



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

(21) PI 0717436-5 A2



* B R P I 0 7 1 7 4 3 6 A 2 *

(22) Data de Depósito: 18/10/2007

(43) Data da Publicação: 12/11/2013

(RPI 2236)

(51) Int.Cl.:

B27N 3/00

(54) Título: MATERIAL À BASE DE MADEIRA LEVE,
MATERIAL COMPÓSITO, PROCESSO PARA A
PRODUÇÃO DE MATERIAIS À BASE DE MADEIRA
LEVE, E, USO DOS MATERIAIS À BASE DE MADEIRA

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 19/10/2006 DE 06122557.9

(73) Titular(es): Basf SE

(72) Inventor(es): Frank Braun, Günter Scherr, Lionel Gehringer,
Maxim Peretolchin, Stephan Weinkötz

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

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007061165 de
18/10/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/046890de
24/04/2008

“MATERIAL À BASE DE MADEIRA LEVE, MATERIAL COMPÓSITO, PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE MATERIAIS À BASE DE MADEIRA LEVE, E, USO DOS MATERIAIS À BASE DE MADEIRA LEVE”

5 Descrição

A presente invenção refere-se aos materiais à base de madeira leve compreendendo de 30 a 95% em peso, com base no material à base de madeira, de partículas de madeira, as partículas de madeira tendo uma densidade média de 0,4 a 0,85 g/cm³, de 2,5 a 20% em peso, com base no material à base de madeira, de copolímero de poliestireno e/ou de estireno como uma carga, a carga tendo uma densidade aparente de 10 a 100 kg/m³, e de 2,5 a 50% em peso, com base no material à base de madeira, de um aglutinante, a densidade média do material à base de madeira leve sendo menor do que ou igual a 600 kg/m³.

15 Materiais à base de madeira constituem uma alternativa econômica e poupadora de recursos para madeira sólida e são particularmente muito importantes na construção de móveis, pisos laminados e como materiais de construção. Partículas de madeira de espessura diferente, por exemplo, aparas de madeira ou fibras de madeira de vários tipos de madeira, servem como materiais de partida. Tais partículas de madeira são geralmente prensados com aglutinantes naturais e/ou sintéticos e, se apropriado, com adição de outros aditivos para dar materiais à base de madeira de tipo de tábuas ou cordões.

25 A demanda industrial para materiais à base de madeira leve tem aumentado uniformemente em anos recentes, em particular, desde que os móveis de pronta entrega ganharam popularidade, isto é, o pagamento a vista e transporte dos móveis pelo consumidor final. Além disso, o preço do petróleo crescente que leva a um aumento contínuo em, por exemplo, os custos do transporte, tem levantado um maior interesse em materiais à base de

madeira leve.

Em resumo, materiais à base de madeira leve são de importância considerável pelas seguintes razões:

5 Materiais à base de madeira leve levam a uma manipulação mais simples dos produtos pelos consumidores finais, por exemplo, na embalagem, transporte, retirada da embalagem e montagem dos móveis. Materiais à base de madeira leve levam a menores custos de transporte e embalagem; além disso, os custos com material podem ser reduzidos na produção de materiais à base de madeira leve. Por exemplo, quando usados
10 em meios de transporte, materiais à base de madeira leve podem levar a um menor consumo de energia dos mesmos meios de transporte. Além disso, com o uso de materiais à base de madeira leve, por exemplo, peças decorativas consumidoras de material, como bancadas mais espessas e painéis laterais na cozinha, que estão atualmente na moda, podem ser oferecidas mais
15 economicamente.

A técnica anterior inclui uma ampla faixa de propostas para reduzir a densidade dos materiais à base de madeira.

Por exemplo, tábuas de partículas tubulares e tábuas em forma de colméia podem ser mencionadas como materiais leves (à base de madeira).
20 Devido às suas propriedades particulares, tábuas de partícula tubulares são usadas principalmente como uma camada interna na produção de portas. As desvantagens destes materiais são a resistência insuficiente à extração de parafusos, a fixação complicada das ferragens e as dificuldades nas bordas.

Além disso, a técnica anterior inclui propostas para reduzir a
25 densidade de materiais à base de madeira por aditivos à cola ou às partículas de madeira.

