



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0912801-8 B1



(22) Data do Depósito: 05/06/2009

(45) Data de Concessão: 28/05/2019

(54) Título: PROCESSO PARA PREPARAR UMA RESINA DE MELAMINA-URÉIA-FORMALDEÍDO, RESINA DE MELAMINA-URÉIA-FORMALDEÍDO, E, ARTIGO DE FABRICAÇÃO

(51) Int.Cl.: C08G 8/28.

(30) Prioridade Unionista: 25/06/2008 US 12/145871.

(73) Titular(es): HEXION INC..

(72) Inventor(es): BYUNG YOUNG NO; WILLIAM K. MOTTER; DAVID M. HARMON.

(86) Pedido PCT: PCT US2009046374 de 05/06/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/158173 de 30/12/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 16/11/2010

(57) Resumo: PROCESSO PARA PREPARAR UMA RESINA DE MELAMINA-URÉIA-FORMALDEÍDO, RESINA DE MELAMINA-URÉIA-FORMALDEÍDO, E, ARTIGO DE FABRICAÇÃO Resinas de melamina-uréia-formaldeído podem ser preparadas usando processos incluindo um primeiro estágio de cozimento, um segundo estágio de cozimento, e uma adição final em que: a molar razão de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) no primeiro estágio de cozimento é de cerca de 2,0 a cerca de 5,0; e a molar razão de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) no segundo estágio de cozimento é de cerca de 1,5 a 3,0; e a molar razão de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) na adição final de cerca de 0,4 a 0,70

“PROCESSO PARA PREPARAR UMA RESINA DE MELAMINA-URÉIA-FORMALDEÍDO, RESINA DE MELAMINA-URÉIA-FORMALDEÍDO, E, ARTIGO DE FABRICAÇÃO”

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

[1] A presente invenção diz respeito a resinas de melamina-uréia-formaldeído (resinas de MUF) que são estáveis ao armazenamento e aplicações destas. A presente invenção particularmente diz respeito a métodos de preparar resinas de MUF estáveis ao armazenamento que têm baixas emissões de formaldeído e aplicações destas.

FUNDAMENTOS DA TÉCNICA

[2] Formaldeído é um dos produtos químicos mais comuns na indústria. Produção internacional foi mais de 46 bilhões de libras em 2004, de acordo com o international Agency for Research on Cancer (IARC). Ele é bem conhecido como um conservante em laboratórios químicos, como um fluido de embalsamento, e como um esterilizante. O uso principal do formaldeído é na produção de resinas e como um intermediário químico. Resinas uréia-formaldeído e fenoil formaldeído- são usadas em isolamentos com espuma como adesivos na produção de parncha de partícula e aglomerado, e no tratamento de tecidos.

[3] Infelizmente, formaldeído é considerado indesejável em muitas aplicações. Por exemplo, o United States Occupational Safety and Health Administration, no seu website, classifica formaldeído como “razoavelmente previsto como um carcinógeno humano”. Recentemente, o Associated Press reportou que depois de resistir por anos, o Federal Emergency Management Agency está estabelecendo novos limites nos níveis de formaldeído nas casas móveis que compam para vítimas de desastres para limitar a exposição das vítimas de desastre aos níveis não saudáveis de formaldeído.

[4] Respondendo às preocupações de segurança, a agência disse que tomará “preocupações extraordinárias” comprando trailers com emissões de formaldeído comparáveis aos de casas convencionais. O requerimento começará com um contrato de três anos novo para comprar até 3,300 unidades e um pequeno contrato para unidades destinadas aos residentes desalojados.

[5] Pode ser desejável na técnica de preparar resinas de melamina-uréia-formaldeído diminuir a quantidade de formaldeído liberado com o tempo pelas resinas. Também pode ser desejável na técnica se as resinas forem estáveis ao armazenamento com o tempo.

