



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI0706437-3 A2**

(22) Data de Depósito: 12/01/2007
(43) Data da Publicação: 29/03/2011
(RPI 2099)



(51) *Int.Cl.:*
B27K 3/15
B27N 1/00
B27N 7/00
B27K 3/52

(54) Título: **PROCESSO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE FORMALDEÍDO DE MATERIAL À BASE DE MADEIRAS, MATERIAL À BASE DE MADEIRA, LAMINADO, E, USO DO MATERIAL À BASE DE MADEIRA**

(30) Prioridade Unionista: 17/01/2006 EP 06100479.2, 27/07/2006 EP 06118001.4, 27/07/2006 EP 06118004.8, 27/07/2006 EP 06118010.5

(73) Titular(es): Basf SE

(72) Inventor(es): Christian Beil, Eva Rüba, Michael Finkenauer, Michael Schmidt, Ralph Lunkwitz, Stephan Weinkötz

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007050272 de 12/01/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/082837 de 26/07/2007

(57) Resumo: PROCESSO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE FORMALDEÍDO DE MATERIAL À BASE DE MADEIRAS, MATERIAL À BASE DE MADEIRA, LAMINADO, E, USO DO MATERIAL À BASE DE MADEIRA A invenção refere-se a um processo para a redução de emissão de formaldeído em materiais de madeira por aplicação de compostos que contêm nitrogênio. O dito processo é caracterizado pelo fato de que (i) uma mistura que contém pelo menos uma poliamina e opcionalmente até 20% em peso de uréia em relação à mistura é aplicada ao material de madeira; (ii) a poliamina é aplicada sobre ou na torta de cavacos ou na torta de fibras; (iii) a poliamina é aplicada ao substrato de revestimento usado para o acabamento da superfície e/ou (iv) a poliamina é aplicada aos pontos expostos. As poliaminas têm um peso molecular mínimo de 500 g/mol sendo dotadas ao mesmo tempo de 6 grupos amino primários ou secundários.

“PROCESSO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE FORMALDEÍDO DE MATERIAL À BASE DE MADEIRAS, MATERIAL À BASE DE MADEIRA, LAMINADO, E, USO DO MATERIAL À BASE DE MADEIRA”

5 A presente invenção refere-se a um processo para a redução de emissão de formaldeído em materiais à base de madeira por tratamento com poliaminas. A presente invenção também se refere a um material à base de madeira que pode ser produzido pelo presente processo e a laminados que podem ser produzidos pelo presente processo e ao uso destes materiais à base
10 de madeira e de laminados para a produção de peças de mobília, de materiais para embalagem ou para acabamento de interiores.

Os materiais à base de madeira são uma alternativa econômica e protetora de recursos à madeira sólida e têm uma importância considerável em particular em construção de mobília e como materiais de construção. As
15 camadas de madeira de diferentes espessuras, tiras de madeira, partículas de madeira ou fibras de madeira de vários tipos de madeira servem como materiais de partida. Tais pedaços de madeira ou partículas de madeira são habitualmente prensados com aglutinantes naturais e/ou sintéticos e, se apropriado, com adição de outros aditivos para fornecer materiais à base de
20 madeira como folhas ou como cordas.

Os aglutinantes usados são freqüentemente adesivos contendo formaldeído, por exemplo, resinas de uréia-formaldeído ou resinas de uréia-formaldeído que contenham melamina. As resinas são preparadas por policondensação de formaldeído com uréia ou melamina. Para se obter boas
25 propriedades adesivas, como regra, é usado neste caso um excesso de formaldeído. Isto pode resultar em formaldeído livre que está presente no material acabado à base de madeira. O formaldeído adicional pode ser liberado por hidrólise dos policondensados. O formaldeído livre presente no material à base de madeira e o formaldeído liberado por hidrólise durante a

vida do material à base de madeira podem ser liberados para o ambiente.

A própria madeira também pode liberar formaldeído para o ambiente, em particular depois de um tratamento térmico. Os materiais revestidos à base de madeira geralmente têm uma menor emissão de formaldeído do que os substratos não revestidos (“Holz als Roh- und Werkstoff” volume 47, 1989, página 227).

Acima de certos limites, o formaldeído pode provocar alergias ou irritação da pele, do trato respiratório ou dos olhos em seres humanos. A redução da emissão de formaldeído em componentes na área de interior, portanto, é uma preocupação importante.

Uma redução da emissão de formaldeído por adição reduzida de formaldeído durante a produção leva a sucesso apenas até uma extensão limitada pois as propriedades adesivas do aglutinante são prejudicadas com a diminuição da concentração de formaldeído e o endurecimento do adesivo é substancialmente retardado. Isto leva a ciclos de produção mais longos (descritos em “Holzwerkstoffe und Leime“, M. Dunky, P. Niemz, Springer Verlag Berlin-Heidelberg, 2002, 251-302).

Uma outra possibilidade para a redução da emissão de formaldeído consiste na adição de agentes de expulsão de formaldeído, tal como uréia, à partículas de madeira ou à resina de formaldeído. No entanto, uma desvantagem deste processo é a velocidade de endurecimento mais lenta da resina. Além disso, as propriedades mecânicas dos produtos são afetadas adversamente.

Foi possível nestes últimos anos reduzir a emissão de formaldeído do material à base de madeiras por várias medidas. Exemplos das mesmas são:

G. Myers (Forest Products Journal 1986, Vol. 36 (6), 41-51) fornece uma visão global de métodos possíveis. Estes estão na faixa de desde o uso de agentes de expulsão de formaldeído de baixo peso molecular, tal

como uréia ou amônia, em forma sólida (por exemplo, como bicarbonato de amônio), em solução aquosa (por exemplo, solução de uréia) ou na forma de gás (NH_3) até a aplicação de um revestimento que age como uma barreira física.

5 A gaseificação de material à base de madeiras, em particular placas de aglomerado, com amônia (método RY AB, método de Verko) e a borrifação de placas de particulados com agentes de expulsão de formaldeído (método de Swedspan) tornaram-se tecnicamente importantes (E. Roffael e H. Miertzsch, Adhäsion 1990, 4, 13-19). No método de Swedspan (EP-B
10 0006486) as placas de particulados no estado quente são borrifadas com solução aquosa de uréia ou com outras soluções que contenham substâncias para eliminação de amônia. Uma desvantagem é a mais fraca capacidade de revestir as placas de particulados assim tratadas. Na gaseificação do material à base de madeiras com amônia (método RY AB, método de Verko) que a
15 emissão de formaldeído aumenta novamente com o aumento da duração da armazenagem provou ser desvantajosa (página 16, E. Roffael e H. Miertzsch, Adhäsion 1999, 4, 13-19).