CH 370229 descreve materiais leves e moldados por compressão resistentes à pressão simultaneamente que consistem aparas de madeira ou fibras, um aglutinante e um plástico poroso servindo como uma

carga. Para a produção dos materiais moldados por compressão, as aparas de madeira ou fibras são misturadas com um aglutinante e plásticos espumáveis ou parcialmente espumáveis, e a mistura obtida é moldada em temperatura elevada. Aglutinantes que podem ser usados são todos os aglutinantes convencionais apropriados para a colagem de madeira, como, por exemplo, resinas uréia-formaldeído. As cargas apropriadas são espumáveis ou partículas de plástico já espumado, preferivelmente termoplásticos expandíveis, como polímeros de estireno. O tamanho de partícula dos plásticos usados é em geral de 0,6 a 10 mm no caso de plásticos pré-espumados. Os plásticos são usados em uma quantidade de 0,5 a 5% em peso, com base nas aparas de madeira. As tábuas descritas nos exemplos têm uma densidade de 220 kg/m³ a 430 kg/m³ e uma resistência média à flexão de 3,6 N/mm² a 17,7 N/mm² a uma espessura de 18 a 21 mm. As resistências à tração transversal não são descritas nos exemplos.

WO 02/38676 descreve um processo para a produção de produtos leves em que de 5 a 40% em peso de poliestireno espumável ou já espumado tendo um tamanho de partícula de menos do que 1 mm, de 60 a 95% em peso de material contendo lignocelulose e aglutinante são misturados e são moldados em temperatura elevada e pressão elevada para dar o produto final, o poliestireno fundindo e primeiramente impregnando o material contendo lignocelulose e segundo por migração à superfície do produto, formando uma pele dura, resistente à água. O aglutinante usado pode ser, inter alia, resina uréia-formaldeído ou resina melamina-formaldeído. No exemplo, é descrito um produto tendo uma espessura de 4,5 mm e uma densidade de 1200 kg/m³.

US 2005/0019548 descreve tábuas OSB leves com o uso de cargas tendo uma densidade baixa. Os aglutinantes descritos são aglutinantes poliméricos, por exemplo, resina de 4,4-diisocianato de difenilmetano. As cargas descritas são materiais de vidro, cerâmica, perlita e polimérico. O

material polimérico é usado em uma quantidade de 0,8 a 20% em peso, com base na tábuas OSB. O material dualite, que consiste de polipropileno, cloreto de polivinilideno ou poliacrilonitrila, é usado como material polimérico nos exemplos. Uma redução de peso de 5% é descrita. Nos exemplos, tábuas OSB tendo uma densidade de 607 a 677 kg/m³ e a resistência à tração transversal de 0,31 a 0,59 N/mm² são descritas.

US 2003/24443 descreve um material que consiste de aparas de madeira, aglutinante e cargas. As cargas mencionadas são, inter alia, polímeros com base em estireno. A relação de volume das aparas de madeira no aglutinante é vantajosamente 1:1. Além disso, tábuas da técnica anterior são descritas em que a relação de volume de aglutinante para aparas de madeira é 90:10. Estas tábuas da técnica anterior têm uma densidade de 948 kg/m³. Os aglutinantes descritos são, inter alia, resinas de termofixação. Os exemplos de acordo com a invenção descrevem tábuas que têm uma relação em volume de aglutinante para aparas de madeira de 45:55 e uma densidade de 887 kg/m³.

JP 06031708 descreve materiais à base de madeira leve, uma mistura de 100 partes em peso de partículas de madeira e de 5 a 30 partes em peso de partículas de espuma de resina sintética sendo usada para a camada do meio de uma tábuas de partículas de três camadas, estas partículas de resina tendo uma densidade de não mais do que 0,3 g/cm³ e uma resistência compressiva de pelo menos 30 kg/cm². Afirma-se, além disso, que a densidade específica das partículas de madeira não deve exceder um valor de 0,5 g/cm³.

No exemplo, uma resistência mecânica dos materiais à base de madeira produzidos de 4,7 a 4,9 kg/cm³ é obtida, com o uso de partículas de madeira de cedro japonês tendo uma densidade de 0,35 g/cm³. Com o uso de partículas de madeira de tipo lauan e kapur tendo uma densidade média de 0,6 g/cm³, foi possível alcançar somente uma resistência mecânica dos materiais à

base de madeira produzida de $3,7 \text{ kg/cm}^3$.

Em resumo, a desvantagem da técnica anterior é que primeiro os materiais leves (à base de madeira) descritos tem resistências mecânicas insuficientes para a produção de móveis, como, por exemplo, resistência insuficiente à extração de parafusos. Segundo, os materiais à base de madeira descritos na técnica anterior ainda têm uma densidade elevada de não mais do que 600 kg/m^3 . Além disso, as madeiras de construção tendo uma densidade de menos do que $0,5 \text{ g/cm}^3$ o que é incomumente leve para o mercado europeu, são usadas na técnica anterior para a produção de materiais à base de madeira leve.