SUMÁRIO DA invenção

[6] Em um aspecto, a invenção é um processo para preparar uma resina de melamina-uréia- formaldeído incluindo um primeiro estágio de cozimento, um segundo estágio de cozimento, e uma adição final em que: a molar razão de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) no primeiro estágio de cozimento é de cerca de 2,0 a cerca de 5,0; a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) no segundo estágio de cozimento é de cerca de 1,5 a 3,0; e a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) na adição final de cerca de 0,4 a 0,70.

[7] Em um outro aspecto, a invenção é uma resina de melamina-uréia-formaldeído preparada usando um método incluindo um primeiro estágio de cozimento, um segundo estágio de cozimento, e uma adição final em que: a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) no primeiro estágio de cozimento é de cerca de 2,0 a cerca de 5,0; a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) no segundo estágio de cozimento é de cerca de 1,5 a 3,0; e a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) na adição final de cerca de 0,4 a 0,70.

[8] Ainda em um outro aspecto, a invenção é um artigo de fabricação compreendendo substrato ar e uma resina de melamina –uréia-formaldeído em que; o substrato é selecionado do grupo que consiste em

partículas celulósicas, -fitas, -fibras, -vernizes, e misturas destes; a resina de melamina-uréia-formaldeído funciona para aderir o substrato junto no artigo de fabricação; e a resina de melamina-uréia-formaldeído é preparada usando um método incluindo um primeiro estágio de cozimento, um segundo estágio de cozimento, e uma adição final em que: a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) no primeiro estágio de cozimento é de cerca de 2,0 a cerca de 5,0; a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) no segundo estágio de cozimento é de cerca de 1,5 a 3,0; e a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) na adição final de cerca de 0,4 a 0,70.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES PREFERIDAS

[9] Em um aspecto, a invenção é um processo para preparar uma resina de melamina-uréia-formaldeído incluindo um primeiro estágio de cozimento, um segundo estágio de cozimento, e uma adição final. Para os propósitos desta descrição, o termo “estágio de cozimento” significa estágios ou períodos durante um processo para preparar uma resina de MUF durante o qual pelo menos dois dos reagentes, melamina, uréia, e formaldeído, são condensados.

[10] Em algumas modalidades as resinas de MUF da descrição podem ser preparadas usando formalina que é, para os propósitos desta descrição, formaldeído dissolvido em água. Embora qualquer concentração de formaldeído conhecida seja útil para os versados na técnica de preparar resinas para ser usadas possa ser usada na formalina, uma concentração em peso de cerca de 44 a cerca de 55 por cento pode ser usada em virtude de sua ampla disponibilidade. Em uma modalidade, a formalina terá uma concentração de cerca de 35 por cento em peso. Em uma outra modalidade, a formalina terá uma concentração de cerca de 50 por cento em peso.

[11] Em outras modalidades as resinas de MUF da descrição podem ser preparadas usando formaldeído na forma de um concentrado de uréia formaldeído. Este concentrado pode incluir, por exemplo, cerca de 60 % de

formaldeído e cerca de 25 % de uréia. Quando maiores concentrações de formaldeído são usadas, pode ser desejável garantir que a formação de paraformaldeído seja evitada.

[12] A melamina usada para preparar as resinas de MUF pode ser de qualquer grau que é conhecido pelos versados na técnica de preparar resinas de MUF. Por exemplo, a melamina usada com algumas modalidades da invenção pode ter uma pureza de cerca de 99 por cento. Em algumas modalidades, a melamina pode ter um tamanho de partícula pequeno suficiente para garantir rápida e completa dissolução. Por exemplo, em uma modalidade como esta, a melamina pode ter um tamanho de partícula de cerca de 50 a 400 microns.

[13] As resinas de MUF da descrição podem ser preparadas com uréia em algumas modalidades. A uréia usada na fabricação da resina é manuseada como grânulos sólidos brancos e a uréia usada com algumas modalidades da invenção pode ter uma pureza de cerca de 98 por cento. A uréia usada com o método da descrição pode ser qualquer uma conhecida pelos versados na técnica de preparar resinas de MUF.

