) 0,0 Gew.-% bis 5,0 Gew.-%, insbesondere 0,05 Gew.-% bis 2,5 Gew.-%, Betonzusatzmittel, insbesondere Fließmittel,
- d) 0,0 Gew.-% bis 5,0 Gew.-%, insbesondere 0,05 Gew.-% bis 2,5 Gew.-%, Betonzusatzstoffe,
- e) 1,0 Gew.-% bis 50,0 Gew.-%, insbesondere 2,5 Gew.-% bis 40,0 Gew.-%, Wasser sowie
- f) 0,0 Gew.-% bis 5,0 Gew.-%, insbesondere 0,05 Gew.-% bis 2,5 Gew.-%, weitere Additive und Hilfsstoffe, insbesondere Schalöl,

wobei sich die Gewichtsangaben vorzugsweise zu mindestens 90,0 Gew.-%, bevorzugt zu mindestens 95,0 Gew.-%, besonders bevorzugt zu mindestens 99,0 Gew.-%, insbesondere zu 100 Gew.-% addieren.

[0060] Im Rahmen einer ersten besonders bevorzugten Variante der vorliegenden Erfindung erfolgt die Befüllung der Vertiefung(en) 7 in Schritt b. kontinuierlich, um eine besonders innige Verbindung des resultierenden Betonproduktes zu gewährleisten.

[0061] Im Rahmen einer zweiten bevorzugten Variante der vorliegenden Erfindung erfolgt die Befüllung der Vertiefung(en) 7 in Schritt b. schrittweise, vorzugsweise in einer Weise, dass man

- b-1. die Vertiefung(en) (7) mit mindestens einer ersten fließfähigen Betonformmasse teilweise, bevorzugt bezogen auf das Volumen der Vertiefung(en) 7 zu mindestens 1 %, besonders bevorzugt zu mindestens 5%, zweckmäßigerweise zu mindestens 10%, insbesondere zu mindestens 5% bis zu maximal 75%, befüllt,
- b-2. vorzugsweise die erste Betonformmasse zumindest teilweise aushärten lässt,
- b-3. den verbleibenden Raum in der Vertiefung(en) (7) mit mindestens einer zweiten, von der ersten verschiedenen fließfähigen Betonformmasse zumindest teilweise, bevorzugt bezogen auf das Volumen der Vertiefung(en) 7 zu mindestens 1 %, besonders bevorzugt zu mindestens 5%, zweckmäßigerweise zu mindestens 10%, insbesondere zu mindestens 5% bis maximal 75%, befüllt,
- c. die zweite Betonformmasse zumindest teilweise aushärten lässt und
- d. das resultierende Betonprodukt entformt.

[0062] Auf diese Weise sind Verbund-Betonprodukte

mit einem vorteilhaften Eigenschaftsprofil, insbesondere mit einer besonders hohen Rutschfestigkeit und/oder einer besonders hohen Oberflächengüte, leicht zugänglich.

[0063] Dieses Verfahren kann natürlich für die Herstellung von Verbundwerkstoffen mit mehr als zwei Materialschichten angewendet werden, indem man entsprechend viele Betonformmassen nacheinander in die Vertiefung(en) (7) füllt und vorzugsweise zumindest teilweise verfestigt, bevor man die nächste Betonformmasse zugibt.

[0064] Besonders bevorzugt verwendet man erfindungsgemäß eine Gießharzform (1) mit mindestens zwei Vertiefungen (7), die durch mindestens einen Steg (9) voneinander getrennt werden, wobei man mindestens zwei benachbarte Vertiefungen (7) in einer Weise befüllt, dass das Verhältnis der Füllhöhen der Vertiefungen (7), gemessen von der Oberseite des dazwischen liegenden Stegs (9), im Bereich von 0,5:1 bis 1:0,5, vorzugsweise im Bereich von 0,75:1 bis 1:0,75, besonders bevorzugt im Bereich von 0,85:1 bis 1:0,85, insbesondere im Bereich von 0,95:1 bis 1:0,95 liegt. Auf diese Weise stützen sich die gefüllten Vertiefungen (7) gegenseitig ab. Daher ist es auch ganz besonders bevorzugt, wenn die Vertiefungen gleich hoch befüllt werden.

