

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2007.03.19	(73) Titular(es): UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO
(30) Prioridade(s):	APARTADO 1013, QUINTA DOS PRADOS 5000-911 VILA REAL PT
(43) Data de publicação do pedido: 2008.09.19	
(45) Data e BPI da concessão: 2009.07.23 144/2009	(72) Inventor(es): JOÃO CARLOS ALMEIDA RIBEIRO CLARO PT ANTÓNIO JOSÉ RAGAGELES VALENTE PT ARTUR DA ROSA PIRES PT
	(74) Mandatário: MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA RUA CASTILHO, N.º 50, 5º - ANDAR 1269-163 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **PROCESSO DE AGLOMERAÇÃO DE PARTÍCULAS DOS SECTORES DA MADEIRA E DA CORTIÇA**

(57) Resumo:

A PRESENTE INVENÇÃO REFERE-SE A UM PROCESSO DE AGLOMERAÇÃO DE PARTÍCULAS DE MADEIRA E DE CORTIÇA, QUE UTILIZA UM SISTEMA AGLOMERANTE CONSTITUÍDO POR UM PRÉ-POLIMERO DE POLIBUTADIENO COM GRUPOS TERMINAIS HIDROXILO, UM DI-ISOCIANATO E, EVENTUALMENTE, UM CATALIZADOR, PARA A OBTENÇÃO DE AGLOMERADOS DE CORTIÇA E/OU MADEIRA COM NOVAS CARACTERÍSTICAS E COM NOVAS COMPOSIÇÕES DE PARTÍCULAS. ESTES PRODUTOS ENCONTRAM APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DOS AGLOMERADOS DE PARTÍCULAS DO SECTOR DA MADEIRA, SUBSECTOR DOS PAINÉIS E FOLHEADOS, E NO SUBSECTOR DA INDÚSTRIA DOS AGLOMERADOS DE CORTIÇA. ESTE PROCESSO PERMITE A VALORIZAÇÃO INDUSTRIAL DE RESÍDUOS E SUBPRODUTOS DOS SECTORES DA MADEIRA E CORTIÇA E, SIMULTANEAMENTE, CONTRIBUI PARA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS AMBIENTAIS AO CRIAR UMA ALTERNATIVA VIÁVEL E RENTÁVEL AO ARMAZENAMENTO E/OU QUEIMA E/OU DEPOSIÇÃO EM ATERRO, SOBRETUDO NO QUE SE REFERE AO PÓ DE CORTIÇA E TERRAS E A ALGUNS RESÍDUOS DE MADEIRA, NOMEADAMENTE PÓ DE FIBRAS E PÓ DE POLIMENTO.

RESUMO

"PROCESSO DE AGLOMERAÇÃO DE PARTÍCULAS DOS SECTORES DA MADEIRA E DA CORTIÇA"

A presente invenção refere-se a um processo de aglomeração de partículas de madeira e de cortiça, que utiliza um sistema aglomerante constituído por um pré-polímero de polibutadieno com grupos terminais hidroxilo, um diisocianato e, eventualmente, um catalizador, para a obtenção de aglomerados de cortiça e/ou madeira com novas características e com novas composições de partículas.

Estes produtos encontram aplicação na indústria dos aglomerados de partículas do sector da madeira, subsector dos painéis e folheados, e no subsector da indústria dos aglomerados de cortiça.

Este processo permite a valorização industrial de resíduos e subprodutos dos sectores da madeira e cortiça e, simultaneamente, contribui para a resolução de problemas ambientais ao criar uma alternativa viável e rentável ao armazenamento e/ou queima e/ou deposição em aterro, sobretudo no que se refere ao pó de cortiça e "terras" e a alguns resíduos de madeira, nomeadamente pó de fibras e pó de polimento.

DESCRIÇÃO
"PROCESSO DE AGLOMERAÇÃO DE PARTÍCULAS DOS SECTORES DA
MADEIRA E DA CORTIÇA"

Domínio técnico da invenção

A presente invenção diz respeito a um processo de aglomeração de partículas dos sectores da madeira e da cortiça, nomeadamente, estilha de madeira, pó de fibras, pó de polimento e serradura ou serrim e aglomeração de partículas de cortiça, usualmente conhecidas como granulados de cortiça, pó de cortiça e "terras" (partículas da camada exterior das placas de cortiça) com aplicação na indústria dos aglomerados de partículas, folheados, contraplacados, lamelados e outros painéis do sector da madeira, muito vezes designado como subsector dos painéis e folheados, e no subsector da indústria dos aglomerados de cortiça.