[14] As resinas de MUF da invenção têm razões de formaldeído para uréia e melamina menores que as resinas preparadas usando formulações uréia formaldeído (UF) e MUF convencionais. Embora não desejando ficar preso à nenhuma teoria em particular, acredita-se que as menores razões de formaldeído resultam em menores emissões de formaldeído de artigos de fabricação preparados usando as resinas da descrição.

[15] Como uma solução para este problema, sabe-se preparar resinas UF fortificadas com melamina. Resinas de MUF podem fornecer reticulação e menores emissões de formaldeído em menores razões de formaldeído $[F: (U+M)]$ sem impedir propriedades mecânicas e físicas de pranchas. Esta solução não é em si sem problemas. Formulações de formaldeído de baixa concentração de resinas de MUF podem ter estabilidade

ao armazenamento significativamente reduzida comparado às formulações convencionais. Adicionalmente, resinas de MUF de menores razões de formaldeído tendem a apresentar vida de armazenamento útil particularmente baixa a medida em que o nível de melamina é aumentado.

[16] No geral, para resinas de MUF convencionais, a fraca estabilidade de resinas de razões em mol baixas resulta em ganho significativo de viscosidade que adversamente afeta a distribuição de resina e resulta em menores propriedades físicas, a menos que a dosagem da resina seja drasticamente aumentada. O aumento da dosagem da resina é normalmente indesejável, uma vez que esta prática pode aumentar os custos para os fabricantes e as maiores quantidades de resinas nos produtos pode compensar ou pelo menos diminuir as reduções nas emissões de formaldeído. Um outro aspecto de fraca estabilidade das resinas de MUF de razão em mol baixa convencional é precipitação, sedimentação, e criação das duas fases, que torna as resinas não usáveis.

[17] Em algumas modalidades da descrição, uma resina de MUF baixa em formaldeído é preparada usando um processo para preparar uma resina de melamina-uréia-formaldeído incluindo um primeiro estágio de cozimento e um segundo estágio de cozimento. Dois exemplos de modalidades diferentes deste método são como se segue:

A	B
1) carregar 53 % de formaldeído e água. 2) ajustar pH a 7,0 – 7,5 com base. 3) carregar uréia e melamina. 4) aquecer a 85 – 90 °C e condensar para viscosidade Gardner de “C” a 75-80 °C (pH 7.0 - 7.5) 5) carregar uréia e condensar ainda a viscosidade Gardner viscosity de “CD ~ DE” a 75 – 80 °C (pH 7,0 – 7,5). 6) carregar uréia, água, e açúcar. 7) resfriar a 25 °C e ajustar pH a 8,0 tanto com NaOH 50 % quanto com 10 % de ácido fórmico	1) carregar 53 % de formaldeído e água. 2) ajustar o pH para 7,5 – 8,0 com base 3) carregar melamina 4) aquecer a 85 – 90 °C e condensar a viscosidade Gardner viscosity de “CD ~ DE” a pH 7,5 – 8,0 5) carregar uréia e condensar ainda a viscosidade Gardner viscosity de “CD ~ DE” a 75 – 80 °C (pH 7,5 – 8,0) 6) carregar uréia, água e açúcar 7) resfriar a 25 °C e ajustar o pH para 8,0 tanto com NaOH 50 % quanto com 10 % de ácido fórmico

[18] Estes processos exemplares são ilustrativos, mas não devem

ser considerados limitantes do escopo da descrição.

[19] A diferença mais significativa entre estas duas modalidades é que no método “A” a adição de uréia às etapas de cozimento é dividida entre o primeiro e segundo estágios de cozimento, enquanto que no método “B” toda uréia é adicionada no segundo estágio de cozimento.

[20] Os reagentes condensados para preparar a porção de polímero das resinas da descrição podem ser divididos entre os dois estágios de cozimento. Os reagentes podem ser divididos como se segue. De 75 a 100 por cento em peso do formaldeído podem ser introduzidos durante o primeiro estágio e de 0 a 25 por cento em peso podem ser introduzidos durante o estágio 2. De 60 a 100 por cento em peso da melamina podem ser introduzidos durante o primeiro estágio e de 0 a 40 por cento em peso podem ser introduzidos durante estágio 2. Finalmente, de 0 a 80 por cento em peso da uréia podem ser adicionados durante o primeiro estágio e de 20 a 100 por cento em peso podem ser introduzidos durante estágio 2.