 A WO 2004/085125 A2 descreve um processo para a redução da emissão de material à base de madeiras colado por adesivos, em que
20 misturas de substâncias aldeído e isocianato-reativas são aplicadas às bordas regularizadas, que permanecem perpendiculares à direção da colagem adesiva. Diz-se que os poluentes que escapam tanto da madeira como do adesivo são retidos. As substâncias que têm um grupo amino ou amido ou as substâncias que contêm hidroxila, podem ser usadas para esta finalidade. Por
25 exemplo, são mencionados uréia, guanamina, etilamina, etanolamina, proteínas, álcoois e carboidratos.

 A JP 2002-273145 A descreve um processo para reduzir a emissão de formaldeído de compósitos de madeira, em que é combinada uma grande quantidade de medidas adequadas em cada caso individualmente para

reduzir a emissão de formaldeído. O agente de expulsão aquoso de formaldeído descrito é composto de desde 20 até 50% em peso de uréia, o restante sendo uma amina não volátil, um agente para aumentar a permeabilidade da madeira, de modo que a uréia e a amina não volátil possam penetrar no compósito e um sólido formador de filme que, depois da secagem, se torne uma barreira física para o formaldeído no compósito de madeira. Este filme pode afetar adversamente a capacidade de revestir os compósitos de Madeira. As polialquilenopoliaminas também são descritas como aminas não voláteis. Entende-se que esta classe de substâncias geralmente significa poliaminas lineares de cadeia curta, de fórmula $H_2N(-CH_2-CH_2-NH)_n-H$ em que $n = 2, 3$ e 4 .

Apesar de muitas medidas, tal como a adaptação da estequiometria dos aglutinantes que contêm formaldeído ou a adição de agentes de expulsão de formaldeído e diferentes métodos para o pós-tratamento de material à base de madeiras, outras medidas são necessárias para reduzir a emissão de formaldeído do material à base de madeiras. Além disso, a emissão de formaldeído de áreas expostas que se formam depois do acabamento final da superfície e, se apropriado, um pós-tratamento, por exemplo, por perfuração, polimento ou serragem, não foram levados em conta até esta data.

Tais áreas expostas estão presentes, por exemplo, como orifícios em unidades de prateleiras ou nas partes de trás de peças de mobília e são necessárias para garantir uma altura flexivelmente ajustável das prateleiras. Além disso, as bordas das prateleiras que não estão coladas à área ativa geralmente não são revestidas na superfície e portanto são expostas. No caso de algumas prateleiras, mesmo o lado de baixo completo não é revestido e, portanto, constitui áreas expostas das quais emerge o formaldeído.

É conseqüentemente um objetivo da invenção reduzir a emissão de formaldeído de material à base de madeiras, tendo-se a intenção

de que nem as propriedades mecânicas nem a capacidade de revestimento dos materiais à base de madeira nem os valores de inchaço sejam afetados adversamente pois podem ser causados, por exemplo, por concentrações excessivamente altas de uréia em agentes de expulsão de formaldeído ou pela aplicação de sais de amônio.

Além disso, é o objetivo da invenção reduzir a emissão de formaldeído dos materiais à base de madeiras com superfície acabada sem afetar adversamente a adesão ou a qualidade, isto é, a aparência e a resistência do acabamento da superfície. Além disso, o processo de revestimento não devia ser afetado adversamente.

Conseqüentemente é, também, o objetivo da presente invenção reduzir a emissão de formaldeído das áreas expostas de material à base de madeira com superfície acabada.

O objetivo é alcançado partindo dos processos conhecidos para a redução da emissão de formaldeído nos materiais à base de madeira pela aplicação de compostos que contenham nitrogênio. Conseqüentemente, no processo de acordo com a invenção,

(i) uma mistura que compreende pelo menos uma poliamina e, se apropriado, até 20% em peso, baseado na mistura, de uréia é aplicada ao material à base de madeira;

(ii) a poliamina é aplicada sobre ou na partícula ou na torta de fibra;

(iii) a poliamina é aplicada ao substrato de revestimento usado para o acabamento da superfície e/ou

(iv) a poliamina é aplicada às áreas expostas; as poliaminas tendo um peso molecular de pelo menos 500 g/mol e pelo menos 6 grupos amino primários ou secundários.

Entende-se pelo termo “torta de partícula ou de fibra” partículas ou fibras dispersas revestidas de cola ou fibras que, se apropriado,

são pré-compactadas. A torta de partícula ou de fibra geralmente tem pelo menos o dobro da espessura do material acabado à base de madeira.

Entende-se pelo termo “substrato de revestimento”, por exemplo, filmes de resina de aminoplasto, em particular filmes de melamina, materiais pré-impregnados, folhas, laminados ou folheados e similares.

Na presente invenção, entende-se pelo termo “áreas expostas” orifícios, bordas ou áreas expostas não revestidas e similares, como são formadas, por exemplo, por perfuração, acabamento ou serragem subsequentes depois do acabamento da superfície.

A poliamina pode ser aplicada em forma aquosa ou sem adição de solventes. De preferência é usada uma solução aquosa de poliamina.

A solução aquosa de polímero é vantajosamente obtida por misturação de – baseado em cada caso na solução de polímero -

(a) de 1 a 99% em peso de poliamina

(b) de 0 a 5% em peso de aditivos para melhorar a capacidade de umectação

(c) de 0 até 30% em peso de aditivos para ajuste do pH

(d) de 0 até 30% em peso de outros aditivos, tais como fungicidas, repelentes de água, corantes, solventes orgânicos

(e) de 0 até 50% em peso de uréia e água para completar 100% em peso, estes dados estando baseados no início da misturação.

Pode ser usada uma certa poliamina ou misturas de um grande número de poliaminas como o componente (a).

A solução aquosa de poliamina vantajosamente compreende desde 5 até 90% em peso de poliamina, de preferência desde 10 até 75% em peso de poliamina, em particular desde 15 até 45% em peso de poliamina, particularmente de preferência desde 25 até 40% em peso de poliamina, baseado em cada caso na solução de polímero.

As poliaminas usadas preferivelmente são aquelas que têm um peso molecular de pelo menos 500 g/mol, em particular de pelo menos 800 g/mol e pelo menos 6, em particular de pelo menos 10, grupos amino primários ou secundários. Poliaminas hiperramificadas, em particular a polietilenoimina ou a polivinilamina ou misturas das mesmas são de preferência escolhidas como poliaminas.

Na presente invenção, entende-se pelo termo “poliaminas hiperramificadas”, polímeros altamente funcionais, altamente ramificados e hiperramificados que compreendem grupos amino ou amido.

