



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: B 29 J 5/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪

637 063

<p>⑳ Gesuchsnummer: 4002/79</p> <p>㉒ Anmeldungsdatum: 27.04.1979</p> <p>③① Priorität(en): 28.04.1978 SE 7804942</p> <p>㉔ Patent erteilt: 15.07.1983</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.07.1983</p>	<p>⑦③ Inhaber: AB Casco, Stockholm 11 (SE)</p> <p>⑦② Erfinder: Göte Helgesson, Vallentuna (SE) Björn Mansson, Sundsvall (SE) Nils-Hakan Wallin, Vällingby (SE)</p> <p>⑦④ Vertreter: Bovard AG, Bern 25</p>
--	--

⑤④ **Verfahren zur Herstellung von Plattenmaterial auf Cellulosebasis.**

⑤⑦ Cellulose enthaltende Komponenten, insbesondere Holzspäne, werden in Gegenwart eines härtbaren Bindemittels auf Formaldehydbasis unter Wärmeeinwirkung gepresst. Mindestens ein Teil der Komponenten wird bei einem Feuchtigkeitsgehalt von weniger als 12 Gew.-% mit einem Absorptionsmittel für Formaldehyd vorbehandelt. Als Absorptionsmittel für Formaldehyd wird vorzugsweise Harnstoff verwendet. Durch die Vorbehandlung wird Plattenmaterial erhalten, das unter Beibehaltung von sehr guten Festigkeitseigenschaften einen wesentlich geringeren Gehalt an freiem Formaldehyd aufweist und auch während der Herstellung wesentlich weniger Formaldehyd in die Umgebungsatmosphäre abgibt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung von Plattenmaterial auf Cellulosebasis durch Pressen von Cellulose enthaltenden Komponenten in Gegenwart eines härtbaren Bindemittels auf Formaldehydbasis, wobei mindestens ein Teil der Komponenten vor der Anwendung des Bindemittels mit einem Absorptionsmittel für Formaldehyd vorbehandelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Cellulose enthaltenden Komponenten bei einem Feuchtigkeitsgehalt von weniger als 12 Gew.-% mit dem Absorptionsmittel für Formaldehyd vorbehandelt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Feuchtigkeitsgehalt der Cellulose enthaltenden Komponenten vor der Vorbehandlung mit dem Absorptionsmittel für Formaldehyd 0–6 Gew.-%, vorzugsweise 1–3 Gew.-%, beträgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Absorptionsmittel für Formaldehyd Harnstoff ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das härtbare Bindemittel auf Formaldehydbasis ein Harnstoff/Formaldehyd- oder ein Harnstoff/Melamin/Formaldehyd-Harz ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel auf Formaldehydbasis ein Harnstoff/Formaldehyd-Harz mit einem Molverhältnis von Harnstoff zu Formaldehyd im Bereich von 1:1,1 bis weniger als 1:1,4 ist.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der gesamte Anteil der Cellulose enthaltenden Komponenten in mindestens einer Schicht des herzustellenden Plattenmaterials mit dem Absorptionsmittel für Formaldehyd vorbehandelt wird.

7. Mittel zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1 in Form eines Gemischs eines Absorptionsmittels für Formaldehyd, eines Wachses und Wasser.

8. Mittel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass es eine wässrige Dispersion ist, die 5–50 Gew.-% Wachs und 5–50 Gew.-% Harnstoff enthält.

9. Mittel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Festkörpergehalt der wässrigen Dispersion 40–65 Gew.-% beträgt.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Plattenmaterial auf Cellulosebasis, beispielsweise Spanpressplatten und dergleichen, durch Pressen von Cellulose enthaltenden Komponenten in Gegenwart eines härtbaren Bindemittels auf Formaldehydbasis, wobei mindestens ein Teil der Komponenten vor der Anwendung des Bindemittels mit einem Absorptionsmittel für Formaldehyd vorbehandelt wird, und auf ein Mittel zur Ausführung des Verfahrens.