[21] Deve-se notar que pode haver dois tipos de razões molares descritas nesta descrição; “cozimento e “final”. A razão molar de cozimento é a razão de formaldeído para compostos de uréia e melamina que está presente durante uma etapa de condensação. Tipicamente, estes reagentes são sujeitos a limites estequiométricos, substancialmente todos incorporados em um polímero. A razão final inclui ambos os reagentes que estavam presentes durante a condensação e quaisquer compostos de uréia e/ou melamina que podem ser adicionados depois da condensação. Embora estes últimos compostos adicionados não possam ser imediatamente incorporados em uma espinha dorsal do polímero, eles estão presentes na resina e podem, com o tempo, “curar” no polímero.

[22] Para os propósitos da descrição, o termo cura significa interagir com outros compostos em uma resina para produzir um material de ligação ao termopar sólido.

[23] Na prática do método da descrição, a razão molar de

formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) no primeiro estágio de cozimento é de cerca de 2,0 a cerca de 5,0. Em algumas modalidades, esta razão pode ser de cerca de 2,5 a cerca de 4,0. Em outras modalidades, a razão pode ser de cerca de 2,7 a cerca de 3,8.

[24] Também na prática do método da descrição, a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) no segundo estágio de cozimento é de cerca de 1,5 a 3,0. Em algumas modalidades, esta razão pode ser de cerca de 1,8 a cerca de 2,5. Em uma outra modalidade, a razão pode ser de cerca de 2,0 a cerca de 2,3.

[25] Em algumas modalidades da invenção, há uma adição final de uréia, e algumas vezes água e açúcar. Açúcar pode ser adicionado em qualquer estágio do procedimento. Depois desta adição final, a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) no estágio final é de cerca de 0,25 a 1,10. Em algumas modalidades, esta razão pode ser de cerca de 0,33 a cerca de 0,90. Em outras modalidades, a razão pode ser de cerca de 0,4 a cerca de 0,70.

[26] Quando açúcar é usado, por exemplo, para adicionar estabilidade a uma resina, ele é preferivelmente sacarose. Sacarose ou outros açúcares comerciais podem ser adicionados em qualquer concentração conhecida pelos versados na técnica de preparar resinas de MUF.

APLICAÇÕES

[27] As resinas de MUF da descrição são particularmente usadas no preparo de artigos de fabricação onde as resinas de MUF funcionam para ligar ou aderir substratos juntos. Por exemplo, em uma modalidade da invenção, os substratos podem ser em uma forma selecionada do grupo que consiste em partículas celulósicas, -fitas, -fibras, -vernizes, e misturas destes.

[28] Por exemplo, resinas de MUF da descrição podem ser usadas como os aglutinantes principais usados para pranchas compósitas de madeira de grau interior, tais como aglomerado (PB), madeira contraplacada de madeira dura (HWP), e prancha de fibra de densidade média (MDF). Os

artigos de fabricação podem ser preparados usando qualquer método conhecido pelos versados na técnica. Por exemplo, madeira aglomerada pode ser preparada usando os métodos descritos na patente U.S. No. 4.482.699 de Williams, cujos conteúdos estão aqui incorporados na íntegra pela referência.

[29] Adicionalmente, resinas de MUF da descrição podem ser preparadas incluindo aditivos usados para suas aplicações finais. Por exemplo, em uma modalidade, as resinas podem incluir um agente de desmoldagem. Outros aditivos usados com as resinas de MUF da descrição incluem agentes de tamponamento, catalisadores internos, modificadores de pegajosidade, modificadores de fluxo, e retardantes de chama.

