

"PROCESSO DE PREPARAÇÃO DE ADESIVOS COM ALTA RESISTENCIA A UMIDADE, OBTIDOS A PARTIR DE LATEX POLIMÉRICOS E POLIFOSFATOS DE CATIONS POLIVALENTES, E ADESIVOS ASSIM OBTIDOS".

5. Refere-se o presente relatório a um processo de obtenção de um adesivo preparado diretamente por dispersão de partículas inorgânicas de polifosfatos de cátions polivalentes (alumínio, ferro ou cálcio) e partículas orgânicas de látex poliméricos, em meios aquo-  
10. sos.

O polifosfato e a resina reagem interfacialmente durante a secagem dos filmes obtidos a partir destas partículas, resultando um filme com uma estrutura morfológica bicontínua do tipo "rede interpenetrante", conferindo ao adesivo e às juntas formadas por ele uma  
15. alta resistência à umidade.

Os polímeros são largamente empregados como substratos e também componentes de adesivos. A preparação de superfícies poliméricas, que geralmente  
20. apresentam uma baixa energia livre de superfície, é uma etapa essencial da preparação de juntas adesivas. Isto requer freqüentemente uma modificação das superfícies do substrato para a obtenção de grupos polares covalentes ligados a essa superfície. A presença destes grupos aumenta  
25. a energia livre de superfície do polímero, melhorando as suas características de molhabilidade e adesividade.

A presença de grupos polares do tipo carboxílico na superfície polimérica contribui para

a adesão entre polímero e metal, também, por permitir a formação de ligações covalentes entre o metal e os átomos de oxigênio dos grupos polares.

5. A performance das juntas adesivas, principalmente no caso de interfaces constituídas por polímeros e materiais inorgânicos, pode ser bastante afetada quando estas juntas são expostas a ambientes úmidos. Na maioria dos casos a adesão em ambientes úmidos é reduzida pelo fato de a água penetrar na interface formada pelo adesivo e o substrato, rompendo as ligações interfaciais. Além disto, a sorção de água nos domínios polares causa mudanças de volume nestes domínios e, conseqüentemente, o desenvolvimento de gradientes de pressão internos. As tensões internas contribuem para a falha da junta adesiva.

10. A estabilidade dimensional do filme de adesivo é um dos fatores determinantes de adesão deste ao substrato pois, no caso de dilatação e contração do filme, as tensões produzidas na interface filme-substrato são suficientes para causar a ruptura da junta adesiva.

15. Desta forma, a melhoria do desempenho de uma junta adesiva depende das interações presentes na interface adesivo-substrato e da estabilidade dimensional do filme adesivo.

20. Fosfatos são os compostos de P(V) contendo quatro ligações fósforo-oxigênio (P-O), em que o átomo de fósforo encontra-se no interior de um tetraedro formado pelos quatro átomos de oxigênio. Estas unidades  $PO_4$  tetraédricas podem estar ligadas entre si, por com-

partilhamento de um ou mais átomos de oxigênio, formando cadeias, anéis e polímeros lineares ou ramificações, que permitem a formação de redes mono, bi ou tridimensionais.

Os polifosfatos são a única

5. classe de substâncias inorgânicas que conservam as suas propriedades poliméricas em solução ou dispersão aquosa. As partículas dos polifosfatos amorfos possuem a capacidade de sorver uma grande quantidade de água, podendo mesmo adquirir um caráter gelatinoso sem que haja, no entanto, a ruptura das ligações químicas responsáveis pela sua estrutura.

10.

Além disso, os polifosfatos apresentam uma propriedade notável, que é a sua capacidade de sorver cátions de metais multivalentes, especificamente o alumínio, o cálcio, o ferro e o magnésio. Este efeito não

15. é o resultado da formação de alguns complexos bem definidos, mas sim, é devido à sua atuação como trocadores de íons solúveis. A ligação de cátions à estrutura dos polifosfatos é atribuída primeiramente, a uma atração eletrostática destes aos poliânions negativamente carregados, seguida da formação de complexos relativamente estáveis, nas quais cada

20. cátion está ligado a vários grupos  $PO_3$  da cadeia flexível de polifosfato.

A preparação de partículas ocas de polifosfatos de alumínio, também denominados de metafosfatos de alumínio, por reação química entre o polifosfato de sódio e o sulfato de alumínio, seguida de tratamento térmico foi estudada por F. Galembeck e E.C.O. Lima em sua patente PI 9104581. O estudo da formação de partículas

25.

ocas de fosfato de alumínio, sintetizado a partir de fosfato de sódio e de nitrato de alumínio, por tratamento térmico ou durante a secagem de filmes foi realizado por F. Galembeck e M. Beppu. Além disso, F. Galembeck e E.F. de Souza (PI 95005226) observaram que ocorre uma reação entre partículas de polifosfatos de alumínio e de carbonato de cálcio, com formação de um polifosfato duplo de alumínio e cálcio durante a secagem de filmes preparados com dispersões destas partículas em látex poliméricos de poli(acetato de vinila) ou estireno-acrílicos. A preparação de partículas de polifosfatos de ferro foi descrita por F. Galembeck e E.F. de Souza (PI 9700586). As partículas ocas de polifosfato ou fosfato de alumínio ou de polifosfato duplo de alumínio e cálcio podem ser utilizadas como pigmento branco em tintas à base de emulsões de látex de PVAc ou acrílicos, permitindo a substituição de uma grande parte do óxido de titânio das formulações. Por outro lado as partículas de polifosfatos de ferro possuem uma grande capacidade de absorção de radiação ultra-violeta.