Für die Herstellung von Plattenmaterialien, beispielsweise Spanpressplatten, werden im allgemeinen härtbare Bindemittel auf Formaldehydbasis eingesetzt und mittels Säure oder säurebildender Verbindungen gehärtet. Als Bindemittel gelangen zur Hauptsache Harnstoff/Formaldehyd-Harze zum Einsatz, wobei jedoch auch Melamin/Formaldehyd-Harze, Gemische von Harnstoff- und Melamin-Harzen, Harnstoff-Mischkondensate, Melamin und Formaldehyd wie auch Mischkondensate enthaltende Phenolverbindungen verwendet werden können. Aus allen diesen Bindemitteln kann Formaldehyd bei deren Herstellung wie auch bei deren Verwendung freigesetzt werden.

Es ist wohlbekannt, dass Formaldehyd Reizungen und Allergien erzeugt, so dass es aus Hygiene- und Umweltschutzgründen erwünscht ist, die Menge an freigesetztem

Formaldehyd in grösstmöglichem Ausmass einzuschränken und den bei der Härtung von Bindemitteln freisetzbaren Formaldehyd zu absorbieren. Zur Herabsetzung des Anteils an freiem Formaldehyd wurde bereits eine Anzahl verschiedener Methoden vorgeschlagen, beispielsweise Zusatz von Formaldehyd absorbierenden Substanzen zu den Bindemittelzubereitungen oder zum Cellulosematerial für die Herstellung von Platten, Nachbehandlung der fertigen Endprodukte und Verwendung von Bindemitteln mit einem niedrigen Molverhältnis des Formaldehyds.

Die letztgenannte Methode gilt insbesondere für die Verwendung von Harnstoff/Formaldehyd-Harzen, die früher mit einem Molverhältnis von Harnstoff zu Formaldehyd im Bereich von 1:1,4 bis 1:1,8 zum Einsatz gelangten, wobei neuerdings in grossem Ausmass derartige Harze mit einem Molverhältnis von höchstens 1:1,4 oder sogar darunter verwendet werden. Trotz hiesem herabgesetzten Molverhältnis gibt es jedoch immer noch gewisse Mengenanteile von freiem Formaldehyd, und es ist nicht möglich, das Molverhältnis zur Vermeidung der Schwierigkeiten mit freiem Formaldehyd zu weitgehend herabzusetzen, da dann andere Eigenschaften, insbesondere die Zugfestigkeitseigenschaften der Plattenmaterialien, nachteilig beeinflusst werden. Niedrige Molverhältnisse beeinträchtigen auch die Lagerbeständigkeit des Harzes und dessen Verdünnbarkeit.

Es wurden auch Zusätze von Harnstoff und anderen Formaldehyd absorbierenden Mitteln zum Harz vor dessen Anwendung ausprobiert, wobei jedoch diese Methode natürlich auch auf die Herabsetzung des Molverhältnisses hinausläuft und zur Folge hat, dass die Festigkeitseigenschaften der erhaltenen Plattenmaterialien nachträglich beeinflusst werden. Ausserdem wurde der Zusatz von Formaldehyd absorbierenden Mitteln zu den Cellulose enthaltenden, teilchenförmigen Komponenten vor, während oder nach der Verfestigungsbehandlung abgeklärt. Wenn diese Komponenten beispielsweise vor der Verfestigung mit einem Formaldehyd absorbierenden Mittel solcherart gespritzt werden, dass ein beträchtlicher Mengenanteil des Mittels auf der Oberfläche der teilchenförmigen Komponenten vorhanden ist, hat dies eine ähnlich verschlechternde Wirkung auf das Bindemittel und somit auch auf die Eigenschaften des erhaltenen Endproduktes, wie wenn das Formaldehyd absorbierende Mittel direkt dem Bindemittel zugesetzt wird.

