

**12**

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

**21** Anmeldenummer: 84114875.0

**51** Int. Cl.<sup>4</sup>: B 27 N 7/00

**22** Anmeldetag: 06.12.84

**30** Priorität: 07.12.83 DE 3344239

**43** Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
19.06.85 Patentblatt 85/25

**64** Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB LI NL SE

**71** Anmelder: Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung e.V.  
Leonrodstrasse 54  
D-8000 München 19(DE)

**72** Erfinder: Roffael, Edmone, Prof. Dr.-Ing.  
J.-Fraunhoferstrasse 25  
D-3300 Braunschweig(DE)

**72** Erfinder: May, Hans-Albrecht  
Teichstätte 25  
D-3153 Lahstedt 1(DE)

**54** Verfahren zur Verminderung der Formaldehydabgabe von furnierten Span- und Faserplatten.

**57** Es wird ein Verfahren zur Verminderung der Formaldehydabgabe von mit Veredelungsschichten furnierten Span- und Faserplatten der Emissionsklasse E1 beschrieben, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß die Platten vor dem Furnieren in an sich bekannter Weise mit wäßrigen Lösungen von Harnstoff und/oder anderen Ammoniak abspaltenden Verbindungen behandelt werden und daß anschließend in an sich bekannter Weise die Veredelungsschichten aufgebracht werden.

## Verfahren zur Verminderung der Formaldehydabgabe von furnierten Span- und Faserplatten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verminderung der Formaldehydabgabe von mit Veredelungsschichten furnierten Span- und Faserplatten, wobei die Span- oder Faserplatten der Emissionsklasse E1 angehören.

5

Unter Holzspanplatten versteht man Platten aus Holzspänen, die mit einem Bindemittel aus Kunstharzleim heißgepreßt werden. Durch Größe, Form und Anordnung der Späne und die Menge des Kunstharzanteils, die im allgemeinen im Bereich

10 von 5 bis 10% liegt, können die Eigenschaften der Holzspanplatten stark variiert werden. Die Holzspanplatten lassen sich mit Dekorfilmen, Grundierfilmen und Furnieren, beispielsweise mit wertvollen Hölzern, beschichten.

15 In der Bundesrepublik Deutschland ist der Verbrauch an Holzspanplatten in den letzten Jahren sehr stark gestiegen. Während die Produktion von Holzspanplatten 1969 bei 3,4 Millionen Kubikmeter lag, stieg sie 1971 auf 4,3 Millionen Kubikmeter an und betrug 1980 bereits 6,2 Millionen Kubikmeter.

20

Harnstoffharze oder Aminoplaste sind die weitaus am meisten benutzten Spanplattenbindemittel. Sie zeichnen sich durch günstigen Preis und hohe Festigkeit der Verleimung aus und ermöglichen zudem sehr kurze Preßzeiten. Die Harnstoffharze

25 besitzen jedoch den großen Nachteil, daß sie während des Gebrauchs der Spanplatten Formaldehyd abgeben, der nicht nur einen unangenehmen Geruch besitzt sondern auch gesundheitsbedenklich ist, und daher unterliegt die Verwendung von Harnstoffharzen als Bindemittel bestimmten Beschränkungen.

30

Es ist heute bereits möglich, auch nach anderen Verfahren aminoplastgebundene Holzspanplatten mit einer Formaldehydabgabe - gemessen nach dem Perforatorverfahren (DIN EN 120; Bestimmung von Formaldehyd in Spanplatten, Perforatormetho-

de, Bouth-Verlag, Berlin, Köln) - von unter 10 mg/100 g atro  
Platte herzustellen. Bauspanplatten dieser Emissionsklasse  
(E1) dürfen unbeplankt und unbeschichtet uneingeschränkt in  
Wohnräumen eingesetzt werden (vgl. ETB-Richtlinie 1980:

- 5 Richtlinie über die Verwendung von Spanplatten hinsichtlich  
der Vermeidung unzumutbarer Formaldehydkonzentration in der  
Raumlufte, Fassung April 1980, Bouth-Verlag, Berlin, Köln).

Isocyanate werden bisher nur in geringem Umfang als Binde-  
10 mittel für Spanplatten verwendet. Speziell Diphenylmethan-  
diisocyanat hat sich aber als ausgezeichnetes Bindemittel  
erwiesen, mit dem sich Platten von hoher Dauerhaftigkeit  
herstellen lassen. Der Preis dieser Produkte hat bisher je-  
doch eine breitere Anwendung verhindert.