EXEMPLOS

[30] Os seguintes exemplos são fornecidos para ilustrar a invenção. Os exemplos não devem limitar o escopo da invenção e eles não devem ser assim interpretados. Quantidades são partes em peso ou porcentagens em peso a menos que de outra forma indicado.

EXEMPLO 1

[31] Resinas foram preparadas usando tanto o método A quanto B anteriores e os componentes mostrados a seguir na tabela 1. Amostras C1 e C2 são exemplos comparativos de resinas uréia-formaldeído tradicionais. Estas resinas, bem como um fenoil formaldeído comparativo (C3) foram testados e suas propriedades físicas mostradas a seguir na tabela 2. As resinas foram estáveis a 4 °C e 25 °C por períodos de 2 - 3 semanas.

TABELA 1

Resinas Componente	C1 [#]	C2 [#]	1-3	1-4	1-5	1-6
Formaldeído (53%)	48,45	46,65	22,90	21,95	21,00	18,75
Água	0,15	0,15	5,00	6,00	6,00	6,00
TEA ^a	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03
Uréia	24,45	23,55	-	1,36	-	-
Melamina	-	-	15,00	10,00	15,00	15,00
Uréia	-	-	3,89	4,95	3,45	2,32
Água	-	-	12,68	12,11	12,62	14,70
Uréia	26,90	29,60	37,50	40,60	38,90	40,20
Açúcar	-	-	3,00	3,00	3,00	3,00
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Não um exemplo da invenção, TEA^a: trietanolamina

TABELA 2

Propriedades ID	Melamina (%)	Teor de sólido (%)	Viscosidade (G) ^a	Final F/(U+M) ^b	Cozimento F/(U+M) ^b	pH
C1 [#]	0.0	64.0	E	1.00	2.10	8.0
C2 [#]	0.0	65.0	E	0.93	2.10	8.0
1-3	15.0	63.0	A	0.50	3.40/2.2	8.0
1-4	10.0	63.0	A	0.45	3.80/2.1	8.0
1-5	15.0	63.0	A	0.45	3.12/2.1	8.0
1-6	15.0	63.0	A	0.40	2.78/2.1	8.0
C3 [#]	0.0	51.0	G	-	-	12.0

* Não um exemplo da invenção, G: viscosidade Gardner, F/(U+M): razão em mol formaldeído/(uréia + melamina)

EXEMPLO

[32] Aglomerados de camada única foram preparados usando as resinas do exemplo 1 e móveis de madeira macia ocidental de camada de núcleo secas. Os aglomerados foram preparados nas condições apresentadas na tabela 3. Os procedimentos de fabricação de aglomerado são como se segue. Os aglomerados foram combinados com as resinas usando um misturador de alta velocidade. As partículas combinadas foram pesadas e manuseadas na placa em uma caixa de formação para obter esteiras homogêneas. A esteira foi prensada em uma prensa quente para alcançar a espessura alvo de 0,68 polegadas (1,73 cm). As pranchas acabadas foram resfriadas a temperatura ambiente e equilibradas ao teor de umidade desejado de 8 %. As pranchas condicionadas foram arrumadas a 12 polegadas (30,48 cm) por 12 polegadas (30,48 cm), lixadas e cortadas para amostras de teste de ligação interna (IB), módulo de ruptura (MOR) e módulo de elasticidade (MOE), intumescimento da espessura (TS) e absorção de água (WA), e emissão de formaldeído (FE). O tamanho da amostra e teste para IB, MOR e MOE, TS e WA foram de acordo com o American Society for Testing and Materials (ASTM) Standard D 1037, Volume 4.09-Wood. O tamanho da amostra e teste para emissão de formaldeído foi de acordo com o ASTM D6007-96. Doze corpos de prova IB e duas amostras MOR e MOE por condição foram testadas com uma máquina United. Os resultados são reportados na tabela 4.