No contexto da invenção, quaisquer poliaminas altamente funcionais, altamente ramificadas e hiperramificadas que tenham um peso molecular médio em peso maior do que 500 g/mol e cuja cadeia principal é ramificada e que tem um grau de ramificação (DB) maior do que ou igual a 0,05 são usadas como poliaminas hiperramificadas. As poliaminas hiperramificadas que têm um peso molecular médio em peso maior do que 1000 g/mol, de preferência maior do que 1500 g/mole em particular que tenham um peso molecular de desde 1500 até 200 000 g/mol, são preferivelmente usadas. O grau de ramificação é vantajosamente 0,1 ou maior. O grau de ramificação das poliaminas hiperramificadas é de preferência desde 0,2 até 0,99, particularmente de preferência desde 0,3 até 0,95 e em particular de desde 0,35 até 0,75. Para a definição do “grau de ramificação”, é feita referência a H. Frey e outros, Acta Polim. 1997, 48, 30.

Vantajosamente, as poliaminas hiperramificadas têm pelo menos quatro grupos terminais funcionais, de preferência pelo menos oito grupos terminais funcionais, em particular pelo menos vinte grupos terminais funcionais. Não há em princípio limite superior para o número de grupos funcionais, porém as poliaminas hiperramificadas da presente invenção vantajosamente têm menos do que 500 grupos terminais funcionais, de preferência menos do que 300 grupos terminais funcionais, em particular

menos do que 150 grupos terminais funcionais.

O processo de preparação das poliaminas hiperramificadas é descrito, por exemplo, em WO 1996/19537, WO 1999/16810, WO 2005/075541, WO 2005/044897, WO 2003/0066702 e no pedido de patente alemã com o número de pedido de patente 102005056592.1 e o título “Herstellung und Verwendung von hochfunktionellen, hoch- oder hyperverzweigten Polilysinen”.

Vantajosamente, policondensados e poliadutos, de preferência poliuréias, poliamidas, politiuréias e combinações de formas mistas que têm dois ou mais destes grupos funcionais, tais como, por exemplo, poliamidouréias e poliamidotiuréias, poliuréia(tiuréia)s, poliureiauretanos e politiureiauretanos, poliesteruréias e poliesteritiuréias, poliaminouréias e poliaminotiuréias, policarbonatouréias e policarbonatotiuréias, polieteruréias e polietertiuréias, poliamidouretanos, poliamidoésteres, poliamidoaminas, poliamidocarbonatos, poliamidoéteres, poliesteruretanos, poliaminouretanos, policarbonatouretanos, polieteruretanos, poliaminoésteres, poliesteramidas, poliaminocarbonatos, poliaminoéteres ou poliureiauretanoamidas etc., servem como poliaminas hiperramificadas. Poliuréias, politiuréias, poliureiauretanos, poliamidas e poliesteramidas são particularmente de preferência usados como polímeros hiperramificados, em particular poliuréias, poliureiauretanos, poliamidas e, no caso das poliamidas, particularmente de preferência polilisinas.

O uso de polietilenoimina ou de polivinilamina ou misturas dos mesmos é muito particularmente preferido.

O peso molecular médio em peso da polivinilamina é vantajosamente de 5000 até 500 000 g/mol, de preferência desde 5000 até 350 000 g/mol, em particular desde 5000 até 100 000 g/mol. O peso molecular médio em peso da polietilenoimina é vantajosamente desde 500 até 100 000 g/mol, de preferência desde 500 até 70 000 g/mol, particularmente de

preferência desde 500 até 50 000 g/mol, muito particularmente de preferência desde 800 até 20 000 g/mol e em particular desde 2000 até 20 000 g/mol.

5 A polietilenoimina pode ser preparada por polimerização da etilenoimina catalisada com ácido e é obtida como uma regra como uma solução aquosa que tem teores de desde 20 até 100% em peso, de preferência desde 40 até 70% em peso, de polietilenoimina. A polivinilamina pode ser preparada por polimerização da vinilformamida e hidrólise subsequente e é obtida como regra como uma solução aquosa de desde 2 até 50% em peso, de preferência de desde 5 até 25% em peso. O grau de hidrólise pode ser
10 estabelecido pelas condições da reação e determina a razão de grupos amino para grupos formamida. Estas soluções podem ser vantajosamente usadas diretamente como uma base para as soluções de poliamina de acordo com a invenção.

Os tensoativos iônicos e não iônicos, como descritos, por exemplo, em H. Stache, "Tensid-Taschenbuch", Carl Hanser Verlag, Munich, Vienna, 1981, podem ser usados como o componente (b) opcional da solução aquosa de polímero para melhorar a capacidade de umidificação, em uma concentração de, vantajosamente, desde 0 até 5% em peso, de preferência desde 0 até 2% em peso.

20 O pH pode ser ajustado pelos aditivos a seguir como o componente (c) opcional: ácidos minerais ou orgânicos, tais como, por exemplo, ácido sulfúrico ou ácido fórmico. O componente (c) pode ser adicionado à solução aquosa de polímero em uma quantidade de desde 0 até 30% em peso, de preferência desde 0 até 20% em peso.

25 Outros aditivos podem ser adicionados como o componente (d) opcional à solução aquosa de polímero, por exemplo, aditivos do grupo que consiste de repelentes de água, por exemplo, emulsões e ceras de parafina, fungicidas, solventes orgânicos ou corantes. O componente (d) pode ser adicionado à solução aquosa de polímero em uma quantidade de desde 0

até 30% em peso, de preferência desde 0 até 10% em peso.

5 A solução aquosa de poliamina pode vantajosamente compreender até 20% em peso de uréia, baseado na solução de polímero, como o componente (e) opcional. Particularmente vantajosamente, a solução aquosa de polímero compreende menos do que 15% em peso de uréia, de preferência menos do que 10% em peso de uréia e em particular menos do que 5% em peso de uréia, baseado em cada caso na solução de polímero. Particularmente de preferência, a solução de polímero é isenta de uréia.

10 A solução de poliamina é vantajosamente aplicada com um pH de desde 3 a 12.

No caso (i), a solução de poliamina é de preferência aplicada com um pH de desde 7 até 11, particularmente de preferência com um pH de desde 9 até 11, sendo possível também que a protonação das poliaminas ocorra na região ácida menos preferida.

15 Nos casos case (ii) e (iii), a solução de poliamina é de preferência aplicada com um pH de desde 5 até 10, em particular com um pH de desde 6 até 8.

20 No caso (iv), a solução de poliamina é, de preferência, aplicada com um pH de desde 6 até 11, em particular com um pH de desde 9 até 11.

25 Uma quantidade suficiente de solução de poliamina é aplicada de modo que a quantidade de poliamina por metro quadrado de superfície do material à base de madeira seja vantajosamente de desde 1 g até 200 g, de preferência de desde 2 g até 50 g, particularmente de preferência de desde 3 g até 30 g (caso (i)).