Es wurde nun gefunden, dass es wesentlich ist, das Formaldehyd absorbierende Mittel zur Erzielung von reproduzierbaren Resultaten hinsichtlich der Festigkeitseigenschaften bei der industriellen Herstellung von beispielsweise Spanpressplatten während der Härtung des Bindemittels in grösstmöglichem Ausmass vom Bindemittel getrennt zu halten.

Erfindungsgemäss wird dies durch das im Patentanspruch 1 definierte Verfahren erreicht.

Hierbei dringt das Absorptionsmittel für Formaldehyd in die Cellulose enthaltenden Komponenten ein, anstatt auf deren Oberfläche zu verbleiben. Wenn nun diese teilchenförmigen Komponenten in Gegenwart von Bindemittel gepresst werden und das Bindemittel während des Pressens gehärtet wird, erfolgt die Härtung praktisch unbeeinflusst durch das Absorptionsmittel für Formaldehyd, und es werden dabei reproduzierbar gute Festigkeitseigenschaften der Endprodukte erhalten.

Nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestelltes Plattenmaterial zeigt auch hinsichtlich der Freisetzung von Formaldehyd verbesserte Eigenschaften, indem die Freisetzung von Formaldehyd aus solchem Plattenmaterial während längerer Lagerungsdauer wesentlich vermindert ist.

Holzspäne für die Herstellung von Spanpressplatten zeigen ursprünglich einen sehr hohen und variierenden Feuch-

tigkeitsgehalt, im allgemeinen im Bereich von 30–120 Gew.-%. Dieser Feuchtigkeitsgehalt muss solcherart herabgesetzt werden, dass der Gesamtfeuchtigkeitsgehalt nach dem Zusatz von Bindemittel in der Plattenherstellung die, beispielsweise hinsichtlich Delaminierung aufgrund von Dampfbildung, kritische Grenze von etwa 14 Gew.-% nicht übersteigt.

Bei Behandlung derartiger Späne mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 30–120 Gew.-% mit einem Absorptionsmittel für Formaldehyd dringt dieses auf sehr ungleichmässige Art in die Späne ein und wird zur Hauptsache auf deren Oberfläche verbleiben. Eine nachfolgende scharfe Trocknung der Späne treibt das Absorptionsmittel für Formaldehyd, das in die Späne eingedrungen ist, aufgrund der auftretenden Chromatographiewirkung zur Migration in Richtung der Oberfläche. Das Formaldehyd absorbierende Mittel nimmt dann somit nach der Behandlung mit dem Bindemittel und bei dessen Härtung an diesem Vorgang teil und verhindert die Erzielung von reproduzierbaren guten Resultaten hinsichtlich der Festigkeitseigenschaften.

Eine derartige Methode ist beispielsweise in der DE-AS 1 055 806 beschrieben, wobei Späne mit einem hohen Feuchtigkeitsgehalt mit einem Formaldehyd bindenden Mittel behandelt, danach auf einen für die Herstellung von Pressplatten geeigneten Feuchtigkeitsgehalt getrocknet und dann verfestigt werden. Eine ähnliche Methode ist in der Patentanmeldung DE 1 653 167 beschrieben, wobei ein kleinerer Teil der benötigten Späne mit einer wässrigen Dispersion von Melamin als Formaldehyd absorbierendes Mittel behandelt wird. Da Melamin nicht wasserlöslich ist, zeigen nach dieser Methode behandelte Späne das Formaldehyd absorbierende Mittel auf ihrer Oberfläche.

Nach dem erfindungsgemässen Verfahren, bei welchem das Absorptionsmittel für Formaldehyd auf Cellulose enthaltende Komponenten geringen Feuchtigkeitsgehaltes in Form einer Vorbehandlung vor der Anwendung des Bindemittels zum Einsatz gelangt, wird eine maximale Eindringung des Absorptionsmittels für Formaldehyd erzielt. Ausser der verminderten Freisetzung von Formaldehyd während der Plattenherstellung und dem verminderten Gehalt an freiem Formaldehyd in den Endprodukten werden nach dem beschriebenen Verfahren Plattenmaterialien mit guten und reproduzierbaren Festigkeitseigenschaften erhalten.