Sumário da invenção

O presente processo aglomera partículas, incluindo partículas classificadas como subprodutos ou resíduos, dos sectores da madeira e da cortiça, com recurso a um sistema aglomerante o qual pode estar constituído por um pré-polímero de polibutadieno com grupos terminais hidroxilo, um di-isocianato e, eventualmente, um catalizador.

Desta forma, a presente invenção permite a valorização industrial de resíduos e subprodutos dos sectores da madeira e cortiça e, simultaneamente, contribui para a resolução de problemas ambientais ao criar uma alternativa viável e rentável ao armazenamento e/ou queima e/ou

deposição em aterro, sobretudo no que se refere ao pó de cortiça e "terras" classificados como resíduos industriais e a alguns resíduos de madeira, nomeadamente pó de fibras e pó de polimento. Deste processo de aglomeração resultam produtos novos como por exemplo aglomerados de partículas até 95% de pó de cortiça e/ou "terras", aglomerados de partículas até 95% de serradura ou serrim e/ou pó de fibras e/ou pó de polimento. Estes novos aglomerados apresentam boas características macroscópicas (relacionadas com a qualidade de acabamento que apresentam por se utilizar partículas de baixa granulometria) e propriedades físicas e mecânicas com elevado potencial para aplicação industrial.

Antecedentes da Invenção

A valorização dos resíduos e subprodutos constitui, actualmente, uma vertente com uma importância crescente nas estratégias de melhoria de produtividade das empresas. Verifica-se, cada vez mais, a introdução de factores e a implementação de políticas empresariais que revelem harmonia com o ambiente ou que se traduzam em impactes mínimos sobre o ambiente. A adopção de práticas "amigas do ambiente" começou por ser essencialmente imposta por via legislativa mas as empresas rapidamente verificaram que estas também poderiam ter um papel muito importante na produtividade, imagem da empresa e no relacionamento com os clientes, as entidades reguladoras e fiscalizadoras e a sociedade. O adequado tratamento dos resíduos e subprodutos e sobretudo a sua valorização encontra-se assim no topo das preocupações empresariais uma vez que se traduz em mais-valias de elevado impacto. As empresas dos sectores da madeira e da cortiça, até pela importância estratégica que representam para Portugal e para os restantes países

produtores, não devem, assim, negligenciar a adopção de uma atitude "pro-activa" de melhoramento constante e de procura de melhores soluções. Neste sentido, a presente invenção constitui uma plataforma tecnológica de grande importância para as indústrias daqueles sectores, lançando-as num enquadramento estratégico caracterizado por um aumento da produtividade e da qualidade dos produtos, por uma produção mais limpa e amiga do ambiente e por contribuir para a sua sustentabilidade. Mais especificamente, a presente invenção permite a optimização de produtos já existentes e, no caso dos aglomerados de madeira, ultrapassar dificuldades relacionadas com a natureza da matéria-prima que estão, neste momento, a condicionar a produtividade e a qualidade do produto final.

Actualmente os aglomerantes utilizados pela indústria dos aglomerados de madeira (aglomerados de partículas e aglomerados de fibras) são produtos à base de melamina-formaldeído ou ureia-formaldeído sendo, muitas vezes, designados genericamente no sector por "resina". Estes aglomerantes, por terem formaldeído na sua constituição, estão sujeitos a normas europeias (EN 120, EN 312-1, EN 662-1) que visam regulamentar e controlar a concentração máxima de formaldeído. De referir, neste contexto, a "Decisão da Comissão n.º 2002/740/CE de 03-09-2002" que no capítulo referente aos materiais de madeira refere no ponto 7:" Em termos de formaldeído, os aglomerados (painéis de partículas) utilizados devem ser da classe 1 de qualidade, conforme a norma EN 312-1".

O formaldeído é um composto orgânico pertencente à família dos aldeídos e, de um modo mais genérico, à família dos

compostos orgânicos voláteis (COV). O formaldeído é um dos compostos químicos incluídos na lista de principais "Poluentes do Ar Interior" e directamente relacionado com o chamado "Síndrome do edifício doente" que se refere à degradação da qualidade do ar no interior das habitações.

A principal fonte de formaldeído no interior das habitações está nos aglomerados de madeira, amplamente usados como materiais de construção e no mobiliário. Segundo um estudo que se encontra em curso na União Europeia, entre as substâncias que poderão vir a ser consideradas prioritárias na caracterização da qualidade do ar interior, encontra-se o formaldeído, sendo os aglomerados de madeira uma das fontes indicadas deste poluente.

Refira-se, ainda, que uma empresa produtora de aglomerados de madeira refere nas "Condições de Armazenamento" para as placas ou painéis de aglomerados de partículas que "o armazenamento deve ser feito em local seco e arejado".