Resistência mecânica insuficiente pode levar, por exemplo, à ruptura ou rasgamento dos componentes. Além disso, estes componentes tendem a demonstrar formação de flocos adicional a partir de outro material de madeira ao perfurar ou serrar os mesmos. No caso dos mesmos materiais, a fixação das ferragens é mais difícil.

Assim, é o objeto da presente invenção prover materiais à base de madeira leve que tem uma densidade que é de 5 a 40% menor comparado com os materiais à base de madeira comercialmente disponíveis e com resistências mecânicas boas constantes. A resistência mecânica pode ser determinada, por exemplo, por medida da resistência à tração transversal. Além disso, os materiais à base de madeira leve devem ser capazes de serem produzidos usando madeiras européias domésticas. Consequentemente, os materiais à base de madeira leve com o uso de madeiras pesadas tendo uma densidade maior do que ou igual a $0,5 \text{ g/cm}^3$ devem ter densidades baixas e resistências mecânicas elevadas comparáveis em cada caso aos materiais à base de madeira de acordo com JP 06031708, que foram produzidos usando madeiras leves. Além disso, o índice de intumescimento e a absorção de água dos materiais à base de madeira leve não deve ser adversamente afetado pela densidade reduzida.

O objeto foi alcançado pelos materiais à base de madeira leve compreendendo de 30 a 95% em peso, com base no material à base de madeira, de partículas de madeira, as partículas de madeira tendo uma densidade média de 0,4 a 0,85 g/cm³, de 2,5 a 20% em peso, com base no material à base de madeira, de copolímero de poliestireno e/ou de estireno como uma carga, a carga tendo uma densidade aparente de 10 a 100 kg/m³, e de 2,5 a 50% em peso, com base no material à base de madeira, de um aglutinante, a densidade média do material à base de madeira leve sendo menor do que ou igual a 600 kg/m³.

O peso descrito do aglutinante é baseado no teor dos sólidos do aglutinante. A densidade média da partícula de madeira é baseada em um teor de umidade da madeira de 12%. Além disso, a densidade média das partículas de madeira é baseada em uma densidade média sobre todas as partículas de madeira usada.

Vantajosamente, os materiais à base de madeira de acordo com a invenção tem uma densidade média de 200 a 600 kg/m³, preferivelmente de 200 a 575 kg/m³, particularmente preferivelmente de 250 a 550 kg/m³, em particular, de 300 a 500 kg/m³.

A resistência à tração transversal dos materiais à base de madeira de acordo com a invenção é vantajosamente maior do que 0,3 N/mm², preferivelmente maior do que 0,4 N/mm², particularmente preferivelmente maior do que 0,5 e em particular, maior do que 0,6 N/mm². A determinação da resistência à tração transversal é efetuada de acordo com EN 319.

Materiais apropriados à base de madeira são todos os materiais que são produzidos a partir de todos os compensados de madeira tendo uma densidade média de 0,4 a 0,85 g/cm³, como, por exemplo, tábuas de madeira folheada ou tábuas de compensado, materiais à base de madeira produzidos a partir de aparas de madeira tendo uma densidade média de 0,4 a 0,85 g/cm³,

por exemplo, tábuas de partícula, ou tábuas OSB, e materiais de fibra de madeira, como tábuas LDF, MDF e HDF. Tábuas de partícula e tábuas de fibra são preferidas, em particular, tábuas de partícula.

5 A densidade média das partículas de madeira é vantajosamente de 0,4 a 0,8 g/cm³, preferivelmente de 0,4 a 0,75 g/cm³, em particular, de 0,4 a 0,6 g/cm³.

Por exemplo, madeira píceas, faia, pinheiro, lariço ou abeto, preferivelmente píceas e/ou faia, em particular, madeira de píceas, é usada para a produção das partículas de madeira.

10 O copolímero de poliestireno e/ou estireno de carga pode ser preparado por todos os processos de polimerização conhecido no versado [cf. por exemplo, Ullmann's Encyclopedia, 6^a. edição, 2000 Electronic Release]. Por exemplo, a preparação é efetuada em um modo conhecido por si por polimerização em suspensão ou por meios de processos de extrusão.