[0065] Weiterhin hat es sich besonders bewährt, ein Stapelträgersystem zu verwenden, das eine Bodenplatte (5) umfasst, dessen Oberseite mindestens eine nach außen führende Aussparung (13) aufweist. Besonders günstig ist es weiterhin, wenn die Oberseite der Bodenplatte (5) und/oder die Unterseite der Gießharzform (1) eine oder mehrere Rillen aufweist, die zweckmäßigerweise in der Aussparung (13) münden (nicht dargestellt).

[0066] Durch diese Aussparung(en) (13) kann von unten ein Unterdruck, bevorzugt von mindestens 10 mbar, besonders bevorzugt von mindestens 50 mbar, zweckmäßigerweise von mindestens 100 mbar, insbesondere ein Vakuum, an die Gießharzform (1) angelegt werden, so dass die Produktentnahme erleichtert wird und die bisher auftretenden Schwierigkeiten bei der Produktentnahme vermieden werden können. Die Rillen in der Bodenplatte (5) und/oder der Gießharzform (1) helfen dabei, den Unterdruck, insbesondere das Vakuum, über die gesamte Unterseite der Gießharzform (1) zu verteilen.

[0067] Alternativ kann zwischen der Gießharzform (1) und der Bodenplatte (5) mindestens eine Matte, insbesondere aus Vliesstoff, angeordnet werden, um die Produktentnahme zu erleichtern (nicht dargestellt). Diese Vorgehensweise ist jedoch weniger zweckdienlich.

[0068] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist der Stützrahmen (3) höher als die Gießharzform (1) und limitiert auf diese Weise die maximale Höhe der resultierenden Betonprodukte, die kleiner oder gleich der maximalen Höhe der Gießharzform (1) ist. Somit ist es möglich, zwei oder mehr erfindungsgemäße Stapelträgersysteme nach dem Befüllen mit mindestens einer Betonformmasse übereinander zu stapeln und den Platzbedarf

des erfindungsgemäßen Verfahrens weiter zu minimieren. Für die Positionierung der Stapelträgersysteme übereinander weist der Stützrahmen (3) bevorzugt mindestens ein Mittel zum Ausrichten und Positionieren (17) auf.

Patentansprüche

1. Stapelträgersystem für die Herstellung von Betonprodukten, umfassend eine Gießharzform (1), einen Stützrahmen (3) und mindestens eine Bodenplatte (5), wobei der Stützrahmen (3) und die Bodenplatte (5) formschlüssig miteinander verbunden sind und die Gießharzform (1) seitlich und von unten formschlüssig umfassen, wobei der Stützrahmen (3) und die Bodenplatte (5) bei 25°C eine größere Härte als die Gießharzform (1) aufweisen, wobei die Gießharzform (1) mindestens eine Vertiefung (7) für Betonprodukte umfasst, wobei der Stützrahmen (3) aus Holz, einem Kunststoffmaterial und/oder einem metallischen Material gefertigt ist, wobei die Bodenplatte (5) aus Holz, einem Kunststoffmaterial und/oder einem metallischen Material gefertigt ist und der Stützrahmen (3) höher ist als die Gießharzform (1).
2. Stapelträgersystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gießharzform (1) mindestens zwei Vertiefungen (7) umfasst, die durch mindestens einen Steg (9) voneinander getrennt werden.
3. Stapelträgersystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**, von oben betrachtet, die Gesamtfläche der Vertiefung(en) (7) in der Gießharzform (1) mindestens 75 % der Gesamtoberfläche der Gießharzform (1) ausmacht.
4. Stapelträgersystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gesamtvolumen der Vertiefung(en) (7) in der Gießharzform (1) bezogen auf das Gesamtvolumen der Gießharzform $V=L*B*H$, wobei L die maximale Länge der Gießharzform (1), B die maximale Breite der Gießharzform (1) und H die maximale Höhe der Gießharzform (1) bezeichnen, größer 75 % ist.
5. Stapelträgersystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützrahmen (3) aus elektrolytisch verzinktem Blech gebildet ist.
6. Stapelträgersystem nach mindestens einem der vor-