Este tipo de poluentes, pode ocasionar graves problemas na saúde pública, sobretudo pelos riscos de contribuir para diversas doenças: alergias, dificuldades respiratórias, dores de cabeças, tonturas, náuseas, irritação dos olhos, da pele e das vias respiratórias, perda de capacidades intelectuais e cancro, sendo as crianças mais sensíveis a estes efeitos.

A importância desta problemática é evidente no protocolo entre o LQAI - Laboratório da Qualidade do Ar Interior, a Unidade de Estudos Avançados de Energia no Ambiente Construído e a Faculdade de Ciências da Universidade do

Porto para a "Avaliação da qualidade dos materiais de construção em termos de emissões de acordo com os critérios estabelecidos por diferentes normas e protocolos europeus, nomeadamente: ECA (European Collaborative Action), GVE (Association for the Control of Emissions in Products for Flooring Installation), Finnish Society for Indoor Air Quality and Climate" que incluía, entre outros, testes de emissões de COV e formaldeído.

Outro problema, estritamente relacionado com os processos produtivos, reside no facto da capacidade aglomerante das actuais resinas de melamina-formaldeído e ureia-formaldeído estar dependente da natureza das partículas e da sua granulometria. No caso das partículas de madeira, os actuais aglomerantes apresentam uma redução significativa na sua eficácia quando as partículas utilizadas têm origem em madeira de folhosas (como por exemplo o eucalipto) comparativamente com as partículas de madeira das resinosas (como por exemplo o pinheiro) e se incluem partículas da casca da madeira. Este facto tem uma importância estratégica e de sustentabilidade do sector muito importante, atendendo à maior proliferação do eucalipto e ao seu mais baixo valor comercial em relação ao pinheiro e atendendo também ao mais baixo valor comercial da estilha de madeira com casca.

Com os actuais aglomerantes verifica-se ainda uma limitação na percentagem de partículas de menor dimensão (por exemplo serradura) a incluir na formulação dos aglomerados e a não utilização na formulação dos aglomerados de pó de fibras e pó de polimento. No sector da cortiça, os actuais

aglomerantes também apresentam limitações no que se refere à aglomeração das partículas de baixa granulometria.

No caso do sector da cortiça, o pó cortiça, por exemplo, devido à sua baixa granulometria (partículas com dimensões inferiores a 0.2 mm) não é incluído na grande maioria dos aglomerados e, quando utilizado, só em muito baixa percentagem. Os aglomerados de pó de cortiça obtidos até hoje não revelaram propriedades que permitissem a sua plena implementação a nível industrial.

Desta forma, o processo objecto da presente invenção pode constituir uma alternativa aos actuais processos de produção de aglomerados de cortiça e permite ainda a aglomeração de partículas de cortiça de baixa granulometria (partículas inferiores a 0,2 mm, vulgarmente conhecido como pó de cortiça) e outros resíduos como as partículas provenientes da camada exterior das pranchas de cortiça, vulgarmente referidos como "terras", "P3" ou "0,5 a 1,0 fraco".

Com o processo objecto da presente invenção produzem-se aglomerados de partículas de cortiça que incluem, por exemplo, pó e cortiça, "terras", "P3" ou "0,5 a 1,0 fraco" em que a proporção percentual entre as várias partículas pode variar de 0 (zero) a 100%, ou seja, obtêm-se por exemplo aglomerados em que a composição em partículas é unicamente de partículas de pó de cortiça ou de "terras" ou de "P3" ou de "0,5 a 1,0 fraco".

Desta forma, o processo objecto da presente invenção permite a produção de painéis de aglomerado com mistura de diferentes tipos de partículas de cortiça numa gama de

proporções de 0-100% dando origem a aglomerados de cortiça com densidades compreendidas entre 200 a 1100 Kg/m³, uma resistência à rotura de 0,100 a 5,200 Mpa, um módulo entre 50,40 e 98,90 Mpa e uma percentagem de deformação entre 5,005 e 50,06%.

Assim, no que diz respeito aos resíduos do sector da cortiça (pó de cortiça, "P3"; "terras" e "0,5-1,0 fraco"), considerados resíduos industriais (código LER 03 01 99), verificam-se essencialmente problemas relacionados com o seu escoamento e armazenamento, bem como com os efeitos nocivos no meio ambiente por si provocados.