15 Na polimerização em suspensão, estireno, se apropriado com adição de outros comonomeros, é polimerizado em suspensão aquosa na presença de um estabilizador de suspensão convencional por meios de catalisadores que formam radicais livres. O agente de sopro e, se apropriado, outros aditivos podem ser inicialmente tomados juntos na polimerização ou
20 adicionados à batelada no curso da polimerização ou após polimerização estar completa. Os polímeros de tipo de grânulos de estireno obtidos, que, se apropriados, são expandíveis, são separados da fase aquosa após a polimerização estar completa, lavada, secada e peneirada.

No processo de extrusão, o agente de sopro é misturado no
25 polímero, por exemplo, via uma extrusora, transportado através de uma placa de matriz e granulada para dar partículas ou filamentos.

O copolímero de poliestireno ou estireno de carga é particularmente preferivelmente expandível.

Agentes de sopro que podem ser usados são todos os agentes

de sopro conhecidos do versado, por exemplo, C₃- a C₆-hidrocarbonetos, como propano, n-butano, isobutano, n-pentano, isopentano, neopentano e/ou hexano, álcoois, cetonas, éteres ou hidrocarbonetos halogenados. Uma mistura de isômero pentano comercialmente disponível é preferivelmente usada.

Além disso, aditivos, agentes nucleantes, plastificantes, agentes à prova de fogo, corantes inorgânicos e/ou orgânicos solúveis e insolúveis e pigmentos, por exemplo, absorvedores de IV, como negro de fumo, grafite ou pó de alumínio, podem ser adicionados aos polímeros de estireno, junto ou espacialmente separadamente como aditivos.

Se apropriado, copolímeros de estireno também podem ser usados; vantajosamente, estes copolímeros de estireno compreendem pelo menos 50% em peso, preferivelmente pelo menos 80% em peso, de poliestireno incorporado na forma de unidades polimerizadas. Comonômeros apropriados são, por exemplo, α -metilestireno, estirenos halogenados nos núcleos, acrilonitrila, ésteres de ácido acrílico ou metacrílico com álcoois tendo de 1 a 8 átomos de carbono, N-vinilcarbazol, ácido maleico (anidrido), (met) acrilamida e/ou acetato de vinila.

Vantajosamente, o copolímero de poliestireno e/ou estireno pode compreender uma pequena quantidade de um agente de ramificação de cadeia incorporado na forma de unidades polimerizadas, isto é, um composto tendo mais do que uma ligação dupla, preferivelmente duas ligações duplas, como divinilbenzeno, diacrilato de butadieno e/ou butanodiol. O agente de ramificação é usado em geral em quantidades de 0,005 a 0,05% em moles com base no estireno.

Vantajosamente, os (co)polímeros de estireno tendo pesos moleculares e distribuições de peso molecular como descrito em EP-B 106 129 e em DE-A 39 21 148 são usados. Os (co)polímeros de estireno tendo um peso molecular na faixa de 190.000 a 400.000 g/mol são preferivelmente

usados.

Também é possível usar misturas de (co)polímeros de estireno diferente.

Os polímeros de estireno preferivelmente usados são
5 poliestireno transparente cristal (GPPS), poliestireno de impacto elevado, (HIPS), poliestireno anionicamente polimerizado ou poliestireno de impacto elevado (A-IPS), copolímeros de estireno- α -metilestireno, polímeros de acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS), estireno-acrilonitrila (SAN), acrilonitrila-estireno-acrilato (ASA), acrilato de metila -butadieno-estireno
10 (MBS), polímeros de metacrilato de metila -acrilonitrila-butadieno-estireno (MABS) ou misturas dos mesmos ou com polifenileno éter (PPE).

Styropor®, Neopor® e/ou Peripor® de BASF Aktiengesellschaft é particularmente preferivelmente usado como o poliestireno.

15 Vantajosamente, copolímeros de poliestireno e/ou estireno pré-espumados são usados. Em geral, o poliestireno pré-espumado pode ser preparada por todos os processos conhecidos do versado (por exemplo, DE 845264). Para a preparação de copolímeros de poliestireno e/ou estireno pré-espumados, os polímeros expansíveis de estireno são expandidos em um
20 modo conhecido por aquecimento em temperaturas acima de seu ponto de amolecimento, por exemplo, com ar quente ou preferivelmente vapor.

O copolímero de estireno ou poliestireno pré-espumado vantajosamente tem uma densidade aparente de 10 a 100 kg/m³, preferivelmente de 15 a 80 kg/m³, particularmente preferivelmente de 20 a 70
25 kg/m³, em particular, de 30 a 60 kg/m³.

O copolímero de estireno ou poliestireno pré-espumado é vantajosamente usado na forma de esferas ou contas tendo um diâmetro médio de, vantajosamente, de 0,25 a 10 mm, preferivelmente de 0,5 a 5 mm, em particular, de 0,75 a 3 mm.