15

In der veröffentlichten europäischen Patentanmeldung 0 012 169 werden  
mehrschichtige, vorwiegend aminoplastgebundene Span- oder  
Faserplatten beschrieben, die in einem Innenbereich, vor-  
zugsweise in der Mittelschicht, als Bindemittel einen nicht  
20 zur Gruppe der Aminoplaste gehörenden Kleber, zum Beispiel  
Diisocyanat, aufweisen und die dadurch gekennzeichnet sind,  
daß für diesen Innenbereich nur solche Bindemittel verwen-  
det werden, deren Aushärtung durch die Anwesenheit von zu-  
sätzlichen formaldehydreaktiven Stoffen nicht beeinträch-  
25 tigt wird, wobei dem Bindemittel diese zusätzlichen Stoffe  
in Form von Ammoniak, Ammoniumcarbonat, Harnstoffen, Thio-  
harnstoffen, Melamin oder Dicyandiamid beigemischt sind,  
die mit dem nach dem Pressen der Platte noch vorhandenen  
oder freiwerdenden Formaldehyd unter Feuchte- und/oder Wär-  
30 meeinwirkung direkt, gegebenenfalls auch indirekt über Spalt-  
produkte, ihn abbindend reagieren.

Die veröffentlichte europäische Patentanmeldung 0 006 486 betrifft ein  
Verfahren zur Verminderung der Formaldehydabgabe von amino-  
35 plastgebundenen Span- oder Faserplatten, bei dem auf die  
Oberfläche der Platten im heißen Zustand unmittelbar in kur-  
zem Zeitabstand nach deren Entnahme aus der Heizpresse Harn-  
stoffe oder andere Ammoniak abspaltende Stoffe in Form ei-  
ner wäßrigen Lösung aufgebracht werden.

Diese E1-Platten werden aber in der Sperrholzindustrie in vielen Fällen mit Veredelungsschichten furniert, zum Beispiel mit Mahagoni, beispielsweise für die Herstellung von Paneelen. In der Sperrholzindustrie ist es üblich, zum Furnieren Harnstoff-Formaldehyd-Harze mit hohem Formaldehydgehalt (Molverhältnis Harnstoff : Formaldehyd 1 : 1,6 bis 1 : 1,8) als Bindemittel zwischen dem Furnier und der Platte einzusetzen. Auch bei der Aufbringung von Kunststoffoberflächen für den Möbelbau werden heißhärtende formaldehydreiche Harnstoff-Formaldehyd-Harze verwendet.

Durch die Anwendung dieser Bindemittel kann sich die Formaldehydabgabe der furnierten bzw. anderweitig beschichteten Platten je nach Beschichtungstyp, Holzart, Dicke, Schnitt- richtung und Herstellungsbedingungen so erhöhen, daß die gesetzlichen Erfordernisse nicht mehr erfüllt werden. Auch die formaldehydmindernde Wirkung des Absperrens (zum Beispiel durch das Furnier) geht verloren und wird völlig überdeckt (vgl. Marutzky, R., Mehlhorn, L. und Wenzel, W., 1981: "Empfehlungen zur Verwendung von Spanplatten im Möbelbau", Vortrag, gehalten anlässlich des Symposiums der Mobil Oil AG in Grainau am 18. September 1981). Dies trifft insbesondere zu, wenn die Formate der furnierten Platten bzw. der Paneele sehr klein sind (vgl. ETB-Richtlinien).

Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, gemäß dem es möglich ist, die Formaldehydabgabe von Span- und Faserplatten mit aufgetragenen Veredelungsschichten zu verringern, wobei die Platten selbst der Emissionsklasse E1 angehören, die Veredelungsschichten insbesondere wertvolle Furnierhölzer sind und unter Verwendung von Harnstoff-Formaldehyd-Harzen mit hohem Formaldehydgehalt aufgebracht worden sind.

Das in der oben erwähnten europäischen Patentanmeldung  
79 101 728.8 beschriebene Verfahren eignet sich zur Lösung  
dieser Aufgabe nicht, da durch das Aufsprühen auf die be-  
reits furnierten Platten von Harnstoff oder anderen Ammo-  
5 niak abspaltenden Stoffen in Form einer wäßrigen Lösung die  
Veredelungsschichten beschädigt und stark verfärbt würden.

Überraschenderweise wurde jetzt gefunden, daß die oben ge-  
nannte Aufgabe dadurch gelöst werden kann, daß die Plat-  
10 ten vor dem Furnieren in an sich bekannter Weise mit wäßri-  
gen Lösungen von Harnstoff und/oder anderen Ammoniak abspal-  
tenden Verbindungen behandelt werden und daß anschließend  
in an sich bekannter Weise die Veredelungsschichten aufge-  
bracht werden.