De salientar neste caso, o estudo da Associação Industrial do distrito de Aveiro ("Estudo Multi-Sectorial na Área do ambiente", 2000.), onde se refere explicitamente, na página 61, que " A produção de pó de cortiça é, inclusive, responsável por algumas alterações fisiográficas verificadas no Concelho de Santa Maria da Feira (pequenos vales que desaparecem devido ao despejo contínuo do pó de cortiça nos mesmos)". Porém, segundo se refere no estudo do Prof. Luís Cabral e Gil: "Cortiça Tecnologia de Processamento e Constituição Química", INETI, " O pó de cortiça tem tido uma utilização principal como combustível para a produção de energia (queima em caldeiras), sendo uma pequena fracção do restante utilizado para colmatação de rolhas de pior qualidade, no fabrico de linóleos, no controlo de solos, etc."

No documento FR2621524A1 descreve-se um aglomerado de cortiça para isolamento acústico composto por partículas de cortiça e um aglomerante de cortiça de base poliuretano.

Este tipo de aglomerante é idêntico ao actualmente usado pela indústria dos aglomerados de cortiça e difere do aglomerante divulgado na presente invenção, na medida em que não utiliza, como base do sistema aglomerante, o pré-polímero de polibutadieno com grupos terminais hidroxilo, tratando-se assim de um sistema aglomerante diferente que não permite, por exemplo, a sua aplicação na produção de aglomerados de partículas de cortiça com granulometria inferior a 0,2 mm.

No documento FR2656250A1, descreve-se um aglomerado misto de madeira e cortiça (material compósito) constituído por placas de aglomerado de partículas de cortiça e placas de contraplacado de madeira justapostas e coladas sucessivamente de modo a formar um painel. Este painel é aplicado para produção de mobiliário ou artigos decorativos e difere do divulgado na presente invenção na medida em que pretende divulgar unicamente o processo de obter um material por colagem sucessiva de várias lamelas de aglomerado de cortiça e contraplacado de madeira e não o processo de aglomeração com utilização de um aglomerante ou ligante, utilizado para o aglomerado de cortiça, ou a cola para a colagem sucessiva das lamelas, referindo, genericamente, que no processo se utiliza um aglomerante de cortiça e uma cola ou um processo de colagem.

No documento US5932680 descreve-se a possibilidade de utilização, entre muitos outros reagentes, de poliisocianatos e polibutadienos diol que difere do apresentado na presente invenção por divulgar unicamente um conjunto de formulações de polímeros e pré-polímeros com determinadas

características e a sua utilização como adesivos de fusão a quente na indústria do calçado.

Nos documentos US4257996A1, US4209433, US4374791 e US4898776 descreve-se um processo com utilização de poli-isocianatos ou poli-isocianatos conjuntamente com fosfatos e tiofosfatos como ligante ou aglomerante para a produção de painéis de partículas de madeira. Este ligante difere do divulgado na presente invenção na medida em que não utiliza, como base do sistema aglomerante, o pré-polímero de polibutadieno com grupos terminais hidroxilo.

No documento PT88239B descreve-se um aglomerado de pó de cortiça que difere do divulgado na presente invenção na medida em que apesar de utilizar o mesmo tipo de partículas não utiliza qualquer tipo de aglomerante ou ligante para o obter senão a suberina, uma substância natural da cortiça e seu principal constituinte, ao qual as paredes das células da cortiça devem as propriedades que as tornam impermeáveis, elásticas e imputrescíveis.

Nos documentos PT94133 e US6599455 descrevem-se aglomerados de partículas de cortiça e madeira que diferem do divulgado na presente invenção na medida em que apesar de referir o mesmo tipo de partículas utiliza ligantes termoplásticos não utilizando assim qualquer tipo de aglomerante ou ligante semelhante ao utilizado na presente invenção de base polibutadieno com grupos terminais hidroxilo/di-isocianato. Na realidade, o sistema aglomerante polibutadieno com grupos terminais hidroxilo/di-isocianato enquadra-se na definição de polímero termoendurecível uma vez que o seu "endurecimento" deve-se a uma reacção química

não permitindo a sua posterior fusão por aquecimento como no caso dos polímeros termoplásticos.

Existem, também, vários documentos que referem a utilização de reagentes semelhantes ou da mesma família química dos apresentados na presente invenção na composição de elastómeros, membranas, colas, adesivos e ligantes, nomeadamente os documentos US2004/122176A1, US2001/5509A1, US2004/0170856, US2005/0010013 A1, que divulgam novas formulações de polímeros e pré-polímeros e, nalguns casos, a sua aplicação como adesivos ou colas em superfícies, placas ou substratos de madeira, vidro, cerâmica, etc. Estas formulações destinam-se ao acabamento/tratamento de superfícies de vários materiais, em utilizações como isolantes e impermeabilizantes, amortecedores de vibrações e impactos, adesivos e colas que diferem da formulação utilizada na presente invenção na medida em que não são divulgadas propriedades aglomerantes, não sendo aplicáveis à produção de aglomerados de partículas.