TABELA 3

Fabricação de madeira aglomerada:												
Móvel: madeiras macias ocidentais												
MC de móvel: 3,7 %												
Teores de umidade da esteira: 10,5 - 12,0 %												
Tempo de mistura: 45 segundos												
Catalisador: 1,0 % de sulfato de amônio (como solução 25 %) com base nas resinas sólidas												
Cera: 0,5 % (como solução 50 %) com base no peso da madeira seca em forno												
Teor de resina sólida: 6 - 11 % com base no peso da madeira seca em forno												
Dimensões da esteira: 14,625 in x 14,625 in x 0,68 in (37,1 cm x 37,1 cm x 1,73 cm)												
Densidade da prancha alvo: 47lb/ft ³ (7,05 kg/m ³)												
Temperatura da prensa: 325°F (51,85°C) para uma resina UF (C1) e resinas de MUF (1-3, 1-4, 1-5, 1-6), 345°F (71,85°C) para uma resina PF (C3)												
Ciclo de prensagem: 220 e 250 segundos para uma resina UF (C1), 250 e 290 segundos para resinas de MUF (1-3, 1-4, 1-5, 1-6), 340 e 390 segundos para uma resina PF (C3)												
Teste:												
- Teste de resistência de ligação interna: doze amostras 2" x 2" (5,08cm x 5,08cm) por condição												
- Intumescimento da espessura e teste de absorção de água: quatro amostras 2" x 2" (5,08cm x 5,08cm) por condição → encharcar em água por 24 horas a 20 °C												
- Teste de mistura (MOR e MOE): duas amostras 2" x 2" (5,08cm x 5,08cm) por condição												
- Teste de câmara pequena: duas amostras 2" x 2" (5,08cm x 5,08cm) por condição → 7 dias de condicionamento → 24 horas em câmara pequena → amostragem → teste de formaldeído DNPH												

TABELA 4

Resina \ Propriedade	RT* (%)	PT* (s)	Densidade (lb/ft ³) (=15kg/m ³)	IB* (psi*)	MOR* (psi*)	MOE* (psi*)	TS* (%)	WA* (%)	FE* (ppm*)	F/(U+M)*	M* (%)	S* (%)
C3 [#]	6	340	44,4	92	1987	342200	17,4	70,3	0,039	--	--	0,0
		390	43,8	113	1642	314400	17,6	80,0				
C1 [#]	7	220	44,7	162	2093	331000	6,8	24,7	0,139	1,00	0,0	0,0
		250	44,7	157	2182	317300	6,7	25,4				
1-3	11	250	46,6	151	2136	385600	8,1	26,6	0,011	0,50	15,0	3,0
		290	46,4	154	1994	358500	8,1	26				
1-4	11	250	47,8	117	1970	403500	13,2	35,4	0,011	0,45	10,0	3,0
		290	45,5	107	1795	334100	12,1	36,1				
1-5	11	250	48,4	152	2508	418200	8,4	27,1	0,009	0,45	15,0	3,0
		290	47,6	159	2185	394100	9,2	27,8				
1-6	11	250	48,4	116	1954	375000	10,4	30,6	0,009	0,40	15,0	3,0
		290	46,7	116	1833	351700	11,6	32,4				

*: RT: Tratamento de resina, PT: Tempo de prensagem, IB: Ligação interna, MOR e MOE: Módulo de ruptura e Módulo de elasticidade, TS e WA: intumescimento da espessura e Absorção de água, FE: Emissão de formaldeído pelo método da câmara pequena, F/(U+M): Razão em mol Formaldeído/(Uréia + Melamina), psi: libras por polegada quadrada (6,9 kPa), ppm: parte por milhão, M: melamina, S: açúcar * Não um exemplo da invenção.

EXEMPLO 3

[33] Pranchas de fibra de densidade média (MDF) foram preparadas usando as resinas do exemplo 1 e fibras de pinheiro misturadas secas. As pranchas de fibra de densidade média foram preparadas nas condições apresentadas na tabela 5. Os procedimentos de fabricação de MDF em detalhe são como se segue. As fibras de madeira foram combinadas com as resinas usando um misturador de fibra. Fibras resinadas foram pesadas e recobertas com ar na caixa de formação para obter esteiras homogêneas. A esteira foi prensada em uma prensa quente para alcançar a espessura

alvo de 0,68 polegadas (1,73 cm). As pranchas acabadas foram resfriadas a temperatura ambiente e equilibradas ao teor de umidade desejado de 8 %. O tamanho da amostra e teste de IB, MOR e MOE, TS e WA, e FE foram os mesmos descritos no exemplo 2. Os resultados são reportados na tabela 6.