No caso (ii), uma quantidade suficiente de solução de poliamina é aplicada de modo que a quantidade de poliamina por 100 quilogramas de partícula ou torta de fibra seja vantajosamente de desde 0,01 kg até 5 kg, de preferência de desde 0,05 kg até 1 kg, em particular de desde

0,1 kg até 0,5 kg.

No caso (iii), uma quantidade suficiente de solução de poliamina é aplicada de modo que a quantidade de poliamina por metro quadrado de substrato para revestimento seja vantajosamente de desde 0,1 g até 100 g, de preferência de desde 0,5 g até 30 g, em particular de desde 1 g até 15 g.

No caso (iv), uma quantidade suficiente de solução de poliamina é aplicada de modo que a quantidade de substância ativa poliamina por metro quadrado de superfície da área exposta do material à base de madeira tratado na superfície seja vantajosamente de desde 0,05 g até 200 g, de preferência de desde 0,1 g até 50 g, particularmente de preferência de desde 0,3 g até 30 g e em particular de desde 0,5 até 10 g.

A solução aquosa de polímero pode ser aplicada ao material à base de madeira por várias medidas conhecidas da pessoa perita na técnica (caso (i)). Estas incluem, por exemplo, borrifação, aplicação por rolo, imersão, aplicação com uma espátula, difusão ou aplicação por cortina; a solução de poliamina é de preferência aplicada por borrifação e aplicação por rolo.

A aplicação da poliamina ou da solução aquosa de poliamina à torta de partículas ou de fibras pode ser efetuada por diversas medidas conhecidas da pessoa perita na técnica (caso (ii)). Estas incluem, por exemplo, borrifação, aplicação por rolo, imersão, aplicação com uma espátula, difusão ou aplicação por cortina; a solução de amina é de preferência aplicada por borrifação.

Por exemplo, a solução aquosa de poliamina pode ser aplicada ao topo e/ou ao lado de dentro da torta de fibras. A aplicação da poliamina ou da solução aquosa de polímero pode ser realizada a uma temperatura elevada ou à temperatura ambiente.

Por exemplo, a poliamina ou a solução aquosa de poliamina

pode ser aplicada antes ou depois da prensagem a frio / pré-compactação. Quando a torta de partículas ou de fibras tiver uma estrutura de camada externa – camada do meio – camada externa, a poliamina ou a solução de poliamina pode estar presente em uma ou mais camada e/ou presente entre as camadas individuais. De preferência, a poliamina é aplicada à (s) camada (s) externa (s), de preferência a ambas as camadas externas, da torta de partículas ou de fibras.

A aplicação à camada externa inferior pode ser efetuada, por exemplo, indiretamente pela aplicação à correia transportadora que transporta a torta de fibras para a prensa. A quantidade necessária de solução de poliamina é aplicada à correia transportadora, por exemplo, por borrifação ou aplicação por rolo e as partículas ou as fibras revestidas de cola são então espalhadas sobre a correia transportadora.

Por exemplo, a poliamina ou a solução de poliamina pode ser aplicada ou borrifada juntamente com o vapor d'água usado para o pré-aquecimento do material da prensa (cf. WO 2004/87388 e referências naquele caso).

A torta de partículas ou de fibras tratada com poliamina é prensada para fornecer um material à base de madeira pelos métodos conhecidos da pessoa perita na técnica(cf. “MDF – Mitteldichte Faserplatten”, Hans-Joachim Deppe, Kurt Ernst, 1996, DRW-Verlag Weinbrenner GmbH & Co., 70771 Leinfelden-Echterdingen, capítulo 4.3, página 81 e seguintes; cf. também a EP 1 192 223 B1, parágrafo [0034] e “Taschenbuch der Spanplattentechnik”, Joachim Deppe, Kurt Ernst, 2000, DRW-Verlag Weinbrenner GmbH&Co., 70771 Leinfelden-Echterdingen, capítulo 3.5, página 232 e seguintes).

No caso (iii), a aplicação da solução aquosa de poliamina ou da poliamina ao substrato de revestimento pode ser efetuada por várias medidas conhecidas da pessoa perita na técnica. Estas incluem, por exemplo,

borrifação, aplicação por rolo, imersão, impregnação, aplicação com uma espátula, difusão ou aplicação por cortina. A solução de amina é de preferência aplicada por borrifação.

5 A solução de poliamina é de preferência aplicada ao lado do avesso do substrato de revestimento, isto é, ao lado que fica do lado do material à base de madeira.

O substrato de revestimento então é prensado com o material à base de madeira por métodos conhecidos da pessoa perita na técnica.

10 Por exemplo, no caso de um tratamento de um produto folheado, a solução aquosa de poliamina pode ser aplicada a o lado de baixo do produto folheado. Depois da aplicação da solução de cola ao material substrato à base de madeira, por exemplo, placa de partículas, o folheado assim tratado é colocado no topo e prensado com calor e pressão.

15 Por exemplo, no caso de um tratamento de um filme de melamina, a solução aquosa de poliamina pode

(A) ser aplicada antes da impregnação ao papel,

(B) ser aplicada antes da impregnação ao papel, por exemplo, papel decorativo ou papel de revestimento,

20 (B1) ser adicionada à solução de resina para impregnação, para pré- impregnação,

(B2) ser adicionada à solução de resina para impregnação, para pós- impregnação / revestimento,

(C) ser aplicada depois da impregnação do papel ou

(D) ser aplicada depois da secagem do papel impregnado.

25 A solução aquosa de poliamina é de preferência aplicada depois da secagem do papel impregnado.

O substratos a serem revestidos de filme ou de laminado de resina são geralmente produzidos por papéis para impregnação, por exemplo, a) papel soda kraft que tem um peso base de desde 50 até 150 g/m², b) papéis

decorativos impressos que têm um peso base de desde 50 até 150 g/m² ou c) papéis para revestimento que têm um peso base de desde 20 até 50 g/m², por meio de soluções aquosas de resina, os papéis estando impregnados com a solução de resina e/ou a solução de resina sendo aplicada ao papel por meio de uma espátula ou sendo espalhada. Depois disso, o substrato é seco até um teor de umidade residual / teor de água de desde 2 até 8%. Ele irá habitualmente adquirir um peso base de desde 100 até 250 g/m² no caso a) e desde 50 até 150 g/m² nos casos b) e c).

No caso a), isto é, no caso de filmes de resina, estes substratos secos são então vantajosamente borrifados com poliamina, secos e prensados sobre HDF, MDF, placa de partículas ou similares. A pressão é habitualmente de desde 5 até 80 bar, o tempo de prensagem é em geral menor do que um minuto, tipicamente de desde 10 até 30 segundos e a temperatura da prensa é de aproximadamente 160 até 200°C.

