



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

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



INPI INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

Patente de Invenção

CARTA PATENTE N.º PI 0411660-7

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito : PI 0411660-7

(22) Data do Depósito : 26/02/2004

(43) Data da Publicação do Pedido : 23/05/2006

(51) Classificação Internacional : B27N 7/00

(54) Título : PROCESSO DE ESTABILIZAÇÃO DIMENSIONAL DE PAINÉIS AGLOMERADOS DE MADEIRA.

(73) Titular : Universidade Federal do Paraná - UFPR, CGC/CPF: 75095679000149. Endereço: Rua XV de Novembro, 695 - Prédio Histórico, Centro, Curitiba, Paraná, Brasil (BR/PR), CEP: 80020-310.

(72) Inventor : Claudio Henrique Soares Del Menezzi, Engenheiro(a). Endereço: Shigs 706 Bloco e Casa 61, Brasília, Distrito Federal, Brasil, CEP: 70350755.; Ivan Tomaselli. Endereço: Lothario Meissner, 3400 Jd. Botânico, Curitiba, Paraná, Brasil, CEP: 80210170.

Prazo de Validade : 20 (vinte) anos contados a partir de 26/02/2004, observadas as condições legais.

Expedida em : 2 de Abril de 2013.

Assinado digitalmente por
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes



PROCESSO DE ESTABILIZAÇÃO DIMENSIONAL DE PAINÉIS AGLOMERADOS DE MADEIRA

Introdução

5 Esta invenção possibilita tratar painéis aglomerados de madeira (lascas, partículas, strands, fibras) produzidos segundo as técnicas correntes, para estes adquirirem mais estabilidade dimensional, independente do processo para sua produção. Sua aplicação na prática demonstrou reduzir o inchamento em espessura e o teor de umidade de equilíbrio de painéis aglomerados de
10 madeira, tornando-os mais estáveis frente à ação da água, estando esta em estado líquido ou gasoso.

O tratamento também pode prolongar a vida útil e aumentar a resistência dos painéis à degradação biológica provocada por fungos xilófagos.

Aplica-se-á, portanto, de forma ampla e generalizada ao produto final.

15 Estado da Arte

Os painéis aglomerados, ou painéis de aglomerado de madeira, são produzidos empregado-se madeira (lascas, partículas, *strands*, fibras), adesivos e aditivos. Na fabricação dos painéis a madeira em forma de tora é inicialmente reduzida através de picadores, produzindo-se pequenas partículas. Essas são então
20 secas e classificadas.

Em seguida, as partículas secas são aspergidas com adesivo, e são então encaminhadas para a etapa de formação do colchão de partículas. O colchão formado é comprimido por meio de prensas (multi-aberturas ou contínuas) sob temperatura e pressão definidos, por um determinado tempo, consolidando
25 assim o painel. Em seguida o painel é retirado da prensa, segue para o resfriamento, esquadrejamento, lixamento e embalagem.

Objeto da invenção e aplicação industrial

Na atualidade as indústrias que produzem painéis aglomerados de partículas não aplicam qualquer tipo de tratamento para melhoria da estabilidade
30 dimensional de painéis já produzidos. Em nível industrial o enfoque para melhoria da estabilidade dimensional tem sido mormente durante o processo de produção dos painéis, ou seja, nas etapas que antecedem a consolidação do painel. As técnicas mais conhecidas e empregadas prescrevem a utilização de adesivos mais resistentes à

água, adição de parafinas, prensagem a vapor, e alteração nas variáveis do painel. tais como: massa específica, espécie de madeira e geometria de partículas. Ou seja, são técnicas que são aplicadas durante o processo de produção dos painéis até a etapa de prensagem. A Figura 2, aqui anexa, representa um diagrama onde se expõe as etapas do processo produtivo de painéis de aglomerado de madeira. (Figura 2: 1. Picagem; 2. Secagem; 3. Classificação; 4. Adesivo; 5. Formação; 6. Prensagem; 7; Resfriamento; 8. Estabilização Dimensional; 9. Esquadrejamento; 10. Lixamento; 11. Embalagem; 12. Etapas onde as táticas atuais são empregadas visando melhoria da estabilidade dimensional; 13. Tratamento proposto).

O tratamento proposto pretende melhorar a estabilidade dimensional de painéis já produzidos, independentemente do processo de produção empregado. Trata-se, portanto, de uma aplicação genérica, e que pode ser empregada virtualmente em qualquer painel aglomerado produzido com madeira, seja esta sob forma de partículas ou de fibras, para melhoria da sua estabilidade dimensional.