15 Die erfindungsgemäß behandelten Platten werden vorzugs-  
weise mit Mahagoniholz furniert.

20

25

30

35

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden als formaldehyd-  
reaktive Stoffe Harnstoff und/oder andere Ammoniak abspal-  
tende Verbindungen, wie zum Beispiel Ammoniumcarbonat, ver-  
wendet. Solche Stoffe sind in der europäischen Patentanmel-  
5 dung 79 103 902.7 (entsprechend der DE-PS 28 29 021) be-  
schrieben. Durch das erfindungsgemäße Verfahren soll nicht  
die Formaldehydabgabe der Rohplatten selbst vermindert wer-  
den, da bei dem erfindungsgemäßen Verfahren Platten der Emis-  
sionsklasse E1 verwendet werden, für deren Verwendung es im  
10 Bauwesen keiner weiteren Verringerung in ihrer Formaldehyd-  
emission bedarf. Erfindungsgemäß ist es möglich, Platten,  
die kaum Formaldehyd abgeben, unter Verwendung von Harnstoff-  
Formaldehyd-Harzen zu furnieren, ohne daß die fertige fur-  
nierte Platte unzulässige Mengen an Formaldehyd abgibt. Die  
15 Spanplatte fungiert als Träger für den Formaldehydfänger.  
Durch die räumliche Trennung zwischen dem Harnstoff-Formal-  
dehyd-Harz und dem Formaldehydfänger geht die Härtung des  
Harzes ungestört vonstatten, während der freie Formaldehyd  
in der Platte abgefangen wird (vgl. Erörterung des Standes  
20 der Technik in der DE-PS 28 51 589).

Beim Furniervorgang wandert der frei vorliegende Formaldehyd  
von den Oberflächen der Platten in das Platteninnere, wo sich  
25 die Formaldehydfänger befinden (vgl. hierzu die Lehre der  
DE-PS 28 51 589). Dort reagiert der hineindiffundierende Formal-  
dehyd mit den Formaldehydfängern. Auf diese Weise läßt sich  
die Formaldehydabgabe der furnierten Platten drastisch vermindern.

30

35

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden wäßrige Lösungen von Harnstoff und/oder anderen Ammoniak abspaltenden Verbindungen verwendet. Die wäßrigen Lösungen können Konzentrationen im Bereich von 5% bis 60%, vorzugsweise von 30% bis 50%, aufweisen. Sie werden auf einfache Weise hergestellt, indem man die entsprechenden Verbindungen in Wasser löst. Als Ammoniak abspaltende Verbindungen können Ammoniumcarbonat, Ammoniumbicarbonat verwendet werden. Bevorzugt wird Harnstoff in Abmischung mit Ammoniumcarbonat verwendet.

10

Der Anwendungsbereich der vorliegenden Erfindung ist nicht auf aminoplastharzgebundene Spanplatten der Emissionsklasse E1 beschränkt, sondern das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich mit Erfolg auf isocyanatgebundene Spanplatten und phenolformaldehydharzgebundene Spanplatten anwenden, die von sich aus kaum oder gar keinen Formaldehyd abgeben, aber durch das Furnieren mit Aminoplastharzen als Bindemittel an Formaldehydabgabepotential gewinnen. Auch emissionsarme Faserplatten können entsprechend dem Verfahren behandelt werden.

20

Das folgende Beispiel erläutert die Erfindung, ohne sie zu beschränken.

25

### B e i s p i e l

Eine Spanplatte der Emissionsklasse E1 [Perforatorwert 8,0 mg (jodometrisch) bzw. 6,1 mg (photometrisch)/100 g atro Platte] wurde mit 220 g/m<sup>2</sup> einer 50%igen Harnstoff-Formaldehyd-Harzlösung (Molverhältnis 1:1,6) bestrichen und anschließend mit einem Furnier (Mahagoni, Dicke 0,6 mm) beschichtet.

35

0144985

Zum Vergleich wurde die gleiche Platte vor dem Furnieren unter den gleichen Bedingungen mit einer 30%igen Harnstofflösung in einer Menge von 100 g/m<sup>2</sup> besprüht und anschließend, wie beschrieben, furniert.

5

In den folgenden Tabellen sind die Formaldehydabgabebeträge der furnierten Spanplatten nach der WKI-Methode (Roffael, E., 1975: Messung der Formaldehydabgabe. Praxisnahe Methode zur Ermittlung der Formaldehydabgabe harnstoffharzgebundener

- 10 Spanplatten für das Bauwesen. Holz-Zentralblatt 101, Seiten 1403 bis 1404) wiedergegeben. Fallweise wurden auch die Formaldehydabgabebeträge der unfurnierten Platte mit angegeben. Aus den tabellierten Angaben wird deutlich, daß durch die Behandlung der Spanplatten mit formaldehydreaktiven
- 15 Stoffen eine erhebliche Verminderung der Formaldehydabgabe gegenüber den unbehandelten Platten eintritt. Diese Verminderung liegt nach einer Prüfdauer von 144 h im WKI-Test bei über 30%. Die Formaldehydabgabebeträge wurden an furnierten Spanplatten nach der Perforatormethode nicht bestimmt, da
- 20 die Perforatormethode auf beschichtete oder anderweitig oberflächenbehandelte Platten nach der ETB-Richtlinie nicht anwendbar ist.