Descrição da invenção

O processo de aglomeração, objecto da presente invenção, utiliza um polímero obtido da reacção química de um pré-polímero de polibutadieno com grupos terminais hidroxilo, também referido como polibutadieno hidroxilado terminalmente ("HTPB -Hidroxil terminated polybutadiene") com um di-isocianato, como por exemplo Tolueno di-isocianato (TDI), Isofurano di-isocianato (IPDI) e metileno bifenil di-isocianato (MDI).

A reacção entre aqueles dois reagentes origina um polímero final sólido com grande capacidade de aglomeração de

partículas, incluindo as de granulometria inferior a 0,2 mm.

Nesta reacção pode ser utilizado um catalizador, como por exemplo, dibutilbis[(1-oxododecil)-oxi]estanato ou, mais genericamente, dibutilbis(lauroiloxi)estanho (DBTDL-dibutyltin dilaurate), de forma a aumentar a velocidade de polimerização.

Devido à baixa granulometria de algumas partículas, o sistema aglomerante tem que, à partida, ter a capacidade de envolver de forma eficiente todas as partículas e, assim, de se distribuir por uma grande superfície.

O pré-polímero de polibutadieno com grupos terminais hidroxilo foi seleccionado devido a sua capacidade de envolver pequenas partículas, distribuindo-se assim, por uma extensa superfície. Após a mistura do pré-polímero com as partículas é necessário promover uma reacção química (reacção de polimerização) que permita fazer a ligação química das várias cadeias de pré-polímero de modo a obter-se um polímero final sólido, que promova a eficiente aglomeração das partículas.

Para esta etapa foram seleccionados di-isocianatos uma vez que, para além, de originarem a reacção química pretendida, a sua diferente estrutura química permite obter diferentes velocidades de reacção e polímeros finais com diferentes características.

Os di-isocianatos, além de promoverem a ligação química das várias cadeias de polibutadieno com grupos terminais

hidroxilo, permitem o estabelecimento de ligações entre as cadeias do polímero final (ligações inter-cadeia ou ligações cruzadas), criando uma estrutura reticular que confere grande resistência mecânica e alguma flexibilidade ao polímero final. Devido a este facto os di-isocianatos são muitas vezes referidos como "reticulantes" ou "agentes de reticulação". Dependendo do tipo de di-isocianato utilizado obtêm-se diferentes velocidades de polimerização. No entanto, a velocidade desta reacção pode também ser alterada pela utilização de catalisadores. Este factor tem uma importância determinante do ponto de vista industrial, pelo que, neste caso, encontra maior viabilidade a utilização de di-isocianatos que conduzam a maiores velocidades de polimerização e, fazer simultaneamente, a utilização de catalisadores.

Desta forma, do ponto de vista industrial e sobretudo nas reacções catalisadas, muitas vezes o tempo de polimerização é menor que o tempo necessário à mistura eficiente dos reagentes com as partículas, pelo que não se faz a admissão simultânea dos reagentes na mistura mas por fases. Neste tipo de aglomeração industrial o processo de polimerização é realizado a uma temperatura superior à temperatura ambiente de modo a obter uma reacção mais rápida e eficiente.

O processo consiste numa mistura, em misturadora industrial vertical ou horizontal, das partículas com o pré-polímero de polibutadieno com terminações hidroxilo de modo a obter-se uma distribuição homogênea do aglomerante nas partículas.

Após a etapa de mistura é adicionado o di-isocianato e, eventualmente, um catalizador seguindo-se nova fase de mistura para homogeneização.

Após a mistura final o material é prensado a uma temperatura entre 30 a 90°C, por um período que pode variar de 1 minuto a 3 dias (dependendo do tipo de di-isocianato, da temperatura e da utilização ou não de catalisador) para a obtenção de placas de aglomerado.

A utilização destes reagentes no processo de aglomeração das partículas de cortiça, nomeadamente com pó de cortiça e "terras" e com as partículas de madeira nomeadamente estilha de madeira, pó de fibras, pó de polimento e serradura ou serrim origina produtos sólidos bem aglomerados com boa resistência mecânica e flexibilidade.

Este novo processo de aglomeração pretende ser uma alternativa aos actuais aglomerantes utilizados nos sectores da cortiça e aglomerados de madeira mas, sobretudo, ter a capacidade de aglomerar também partículas de baixa granulometria, permitindo, dessa forma, valorizar subprodutos e resíduos daqueles sectores como por exemplo, pó de cortiça, "terras", serradura e pó de fibras e pó de polimento de aglomerados de madeira.

