



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 277 041 A1

4(51) B 27 N 3/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 27 N / 321 824 3

(22) 16.11.88

(44) 21.03.90

(71) Bauakademie der DDR, Institut für Baustoffe, Geschwister-Scholl-Straße 7a, Weimar, 5300, DD

(72) Koth, Wolfgang, Dr.-Ing.; Kerl, Günther, Dipl.-Ing.-Ök.; Groß, Gottfried, Dipl.-Ing.; Krüger, Gabriele, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zum Herstellen einschichtiger, mineralisch gebundener Span- und Faserbauteile

(55) Span- und Faserbauteile, wasserspeichernd, Zuschlagstoffe, Bindemittel, mineralisch, Gemenge, homogen, Schwingeinrichtung, Vliesbildung, Vorverdichtung, Pressen

(57) Die Erfindung betrifft das Herstellen einschichtiger, mineralisch gebundener Span- und Faserbauteile, insbesondere dünnwandiger Platten für den gesamten Innenausbau von Gebäuden und zur Verwendung in der Möbelindustrie. Ein über Durchlaufmischer hergestelltes homogenes Gemenge aus wassergetränkten Spänen und/oder Fasern und einem mineralischen Bindemittel gelangt erfindungsgemäß über Verteiler auf eine Ebene, der Vliesbreite entsprechende Schwingeinrichtung; bildet hier unter Mithilfe von rotierenden Bürsten ein Vlies, das im freien Fall in einer Höhe ≤ 30 cm einem endlosen Formband oder auf zum kontinuierlichen Band formierte Streubleche übergeben und des weiteren mit den Streublechen gestapelt und verpreßt wird. Auf der Schwingeinrichtung wird das kontinuierlich aufgegebene Gemenge in axialer Richtung bei gleichzeitigem horizontalen Ausgleich gefördert. Das sich bildende Vlies weist eine verfilzte Span- und/oder Fasermatrix auf. Die auf diese Weise hergestellten einschichtigen Bauteile erreichen eine so glatte Oberfläche, wie sie bisher nur bei Mehrschichtbauteilen erreicht wurde.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Herstellen einschichtiger, mineralisch gebundener Span- und Faserbauteile mit Spänen und/oder Fasern, die die Fähigkeit der Wasserspeicherung aufweisen, mit vorherbestimmter Feuchtigkeit über Dosiereinrichtungen in Durchlaufmischer gelangen, dort mit verfahrenstechnisch notwendiger Wassermenge getränkt und anschließend mit aus Dosierbunkern hinzugefügten mineralischen Bindemitteln zu einem homogenen Gemenge gemischt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß das homogene Gemenge aus einem oder mehreren Durchlaufmischern (1) über Verteiler (2) einer ebenen, der Vliesbreite entsprechenden Schwingeinrichtung (3) zugeführt, unter Mithilfe von in bestimmtem Abstand über dem Förderboden angeordneten, entgegen der Förderrichtung rotierenden Bürstenwalze zu einem Vlies geformt, im freien Fall in einer Höhe $\leq 30\text{cm}$ einem endlosen Formband oder auf zum kontinuierlichen Band formierte Streubleche übergeben und bekannterweise nivelliert, folgend vorverdichtet und gepreßt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das homogene Gemenge aus dem bzw. den Durchlaufmischern (1) auf ein umlaufendes Förderband (7) fällt, nivelliert und über Teil-, Lenk- und Rutscheinrichtungen (2) der Schwingeinrichtung (3) zugeführt wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft das Herstellen einschichtiger, mineralisch gebundener Span- und Faserbauteile, insbesondere dünnwandige Platten, die im gesamten Innenausbau von Gebäuden, aber auch in der Möbelindustrie ihre Anwendung finden können.

Charakteristik zum Stand der Technik

Es sind Verfahren zum Herstellen einschichtiger Span- und Faserplatten bekannt, mit denen in allen Richtungen der Plattenebene gleiche Eigenschaften entstehen sollen. Das Einbetten der Span- und Fasermaterialien dient vorwiegend der Festigkeitssteigerung des Bauteils, bewirkt aber auch eine Reduzierung der Gesamtrohdichte.

Ein Verfahren zur Herstellung beruht darauf, daß Gips mit Fasern, vorwiegend aus Holz, in einem schnellaufenden Durchlaufmischer zu einem homogenen Gemenge miteinander vermischt wird und dieses zu einem Bunker einer Streumaschine befördert wird. Im Bunker erfolgt eine gleichmäßige Verteilung des Streugutes über die gesamte Breite der Streumaschine. Durch die Streumaschine wird das Gemenge „wurfgestreut“ als ein endloses Gemischvlies unter gleichzeitigem Besprühen mit Wasser auf ein Streuband gebracht. Mit weiteren Vorrichtungen kann die Matte egalisiert, seitenbesäumt und einer Bandpresse zugeführt werden (Siempelkamp-/Feld-Verfahren).