No caso b), isto é, na produção de laminados, se apropriado, um grande número de filmes é borrifado, seco e então prensado junto para fornecer o laminado. Um laminado habitualmente consiste de um grande número de camadas de papel de núcleo impregnado, de preferência de 2 a 15 papéis de núcleo, um ou mais papéis decorativos e/ou de revestimento impregnados como a camada da superfície e, se apropriado, um ou mais papéis de ação contrária impregnados que compreendem, por exemplo, papéis soda kraft. Alternativamente, todos os filmes usados, somente filmes individuais, apenas os papéis de núcleo ou apenas o filme ou filmes junto à interface podem ser tratados, em particular borrifados, com poliamina. De preferência, papel ou os papéis externos é ou são tratados.

A pressão para a prensagem está tipicamente abaixo de 100 bar, o tempo de prensagem é habitualmente de até 90 minutos e a temperatura da prensa é, como regra mais alta do que 150°C. Os laminados correspondentemente produzidos são então colados por adesão ao material à

base de madeira por métodos conhecidos da pessoa perita na técnica.

No caso (iv), a aplicação da solução aquosa de polímero às áreas expostas pode ser efetuada por várias medidas conhecidas da pessoa perita na técnica. Estas incluem, por exemplo, borrifação, aplicação por rolo, imersão, aplicação com uma espátula, difusão ou gotejamento. De preferência, a solução de poliamina é de preferência aplicada por borrifação. O material à base de madeira com a superfície acabada pode ter uma temperatura elevada durante a aplicação ou pode estar à temperatura ambiente; além disso, a solução de poliamina pode ter uma temperatura elevada ou uma temperatura ambiente durante a aplicação. De preferência, a aplicação da solução de poliamina ocorre sob condições à temperatura ambiente.

Em escala industrial, por exemplo, durante a perfuração paralela dos orifícios, a aparelhagem para aplicação, em particular, a borrifação, da solução de poliamina pode estar acoplada à aparelhagem para perfuração ou pode estar disposta lateralmente destacada da mesma. Por exemplo, uma aparelhagem para aplicação com rolo ou para borrifação sobre a solução de poliamina pode estar integrada a uma aparelhagem para serragem de material à base de madeira para colagem.

Os materiais adequados à base de madeira são todos materiais que são produzidos em tiras de madeira, tais como, por exemplo, folhas de folheado, placas de compensado, material à base de madeira produzido com partículas de madeira, por exemplo, placas de partícula ou placas OSB e materiais de fibra de madeira, tais como placas LDF, MDF e HDF. Estes materiais à base de madeiras são produzidos partindo das partículas de madeira correspondentes com adição de aglutinantes naturais e/ou sintéticos por prensagem a quente. Vantajosamente, o material à base de madeiras que compreende aglutinantes que contenham formaldeído são produzidos pelo método de acordo com a invenção. Placas de OSB, placas de fibra de madeira

e placas de partícula são preferidas.

Os materiais à base de madeiras podem ser tratados na superfície por lixamento depois da prensagem. A aplicação de poliaminas de acordo com a invenção pode ser efetuada antes ou depois do lixamento, de preferência depois do lixamento. O material à base de madeira pode ter uma temperatura elevada ou pode estar à temperatura ambiente durante a aplicação. O material à base de madeira também pode ser tratado a quente, por exemplo, por radiação infravermelha, rolos aquecidos ou em um túnel de aquecimento, depois da aplicação. As poliaminas podem ser aplicadas a um lado ou a ambos os lados, de preferência a ambos os lados.

A invenção, além disso, refere-se ao material à base de madeiras que possam ser produzidas pelo processo de acordo com a invenção, em particular material à base de madeiras que compreendem aglutinantes que contêm formaldeído e, se apropriado, têm superfície acabada. As placas de partículas e as placas de fibra de madeira tratadas de acordo com a invenção e, se apropriado, com superfície acabada, são preferidas.

O material à base de madeiras obtido pelo processo no caso (i) e (ii) pode, se apropriado, subsequente ter a sua superfície acabada. Este acabamento de superfície pode ser efetuado pelo revestimento com vários materiais. Por exemplo, podem ser realizados laqueamento, aplicação de folheado, reforço ou laminação ou revestimento com filmes de melamina, podem ser realizados materiais pré-impregnados ou folhas. A invenção também se refere a tal material à base de madeiras com a superfície acabada.

A invenção, portanto, além disso, refere-se não apenas aos materiais à base de madeiras que, se apropriado, tenham a sua superfície acabada e possam ser produzidos pelo processo de acordo com a invenção mas também a laminados que compreendam pelo menos um filme tratado com poliamina selecionado do grupo que consiste de filmes de ação contrária, de filmes de núcleo, de filmes decorativos ou de filmes para revestimento.

O material à base de madeira produzido de acordo com a invenção vantajosamente tem uma emissão de formaldeído de desde 0 até 0,1 ppm, de preferência desde 0 até 0,04 ppm, em particular desde 0 até 0,02 ppm (EN 717-1 “Formaldehydabgabe nach der Prüfkammermethode”) ou uma
 5 emissão de formaldeído, vantajosamente, de desde 0 até 3,5 mg/m²h, de preferência de desde 0 até 2 mg/m²h, em particular de desde 0 até 1 mg/m²h (EN 717-2 “Formaldehydabgabe nach der Gasanalyse-Methode”).

O material à base de madeiras de acordo com a invenção pode ser usado para a produção de peças de mobília, de materiais para embalagem,
 10 em construção de residências, em construção de paredes de gesso ou em acabamento de interiores, por exemplo, como laminado, material isolante, elementos de parede ou de teto.

Exemplos

Caso (i)

15 As investigações foram realizadas com placas de partículas lixadas coladas com cola de uréia-formaldeído que têm uma espessura de 16 mm e uma densidade de 650 kg/m³.

Tratamento

Exemplo 1: nenhum (sem ser de acordo com a invenção)

20 Exemplo 2: Solução de uréia pura (sem ser de acordo com a invenção)

Uma solução de uréia com uma concentração de 30% foi aplicada à placa de partículas em uma quantidade que leva a uma quantidade de 40 g/m² de uréia, aquecida até 60°C durante 150 segundos e então armazenada durante 1 dia a 20°C/ 65% de umidade relativa.

25 Exemplo 3: Solução de polietilenoimina (de acordo com a invenção)

Uma solução aquosa com uma concentração de 30% de uma polietilenoimina que tem um peso molecular médio de 5000 g/mol foi borrifada sobre a placa de partículas de modo que 40 g/m² de polietilenoimina foram aplicados à placa de partículas. Depois disso, a superfície foi aquecida

até 60°C durante um período de 150 segundos e então armazenada durante 1 dia a 20°C / 65% de umidade relativa.

Exemplo 4: Solução de polietilenoimina (de acordo com a invenção)

5 Uma solução aquosa com uma concentração de 25% de uma polietilenoimina que tem um peso molecular médio de 5000 g/mol foi borrifada sobre a placa de partículas de modo que 5 g/m² de polietilenoimina foram aplicados à placa de partículas. Depois disso, a armazenagem foi efetuada durante 1 dia a 20°C / 65% de umidade relativa.