Da das Absorptionsmittel für Formaldehyd im Gegensatz zu bekannten Verfahren mit dem verwendeten Bindemittel nicht in direkte Berührung gelangt, werden das Bindemittel und dessen Härtung höchstens in unbedeutendem Ausmass beeinflusst, so dass Endprodukte mit gleichmässigeren und reproduzierbaren Festigkeitseigenschaften erzielt werden.

Durch die Erfindung wird somit ein Verfahren zur Herstellung von Plattenmaterial mit guten Festigkeitseigenschaften und einem sehr geringen Gehalt von freiem Formaldehyd auf reproduzierbare Art geschaffen, bei welchem Schwankungen und Beeinträchtigung der Festigkeit, die bei Verwendung von Spänen mit hohem Feuchtigkeitsgehalt auftreten können, vermieden werden.

Das beschriebene Verfahren ist besonders dann vorteilhaft, wenn Bindemittel mit niedrigem Molverhältnis von Harnstoff zu Formaldehyd zum Einsatz gelangen, da bei diesen eine weitere Herabsetzung des Molverhältnisses zu einer wesentlichen Verschlechterung der Festigkeitseigenschaften führen würde. Bei nach dem beschriebenen Verfahren hergestellten Endprodukten, in denen das Absorptionsmittel für Formaldehyd in die einzelnen, Cellulose enthaltenden Komponenten eingedrungen ist, wird der bewegliche freigesetzte Formaldehyd von diesem Mittel wirksam absorbiert. Nach dem beschriebenen Verfahren hergestellte Plattenmaterialien

zeigen in der Regel gute Dimensionsstabilität, und ein weiterer Vorteil kann darin bestehen, dass die Neigung des verwendeten Bindemittels zur Hydrolyse vermindert ist, da dessen Molverhältnis nicht in feststellbarem Ausmass beeinflusst wurde.

Im weitesten Sinne wird der Feuchtigkeitsgehalt der Cellulose enthaltenden Komponenten im beschriebenen Verfahren zweckmässig solcherart eingestellt, dass diese Komponenten nach der Verfestigung mittels des Bindemittels einen Feuchtigkeitsgehalt von höchstens 14 Gew.-% aufweisen.

Vor der Behandlung mit dem Absorptionsmittel für Formaldehyd muss der Feuchtigkeitsgehalt der Cellulose enthaltenden Komponenten weniger als 12 Gew.-% betragen, um das erwünschte Eindringen des Absorptionsmittels zu erzielen, und um die Notwendigkeit einer Nach Trocknung des Endproduktes nach dessen Herstellung zu vermeiden.

Zweckmässig liegt der Feuchtigkeitsgehalt der Cellulose enthaltenden Komponenten im Bereich von 0–6 Gew.-%, vorzugsweise im Bereich von 1–3 Gew.-%.

In Berücksichtigung des ursprünglichen hohen Feuchtigkeitsgehalts von beispielsweise Holzspänen muss das Cellulose enthaltende Material vor der Behandlung mit dem Absorptionsmittel für Formaldehyd normalerweise vorge trocknet werden. Diese Trocknung kann beispielsweise durch Aufblasen von Heissluft erfolgen, wobei das Material nach der Trocknungsbehandlung eine Temperatur von 80–100 °C aufweist. Die Temperatur des Materials bei der Vorbehandlung nach dem beschriebenen Verfahren ist nicht kritisch und kann in weitem Bereich, von Zimmertemperatur bis zur Temperatur, die das Material nach der Vortrocknung aufweist, variieren und beispielsweise in einem Bereich von 15–90 °C liegen. Eine gewisse Verbesserung der Festigkeitseigenschaften des erhaltenen Plattenmaterials wurde beobachtet, wenn die Vorbehandlung bei niedrigerer Temperatur erfolgt, so dass ein Temperaturbereich der Cellulose enthaltenden Komponenten von 20–60 °C empfehlenswert ist.