As esferas de copolímero de estireno ou poliestireno pré-espumado vantajosamente tem uma área de superfície pequena por volume, por exemplo, na forma de uma partícula esférica ou elíptica.

As esferas de copolímero de estireno ou poliestireno pré-espumado são vantajosamente de células fechadas. A proporção de células abertas de acordo com DIN-ISO 4590 é menor do que 30%.

Particularmente preferivelmente, o copolímero de poliestireno ou de estireno (pré-espumado) tem um revestimento antiestático.

As substâncias comuns utilizáveis na indústria podem ser usadas como um agente antiestático. Exemplos são N,N-bis(2-hidroxietil)-C₁₂-C₁₈-alquilaminas, dietanolamidas de ácido graxo, cloretos de éster colina de ácidos graxos, C₁₂-C₂₀-alquilsulfonatos e sais de amônio.

Além disso, para grupos alquila, sais de amônio apropriados compreendem, no nitrogênio, de 1 a 3 radicais orgânicos contendo grupos hidroxila.

Sais de amônio quaternário apropriados são, por exemplo, os que compreendem, ligados ao cátion nitrogênio, de 1 a 3, preferivelmente 2, radicais alquila idênticos ou diferentes tendo de 1 a 12, preferivelmente 1 a 10, átomos de carbono e de 1 a 3, preferivelmente 2, radicais hidroxialquila ou hidroxialquilpolioxialquilenos idênticos ou diferentes, com qualquer ânion desejado, como cloreto, brometo, acetato, metilsulfato ou p-tolueno sulfonato.

Os radicais hidroxialquila e hidroxialquil polioxialquilenos são os que formam por oxialquilação de um átomo de hidrogênio ligação a nitrogênio e são derivados de 1 a 10 radicais oxialquilenos, em particular, radicais oxietileno e oxipropileno.

Um agente antiestático particularmente preferivelmente usado é um sal de amônio quaternário ou um sal de metal alcalino, em particular, sal de sódio de um C₁₂-C₂₀-alcanossulfonato, por exemplo, emulsificador K30 de Bayer AG ou misturas dos mesmos. O agente antiestático pode ser adicionado

como uma regra tanto como uma substância pura como na forma de uma solução aquosa.

5 No processo para a preparação de copolímero de poliestireno ou estireno, o agente antiestático pode ser adicionado analogamente nos aditivos convencionais ou aplicado como um revestimento após a preparação das partículas de poliestireno.

O agente antiestático é vantajosamente usado em uma quantidade de 0,05 a 6% em peso, preferivelmente de 0,1 a 4% em peso, com base no poliestireno ou copolímero de estireno.

10 O copolímero de poliestireno e/ou estireno de carga está vantajosamente presente distribuído uniformemente no material à base de madeira de acordo com a invenção.

As esferas de carga estão vantajosamente presentes mesmo após a moldagem do material à base de madeira em um estado não fundido.
15 Se apropriado, no entanto, a fusão das esferas de carga que estão presentes na superfície do material à base de madeira pode ocorrer.

Todos os aglutinantes conhecidos dos versados para a produção de materiais à base de madeira podem ser usados como o aglutinante. Vantajosamente, adesivos contendo formaldeído são usados
20 como aglutinantes, por exemplo, resinas de uréia-formaldeído ou resinas de uréia-formaldeído contendo melamina. Resinas de uréia-formaldeído são preferivelmente usadas. Por exemplo, cola Kaurit® de BASF Aktiengesellschaft é usada como o aglutinante.

O teor dos sólidos do aglutinante é geralmente de 25 a 100%
25 em peso, em particular, de 50 a 70% em peso.

Os materiais à base de madeira leve de acordo com a invenção compreendem vantajosamente de 55 a 92,5% em peso, preferivelmente de 60 a 90% em peso, em particular, de 70 a 85% em peso, com base no material à base de madeira, de partículas de madeira, as partículas de madeira tendo uma

densidade média de 0,4 a 0,85 g/cm³, preferivelmente de 0,4 a 0,75 g/cm³, em particular, de 0,4 a 0,6 g/cm³, de 5 a 15% em peso, preferivelmente de 8 a 12% em peso, com base no material à base de madeira, de copolímero de poliestireno e/ou de estireno carga, a carga tendo uma densidade aparente de 10 a 100 kg/m³, preferivelmente de 20 a 80, em particular, de 30 a 60, e de 2,5 a 40% em peso, preferivelmente de 5 a 25% em peso, em particular, de 5 a 15% em peso, com base no material à base de madeira, de um aglutinante, a densidade média do material à base de madeira leve sendo menor do que ou igual a 600 kg/m³, preferivelmente menor do que ou igual a 575 kg/m³, em particular, menor do que ou igual a 550 kg/m³.