Deste processo de aglomeração resultam produtos novos como por exemplo aglomerados de partículas até 95% de pó de cortiça e/ou "terras", aglomerados de partículas até 95% de serradura ou serrim e/ou pó de fibras e/ou pó de polimento. Estes novos aglomerados apresentam boas características macroscópicas (relacionadas com a qualidade de acabamento

que apresentam por se utilizar partículas de baixa granulometria) e propriedades físicas e mecânicas com elevado potencial para aplicação industrial. Estes produtos encontram aplicação na produção de painéis e folheados de aglomerados madeira, na produção de aglomerados de cortiça (placas de isolamento acústico e térmico, pavimentos, rodapés, quadros de fixação de avisos, etc.) e na produção de aglomerados mistos (madeira e cortiça).

O produto do processo de aglomeração de partículas dos sectores da madeira e da cortiça, incluindo as partículas de baixa granulometria (inferior a 0,2 mm) objecto da presente invenção pode ser obtido das seguintes formas:

- Em linha de produção contínua num sistema integrado de mistura, prensagem e corte com injeção dos reagentes e controlo de temperatura;
- Em linha de produção descontínua que inclui as fases de mistura e prensagem com controlo de temperatura;
- Em linha de produção descontínua num sistema individual de mistura, deposição em molde, prensagem em molde, colocação em estufa, e desmoldagem.

Este processo permite assim a valorização e/ou optimização industrial de produtos, subprodutos e resíduos dos sectores da madeira e cortiça e, simultaneamente, contribui para a resolução de problemas ambientais ao criar uma alternativa viável e rentável ao armazenamento e/ou a deposição em aterro, sobretudo no que se refere ao pó de cortiça e "terras" classificados como resíduos industriais (código LER 03 01 99) e a alguns resíduos de madeira, nomeadamente pó de fibras e pó de polimento.

A aplicação deste processo de aglomeração aos aglomerados já existentes, em substituição dos actuais aglomerantes, traduz-se na melhoria das propriedades e características daqueles produtos, nomeadamente no que se refere às suas propriedades mecânicas e de impermeabilidade. De referir ainda que no caso dos aglomerados de partículas de madeira o processo de aglomeração da presente invenção permite obter produtos livres de formaldeído e revela uma eficiência de aglomeração mais ou menos independente da natureza da estilha de madeira (estilha de resinosas, p.e. estilha de pinho, ou de folhosas, p.e. estilha de eucalipto, ou estilha com casca), enquanto os actuais aglomerantes reduzem de forma significativa a sua eficácia de aglomeração com estilha de folhosas e com estilha com casca.

O processo de aglomeração de partículas dos sectores da madeira e da cortiça, incluindo as partículas de baixa granulometria (inferior a 0,2 mm) objecto da presente invenção pode ser aplicado na produção de aglomerados de partículas nas seguintes situações:

- Através da aglomeração, em separado, das partículas de madeira e de cortiça;

1. Aglomeração de granulados de cortiça e/ou pó de cortiça e/ou "terras"

2. Aglomeração de estilha de madeira e/ou serradura e/ou pó de fibras e/ou pó de polimento

- Através da aglomeração conjunta de partículas de madeira e cortiça.

1. Aglomerados mistos (partículas madeira e cortiça) homogéneos

2. Aglomerados mistos (partículas madeira e cortiça) heterogéneos (nomeadamente constituídos por placas independentes de aglomerado de cortiça e de madeira, agregadas ou justapostas, por exemplo numa disposição do tipo "sandwich")

Neste sentido, o processo de aglomeração de partículas dos sectores da madeira e da cortiça, incluindo as partículas de baixa granulometria (inferior a 0,2 mm) objecto da presente invenção pode ser aplicado em qualquer tipo de instalação de produção dos sectores da madeira, nomeadamente a dos aglomerados de madeira que procede à fabricação de painéis de partículas e fibras e à fabricação de folheados, contraplacados, lamelados e outros painéis (subsector dos painéis e folheados) e do subsector dos aglomerados de cortiça (nomeadamente na produção de placas, pavimentos, suportes, isolantes térmicos e acústicos, anti-vibráticos, quadros e rolhas aglomeradas).