Aus der Literatur geht hervor, daß mit dem Wurfstreuen des Gemenges ein Separierungseffekt der Fasern erzeugt wird, der eine Schichtung innerhalb des Vlieses bewirkt, wodurch ungleiche Biegefestigkeiten innerhalb der Platte entstehen. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß als Armierungsbestandteile Zellulosefasern verwendet werden, d. h. die Holzfasern müssen erst in Kochern plastifiziert, in Refinern aufgeschlossen und anschließend getrocknet werden. Der Kostenaufwand einer solchen Faserplatte wird mit der aufwendigen Fasertechnologie erheblich erhöht.

Die Biegefestigkeiten werden durch den Faseranteil bestimmt. Der Anteil der Fasern liegt bei etwa 10% zum Gips, wodurch die Festigkeitswerte in etwa mit denen der Gipskartonplatte vergleichbar sind.

In der DE-OS 3608581 werden Bauteile, insbesondere Platten aus Gips mit Zusatz eines Holzspänegemisches vorgeschlagen, bei denen die Holzspäne nur einem Zerkleinerungsprozeß unterworfen werden. Die Holzspäne, zum einen streifenförmige Flachspäne, zum anderen plättchenförmige Teilchen mit maximal 10–40mm Länge, 1–5mm Breite und 0,2–0,5mm Dicke werden durch bloßes Mischen mit dem Gipsbroi zu einem homogenen Gemenge weiterverarbeitet. Die vorgeschriebene Spangeometrie erzeugt beim Ausbreiten zu einem Vlies eine sehr raue Oberfläche. Mit der Technologie der Herstellung der Gipskartonplatte wird diese raue Gipsoberfläche kaschiert. Anstelle des Kartons ist auch eine Ummantelung mit Glasfaservlies möglich.

Unter Verwendung feuchter Teilchen, vorwiegend Holzteilchen, sind weitere Herstellungsverfahren von Gips- bzw. Gipsplatten bekannt (Halbtrockenverfahren). Die Zuschlagstoffe dienen einmal als Wasserdepot (DE-AS 2919311), zum anderen als Füllstoffe (DD-WP 250630, DE-OS 3336243) und/oder zur Bewehrung (DE-OS 3431593).

Als Teilchen kommen beispielsweise beim Endlosverfahren nach Bison vorwiegend Späne der Siebfraction $\leq 2\text{mm} \times 2\text{mm}$ zum Einsatz. In einem Dosierbunker wird Gips den feuchten Teilchen unmittelbar vor dem Mischen über eine Aufgabewalze zugegeben. Anschließend erfolgt das Untermischen mittels einer Kopf-Streumaschine. Nach dem Windsichtprinzip wird auf einer Unterlage, die ein Transportband oder eine Form sein kann, ein Vlies gebildet. Gemäß DE-OS 3247009 werden Gips und feuchte Teilchen während des Fallens auf die Unterlage mittels Mischwalzen homogen durchmischt. Das Gemenge fällt im wesentlichen senkrecht durch Schütten auf das Transportband.

Die Spangeometrie für eine Bewehrungsfunktion im Baukörper birgt die Gefahr der Rückfederung der Späne in sich. Es macht sich eine hohe Verdichtung erforderlich. Ein weiterer Nachteil besteht in der sehr rauen Oberfläche, die zusätzliche Schleifarbeiten nach sich zieht. Durch die Herstellung von Mehrschichtelementen mit Gipsdeckschichten, die entweder faserfrei sind oder Faseranteile enthalten, wird dieser Nachteil umgangen. Das erfordert einen zusätzlichen technologischen Aufwand. Die Herstellung von dünnen Spanplatten nach dem System Texpan oder nach dem Kalanderverfahren geht von einer einheitlichen Holzspan- (organisches Bindemittel) -Beleimung aus, kann aber mit dem Ziel der Herstellung von glatten porenfreien Platten, die keinen Schliff mehr benötigen, unter keinen Umständen auf das komplizierte und aufwendige Wurf- und/oder Windstreuen verzichten (DE-OS 2402 410).