TABELA 5

Fabricação da madeira de média densidade:												
Móvel: pinha misturada MC de móvel: 8.8 % Teores de umidade da esteira: 8 - 9 % Tempo de mistura: 20 - 25 min Catalisador: 1 % (como solução 25 %) com base nas resinas sólidas Cera: 0,5% (como solução 50 %) com base no peso da madeira seca em forno Teor de resina sólida: 6 % ~ 16 % com base no peso da madeira seca em forno Dimensões da esteira: 14,625 in x 14,625 in x 0,68 in (37,1 cm x 37,1 cm x 1,73 cm) Densidade da prancha alvo: 47lb/ft ³ (7,05 kg/m ³) Temperatura da prensa: 325°F (51,85°C) for uma resina UF (C2) e resinas de MUF (1-3, 1-4, 1-5, 1-6), 345 °F (71,85°C) for uma resina PF (C3) Tempo de prensagem: 220 e 250 segundos para uma resina UF (C2), 250 e 290 segundos para resinas de MUF (1-3, 1-4, 1-5, 1-6), 340 e 390 segundos para uma resina PF (C3)												
Teste:												
- Teste de resistência de ligação interna: doze amostras 2" x 2" (5,08cm x 5,08cm) per ciclo de prensagem - Teste de mistura (MOR e MOE): duas amostras 2" x 2" (5,08cm x 5,08cm) per ciclo de prensagem - Intumescimento da espessura e teste de absorção de água: quatro amostras 2" x 2" (5,08cm x 5,08cm) per ciclo de prensagem → encharcar em água por 24 h a 20 °C - Teste de câmara pequena: duas amostras 2" x 2" (5,08cm x 5,08cm) por condição → 7 dias de condicionamento → 24 horas em câmara pequena → amostragem → teste de formaldeído DNPH												

TABELA 6

Propriedade Resina	RT* (%)	PT* (sec)	Densidade (lb/ft ³)(=15kg/m ³)	IB* (psi*)	MOR* (psi*)	MOE* (psi*)	TS* (%)	WA* (%)	FE* (ppm*)	F/(U+M)*	M* (%)	S* (%)
C3 [#]	9	340	48.8	70	4541	405300	8.7	70.3	0.031	--	--	0.0
		390	48.8	74	4372	395800	8.3	80.0				
C2 [#]	9	220	47.7	124	4280	368700	7.6	24.7	0.129	1.00	0.0	0.0
		250	47.9	128	3991	337800	7.8	25.4				
1-3	16	250	49.9	139	4640	446700	6.5	26.6	0.01	0.50	15.0	3.0
		290	48.3	138	4402	412300	6.5	26.0				
1-4	16	250	49.2	98	3794	401600	7.9	35.4	0.011	0.45	10.0	3.0
		290	48.8	105	3956	412500	7.9	36.1				
1-5	16	250	50.7	126	4403	434200	6.7	27.1	0.007	0.45	15.0	3.0
		290	47.9	109	4042	393400	7.4	27.8				
1-6	16	250	49.6	87	3871	421700	8.2	30.6	0.009	0.40	15.0	3.0
		290	47.7	98	3960	428600	8.6	32.4				

*: RT: Tratamento de resina, PT: Tempo de prensagem, IB: Ligação interna, MOR e MOE: Módulo de ruptura e Módulo de elasticidade, TS e WA: intumescimento da espessura e Absorção de água, FE: Emissão de formaldeído pelo método da câmara pequena, F/(U+M): Razão em mol Formaldeído/(Uréia + Melamina), psi: libras por polegada quadrada (6,9 kPa), ppm: parte por milhão, M: melamina, S: açúcar * Não um exemplo da invenção.