Os mercados expectáveis são:

- Produtos obtidos a partir de partículas de cortiça:
 - a) Sector da construção, como por exemplo em placas de isolamento térmico e acústico, pavimentos, isolantes de placa de tecto, rodapés, etc.
 - b) Sector corticeiro, como por exemplo rolhas com material aglomerado, etc.
- Produtos obtidos a partir de partículas de cortiça e/ou madeira:
 - a) Sector do calçado, como por exemplo, solas, palmilhas, tacões, etc.
 - b) Indústria automóvel
- Produtos obtidos a partir de partículas de madeira:

Todo a actual mercado dos aglomerados de madeira

Descrição detalhada da invenção:

1. Mistura das partículas da cortiça e/ou madeira com o aglomerante

1.1. Admissão ou injeção de polibutadieno com grupos terminais hidroxilo a uma temperatura entre 30 e 200 °C, normalmente entre 40 e 100 °C, em misturadora industrial carregada com uma determinada massa (carga) de partículas, numa percentagem entre 5 e 60% (m/m), normalmente entre 10 e 25% (m/m), relativamente à massa de partículas e um catalisador entre 0 (zero) e 1600 ppm, normalmente entre 0 (zero) e 500 ppm, relativamente à massa de polibutadieno com grupos terminais hidroxilo.

1.2. Mistura dos componentes da alínea a) para homogeneização por um período de tempo entre 10 e 60 minutos, normalmente entre 15 e 30 minutos.

1.3. Admissão ou injeção na misturadora de um diisocianato a uma temperatura entre 10 e 40 °C, normalmente entre 15 e 25 °C, numa percentagem entre 5 e 25% (m/m), normalmente entre 8 e 20% (m/m), relativamente à massa de polibutadieno com grupos terminais hidroxilo.

1.4. Mistura dos componentes das alíneas anteriores para homogeneização por um período de tempo entre 5 e 30 minutos, normalmente entre 5 e 15 minutos.

2. Prensagem da mistura de partículas de cortiça e/ou madeira com o aglomerante

Efectua-se a deposição da mistura de partículas com o sistema aglomerante, referido no ponto anterior, para a formação de um "colchão" que permita a sua prensagem da seguinte forma:

2.1. Em sistema contínuo

Numa linha de produção em contínuo, a mistura é de seguida depositada num tapete rolante, formando aquilo a que se chama no sector o "colchão", e prensada em movimento a uma temperatura entre 30 °C e 90 °C durante o período de tempo necessário à polimerização e obtenção de uma placa sólida de aglomerado de partículas, normalmente entre 3 e 20 minutos.

2.2. Em sistema descontínuo

Em linha de produção descontínua, a mistura é depositada em prensa fixa, regra geral constituída por vários patamares do tipo tabuleiro que permitem a prensagem de várias placas ao mesmo tempo, e o "colchão" é prensado a uma temperatura entre 30 °C e 90 °C durante o período de tempo necessário à polimerização e obtenção de uma placa sólida de aglomerado de partículas, normalmente entre 3 e 30 minutos.

2.3. Prensagem em molde

Em alternativa, a mistura é depositada e prensada em molde. O molde é colocado em estufa o tempo necessário à polimerização, geralmente durante 10 a 120 minutos a uma temperatura variável entre 40 e 90°C, e desenformado para a obtenção de uma placa sólida de aglomerado de partículas.

Exemplos

Os seguintes exemplos ajudam a ilustrar e expor a invenção, através de detalhes da operação

Exemplo 1:

Por aplicação do processo objecto desta invenção segundo os passos:

- Mistura mecânica de 17,6 % (m/m) de estilha de pinho com casca, 17,6% de estilha de eucalipto com casca, 26,4 % de estilha reciclada e 26,4% de serradura;
- Adição à composição anterior de 10,9% (m/m) de polibutadieno com grupos terminais hidroxilo e de 1,1% (m/m) de um di-isocianato seguido de mistura por um período de 15 minutos para uma distribuição mais ou menos homogénea do aglomerante pelas partículas;
- Colocação da mistura em prensa ou molde por um período de 2 horas a 60 °C;

Obtém-se um painel de aglomerado de partículas com uma densidade de 652 kg/m³, uma resistência à tracção de 0,81 N/mm² e uma percentagem de inchamento às 2 horas de 1,9% e às 24 horas de 7,6 %.

Exemplo 2:

Por aplicação do processo objecto desta invenção segundo os passos:

- Mistura mecânica de 8,0 % (m/m) de estilha de pinho com casca, 16,0% de estilha de eucalipto com casca, 24,0% de estilha reciclada e 32,0% de serradura;

- Adição à composição anterior de 17,4% (m/m) de polibutadieno com grupos terminais hidroxilo e de 2,6% (m/m) de um di-isocianato seguido de mistura por um período de 15 minutos para uma distribuição mais ou menos homogênea do aglomerante pelas partículas;
- Colocação da mistura em prensa ou molde por um período de 2 horas a 60 °C;

Obtém-se um painel de aglomerado de partículas com uma densidade de 654 kg/m³, uma resistência à tracção de 0,96 N/mm² e uma percentagem de inchamento às 2 horas de 0,9% e às 24 horas de 3,6 %.