Exemplo 5: Reprocessamento do agente de expulsão do formaldeído dos

10 Exemplos 4 a 6 da JP 2002 273145 (exemplo comparativo)

Uma solução aquosa que compreende, de acordo com a JP 2002 273145, 50% em peso de uma mistura de:

	Uréia	24% (substância ativa)
	N, N-dimetiluréia	1% (substância ativa)
15	di-hidrazida do ácido adípico	5% (substância ativa)
	N, N-dimetil hidrazina	1% (substância ativa)
	benzilamina	1% (substância ativa)
	trietanolamina	0,5%
	dietil-hexilsulfossuccinato de sódio	1,2%
20	linoleil álcool sulfonato de sódio	1%
	emulsão de acetato de polivinila (concentração de 50%)	40% (20% de dispersão + 20% de água) (substância ativa)
	água	25,3%

25 e 50% em peso de água, isto é, uma solução aquosa com concentração de 26% (baseada nas substâncias ativas) foi borrifada sobre a placa de partículas de modo que 5 g/m² de substância ativa foram aplicados à placa de partículas. Depois disso, a armazenagem foi efetuada durante 1 dia a 20°C / 65% de umidade relativa.

Emissão de formaldeído:

A emissão de formaldeído com ou sem pós-tratamento foi determinada de acordo com o padrão de DIN - DIN EN717-2 (Determinação da emissão de formaldeído, Parte 2: Emissão de formaldeído pelo método de análise de gás) do ano 1994 e o padrão DIN - DIN-EN717-1 (Determinação da emissão de formaldeído, Parte 1: Emissão de formaldeído pelo método do teste na câmara) do ano 2004 e o padrão DIN - DIN-EN 120 (Determinação do teor de formaldeído: Processo de extração, denominado método do perfurador) do ano 1992.

No caso de EN717-2, um corpo de prova que tem as dimensões de 0,4 m x 0,05 m x (espessura do corpo de prova em m), com superfícies limitadas, é investigado em uma câmara que tem um volume de 0,004 m³ a 60°C e 2 +/- 1% de umidade relativa durante 4 horas. O fluxo de ar é ajustado até 60 l/hora. O ar que emerge é coletado durante 1 hora em cada caso com um frasco de lavagem de gás que compreende uma solução aquosa de acetilacetona e acetato de amônio. O formaldeído reage em solução aquosa com íons de amônio e acetilacetona para fornecer a diacetil diidrolutidina (DDL). Esta reação é altamente específica para formaldeído. A DDL tem um máximo de absorção a 412 nm e pode ser detectada quantitativamente por espectroscopia. Para determinar a concentração de formaldeído, foi calculada a média dos valores para as últimas 3 horas.

De acordo com EN717-1, dois corpos de prova que têm as dimensões de 0,5 x 0,5 x espessura x m³ com 0,75 m de borda exposta são colocados em uma câmara para teste que tem um volume de 1 m³. A medida é realizada durante pelo menos 10 até não mais do que 28 dias a 23°C e uma umidade relativa de 45 +/- 3%. O suprimento de ar e a descarga são escolhidos de modo que o ar total é trocado uma vez dentro de 1 hora. Para amostragem, 120 l de ar são passados e uma velocidade de 2 litros/minuto em um frasco para lavagem de gás que está cheio com solução aquosa de acetato

de amônio e de acetilacetona. A concentração de formaldeído é similarmente determinada espectroscopicamente. A emissão de formaldeído é obtida por este método de uma curva de adaptação; 4 valores sucessivos são permitidos variar por não mais do que 5%. Se esta condição não foi satisfeita depois de 5 28 dias, são usados os últimos 4 valores para calcular o valor médio.

No caso de EN 120, são usados corpos de prova que têm as dimensões de 25 mm x 25 mm x espessura. Aproximadamente 110 g de corpo de prova são colocados juntamente com 600 ml de tolueno na conexão do frasco com o perfurador. O tolueno é levado até o ponto de ebulição. O 10 formaldeído é liberado para a água no perfurador e determinado fotometricamente.

Tabela 1A: Resultados de medidas de emissão de formaldeído dos Exemplos 1 a 3

Placa	Pós-tratamento	Análise de gás (EN 717-2)	Valor da câmara 1 m ³ (EN 717-1)
Exemplo 1	Nenhum	2,3 mg/m ² h	0,042 ppm
Exemplo 2	40 g/m ² de uréia (solução aquosa a uma conc. de 30%)	1,7 mg/m ² h	0,021 ppm
Exemplo 3	40 g/m ² de polietilenoimina (solução aquosa a uma conc. de 30%)	0,1 mg/m ² h	< 0,001 ppm

Tabela 1B: Resultados das medidas de emissão de formaldeído dos Exemplos 1, 4 e 5

Placa	Pós-tratamento	Perfurador [mg/100 g]
Exemplo 1	Nenhum	5,1
Exemplo 4	5 g/m ² de polietilenoimina (solução aquosa a uma conc. de 25%)	0,3
Exemplo 5	5 g/m ² de substância ativa de acordo com a JP 2002 273145, Exemplos 4 a 6 (solução aquosa a uma conc. de 26%)	4,6

Capacidade de aplicação de revestimento

Depois de 24 horas sob condições padronizadas de temperatura e de umidade (20°C / 65% de umidade relativa), as placas de partículas 1 - 3 foram revestidas como a seguir:

Um papel decorativo branco (80 g/m^2) foi impregnado com 100 g/m^2 de uma solução de resina que compreende resina de impregnação Kauramina 792 e agente de cura 529 (100: 0,3) e seco em uma estufa a 160°C . O filme assim obtido é colocado sobre a superfície da placa de partículas e prensado (190°C , 25 bar, 35 segundos). Para estabilizar o corpo de prova, um filme de ação contrária é prensado simultaneamente sobre o lado do avesso.

Para avaliar a capacidade de aplicação de revestimento, é realizado um teste de hachuriado. Para esta finalidade são feitos quatro cortes lineares paralelos duas vezes (espaçamento 0,5 cm) através da superfície por meio de uma lâmina de barbear de modo que se forme um padrão rômboico. Nos cantos dos rombos, ocorre uma descamação parcial do revestimento. É determinada a percentagem de área da superfície destruída. Quando menor o valor, melhor é a capacidade de aplicação de revestimento da placa de partículas.