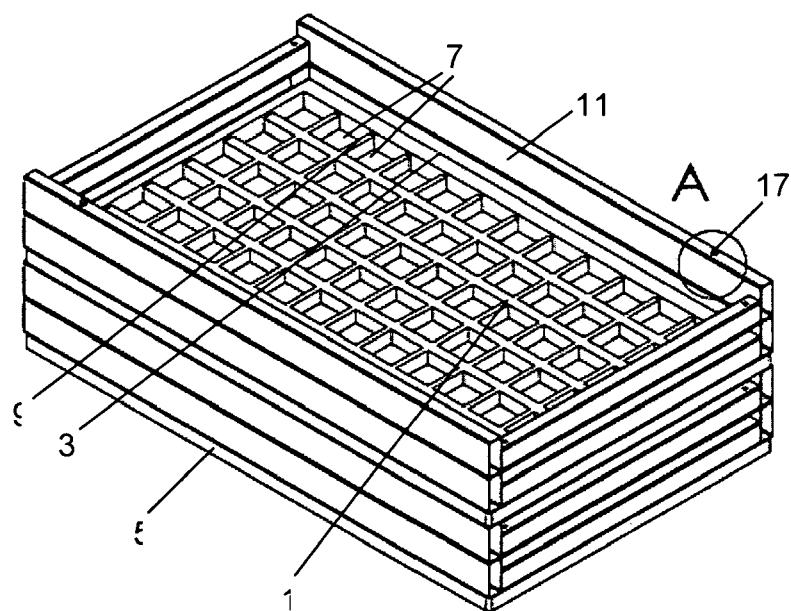
angehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gießharzform (1) aus Polyurethan gebildet ist.

7. Stapelträgersystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützrahmen (3) und die Bodenplatte (5) einstückig miteinander verbunden sind. 5
8. Stapelträgersystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberseite der Bodenplatte (5) mindestens eine Aussparung (13) zum Anlegen von Vakuum aufweist. 10
9. Stapelträgersystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberseite der Bodenplatte (5) und/oder die Unterseite der Gießharzform (1) eine oder mehrere Rillen aufweist. 15 20
10. Stapelträgersystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Gießharzform (1) und der Bodenplatte (5) mindestens eine Matte angeordnet ist. 25
11. Stapelträgersystem nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützrahmen (3) mindestens ein Mittel zum Ausrichten und Positionieren (17) aufweist. 30
12. Verfahren zur Herstellung von Betonprodukten, bei welchen man 35
 - a. ein Stapelträgersystem nach Anspruch 1 bereitstellt,
 - b. die Vertiefungen (7) mit mindestens einer fließfähigen Betonformmasse zumindest teilweise befüllt, 40
 - c. die Betonformmasse zumindest teilweise aushärten lässt und
 - d. das resultierende Betonprodukt entformt.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** man eine Gießharzform (1) mit mindestens zwei Vertiefungen (7) verwendet, die durch mindestens einen Steg (9) voneinander getrennt werden, wobei man mindestens zwei benachbarte Vertiefungen (7) in einer Weise befüllt, dass das Verhältnis der Füllhöhen der Vertiefungen (7), gemessen von der Oberseite des dazwischen liegenden Stegs (9), im Bereich von 0,5:1 bis 1:0,5 liegt. 45 50
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** man ein Stapelträgersystem verwendet, deren Oberseite der Bodenplatte (5) mindestens eine Aussparung (13) aufweist, und man 55

vor dem Entformen über diese Aussparung (13) von unten ein Vakuum an die Gießharzform (1) anlegt.

15. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** man mindestens zwei Stapelträgersysteme nach Anspruch 1 nach dem Befüllen mit mindestens einer Betonformmasse übereinander stapelt.

Fig. 1



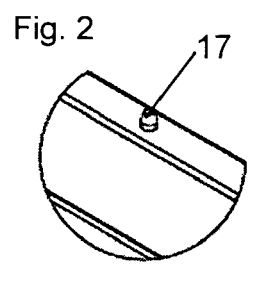
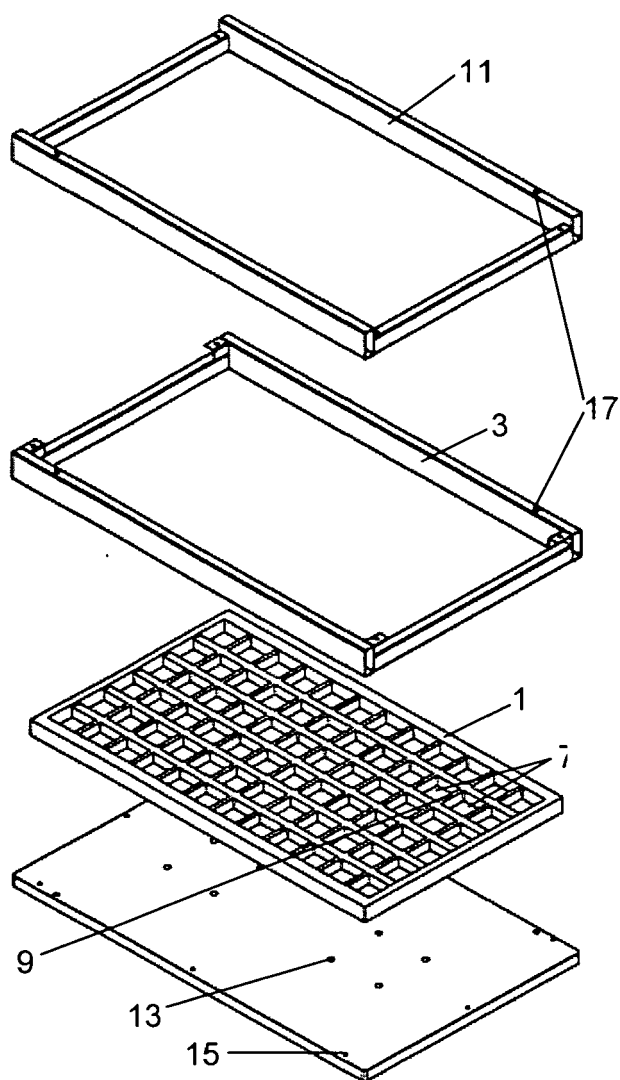


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 00 2228

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2008/088063 A1 (IRVIN DAVID W [US]) 17. April 2008 (2008-04-17) * Absätze [0024] - [0041]; Abbildungen *	1-15	INV. B28B7/24 B28B7/34 B28B7/06
A	JP 4 070305 A (SHIMIZU SHUICHI) 5. März 1992 (1992-03-05) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,8,12	
A	US 1 184 117 A (H. E. MORLEY & E. GIBSON) 1. März 1916 (1916-03-01) * das ganze Dokument *	1,12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B28B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		9. September 2010	
Prüfer		Labre, Arnaud	
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 Patentdokument, 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			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 00 2228

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.

09-09-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008088063 A1	17-04-2008	KEINE	
JP 4070305 A	05-03-1992	JP 1867330 C	26-08-1994
		JP 5081403 B	12-11-1993
US 1184117 A		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

- DE 9013471 [0002]
- EP 0492460 A1 [0002]
- EP 0492460 A [0035]