20. Uma nova abordagem na obtenção de adesivos propõe a utilização de partículas inorgânicas de polifosfatos, amorfas tais como as referidas anteriormente, capazes de admitir uma quantidade elevada de água em sua estrutura e de participar de reações interfaciais com partículas de látex orgânicos, no interior do próprio filme de adesivo, durante a sua secagem.

25. O objetivo desta patente de invenção compreende o processo de preparação de adesivos a

partir de partículas de polifosfatos e de látex poliméricos, que consiste nas etapas abaixo descritas:

- a) pesagem do pó de polifosfato de um cátion polivalente (alumínio, ferro ou cálcio) amorfo, com granulometria abaixo de 400 mesh, o suficiente para se obter dispersões com concentrações compreendidas na faixa entre 20% em volume de polifosfato e 80% em volume de resina seca até 80% em volume de polifosfato e 20% em volume de resina seca;
- b) umectação prévia do pó de polifosfato com água, adicionando-se água em quantidade suficiente para a formação de uma dispersão com teor de sólidos de 25 a 50%;
- c) adição da quantidade de látex polimérico, sob a forma de uma dispersão com teor de sólidos de 20 a 60%, na relação de volume de 0,2 a 5, à dispersão de polifosfato em água descrita no item (b);
- d) homogeneização mecânica da mistura em homogeneizador de pistão coaxial ou em agitador do tipo dispersor de alta rotação.

- O adesivo é utilizado aplicando-se a mistura látex/polifosfato nas superfícies desejadas, juntando-se as superfícies e deixando-se secar o filme de adesivo.

- Durante o processo de secagem do filme, a evaporação da água do sistema permite a aproximação das partículas orgânicas e inorgânicas presentes no sistema, e a ocorrência de uma reação interfacial entre as partículas de polifosfato de cátions polivalentes (alumínio, ferro ou cálcio) e de látex polimérico. Neste caso, a

presença dos cátions polivalentes no sistema permite que seja formados fortes contatos iônicos entre os grupos fosfato-negativos da superfície de uma ou mais partículas de polifosfato e entre grupos negativos presentes na superfície de uma ou mais partículas do látex polimérico. O filme formado nestas condições apresenta uma morfologia particular, que é a de uma rede interpenetrante com as fases orgânica e inorgânica inter-dispersas.

A possibilidade de estabelecimento de ligações iônicas entre os componentes orgânicos e inorgânicos do sistema, bem como entre estes componentes e grupos iônicos negativos presentes na superfície do substrato, garante aos filmes de adesivo uma alta resistência mecânica e uma boa ancoragem ao substrato. A morfologia do tipo rede interpenetrante confere ao filme de adesivo uma boa estabilidade dimensional e uma resistência elevada à umidade.

O processo ora proposto, permite obter uma morfologia de rede interpenetrante no filme de adesivo, preparado a partir de polifosfatos de cátions polivalentes (alumínio, ferro ou cálcio) e de látex poliméricos, o que confere a este adesivo uma boa ancoragem ao substrato e uma elevada resistência à umidade.

## REIVINDICAÇÕES

1. "PROCESSO DE PREPARAÇÃO DE ADESIVOS COM ALTA RESISTENCIA A UMIDADE, OBTIDOS A PARTIR DE LATEX POLIMÉRICOS E POLIFOSFATOS DE CATIONS POLIVALEN-
5. TES", caracterizado pelo fato de consistir das etapas de a) - pesagem do pó de polifosfato de cátion polivalente (alumínio, ferro ou cálcio) amorfo, com granulometria abaixo de 400mesh, adequada para a obtenção de dispersões com concentrações compreendidas na faixa de 20% em volume de polifos-
10. fato e 80% em volume de resina seca até 80% em volume de polifosfato e 20% em volume de resina seca; b) - umectação prévia do pó de polifosfato com água, adicionando-se água em quantidade suficiente para a formação de uma dispersão com teor de sólidos de 25 a 50%; c) - adição da quantidade
15. de látex polimérico, sob a forma de uma dispersão com teor de sólidos de 20 a 60%, na relação de volume de 0,2 a 5, à dispersão de polifosfato em água do item (b); e d) - homogeneização mecânica da mistura em homogeneizador de pistão coaxial ou em agitador do tipo dispersor de alta rotação.
20. 2. "ADESIVOS COM ALTA RESISTENCIA A UMIDADE", caracterizados pelo fato de serem obtidos a partir de látex poliméricos e polifosfatos de cátions polivalentes (alumínio, ferro ou cálcio).

## RESUMO

"PROCESSO DE PREPARAÇÃO DE ADESIVOS COM ALTA RESISTENCIA A UMIDADE, OBTIDOS A PARTIR DE LATEX POLIMÉRICOS E POLIFOSFATOS DE CATIONS POLIVALENTES E ADESIVOS ASSIM OBTIDOS", dita invenção compreende a obtenção de um adesivo preparado diretamente por dispersão de partículas inorgânicas de polifosfatos de cátions polivalentes (alumínio, ferro ou cálcio) e partículas orgânicas de látex poliméricos, em meios aquosos.