DISCUSSÃO DOS EXEMPLOS

[34] Os resultados do teste de aglomerado e prancha de fibra mostraram que as amostras da invenção têm boas propriedades físicas e baixa emissão de formaldeído comparado às pranchas produzidas com resinas convencionais.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para preparar uma resina de melamina-uréia-formaldeído, caracterizado pelo fato de que compreende um primeiro estágio de cozimento, um segundo estágio de cozimento, e uma adição final em que:

a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) no primeiro estágio de cozimento é de 2,0 a 5,0;

a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) no segundo estágio de cozimento é de 1,5 a 3,0; e

a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) na adição final é de 0,4 a 0,7.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a resina de melamina-uréia-formaldeído é preparada usando formalina.

3. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a formalina tem uma concentração de formaldeído de 44 a 55 por cento em peso.

4. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a resina de melamina-uréia-formaldeído é preparada usando um concentrado de uréia formaldeído.

5. Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o concentrado de uréia formaldeído tem uma concentração de formaldeído de 60 por cento em peso e uma concentração de uréia de 25 por cento em peso.

6. Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a resina de melamina-uréia-formaldeído é preparada usando melamina tendo um tamanho de partícula de 50 a 400 microns.

7. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que uréia é dividida entre os dois estágios de cozimento.

8. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado

pelo fato de que toda a uréia é adicionada no segundo estágio de cozimento.

9. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que de 75 a 100 por cento em peso do formaldeído adicionado durante os estágios de cozimento é adicionado durante o primeiro estágio de cozimento.

10. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que de 60 a 100 por cento em peso da melamina adicionada durante os estágios de cozimento é adicionado durante o primeiro estágio de cozimento.

11. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que de 0 a 80 por cento em peso da uréia adicionada durante os estágios de cozimento é adicionado durante o primeiro estágio de cozimento.

12. Resina de melamina-uréia-formaldeído, caracterizada pelo fato de ser preparada usando um método compreendendo um primeiro estágio de cozimento, um segundo estágio de cozimento, e uma adição final em que:

a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) no primeiro estágio de cozimento é de 2,0 a 5,0;

a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) no segundo estágio de cozimento é de 1,5 a 3,0; e

a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) na adição final é de 0,4 a 0,7.

13. Resina de melamina-uréia-formaldeído de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de que a resina é preparada usando uma formulação compreendendo ainda açúcar.

14. Resina de melamina-uréia-formaldeído de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de que o açúcar é sacarose.

15. Resina de melamina-uréia-formaldeído de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de que ainda compreende um aditivo.

16. Resina de melamina-uréia-formaldeído de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de que o aditivo é selecionado do grupo que consiste em: um agente de desmoldagem; um agente de tamponamento; um catalisador interno; um modificador de pegajosidade; um modificador de fluxo; um retardante de chama e combinações dos mesmos.

17. Resina de melamina-uréia-formaldeído de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de que o aditivo é um agente de desmoldagem.

18. Artigo de fabricação, caracterizado pelo fato de que compreende um substrato e uma resina de melamina-uréia-formaldeído em que:

o substrato é selecionado do grupo que consiste em partículas celulósicas,- fitas, - fibras, - vernizes, e misturas destes; a resina de melamina-uréia-formaldeído funciona para aderir o substrato junto no artigo de fabricação; e

a resina de melamina-uréia-formaldeído é preparada usando um método compreendendo um primeiro estágio de cozimento, um segundo estágio de cozimento, e uma adição final em que:

a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) no primeiro estágio de cozimento é de 2,0 a 5,0;

a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) no segundo estágio de cozimento é de 1,5 a 3,0; e

a razão molar de formaldeído para uréia e melamina (F: U + M) na adição final é de 0,4 a 0,7.

19. Artigo de fabricação de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que o artigo para fabricação é aglomerado, madeira contraplacada de madeira dura, prancha de fibra de densidade média.

20. Artigo de fabricação de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o artigo de fabricação é aglomerado.