O tratamento compreende, então, uma etapa a mais no processo produtivo, que será a etapa de estabilização dimensional e deve ser executada após a consolidação do painel. As vantagens obtidas com o tratamento inventado geram economias significativas, além de possibilitarem produzir painéis de aglomerado de melhor qualidade em função da estabilidade dimensional alcançada, refletindo na durabilidade do material em todas as suas possíveis aplicações.

Distingue-se, também, o painel produzido mediante o tratamento inventado, uma vez que, a técnica adotada correntemente na indústria de painéis de aglomerado de fibra, faz os painéis produzidos serem tratados termicamente através de estufa ou óleo térmico e este sendo tratamento cuja duração usualmente é superior a 12 horas, elevando custos em decorrência da energia utilizada nesta etapa.

A invenção aqui descrita reduz o tempo de tratamento dos painéis à escala de minutos, porque a transferência de calor é feita por condução, diferentemente da transferência de calor por convecção, como na estufa, que é muito mais lenta. Além disso, a limitação imposta pelos pratos da prensa impede o

desenvolvimento de possíveis deformações e empenamentos dos painéis em função da retirada de sua umidade.

Setores de Aplicação

5 Indústrias de base florestal que produzem painéis aglomerados utilizando madeira (ex: partículas, lascas, fibras) e adesivos resistentes à ação do calor (ex: fenolformaldeído, isocianato).

Descrição do processo inventado

10 A presente descrição do processo inventado consiste das suas etapas como sejam elas aplicadas à linha regular de produção de quaisquer painéis de aglomerado de madeira, independentemente da natureza da material vegetal utilizado no produto, e dos tratamentos prévios a que este tenha sido submetido nas etapas industriais de produção.

Definição da Temperatura e do Tempo de Tratamento

15 Inicialmente deve ser feito um teste para determinar qual a taxa de aquecimento que o painel produzido apresenta. A escolha da temperatura de tratamento (T_{trat}) é arbitrária, desde que $170^{\circ}\text{C} < T_{trat} < 250^{\circ}\text{C}$. Arbitrada a temperatura, uma amostra do material a ser tratado é obtida e é feito um orifício na metade de sua espessura por onde é introduzido um termopar para medição de sua temperatura interna. Em seguida a amostra é colocada em prensa provida de sistema de aquecimento já regulada na temperatura de tratamento (T_{trat}). A
20 prensa é então fechada e os seus pratos transferem calor para a superfície da amostra. A temperatura interna da amostra deve ser medida em intervalos de 5 (cinco) segundos. A Figura 1 apresenta uma curva típica do aquecimento de painéis aglomerados. (Figura 1: T_p - Temperatura Inicial).

25 O tempo para atingir a temperatura de tratamento (T_{trat}) é definido como o tempo do tratamento (t_i) para propiciar a melhoria da estabilidade dimensional, isto é, a redução do inchamento em espessura, do teor de umidade de equilíbrio e da absorção de água. Esse tempo (t_i) é variável de acordo com o tipo do painel, sua espessura e o material vegetal de sua estrutura. A eficiência do tratamento pode ser melhorada, se o tempo determinado para o tratamento
30 (t_i) for prolongado por mais alguns segundos.. O estudo demonstrou que a eficiência do tratamento é incrementada, quando acrescenta-se ao tempo de tratamento determinado no teste inicial (t_i) um tempo adicional (t_a), que foi determinado como sendo de até 480s. Assim, o tempo de tratamento (t_t) será a

soma de t_i e t_a , sendo t_a máximo de 480s. Entretanto, t_a é opcional, e caso não seja empregado, o tempo do tratamento (t_t) é definido com sendo igual ao tempo para a temperatura do painel atingir a temperatura de tratamento (t_i).

5 **Aplicação do Tratamento**

Uma vez arbitrada a temperatura (T_{trat}) e determinado o tempo de tratamento (t_t) através do teste inicial, após a produção, seguindo a tecnologia corrente na linha industrial de produção dos aglomerados, os painéis serão submetidos ao tratamento.

- 10 O tratamento é feito empregando-se uma prensa com controle de temperatura e pressão, e cuja capacidade de aquecimento seja superior a 170°C . O painel é inserido na prensa (Figura 3 [A]) e esta é então fechada promovendo assim o contato de seus pratos com as superfícies superior e inferior do painel. A pressão exercida deve ser apenas aquela necessária (máximo 10 kPa) para
- 15 prover contato entre o prato e o painel (Figura 3 [B]). A transferência de calor do prato para o painel dar-se-á por condução, o que significa taxas muito rápidas de aquecimento. O painel assim é aquecido pelo tempo determinado (t_t) até que sua temperatura atinja a temperatura de tratamento arbitrada (T_{trat}). Findo o tempo de tratamento, a prensa é aberta e o painel é retirado (Figura 3,
- 20 [C]). (Figura 3: 1. Prato de Prensa - temperatura $> 170^\circ\text{C}$; 2. Painel; 3. Prato de Prensa; 4. Pressão de Contato).