Todos os pesos descritos são baseados na substância no estado seco.

Se apropriado, outros aditivos que são comercialmente disponíveis e conhecidos dos versados podem estar presentes no material à base de madeira de acordo com a invenção.

A espessura dos materiais à base de madeira varia com o campo de uso e está, como uma regra, na faixa de 0,5 a 50 mm.

A resistência à tração transversal dos materiais à base de madeira leve de acordo com a invenção tendo uma densidade de 200 a 650 kg/m³ é vantajosamente maior do que $(0,002 \times D - 0,55)$ N/mm², preferivelmente maior do que $(0,002 \times D - 0,45)$ N/mm², em particular, maior do que $(0,0022 \times D - 0,45)$ N/mm².

Os valores de intumescimento são vantajosamente 10% menores, preferivelmente 20% menores, em particular, 30% menores, do que os valores de intumescimento de uma tábua da mesma densidade sem carga.

Além disso, a presente invenção refere-se a um material que compreende pelo menos três camadas, pelo menos a(s) camada (s) do meio compreendendo de 30 a 95% em peso, com base no material à base de madeira, de partículas de madeira, as partículas de madeira tendo uma

densidade média de 0,4 a 0,85 g/cm³, de 2,5 a 20% em peso, com base no material à base de madeira, de copolímero de poliestireno e/ou de estireno como uma carga, a carga tendo uma densidade aparente de 10 a 100 kg/m³, e de 2,5 a 50% em peso, com base no material à base de madeira, de um aglutinante, a densidade média do material à base de madeira leve sendo menor do que ou igual a 600 kg/m³.

Vantajosamente, as camadas externas não têm cargas.

Vantajosamente, o material compreende três camadas, as camadas externas juntas perfazendo de 5 a 50 por cento da espessura total do material compósito, preferivelmente de 15 a 45 por cento, em particular, de 30 a 40 por cento, e a camada do meio vantajosamente perfazendo 50 a 95 por cento da espessura total do material compósito, preferivelmente de 55 a 85 por cento, em particular, de 60 a 70 por cento.

Além disso, a presente invenção refere-se a um processo para a produção de materiais à base de madeira leve, em que copolímeros de poliestireno e/ou estireno pré-espumados tendo uma densidade aparente de 10 a 100 kg/m³, aglutinante e partículas de madeira tendo uma densidade de 0,4 a 0,85 g/cm³, são misturados e são então moldados em temperatura elevada e pressão elevada para dar um material à base de madeira.

Preferivelmente, o copolímero de poliestireno e/ou estireno (pré-espumado) é provido com um revestimento antiestático antes da mistura com o aglutinante e/ou as partículas de madeira.

Se apropriado, o bolo de partículas de madeira é pré-compactado em temperatura ambiente anterior à moldagem. A moldagem pode ser efetuada por todos os processos conhecidos dos versados. Geralmente, o bolo de partículas de madeira é prensado em uma temperatura de prensa de 150°C a 230°C na espessura desejada. A duração de prensagem é geralmente de 3 a 15 segundos por mm de espessura da tábua.

Além disso, a presente invenção refere-se ao uso dos materiais

à base de madeira de acordo com a invenção para a produção de peças de móveis, de materiais de embalagem, de construção de casas ou em ornamentos para interiores.

As vantagens da presente invenção são as densidades baixas dos materiais à base de madeira de acordo com a invenção em combinação com boa estabilidade mecânica. Além disso, os materiais à base de madeira de acordo com a invenção podem ser facilmente produzidos; não se tem necessidade de converter as plantas existentes para a produção dos materiais à base de madeira de acordo com a invenção.

Exemplos

A) Preparação das cargas

A1.1) Preparação de poliestireno espumável com agente antiestático

Os poliestirenos espumáveis comercialmente disponíveis que são resumidos na tabela 1 são usados.

A1.2) Preparação de poliestireno espumável sem agente antiestático

O poliestireno espumável foi preparado como descrito, por exemplo, em EP 981 574. A adição de um agente antiestático durante ou após a preparação foi descartada.

