



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

(11) PI 0519614-0 B1

(22) Data do Depósito: 19/01/2005

(45) Data de Concessão: 26/01/2016
(RPI 2351)



(54) Título: PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UMA MISTURA DE DEPOSIÇÃO LENTA DE AGREGADOS DE BETUME, POLIAMINA TERCIÁRIA, USO DE UM SAL DE UMA POLIAMINA TERCIÁRIA, E, PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE UMA POLIAMINA TERCIÁRIA

(51) Int.Cl.: C08L 95/00; C07C 211/14

(73) Titular(es): AKZO NOBEL N.V.

(72) Inventor(es): BENGT-ARNE THORSTENSSON, CHRISTOS EDENGRIM

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UMA MISTURA DE DEPOSIÇÃO LENTA DE AGREGADOS DE BETUME, POLIAMINA TERCIÁRIA, USO DE UM SAL DE UMA POLIAMINA TERCIÁRIA, E, PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE UMA**

5 **POLIAMINA TERCIÁRIA"**

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se à produção de uma mistura aquosa de deposição lenta de agregado de betume adequada para pavimentação a frio de estradas, de locais de estacionamento, de calçadas e assemelha dos. A
10 mistura de betume é produzida pela mistura de um agregado mineral, água e uma emulsão catiônica de óleo-em-água de betume contendo um sal entre uma poliamina terciária e um ácido como um agente emulsificante e para aumento da coesão.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

15 É bem conhecido na técnica o preparo de emulsões catiônicas de óleo-em-água de betume e a mistura dessas emulsões com agregados minerais inorgânicos. Quando os agregados minerais e a emulsão catiônica são misturados, a emulsão se "quebrará" devido à atração entre as gotículas de betume positivamente carregadas e as superfícies agregadas
20 negativamente carregadas. As gotículas catiônicas de betume depositarão nas superfícies agregadas e se ligarão aos agregados pela ação eletrostática na interface entre as gotículas de betume e os agregados. Como emulsificantes, foram sugeridos diversos sais entre ácidos e compostos de amina. Frequentemente são usadas as amidoaminas acidificadas, as imidazolininas, as
25 poliaminas graxas, os compostos de amônio quaternário e as misturas dos mesmos. O ácido usado normalmente é o ácido clorídrico, mas também têm sido utilizados os ácidos fosfóricos e outros ácidos contendo um ou mais átomos de hidrogênio ácido.

Diversas poliaminas ou derivados das poliaminas foram utilizados
30 ou sugeridos para serem utilizados como emulsificantes ou agentes antidescolagem ("antidescolagem") em composições de betume.

Assim, a Patente US 3.259.512 descreve uma poliamina ramificada na qual o grupo ramificado contém pelo menos um grupo aminoalquilenos ligado

ao nitrogênio. Essas poliaminas contêm pelo menos três grupos amina primários e pelo menos um grupo amina terciário. As poliaminas ramificadas são utilizadas como desemulsificantes para as emulsões aquosas ou como aditivos para o asfalto ou como agentes antidescolagem para composições
5 minerais agregadas no asfalto.

A Patente US 3.518.101 descreve uma emulsão aquosa de asfalto contendo, como um emulsificante, um sal entre um ácido polibásico selecionado do grupo consistindo em ácido oxálico, ácido tartárico e ácido cítrico e um composto da diamina contendo um grupo alquila que tem de
10 aproximadamente 12 a aproximadamente 22 átomos de carbono. Os grupos amina podem ser primários, secundários e/ou terciários.

A Patente US 3.615.797 descreve um método para preparar um betume com elevadas propriedades de adesão adicionando ao betume um condensado do óxido do etileno de uma alquila triamina de cadeia longa.

15 A Patente US 4.967.008 descreve poliaminas do polipropileno que são parcialmente metiladas. Esses compostos são ditos como possuindo propriedades tensoativas e podem, por exemplo, ser benéficos como emulsificantes e agentes antidescolagem para o asfalto.