Die Vliesbildung im Sinne eines diskontinuierlichen Füllens der Preßformen für die Herstellung von Formteilen erfolgt nach DE-OS 2609248 beispielsweise mittels konturangepaßten Schüttsieben, wobei diese Schüttsiebe gleichzeitig Schwingbewegungen ausführen können, diese allerdings mit dem hauptsächlichsten Ziel der Vorverdichtung (DE-OS 2709467). Die DE-OS 3259606 schlägt zur Vliesbildung einen Fallschacht mit sogenannter Schwingtischplatte vor. Eine ebene Platte wird unterhalb eines Fallschachtes einseitig gelenkig, schräg nach unten, auf diese Weise eine Öffnung für den Schüttguttransport freigebend, aufgehängt. Die frei bewegliche Seite der Platte wird durch einen mechanisch arbeitenden Exzenter pendelnd bewegt. Der Transport über die Schwingtischplatte wird nur durch eine erhebliche Neigung nach unten möglich. Dadurch ist die horizontale Verteilung des Schüttgutes begrenzt, was den Einsatz einer zweiten Schwingtischplatte, unterhalb der ersten, in Reihe angeordnet, notwendig macht.

Ziel der Erfindung

Mit der Erfindung wird das Ziel verfolgt, Span- und Faserbauteile, insbesondere dünnwandige mineralisch gebundene Platten, mit verbesserten Eigenschaften auf der Grundlage des Halbtrockenverfahrens einfacher und billiger unter Verwendung bekannter Ausgangsstoffe, wie Holzspäne als wasserspeichernde Zuschlagstoffe, herstellen zu können.

Wesen der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, homogen gestreute einschichtige, mineralisch gebundene Span- und Faserbauteile mit Zuschlagstoffteilchen, die die Fähigkeit der Wasserspeicherung aufweisen und im fertigen Bauteil unter anderem die Funktion der Bewehrungsmatrix ausüben, weitestgehend mit glatter Oberfläche herzustellen.

Mit Spänen und/oder Fasern, deren Feuchtigkeit vorherbestimmt wird und über Dosiereinrichtungen in Durchlaufmischer gelangen, dort mit verfahrenstechnisch notwendiger Wassermenge getränkt und anschließend mit aus Dosierbunkern hinzugefügten mineralischen Bindemitteln zu einem homogenen Gemenge gemischt werden, wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das homogene Gemenge aus einem oder mehreren Durchlaufmischern über Verteiler einer ebenen, der Vliesbreite entsprechenden Schwingeinrichtung zugeführt, hier unter Mithilfe von in bestimmtem Abstand über dem Förderboden angeordneten, entgegen der Förderrichtung umlaufenden Bürsten zu einem Vlies geformt, im freien Fall in einer Höhe = 30 cm einem endlosen Formband oder auf zum kontinuierlichen Band formierte Streubleche übergeben, bekannterweise nivelliert folgend vorverdichtet und gepreßt wird.

Die wasserspeichernden Teilchen können organischer und/oder anorganischer Natur sein.

Das Gemenge kann auch aus dem bzw. den Durchlaufmischern auf ein umlaufendes Förderband fallen, nivelliert und dann über Teil-, Lenk- und Rutscheinrichtungen der Schwingeinrichtung zugeführt werden. Damit wird eine bessere Vorverteilung erreicht.

Auf der Schwingeinrichtung wird das kontinuierlich aufgegebene Gemenge in axialer Richtung bei gleichzeitigem horizontalen Ausgleich gefördert. Unterstützt wird dieser Prozeß durch die in die Schwingeinrichtung hineinragenden rotierenden Bürsten. Das sich hier bildende Vlies erreicht durch die Geometrie der Späne und/oder Fasern eine Verfilzung, die jedoch immer noch Relativbewegungen zueinander zulassen. Durch diese Verfilzung erhalten die so hergestellten Bauteile nahezu richtungsunabhängige physikalische Eigenschaften. Besonders vorteilhaft äußert sich dies beim Nuten und Fräsen sowie durch einen hohen Nagel- und Schraubenausziehewiderstand parallel zur Plattenoberfläche, unabhängig, ob quer oder längs zur Streurichtung. Senkrecht zur Oberfläche werden zum Teil vielfache Auszugswiderstände im Vergleich zu herkömmlichen Erzeugnissen erreicht.

Weiterhin bewirkt die isotrope Plattenstruktur eine vergleichsweise sehr gute Formstabilität bei einseitiger Feuchtigkeitsbeanspruchung. Erfindungsgemäß werden einschichtige Faser-/Spanbauteile mit einer so glatten Oberfläche hergestellt, die bisher nur bei Mehrschichtbauteilen erreicht wurde. Indem sich drei bis vier Stoffströme bei der Mehrschichtplatte auf einen einzigen Stoffstrom bei der einschichtigen Platte reduzieren, verringert sich der technologisch notwendige Aufwand für die Verfahrensschritte Fördern, Zwischenlagern, Zerkleinern, Klassieren, Dosieren, Wägen sowie der Aufwand für Meß-, Steuer- und Regeltechnik um ein Mehrfaches.