A2) Preparação do poliestireno pré-espumável

As partículas de poliestireno obtidas de acordo com exemplo A1 foram tratadas com vapor em um pré-espumador contínuo. A densidade aparente das esferas do poliestireno pré-espumável foi ajustada por variação da pressão do vapor e o tempo de tratamento com vapor. As seguintes partículas de poliestireno pré-espumáveis listadas na tabela 1 foram preparadas.

Tabela 1: Partículas de poliestireno pré-espumado

Carga	Poliestireno espumável		Poliestireno pré-espumado
	Material de partida	Diâmetro médio [mm]	Densidade aparente [kg/m^3]
1	Neopor N2400®	0,5 – 0,8	60
2	Neopor N2200®	1,4 – 2,5	60
3	Styropor P426®	0,4 – 0,7	54
4	Exemplo A1.2	0,4 – 0,7	50
5	Neopor N2400®	0,5 – 0,8	10

A3)Preparação de poliestireno moído

A3.1) Espumas de poliestireno Extrudado (carga 6)

5 Espuma PS extrudado disponível de BASF como Styrodur® (densidade aparente a cerca de 30 kg/m^3) foi moída em um moinho de impacto Pallmann tipo PP em um diâmetro de partícula médio de 0,2 a 2 mm.

A3.2) Espuma de poliuretano (carga 7):

10 Espuma de poliuretano reciclado comercialmente disponível para isolantes, tendo um tamanho de 9 cm x 40 cm x 70 cm e uma densidade de 33 kg/m^3 , foi moída em um moinho de corte Retsch SM2000 em um diâmetro de partícula médio de 0,2 a 2 mm.

B) Produção dos materiais à base de madeira

B1)Material à base de madeira de acordo com US 2005/0019548

15 As propriedades descritas em US 2005/0019548 são resumidas na tabela 2 (exemplos 1 a 3).

B2)Material à base de madeira de acordo com JP 06031708

As propriedades descritas em JP 06031708 são resumidas na tabela 2 (exemplos 4 e 5).

20 B3)Materiais à base de madeira com e sem cargas

B3.1) Misturação do material de partidas

450 g de aparas ou fibras de acordo com a tabela 2 e, se apropriado, cargas de acordo com a tabela 2 são misturados em um misturador. A seguir, 58,8 g de um licor de colagem compreendendo 100 partes de cola Kaurit® 340 e 4 partes de uma solução de nitrato de amônio

25

aquoso a 52% e 10 partes de água foram aplicados.

B3.2) Moldagem das aparas ou fibras tratadas com cola

As aparas ou fibras tratadas com cola foram pré-compactadas em um molde de 30 x 30 cm em temperatura ambiente. A seguir, a prensagem foi efetuado em uma prensa quente (temperatura 190°C, tempo 210 s). A espessura requerida da tábua foi de 16 mm em cada caso.

C) Investigação sobre materiais à base de madeira

C1) Densidade

A determinação da densidade foi efetuada 24 horas após produção de acordo com EN 1058.

C2) Resistência à tração transversal

A determinação da resistência à tração transversal é efetuada de acordo com EN 319.

C3) Valores de intumescimento e absorção de água

A determinação dos valores de intumescimento e da absorção de água foi efetuada de acordo com DIN EN 317.

Tabela 2: Material leve à base de madeira

Exemplo	Carga	Madeira construção; densidade [kg/m ³]	Densidade do material [kg/m ³]	Resistên. tração transversal [N/mm ²]	Absorção de água [%]	Valores de intumescimento [%]
1	Dualite 7020	Flocos de madeira; não mencionados	622	0,47	-	-
2	Dualite 6001	Flocos de madeira; não mencionados	617	0,39	-	-
3	Vidro S22	Flocos de madeira; não mencionados	607	0,31	-	-
4	10% de carga de poliestireno (diâmetro de partícula = 3 a 5 mm; densidade aparente = 50 kg/m ³)	Cedro japonês; 340 a 440	430	0,46	-	-
5	20% de carga	Cedro japonês;	430	0,48	-	-