Exemplo 3:

Por aplicação do processo objecto desta invenção segundo os passos:

- Mistura mecânica de 17,0 % (m/m) de estilha de pinho com casca, 17,0% de estilha de eucalipto com casca, 25,5% de estilha reciclada e 25,5% de serradura;
- Adição à composição anterior de 13,6% (m/m) de polibutadieno com grupos terminais hidroxilo e de 1,4% (m/m) de um di-isocianato seguido de mistura por um período de 15 minutos para uma distribuição mais ou menos homogênea do aglomerante pelas partículas;
- Colocação da mistura em prensa ou molde por um período de 2 horas a 60 °C;

Obtém-se um painel de aglomerado de partículas com uma densidade de 636 kg/m³, uma resistência à tracção de 0,74 N/mm² e uma percentagem de inchamento às 2 horas de 1,1% e às 24 horas de 5,3 %.

Exemplo 4:

Por aplicação do processo objecto desta invenção segundo os passos:

- Mistura mecânica de 70,0% (m/m) de pó de cortiça (partícula de dimensão inferior a 0,2 mm) e 10% de "terras" (partículas provenientes da camada exterior das pranchas de cortiça);
- Adição à composição anterior de 17,4% (m/m) de polibutadieno com grupos terminais hidroxilo e de 2,6% (m/m) de um di-isocianato seguido de mistura por um período de 20 minutos para uma distribuição mais ou menos homogénea do aglomerante pelas partículas;
- Colocação da mistura em prensa ou molde por um período de 2,5 horas a 60 °C.

Obtém-se um painel de aglomerado de cortiça com uma densidade de 500 kg/m³, uma resistência à rotura de 2,405 Mpa, um módulo de 79,26 Mpa e uma percentagem de deformação de 10,06 %.

Exemplo 5:

Por aplicação do processo objecto desta invenção segundo os passos:

- Mistura mecânica de 80,0% (m/m) de pó de fibras de madeira com 17,4% (m/m) de polibutadieno com grupos terminais hidroxilo e de 2,6% (m/m) de um di-isocianato por um período de 15 minutos para obter uma distribuição mais ou menos homogénea do aglomerante pelas partículas;

- Colocação da mistura em prensa ou molde por um período de 2,5 horas a 60 °C.

Obtém-se um painel de aglomerado de pó de fibras de madeira com uma densidade média nas faces de 751 kg/m³, uma densidade média no núcleo de 762 kg/m³, uma resistência interna de 0,91 N/mm² e um inchamento às 24 h de 2,8%.

Lisboa, 19 de Março de 2007

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de aglomeração de partículas dos sectores da madeira e da cortiça **caracterizado por** compreender os seguintes passos:

- a) mistura das partículas de madeira e/ou cortiça com um aglomerante compreendido por um polibutadieno com grupos terminais hidroxilo e um di-isocianato;
- c) prensagem da mistura, em prensa ou molde, até a obtenção de um painel sólido de aglomerado de partículas de determinada densidade.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o aglomerante ser um polibutadieno com grupos terminais hidroxilo, um di-isocianato e um catalizador de reacção.

3. Processo, de acordo com as reivindicações anteriores, **caracterizado por** se proceder à prensagem das partículas de cortiça e/ou madeira, em prensa ou molde, a uma temperatura que varia entre 30°C e 90°C.

4. Utilização do processo de aglomeração de partículas dos sectores da madeira e da cortiça, como definido nas reivindicações anteriores, **caracterizada por** ser aplicada à produção de painéis ou placas de aglomerados de cortiça e/ou madeira.

5. Utilização do processo de aglomeração de partículas dos sectores da madeira e da cortiça, de acordo com a reivindicação anterior, **caracterizada por** ser aplicada à produção de painéis ou placas de aglomerados de cortiça e/ou madeira de diferentes densidades.

6. Utilização do processo de aglomeração de partículas dos sectores da madeira e da cortiça, de acordo com as reivindicações 4 e 5, **caracterizada por** ser aplicada a produção de painéis ou placas de aglomerados de cortiça.

7. Utilização do processo de aglomeração de partículas dos sectores da madeira e da cortiça, de acordo com as reivindicações 4 e 5, **caracterizada por** ser aplicada a produção de painéis ou placas de aglomerados de madeira.

8. Utilização do processo de aglomeração de partículas dos sectores da madeira e da cortiça, de acordo com as reivindicações 4 e 5, **caracterizada por** ser aplicada à produção de painéis ou placas de aglomerados mistos, de cortiça e madeira.

Lisbos, 29 de Junho de 2009