Komplizierte und platzintensive Wurf- und/oder Streumaschinen werden durch eine einfache Schwingeinrichtung ersetzt. Das erfindungsgemäße Verfahren kann für Span- und Faserbaustoffe je nach Rezeptur und spezifischem Preßdruck mit verschiedenen physikalischen Eigenschaften zur Anwendung kommen.

Ausführungsbeispiel 1

Abbildung 1 zeigt das technologische Schema zur Herstellung einer gipsgebundenen Einschichtplatte. Feuchte oder trockene Holzspäne der Siebfraktion ≤ 2 mm mit einer Länge ≤ 5 mm werden im kontinuierlichen Zwangsmischer (1) zunächst mit der notwendigen Wassermenge benetzt, und anschließend mit Gips gemischt. Dem Wasser können je nach Bedarf Mittel zur gezielten Beeinflussung der Abbindezeit zugegeben werden.

Durch die turbulente Bewegung im Zwangsmischer (1) erhält man ein homogenes erdfeuchtes Gemenge. Dieses wird mittels Teileinrichtung (2) geviertelt und fällt auf eine 1,25 m breite elektromagnetische Schwingeinrichtung (3) mit ebenem Schwingboden. Es bildet sich ein Vlies mit Filzmatrix, dessen Fördergeschwindigkeit über die Schwingungsamplitude eingestellt wird. Ein verstellbarer Abstreifer (4), der von außen in die Schwingeinrichtung (3) ragt, unterstützt durch horizontale Hin- und Herbewegungen, die quer zur Förderrichtung erfolgen, das horizontale Nivellieren. Eine gleiche Wirkung wird mit entgegen der Förderrichtung rotierenden Bürstenwalzen erreicht.

Von der Schwingeinrichtung (3) wird das Vlies auf ein endloses Streublechband geschüttet. Eventuell noch vorhandene Unebenheiten auf dem geschütteten Vlies werden durch eine rotierende Bürstenwalze (5) egalisiert. Durch anschließende Vorverdichtung mittels Walze (6), deren Umfangsgeschwindigkeit der Bandgeschwindigkeit entspricht, wird die Filzmatrix der Holzteilchen endgültig fixiert, so daß Transport und Verpressen nahezu ohne Streuverluste vollzogen werden.

Das Verpressen erfolgt beispielsweise unter Einsatz des Verzögerungsmittels Protol 45 min lang im Stapel oder im Spannpaket. Das Durchfeuchten der Platte in der ersten Preßphase wird bei 3–5 N/mm² erreicht. In der zweiten Preßphase mit niederem Druck erfolgt das Abbinden der Platte. Nach dem Entspannen und Entstapeln erhält man eine glatte Platte, die auf 2 % Restfeuchte getrocknet wird.

Zur Verbesserung der Vliesbildung wird zwischen Mischeraustrag und Verteiler ein umlaufendes Band (7) angeordnet, welches eine Vornivellierung des geschütteten Mischgutes mittels rotierender Bürsten ermöglicht. Beispielsweise wurden mit der Rezeptur

330 kg/m³ Holzsägespäne
360 kg/m³ Wasser
820 kg/m³ Gips

folgende Platteneigenschaften hergestellt:

7 N/mm² Biegefestigkeit
1200 kg/m³ Rohdichte
2500 N/mm² E-Modul.

Ausführungsbeispiel 2

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht die Verarbeitung verschiedener Rezepturen, so werden mit

220 kg/m³ Holzspäne
360 kg/m³ Wasser
1060 kg/m³ Gips

die Eigenschaften

10 N/mm² Biegefestigkeit
1450 kg/m³ Rohdichte
3500 N/mm² E-Modul

erreicht.

Folgende Tabelle zeigt die Gegenüberstellung verschiedener gipsgebundener Plattenerzeugnisse.

		Gipskarton- platte	Gipsfaser- platte	gipsgebundene Spanplatte	erfindungsge- mäß hergestell- te gipsgebundene Einschichtpl.
Biege festigkeit	N/mm ²	4–8	6–8	7–10	5–12
Plattendichte, trocken	kg/dm ³	1	1,2	1,2	1,0–1,6
Druckfestigkeit	N/mm ²	13	20	40	20–40
E-Modul	kN/mm ²	4	3–3,5	3,5–4	2–4
Querzugfestigkeit	N/mm ²	0,38	0,55	0,6	0,5–1,6
Schraubenausziehstand	N/mm ²	20	40	80	80–160
Nagelausziehstand	N/mm ²	–	35	70	70–120