A Patente US 5.073.297 descreve um agregado da emulsão
20 betuminosa aquosa obtido pela emulsificação do betume em água com um emulsificante catiônico em particular que é um produto da reação entre poliaminas modificadas e certos ácidos policarboxílicos e anidridos. Na preparação da emulsão betuminosa, é usada uma solução ácida do emulsificante. Por exemplo, os ácidos clorídrico, sulfúrico e fosfórico ou
25 assemelhados podem ser adicionados até que um valor do pH abaixo de 7 seja atingido e uma solução límpida de emulsificante seja obtida.

A Patente US 6.048.905 descreve diversos compostos de amina adequados para utilização como um emulsificante para o betume. Por exemplo, os compostos de amina podem ser monoaminas ou poliaminas
30 possuindo um substituinte alifático contendo de 8 a 22 átomos de carbono. As aminas também podem ser alcóxiladas com óxido do etileno e óxido de propileno.

Durante a pavimentação, é prática geral hoje em dia preparar uma

mistura fria em uma planta e transportar a mistura para o local do trabalho de pavimentação. Conseqüentemente, é de crucial importância que a mistura retenha uma consistência adequada para a pavimentação por pelo menos algumas horas após a mistura. Além disso, uma forte coesão entre o betume e os agregados, bem como entre o betume e a superfície pavimentada é essencial. Também é desejado um denso revestimento de betume sobre os agregados.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO.

Encontrou-se agora que adicionando um sal de uma poliamina específica é possível preparar uma mistura aquosa de deposição lenta de agregado de betume adequada para a pavimentação a frio. A mistura fria tem uma abertura de tempo de pelo menos duas horas e dentro de 24 horas desenvolve uma elevada coesão entre o betume e a superfície dos agregados bem como entre o betume e a superfície pavimentada. Ela também fornece um revestimento betuminoso denso das superfícies sólidas.

De acordo com a invenção, a mistura de deposição lenta de agregado de betume para a pavimentação a frio é produzida pela:

- a) preparação de uma emulsão catiônica de óleo-em-água de betume na presença de um emulsificante contendo:
 - i) uma poliamina terciária selecionada do grupo consistindo em uma di(C₂-C₃-alquilenos)triamina, uma tri(C₂-C₃-alquilenos)tetraamina, uma tetra(alquilenos (C₂-C₃))pentaamina, uma penta(C₂-C₃-alquilenos)hexaamina, uma hexa(C₂-C₃-alquilenos)heptaamina ou uma mistura das mesmas, cujos compostos de amina possuem somente os grupos amina terciários e um ou dois substituintes contendo um grupo alifático de 8 a 22 átomos de carbono, ligados a um átomo de nitrogênio, enquanto os substituintes restantes são grupos metila e
 - ii) um ácido presente em tal quantidade que a emulsão aquosa obtém um valor de pH de 1 a 6, preferivelmente de 1,5 a 5 e
- b) mistura da emulsão aquosa obtida com um agregado sólido.

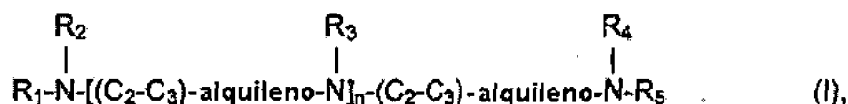
A presente invenção compreende também uma poliamina terciária selecionada do dito grupo de poliaminas terciárias ou de sais das mesmas com

um ácido, um processo para a produção das ditas poliaminas terciárias, bem como o uso do sal da poliamina terciária como um agente emulsificante ou um agente para o aumento da coesão.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO.