Die hier verwendete Bezeichnung «Cellulose enthaltende Komponenten» bezieht sich auf Holz und andere nicht delignifizierte, Cellulose enthaltende Materialien, die mechanisch zerkleinert sind, beispielsweise Holzspäne, Sägemehl, Hobelspäne, Schnittprodukte von Flachs, Zuckerrohr treber, Zuckerrohr und andere, gröbere oder feinere Holzfasermaterialien, wobei Holzspäne bevorzugt sind.

Nach dem beschriebenen Verfahren kann aus mehr als einer Schicht aufgebautes Plattenmaterial hergestellt werden, und es ist auch möglich, nur einen Teil der zum Einsatz gelangenden, Cellulose enthaltenden Komponenten wie beschrieben mit einem Absorptionsmittel für Formaldehyd vorzubehandeln. Für die Herstellung von einschichtigem Plattenmaterial ist es jedoch zweckmässig, sämtliche der zum Einsatz gelangenden, Cellulose enthaltenden Komponenten und bei mehrschichtigem Plattenmaterial den gesamten Anteil der Cellulose enthaltenden Komponenten mindestens einer Schicht vorzubehandeln. Bei drei- und mehrschichtigem Plattenmaterial ist dies zweckmässig die mittlere Schicht, da diese aufgrund ihrer Porosität hinsichtlich Festigkeitseigenschaften den schwächsten Teil einer Platte darstellt.

Das beschriebene Verfahren eignet sich für die Anwendung mit allen der vielen bekannten und allgemein verwendeten Bindemitteln auf Formaldehydbasis, wie Harnstoff/Formaldehyd-Harzen, Melamin/Formaldehyd-Harzen und Mischungen davon, Cokondensaten von Harnstoff, Melamin und Formaldehyd, Phenolverbindungen, wie Phenol, Resorcin, Sulphitablauge enthaltende Cokondensate. Zweckmässig werden als Bindemittel für Plattenmaterial nach dem beschriebenen Verfahren Harnstoff/Formaldehyd-

oder Harnstoff/Melamin/Formaldehyd-Harze verwendet.

Als Absorptionsmittel für Formaldehyd können die hierfür bekannten Verbindungen zum Einsatz gelangen, beispielsweise Stickstoff enthaltende Verbindungen, wie Melamin, Diazin-, Triazin- und Aminverbindungen. Es ist wesentlich, dass die Verbindung in die Cellulose enthaltenden Komponenten eindringen kann, und es kann daher in gewissen Fällen zweckmässig sein, Lösungsmittel mit einem zweckentsprechenden Verflüchtigungspunkt, beispielsweise Alkohole, einzusetzen. Bevorzugt werden wasserlösliche Verbindungen, und besonders gute Resultate wurden erhalten mit Harnstoff, der neben der sehr wirksamen Absorptionseigenschaft für Formaldehyd auch aus Umweltschutz- und Wirtschaftlichkeitsgründen vorteilhaft ist.

Nach der Vorbehandlung mit dem Absorptionsmittel für Formaldehyd sollten die Cellulose enthaltenden Komponenten vor der Verfestigung nicht getrocknet werden, da hierdurch das in die Komponenten eingedrungene Absorptionsmittel für Formaldehyd gegen die Oberfläche der Komponenten hin migrieren würde, woraus sich die vorstehend erläuterten nachteiligen Auswirkungen ergeben würden. Falls jedoch eine Trocknung unumgänglich ist, muss diese unter kontrollierten und milden Bedingungen erfolgen. Die Konzentration des Absorptionsmittels für Formaldehyd in einer wässrigen Zubereitung soll zweckmässig so eingestellt werden, dass eine nachfolgende Trocknung vermieden werden kann. Der Mengenanteil des aufgebrachtten Absorptionsmittels für Formaldehyd, bezogen auf Trockengewicht und auf trockenes, Cellulose enthaltendes Material, liegt vorzugsweise im Bereich von 0,2–2 Gew.-%, insbesondere 0,5–1,5 Gew.-%.