A invenção compreende, ainda, algum dispositivo apto a medir a temperatura interna atingida pelo corpo do aglomerado durante o tratamento, no entanto, esse dispositivo deverá estar também conectado a um sistema de acionamento

25 e controle do processo em condições atuais de sua utilização, que não será aqui descrito.

REIVINDICAÇÕES

1.- **PROCESSO DE ESTABILIZAÇÃO DIMENSIONAL DE PAINÉIS DE AGLOMERADO DE MADEIRA**, caracterizado por propiciar maior estabilidade dimensional de painéis aglomerados de pedaços de madeira frente à ação da água, quer em estado líquido ou gasoso, reduzindo a absorção da água pelo material aglomerado e a deformação do mesmo conseqüente ao inchamento em espessura e o teor de umidade de equilíbrio pela absorção da água, e por aumentar a resistência dos painéis à degradação biológica.

2.- **PROCESSO DE ESTABILIZAÇÃO DIMENSIONAL DE PAINÉIS DE AGLOMERADO DE MADEIRA**, de acordo com a reivindicação 1 compreendido em qualquer processo industrial de produção de painéis aglomerados de madeira, caracterizado por uma etapa acrescida nesse processo, de estabilização dimensional do material aglomerado e a ser executada após a consolidação estrutural do painel e que terá lugar em uma prensa a qual se acopla um sistema térmico, ao mesmo tempo em que substitui a passagem dos painéis por estufa ou o tratamento dos mesmos por óleo térmico, fases estas eliminadas do processo industrial dos painéis produzidos segundo a invenção.

3.- **PROCESSO DE ESTABILIZAÇÃO DIMENSIONAL DE PAINÉIS DE AGLOMERADO DE MADEIRA**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os painéis serem introduzidos em uma prensa com controle de temperatura e pressão, e aí submetidos a um período de aquecimento superior a 170°C e inferior a 250°C.

4.- **PROCESSO DE ESTABILIZAÇÃO DIMENSIONAL DE PAINÉIS DE AGLOMERADO DE MADEIRA**, de acordo com as reivindicações 1, 2 e 3, acima, caracterizado por a prensa possibilitar, ao seu fechamento, contato superficial entre seus planos e as superfícies superior e inferior do painel, e a pressão aplicada ser apenas a necessária para prover contato entre os planos dos pratos da prensa e as superfícies do painel de aglomerado.

5.- **PROCESSO DE ESTABILIZAÇÃO DIMENSIONAL DE PAINÉIS DE AGLOMERADO DE MADEIRA**, de acordo com a reivindicação 4, acima, caracterizado por a transferência de calor do prato para o painel dar-se por condução, obtendo-se significativas taxas muito rápidas de aquecimento do material tratado segundo a invenção.

6.- **PROCESSO DE ESTABILIZAÇÃO DIMENSIONAL DE PAINÉIS DE AGLOMERADO DE MADEIRA**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o sistema de aquecimento utilizado na fase de tratamento compreender um dispositivo de controle e medição da temperatura atingida pelo material tratado segundo a invenção.

7.- **PROCESSO DE ESTABILIZAÇÃO DIMENSIONAL DE PAINÉIS DE AGLOMERADO DE MADEIRA**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por, atingida a temperatura pré-estabelecida (tempos de tratamento segundo o material) para aquecimento e tratamento do material a ser estabilizado, este painel ser mantido nessas condições pelo tempo necessário para que sua temperatura interna atinja a temperatura de tratamento definida e esse tempo ser variável de acordo com a temperatura aplicada de tratamento, o tipo do painel, sua espessura, e o material vegetal da estrutura do painel tratado.

8.- **PROCESSO DE ESTABILIZAÇÃO DIMENSIONAL DE PAINÉIS DE AGLOMERADO DE MADEIRA**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a transferência de calor da prensa para o material tratado ser feita por condução térmica.

9.- **PROCESSO DE ESTABILIZAÇÃO DIMENSIONAL DE PAINÉIS DE AGLOMERADO DE MADEIRA**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela abertura da prensa, findo o tempo de tratamento, e a retirada do painel tratado por meios aptos acoplados ao equipamento de processamento descrito na invenção.