	de poliestireno (diâmetro de partícula = 3 a 5 mm; densidade aparente = 50 kg/m ³)	340 a 440				
6*	5% ¹ de carga	Píce; cerca de 450	500	0,51	118,1	17,4
PB	2					
7*	10% de carga	Píce; cerca de 450	500	0,61	101,9	13,1
PB	1					
8*	10% de carga	Píce; cerca de 450	451	0,51	119,5	13,8
PB	2					
9*	10% de carga	Píce; cerca de 450	433	0,46	130,5	12,8
PB	1					
10*	15% de carga	Píce; cerca de 450	473	0,75	95,4	15,0
PB	3					
11*	15% de carga	Píce; cerca de 450	335	0,34	110,7	6,9
PB	3					
12*	10% de carga	Píce; cerca de 450	421	0,49	134,7	11,2
Tábua de fibras	1					
13*	15% de carga	Píce; cerca de 450	378	0,52	143,8	10,0
tábua de fibras	1					
14	10% de carga	Uma tábua homogênea não pode ser produzida.				
	4					
15	10 % de carga 5	A tábua se rompeu na pré-compactação				
16	10% de carga	Píce; cerca de 450	510	0,35	120,4	21,0
	6					
17	10 % de carga 7	Píce; cerca de 450	513	0,19	143,5	27,9
18	não carga	Píce; cerca de 450	513	0,26	130,6	20,6

* = de acordo com a invenção

¹ = o peso apresentando é expresso com base nas partículas de madeira.

REIVINDICAÇÕES

1. Material à base de madeira leve, caracterizado pelo fato de compreender de 30 a 92,5% em peso, com base no material à base de madeira, de partículas de madeira, as partículas de madeira tendo uma
5 densidade média de 0,4 a 0,85 g/cm³, de 2,5 a 20% em peso, com base no material à base de madeira, de copolímero de poliestireno e/ou de estireno como uma carga, a carga tendo uma densidade aparente de 10 a 100 kg/m³, e de 5 a 50% em peso, com base no material à base de madeira, de um aglutinante, a densidade média do material à base de madeira leve sendo
10 menor do que ou igual a 600 kg/m³.

2. Material à base de madeira leve de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que contas ou esferas de carga pré-espumada que tem um diâmetro de 0,25 a 10 mm são usadas como a carga.

3. Material à base de madeira leve de acordo com uma das
15 reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo fato de que as contas ou esferas de carga têm um revestimento antiestático.

4. Material à base de madeira leve de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que as partículas de madeira têm uma densidade média de 0,4 a 0,75 g/cm³.

20 5. Material à base de madeira leve de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a resistência à tração transversal do material à base de madeira é maior do que 0,4 N/mm².

6. Material à base de madeira leve de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a densidade do
25 material à base de madeira é de 250 a 550 kg/m³.

7. Material à base de madeira leve de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de compreender de 55 a 92,5% em peso, com base no material à base de madeira, de partículas de madeira, as partículas de madeira tendo uma densidade média de 0,4 a 0,6

g/cm³, e de 5 a 15% em peso, com base no material à base de madeira, de copolímero de poliestireno e/ou de estireno como uma carga, a carga tendo uma densidade aparente de 15 a 80 kg/m³, e de 2,5 a 40% em peso, com base no material à base de madeira, de um aglutinante, a densidade média do material à base de madeira leve sendo menor do que ou igual a 550 kg/m³.

8. Material compósito, caracterizado pelo fato de compreender pelo menos três camadas de material à base de madeira, a(s) camada(s) do meio compreendendo materiais à base de madeira como definidos em qualquer uma das reivindicações 1 a 7 e as camadas externas não compreendendo carga.

9. Processo para a produção de materiais à base de madeira leve, caracterizado pelo fato de que copolímeros de poliestireno e/ou estireno pré-espumados tendo uma densidade aparente de 10 a 100 kg/m³, aglutinante e partículas de madeira tendo uma densidade média de 0,4 a 0,85 g/cm³ são misturados e são então moldados em temperatura elevada e pressão elevada para dar um material à base de madeira.

10. Uso dos materiais à base de madeira leve como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 7 ou do material compósito como definido na reivindicação 8, caracterizado pelo fato de ser para a produção de peças de móveis, de materiais de embalagem, na construção de casas ou em ornamentos para interiores.

RESUMO

“MATERIAL À BASE DE MADEIRA LEVE, MATERIAL COMPÓSITO,
PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE MATERIAIS À BASE DE
MADEIRA LEVE, E, USO DOS MATERIAIS À BASE DE MADEIRA
5 LEVE”

A invenção refere-se aos materiais à base de madeira leve
contendo 30 a 92,5% em peso de partículas de madeira, com relação ao
material à base de madeira. As referidas partículas de madeira tem uma
densidade média de entre 0,4 0,85 g/cm³, de 2,5 - 20% em peso de copolímero
10 de poliestireno e/ou de estireno como uma carga, com relação ao material à
base de madeira. O referido material de carga tem uma densidade aparente de
10 - 100 kg/m³, e de 5 - 50% em peso, de agentes aglutinantes, em relação ao
material à base de madeira. A densidade média do material à base de madeira
leve é menor do que ou igual a 600 kg/m³.