Falls die Vorbehandlung mit einer wässrigen Zubereitung des Absorptionsmittels für Formaldehyd erfolgt, soll der Wassergehalt zweckmässig auch darum niedrig gehalten werden, um eine maximale Eindringung in die Cellulose enthaltenden Komponenten sicherzustellen. Bei Einsatz einer wässrigen Lösung von Harnstoff beträgt deren Konzentration zweckmässig 20–50 Gew.-%, vorzugsweise 30–50 Gew.-%. Zur Erhöhung der Konzentration von Absorptionsmitteln für Formaldehyd in Lösungen ohne Gefahr der Ausfällung kann die Lösung auf bekannte Art erwärmt werden. Eine zweckmässige Methode zur Behandlung von Cellulose enthaltenden Komponenten mit einem Feuchtigkeitsgehalt von weniger als 12 Gew.-% nach dem beschriebenen Verfahren mit Absorptionsmitteln für Formaldehyd besteht darin, das Absorptionsmittel für Formaldehyd mit anderen konventionellen, bei der Plattenherstellung zum Einsatz gelangenden Zusatzmitteln zu kombinieren und dadurch den Mengenanteil zugeführter Flüssigkeit zu vermindern. Das Absorptionsmittel für Formaldehyd kann beispielsweise in Mischung mit der Lösung des Härter für das Bindemittel oder in einer Lösung von Holzschutzmitteln oder dergleichen zur Anwendung gelangen. Besonders zweckmässig ist es, das Absorptionsmittel für Formaldehyd in inniger Mischung mit einem Hydrophobierungsmittel anzuwenden.

Bei der Herstellung von Spanpressplatten oder anderem Plattenmaterial aus Cellulose enthaltenden Komponenten werden als Hydrophobierungsmittel oft Dispersionen von Paraffinwachsen eingesetzt, die entweder separat oder im Gemisch mit dem Bindemittel zur Anwendung gelangen. Im allgemeinen werden Paraffinwachsdispersionen mit einem Wachsgehalt von 25–65 Gew.-% solcherart eingesetzt, dass eine Auftragsmenge von 0,1–1 Gew.-% trockenem Wachs, bezogen auf trockene Cellulose enthaltende Komponente, resultiert. Die Wachsdispersion kann anionaktiv, kationaktiv oder nichtionogen sein. Derartige Dispersionen sind wohlbekannte Handelsprodukte und können ausser einem elektrisch geladenen oder ungeladenen Emulgator Schutz-

kolloide, wie Carboxymethylcellulose, Gelatine und dergleichen, enthalten. Derartige Dispersionen können Absorptionsmittel für Formaldehyd, wie Harnstoff, durch einfaches mechanisches Mischen zugesetzt werden. Es ist äusserst zweckmässig, das Absorptionsmittel für Formaldehyd in Form eines Gemischs mit einer Wachsdispersion zur Anwendung zu bringen, da hierdurch nicht nur der Gesamtanteil von zugeführter Flüssigkeit vermindert, sondern auch eine Schutzschicht aus Wachs um die Cellulose enthaltenden Komponenten erhalten wird, die weiterhin dazu beiträgt, das Absorptionsmittel für Formaldehyd vom Bindemittel getrennt zu halten.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist das im Patentanspruch 7 definierte Mittel zur Ausführung des beschriebenen Verfahrens.

Das bevorzugte Absorptionsmittel für Formaldehyd ist Harnstoff, und die Wachsdispersion ist zweckmässig anionaktiv oder nichtionogen. Eine zweckmässige Ausführungsform des Mittels enthält 5–50 Gew.-% Wachs und 5–50 Gew.-% Harnstoff, wobei der Festkörpergehalt dieses Mittels zweckmässig 40–65 Gew.-% beträgt.

Nach der beschriebenen Vorbehandlung kann die Verfestigung unter Verwendung eines härtbaren Bindemittels auf Formaldehydbasis auf konventionelle Art durch Pressen in den üblichen Bereichen für Pressdruck und Temperatur erfolgen.