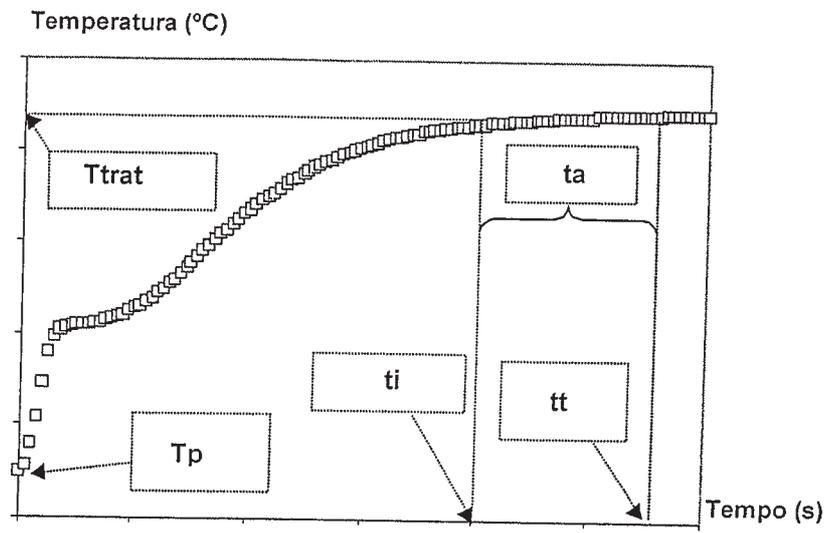


Figura 1

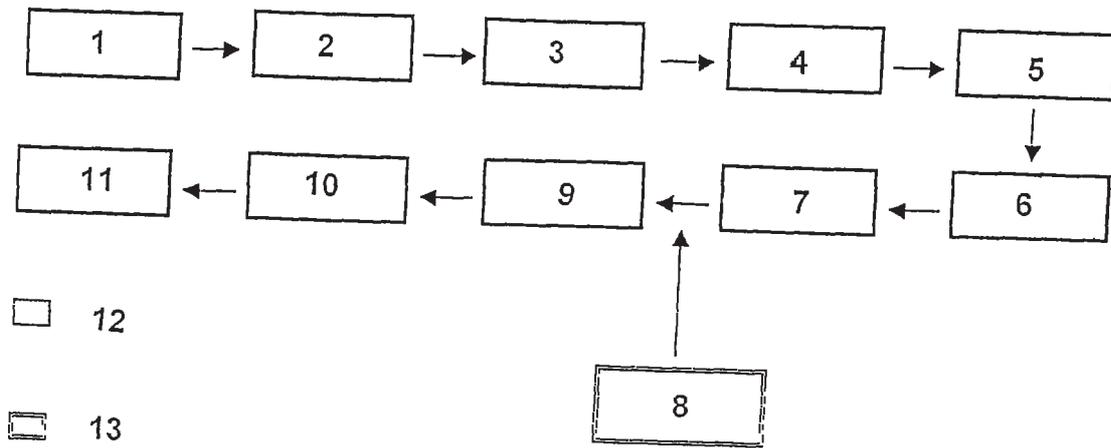


Figura 2

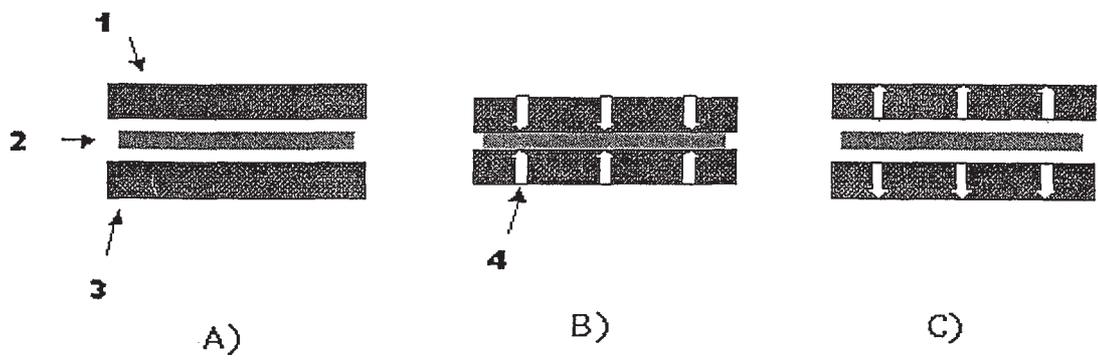


Figura 3

RESUMO**PROCESSO DE ESTABILIZAÇÃO DIMENSIONAL DE PAINÉIS DE AGLOMERADOS DE MADEIRA**

O tratamento proposto pretende melhorar a estabilidade dimensional de painéis já produzidos, independentemente do processo de produção empregado e compreende uma etapa de estabilização dimensional executada após a consolidação do painel.

A invenção reduz o tempo de tratamento dos painéis à escala de minutos, porque a transferência de calor é feita por condução, diferentemente da transferência de calor por convecção, como na estufa, que é muito mais lenta. Além disso, a limitação imposta pelos pratos da prensa impede o desenvolvimento de possíveis deformações e empenamentos dos painéis em função da retirada de sua umidade.