25



Tabelle I

Formaldehydabgabebestimmung

Probe	Feuchte	mg CH <sub>2</sub> O/100 g atro Platte nach der Perforatormethode	mg CH <sub>2</sub> O/100 g atro Platte nach der WKI-Methode
	%	jodometrisch photometrisch	24 h 48 h 72 h 144 h
Spanplatten unfurniert	7,18	8,0 6,1	5,7 11,2 - -
Spanplatten furniert	8,94		8,1 16,4 19,0 35,1
Spanplatten mit 30 %iger Harnstofflösung (100 g/m <sup>2</sup> ) Platte) besprüht und an- schließend furniert	8,77		5,4 9,1 12,0 23,1

Die Formaldehydabgabebeträge der furnierten Spanplatten wurden nach der WKI-Methode (Roffael 1975) und nicht nach der Perforatormethode ermittelt, da die letztgenannte Methode für die Bestimmung der Formaldehydabgabe von beschichteten oder anderweitig oberflächenbehandelten Spanplatten nach der ETB-Richtlinie (1980) nicht anwendbar ist.

0144985

Tabelle II

Tabelle: Verminderung der Formaldehydabgabe von beschichteten Holzspanplatten, deren Rohspanplatten der Emissionsklasse E1 angehören, durch Besprühen mit Formaldehydfängern

Plattentyp	Besprühung mit	Furnierung mit	Formaldehydabgabe (in mg/100g atro Spanplatte) nach dem Furnieren, ermittelt nach der WKI-Methode			
			Lagerungsdauer im WKI-Test			
			24 h	48 h	144 h	
PF-Platte	-	Eichen-Furnier (0,75 mm dick)	5,9	8,3	16,4	
PF-Platte	100g/m <sup>2</sup> einer Lösung von 20 % Harnstoff und 10 % Ammonium- carbonat in Wasser	Eichen-Furnier (0,75 mm dick)	3,0	5,2	8,5	
UF-Platte	-	Eichen-Furnier (0,75 mm dick)	9,8	15,1	26,3	
UF-Platte	100g/m <sup>2</sup> einer Lösung von 20 % Harnstoff in Wasser	Eichen-Furnier (0,75 mm dick)	6,9	12,4	23,6	
UF-Platte	100g/m <sup>2</sup> einer Lösung von 50 % Harnstoff in Wasser	Eichen-Furnier (0,75 mm dick)	5,1	10,0	20,0	

0144985

- 9 -

Fortsetzung Tabelle II

UF-Platte	-	Kiefern-Furnier (0,75 mm dick)	9,2	18,4	34,3
UF-Platte	100g/m <sup>2</sup> einer Lösung von 20 % Harnstoff in Wasser	Kiefern-Furnier (0,75 mm dick)	7,0	12,7	30,4
UF-Platte	100g/m <sup>2</sup> einer Lösung von 50 % Harnstoff in Wasser	Kiefern-Furnier (0,75 mm dick)	6,1	10,7	18,7

---

PF-Platte: Phenolharz-gebundene Holzspanplatte mit einem Perforatorwert von 7,4 mg/100g atro  
Spanplatte

UF-Platte: Harnstoffformaldehydharz-gebundene Holzspanplatte mit einem Perforatorwert von 8,6 mg/  
100g atro Spanplatte

Die Furniere wurden auf die Spanplatten durch Heißpressen bei 120 °C unter Einsatz eines Harnstoffformaldehydharzes mit einem Molverhältnis U:F von 1:1,6 aufgebracht. Das Bindemittel (50 % Feststoff) wurde in Mengen von 110g/m<sup>2</sup> auf die Spanplatten gebracht.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zur Verminderung der Formaldehydabgabe von mit Veredelungsschichten furnierten Span- und Faserplatten, wobei die Platten der Emissionsklasse E1 angehören, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Platten vor  
5 dem Furnieren in an sich bekannter Weise mit wäßrigen Lösungen von Harnstoff und/oder anderen Ammoniak abspaltenden Verbindungen behandelt werden und daß anschließend in an sich bekannter Weise die Veredelungsschichten aufgebracht werden.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß Span- oder Faserplatten verwendet werden, die mit alkalischen Phenolformaldehydharzen oder Diisocyanatharzen gebunden sind.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Behandlung mit den wäßrigen Lösungen durch Besprühen erfolgt.
- 20 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die wäßrigen Lösungen Konzentrationen im Bereich von 5% bis 60% aufweisen.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man als Ammoniak abspaltende Verbindungen Ammoniumcarbonat, Ammoniumbicarbonat oder Harnstoff in Abmischung mit
- 5 Ammoniumcarbonat verwendet.