Wie bereits erwähnt, wird als Bindemittel zweckmässig Harnstoff/Formaldehyd- oder Harnstoff/Melamin/Formaldehyd-Harz eingesetzt. Ein bevorzugtes Bindemittel ist ein Harnstoff/Formaldehyd-Harz mit einem niedrigen Molverhältnis von Harnstoff zu Formaldehyd, da derartige Harze selbst einen relativ niedrigen Gehalt an freiem Formaldehyd ergeben und es bei derartigen Harzen höchst wichtig ist, das Molverhältnis nicht zu beeinflussen, was durch die beschriebene Vorbehandlung sichergestellt ist. Die hier angeführten niedrigen Molverhältnisse beziehen sich beispielsweise auf Harze mit einem Molverhältnis von Harnstoff zu Formaldehyd im Bereich von 1:1,1 bis weniger als 1:1,4, vorzugsweise von 1:1,20 bis 1:1,35.

Die in den nachstehenden Beispielen angegebenen Teil-(T) und prozentualen Konzentrationsangaben sind gewichtsmässig, wenn nichts anderes angegeben ist.

Beispiel 1

In den Versuchen A–D und entsprechenden Vergleichsversuchen wurden Prüfplatten der Dimensionen 500 × 330 × 16 mm hergestellt durch Pressen von Holzspänen unter Verwendung eines Harnstoff/Formaldehyd-Harzes mit einem Molverhältnis von Harnstoff zu Formaldehyd von 1:1,3 als Bindemittel. Die Pressdauer betrug 7,7 s/mm bei einer Presstemperatur von 185 °C.

Die in der nachstehenden Tabelle angeführten Prüfwerte sind die Durchschnittswerte von je 6 Prüfplatten. Die Messungen wurden 4 d nach Herstellung der Platten ausgeführt. Der Gehalt an freiem Formaldehyd wurde nach der «FE-SYP Perforator-Prüfmethode» ausgeführt, die beispielsweise in der «British Standard»-Prüfnorm 1811 beschrieben ist. Quellung und innere Bindung wurden nach der Prüfnorm DIN 68761 ermittelt. Die Vergleichsversuche wurden auf genau gleiche Art ausgeführt, jedoch ohne Zusatz des Absorptionsmittels für Formaldehyd. Bei allen erfindungsgemäss ausgeführten Versuchen A–D wurde als Absorptionsmittel für Formaldehyd Harnstoff in einem Mengenanteil von 1%, bezogen auf das Gewicht der trockenen Holzspäne, eingesetzt.

Versuche A und B

Es wurden einschichtige Prüfplatten hergestellt. Der Harnstoff wurde in Form einer 40%igen wässrigen Lösung

zugesetzt. Pro 1000 g Holzspäne wurden 150 g einer 60%igen wässrigen Harzlösung und als Härter eine 20%ige wässrige Lösung von Ammoniumchlorid in einer Zusatzmenge von 1,9%, bezogen auf das Trockengewicht des Harzes, verwendet.

Versuch C

Es wurden einschichtige Platten aus Holzspänen mit gleichem Harz und Harzanteil auf gleiche Art hergestellt, wie in den Versuchen A und B. Der Harnstoff als Absorptionsmittel für Formaldehyd wurde den Holzspänen in Form einer wässrigen Dispersion, enthaltend 12% Wachs und 30% Harnstoff, in einem Mengenanteil von 33 g/kg Holzspäne zugesetzt.

Versuch D

Es wurden dreischichtige Platten mit Harnstoffbehandlung der mittleren Schicht hergestellt, wobei für diese Schicht der Harnstoff in Form einer wässrigen Wachsdispersion gemäss Versuch C und als Bindemittel 125 g einer 60%igen Harzlösung eingesetzt wurden. Die beiden aussenliegenden Schichten wurden mit je 200 g der 60%igen Harzlösung als Bindemittel und 1% Ammoniumchlorid, bezogen auf Trockengewicht des Harzes, unter Verwendung von 8 g Wachs/kg Holzspänen hergestellt.