Tabela 2: Resultados dos testes de capacidade de aplicação de revestimento dos Exemplos 1 a 3:

Placa	Pós-tratamento	Área da superfície destruída de acordo com o teste de hachuriado em%
Exemplo 1	nenhum	10
Exemplo 2	40 g/m^2 de uréia (solução aquosa a uma conc. de 30%)	35
Exemplo 3	40 g/m^2 de polietilenoimina (solução aquosa a uma conc. de 30%)	5

Caso (iii)

Exemplo 6: Formação de folhado

Um folhado de faia de 0,6 mm foi borrifado sobre o lado de baixo com a) 10 g/m^2 (3 g/m^2 de substância ativa) e b) 20 g/m^2 (6 g/m^2 de substância ativa) de solução aquosa a uma conc. de 30% de polietilenoimina (peso molecular médio em peso da polietilenoimina: 5000 g/mol) e então seco.

100 g/m² de uma solução de cola que compreende 100 partes de cola Kaurit® 329 e 20 partes de agente de cura Bonit® 12926 foram aplicados a uma placa de partículas comercialmente disponível (espessura de 16 mm e densidade de 650 kg/m³). O folhado foi colocado no topo e prensado a uma temperatura da prensa de 105°C e a uma pressão de 0,6 N/mm² para prensagem. O tempo de prensagem foi de 100 segundos.

Exemplo 7: Filme decorativo

Papel decorativo comercialmente disponível (70 g/m² de decoração de faia da Süddekor) foi cortado até um tamanho de em torno de 30 cm x 20 cm e impregnado colocando uma cuba de folha de metal que foi carregada com uma solução de resina para impregnação (em torno de 55% de concentração, baseado na resina para impregnação 792 de resina Kauramin® de melamina-formaldeído, 0,3% de agente de cura H 529, 0,1% de Kauropal® 933 da BASF AG). A quantidade de resina aplicada foi ajustada puxando o papel sobre uma espátula. Depois disso, o papel decorativo impregnado foi seco a 120°C em uma estufa de secagem de laboratório. Depois da secagem, o peso do filme decorativo era de 120 g/m² e a umidade residual era de 6,5%.

O filme decorativo foi borrifado no lado do avesso com a) 10 g/m² (3 g/m² de substância ativa) e b) 20 g/m² (6 g/m² de substância ativa) de uma solução aquosa com uma concentração de 30% de polietilenoimina (peso molecular médio em peso da polietilenoimina: 5000 g/mol) e então seco.

O filme decorativo tratado com poliamina foi prensado sobre uma placa de partículas comercialmente disponível (espessura de 16 mm, densidade de 650 kg/m³) por meio de uma prensa de laboratório a 180°C e a pressão para prensagem era de 25 bar e o tempo de prensagem de 30 segundos.

Exemplo 8: Material à base de madeira de acordo com a técnica anterior pós-tratado com uréia

Uma solução de uréia com uma concentração de 30% foi aplicada a uma placa de partículas comercialmente disponível (espessura de 16 mm, densidade de 650 kg/m^3) em uma quantidade que levou a uma quantidade de 40 g/m^2 de uréia, aquecida até 60°C em 150 segundos e então armazenada durante 1 dia a 20°C / 65% de umidade relativa.

Um papel decorativo branco (80 g/m^2) foi impregnado com 100 g/m^2 de uma solução de resina que compreende resina para impregnação 792 Kauramin® e agente de cura 529 em uma razão de 100:0,3 e seco em uma estufa a 160°C . O filme assim obtido foi colocado sobre a superfície da placa de partículas e prensado (190°C , 25 bar, 35 segundos). Para estabilização do corpo de prova, um filme de ação contrária foi prensado simultaneamente no lado do avesso.

Emissão de formaldeído:

A emissão de formaldeído das placas de partículas revestidas e não revestidas produzidas de acordo com os exemplos foi determinada com a ajuda de análise de gás (EN 717-2). Os resultados estão resumidos na Tabela 3.

Tabela 3: Revisão da emissão de formaldeídos das placas de partículas dos Exemplos 6 a 8

Material para Revestimento	Tratamento com agentes de expulsão de formaldeído	Análise de gás de acordo com EN 717-2 Bordas fechadas [mg de formaldeído/ m^2h]
Nenhum	Nenhum	6,0
Filme decorativo	Nenhum	1,2
Filme decorativo	3 g/m^2 de PEI	0,5
Filme decorativo	6 g/m^2 de PEI	0,3
Filme decorativo	40 g/m^2 U	0,6
Folhado	Nenhum	4,1
Folhado	3 g/m^2 de PEI	2,9
Folhado	6 g/m^2 de PEI	2,4

PEI: polietilenoimina

U: uréia

Capacidade de aplicação de revestimento:

Para avaliar a capacidade de aplicação de revestimento, foi

realizado um teste de hachuriado. Para esta finalidade, foram feitas duas vezes cortes lineares paralelos (espaçamento 0,5 cm) através da superfície das placas de partículas com superfície acabada de acordo com os Exemplos 2 e 3 por meio de uma lâmina de barbear de modo se formasse um padrão rômbo.

- 5 Um descascamento parcial do revestimento ocorreu nos cantos dos rombos. Foi determinada a percentagem da área da superfície destruída. Quando menor o valor, melhor era a capacidade de aplicação de revestimento da placa de partículas. Os resultados da capacidade de aplicação de revestimento estão resumidos na Tabela 4.

10 **Tabela 4:** Resultados dos testes para a capacidade de aplicação de revestimento dos Exemplos 7 e 8:

Exemplo	Tratamento com agentes de expulsão de formaldeído	Área da superfície destruída de acordo com o teste de hachuriado em %
	nenhum	10
7	6 g/m ² de polietilenoimina (solução aquosa a uma conc. de 30%)	10
8	40 g/m ² de uréia (solução aquosa a uma conc. de 30%)	35

Caso (iv)

Exemplo 9

- 15 A emissão de formaldeído da placa de partículas revestida com um filme de melamina (E1 placa de partículas, 400 mm x 50 mm x 16 mm) e cujas bordas foram fechadas com folha de alumínio auto-adesiva (área da borda de 0,014 m²) foi medida por meio de análise de gás (EN 717-2).

Exemplo 10

- 20 Analogamente ao Exemplo 9, foi medida a emissão de formaldeído da placa de partículas que era idêntica à placa de partículas do Exemplo 9 além do fato de que as bordas não tinham nenhum revestimento de folha de alumínio.

Exemplo 11

As bordas expostas da placa de partículas do Exemplo 10 foram borrifadas com uma solução aquosa de polietilenoimina com uma concentração de 20% em peso (peso molecular médio em peso da polietilenoimina: 5000 g/mol) em uma quantidade de 4 g de substância ativa de polietilenoimina/m² de área da superfície da borda. A emissão de formaldeído foi medida analogamente ao Exemplo 9.