Die erhaltenen Prüfergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle im Vergleich zu den Prüfergebnissen der entsprechenden Vergleichsversuche zusammengefasst.

Versuch bzw. Vergleichsversuch	Holzspäne, bei der Zugabe des Harnstoffs	Feuchtigkeitsgehalt	Temperatur	Quellung	Innere Bindung	Veränderung der inneren Bindung	Gehalt an freiem Formaldehyd
	%	°C	%	MPa	%	%	%
Vergleichsversuch		80	3,1	0,70			0,038
A	1,4	80	3,2	0,79	+13		0,017
Vergleichsversuch		30	3,2	0,70			0,034
B	1,4	30	2,7	0,83	+20		0,017
Vergleichsversuch		30	5,2	0,53			0,035
C	1,2	30	4,6	0,66	+25		0,014
Vergleichsversuch		30	3,9	0,64			0,039
D	1,2	30	3,9	0,67	+5		0,019

Beispiel 2

In einem industriellen Herstellungsverfahren wurden unter Verwendung einer Presse der Dimensionen 7500 x 2500 mm dreischichtige Spanpressplatten hergestellt. Der mitt-

leren Schicht der Platten wurde Harnstoff in Form einer wässrigen Wachsdispersion in solchem Mengenanteil zugesetzt, dass 10 g Harnstoff pro 1000 g Trockengewicht Holzspäne zum Einsatz gelangten. Im übrigen erfolgte die Herstellung auf gleiche Art und mit gleichen Bindemittelharz- und Wachskonzentrationen, wie in Versuch D von Beispiel 1. In Vergleichsversuchen wurden unmittelbar vor und nach der erfindungsgemäss unter Verwendung von Harnstoff hergestellten Platten Vergleichsplatten hergestellt, um hinsichtlich Temperatur, Druck, Harzgehalt, Qualität der Holzspäne gleiche Bedingungen zu erzielen, wobei diese Platten als einzigen Unterschied mit einer wässrigen Wachsdispersion hergestellt wurden, die keinen Harnstoff enthielt. Einige der Herstellungsbedingungen und die erhaltenen Prüfergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.

	Holzspäne, bei der Zugabe der Wachsdispersion	Feuchtigkeitsgehalt	Temperatur	Quellung	Innere Bindung	Gehalt an freiem Formaldehyd
	%	°C	%	MPa	%	%
Vergleichsversuch	1,6	20	3,0	0,64		0,024
erfindungsgemäss hergestellt	1,6	20	3,6	0,64		0,013

Zur Bestimmung der Freisetzung von Formaldehyd aus den Platten in die Umgebung wurden 5 Platten der Dimensionen 2500 x 1250 mm in geschlossenen Stahlkammern mit einem Luftvolumen von 15 m³ aufrechtstehend so angeordnet, dass die Luft in der betreffenden Stahlkammer freien Zugang zu deren vorderen Oberfläche hatte. Die Stahlkammern waren mit Ventilatoren und Temperaturreglern ausgerüstet, hatten jedoch keine Verbindung der Innenatmosphäre mit der Umgebungsluft. Die Kammern waren nicht ventiliert, und es wurden in Zeitabständen laufend Muster der Innenatmosphäre bis zum Erreichen eines Gleiches genommen.

Bei einer Beladung von 1 m² Prüfplatte/m³ Kammeratmosphäre wurde nach 2 d Lagerung bei 20 °C und 40% rel. Feuchtigkeit ohne vorherige Ventilation die Konzentration des Formaldehyds in der Kammeratmosphäre ermittelt, wobei für den Vergleichsversuch ein Wert von 0,80 ppm und für die erfindungsgemäss hergestellten Platten ein Wert von 0,40 ppm ermittelt wurde, was eine 50%ige Verminderung bei Zusatz des relativ geringen Mengenanteils Harnstoff bedeutet.