Tabela 5: Resultados das análises de gás dos Exemplos 9 a 11

Exemplos	Análise de gás [mg/m ² h]
9	0,9
10	3,2
11	1,1

Exemplo 12

5 orifícios que têm um diâmetro de 5 mm e uma profundidade de penetração de 9 mm foram perfurados na placa de partículas de acordo com o Exemplo 9. A emissão de formaldeído foi medida analogamente ao Exemplo 9.

Exemplo 13

No caso da placa de partículas de acordo com o Exemplo 12, uma solução aquosa de polietilenoimina com uma concentração de 5% em peso (peso molecular médio em peso da polietilenoimina: 5000 g/mol) foi gotejada nos 5 orifícios em uma quantidade de 5 g de substância ativa de polietilenoimina/m² de área da superfície interna do orifício (isto é, em uma quantidade de 0,72 g de solução por orifício perfurado). A emissão de formaldeído foi medida analogamente ao Exemplo 9.

Tabela 6: Resultados das análises de gás dos Exemplos 12 e 13

Exemplos	Análise de gás [mg/m ² h]
12	1,5
13	0,9

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a redução da emissão de formaldeído de material à base de madeiras por aplicação de compostos que contêm nitrogênio, caracterizado pelo fato de que

5 (i) uma mistura que compreende pelo menos uma poliamina e, se apropriado, até 20% em peso, baseado na mistura, de uréia é aplicada ao material à base de madeira;

(ii) a poliamina é aplicada sobre ou na partícula ou na torta de fibra;

10 (iii) a poliamina é aplicada ao substrato de revestimento usado para o acabamento da superfície e/ou

(iv) a poliamina é aplicada às áreas expostas;

as poliaminas tendo um peso molecular de pelo menos 500 g/mol e pelo menos 6 grupos amino primários ou secundários.

15 2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a poliamina é aplicada como solução aquosa de polímero que pode ser obtida por misturação de – baseado na solução de polímero -

(a) de 1 a 99% em peso de poliamina

(b) de 0 a 5% em peso de aditivos para melhorar a capacidade

20 de umectação

(c) de 0 até 30% em peso de aditivos para ajuste do pH

(d) de 0 até 30% em peso de outros aditivos, tais como fungicidas, repelentes de água, corantes, solventes orgânicos

(e) de 0 até 50% em peso de uréia

25 e água para completar 100% em peso, as quantidades citadas estando baseadas no início da misturação.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a poliamina tem um peso molecular de pelo menos 800 g/mol e de pelo menos 6 grupos amino primários ou secundários.

4. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a poliamina usada é poliamina hiperramificada e/ou polivinilamina.

5 5. Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a poliamina hiperramificada tem um peso molecular médio em peso maior do que 1000 g/mol e um grau de ramificação maior do que ou igual a 0,1.

10 6. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a poliamina usada é a polivinilamina e/ou a polietilenoimina.

7. Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a polivinilamina tem um peso molecular médio em peso de desde 5000 até 500 000 g/mol e a polietilenoimina tem um peso molecular médio em peso de desde 500 até 100 000 g/mol.

15 8. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que a quantidade de poliamina aplicada

(i) é de desde 1 g até 200 g por metro quadrado de superfície do material à base de madeira;

20 (ii) é de desde 0,01 kg até 5 kg por 100 kg de torta de partículas ou de fibras;

(iii) é de desde 0,1 g até 100 g por metro quadrado de substrato de revestimento e/ou

25 (iv) é vantajosamente de desde 0,05 até 200 g por metro quadrado de superfície da área exposta do material à base de madeira tratado na superfície.

9. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a solução aquosa de poliamina

(i) é aplicada ao material à base de madeira por borrifação, aplicação por rolo, imersão, aplicação com uma espátula ou difusão;

(ii) é aplicada sobre ou na torta de partículas ou de fibras por borrifação, aplicação por rolo, imersão, aplicação com uma espátula ou difusão ou a solução aquosa de poliamina é aplicada à correia transportadora antes de as fibras ou as fibras revestidas de cola terem sido espalhadas;

5 (iii) é aplicada ao substrato de revestimento por borrifação, aplicação por rolo, imersão, aplicação com uma espátula ou difusão e/ou

(iv) é aplicada às áreas expostas por borrifação, aplicação por rolo, aplicação com uma espátula ou difusão.

10 10. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que madeira folheada, compensado, OSB, placas de fibra de madeira e placas de partículas que compreendam, se apropriado, aglutinantes que contêm formaldeído são usados como material à base de madeiras.

15 11. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que, no caso (i), o material à base de madeira é tratado com calor depois da aplicação da poliamina ou das poliaminas.

20 12. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, no caso (ii), a poliamina ou a solução de poliamina é aplicada juntamente com o vapor d'água usado para o pré-aquecimento do material da prensa.

13. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a torta de partículas ou de fibra é prensada para fornecer o material à base de madeira.

25 14. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que são usados filmes de melamina, materiais pré-impregnados, folhas, laminados ou folheados como substratos de revestimentos.

15. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que os orifícios ou as áreas ou bordas não

revestidas no caso (iv) são pós-tratados.

5 16. Material à base de madeira, caracterizado pelo fato de que pode ser produzido pelo processo como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 15, que tem uma emissão de formaldeído de desde 0 até 0,1 ppm.

 17. Material à base de madeira com a superfície acabada, caracterizado pelo fato de que pode ser produzido por um processo como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 15, que tem uma emissão de formaldeído de desde 0 até 0,1 ppm.

10 18. Laminado, caracterizado pelo fato de que pode ser produzido por um processo como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 15, que compreende pelo menos um filme tratado com poliamina e selecionado do grupo que consiste de filmes de ação contrária, filmes de núcleo, filmes decorativos ou filmes para revestimento.

15 19. Uso do material à base de madeira como definido na reivindicação 16 ou 17, caracterizado pelo fato de ser para a produção de peças de mobília, de materiais para embalagem, em construção de residências, em construção de paredes de gesso ou em acabamento de interiores.

RESUMO

“PROCESSO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE FORMALDEÍDO
DE MATERIAL À BASE DE MADEIRAS, MATERIAL À BASE DE
MADEIRA, LAMINADO, E, USO DO MATERIAL À BASE DE
5 MADEIRA”

A invenção refere-se a um processo para a redução de emissão
de formaldeído em materiais de madeira por aplicação de compostos que
contêm nitrogênio. O dito processo é caracterizado pelo fato de que (i) uma
mistura que contém pelo menos uma poliamina e opcionalmente até 20% em
10 peso de uréia em relação à mistura é aplicada ao material de madeira; (ii) a
poliamina é aplicada sobre ou na torta de cavacos ou na torta de fibras; (iii) a
poliamina é aplicada ao substrato de revestimento usado para o acabamento
da superfície e/ou (iv) a poliamina é aplicada aos pontos expostos. As
poliaminas têm um peso molecular mínimo de 500 g/mol sendo dotadas ao
15 mesmo tempo de 6 grupos amino primários ou secundários.