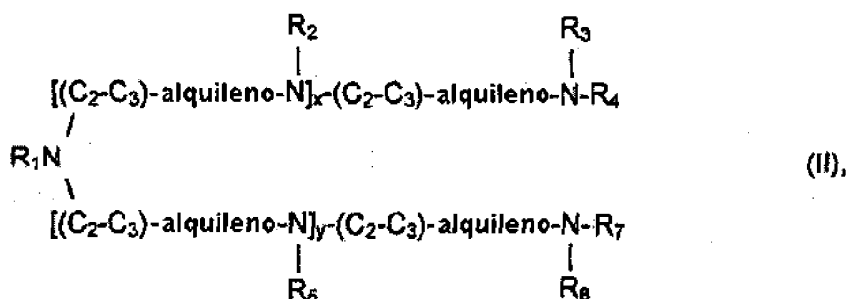
5 As poliaminas terciárias de acordo com a invenção compreendem aminas que podem ser lineares ou ramificadas. Os substituintes que não são grupos metila adequadamente são os grupos alifáticos com 8 a 22 átomos de carbono, grupos preferivelmente alifáticos com os 10-20 átomos de carbono. Também, os grupos alifáticos podem ser lineares ou ramificados,
 10 saturados ou insaturados. Exemplos de grupos alifáticos adequados são decila, dodecila, miristila, cetila, estearila, oleíla, cocoalquila, sebo alquila, "tall" alquila, alquila de óleo de canola, alquila de óleo de linhaça, bem como grupos alifáticos insaturados hidrogenados. O grupo alquilenos(C₂-C₃) é o etileno ou um propileno, preferivelmente o grupo -(CH₂)₃-.

15 Exemplos de poliaminas terciárias adequadas são aquelas de acordo com a fórmula:



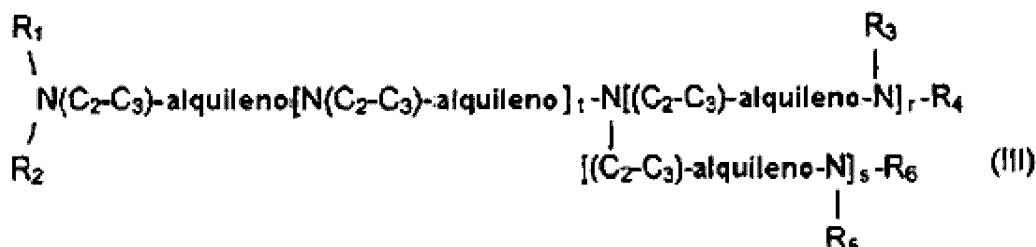
em que um ou dois dos grupos de R₁ a R₅ é um grupo alifático contendo de 8 a 22 átomos de carbono e os grupos restantes de R₁, R₂, R₃, R₄ e R₅ são metila
 20 e n é um número inteiro de 1 a 5.

Uma outra classe de poliaminas terciárias é formada por aquelas de acordo com a fórmula:



em que um ou dois dos grupos de R₁ a R₇ é um grupo alifático contendo de 8 a 22 átomos de carbono e os grupos restantes de R₁ a R₇ são metila e x, y são
 25 números de 0 a 4 e a soma de x e y é 0 a 4.

Ainda uma outra classe de poliaminas terciárias está de acordo com a fórmula:



em que um ou dois dos grupos de R_1 a R_6 é um grupo alifático contendo de 8 a

- 5 22 átomos de carbono e os grupos restantes de R_1 a R_6 são grupos metila, t é de 0 a 3, r e s são de 1 a 4 e a soma de t , r e s é 2 a 5.

Os ácidos podem ser inorgânicos ou orgânicos e monovalentes ou polivalentes. Exemplos de ácidos orgânicos são os ácidos carboxílicos, tais como o ácido acético, ácido oxálico, ácido malônico, ácido tartárico, ácido
10 maléico, ácido succínico e ácido cítrico. Outros ácidos orgânicos são os ésteres alquílicos do ácido fosfórico. Exemplos de ácidos inorgânicos são o ácido clorídrico, ácidos sulfúricos, ácido ortofosfórico e ácido fosforoso. São especialmente preferidos os ácidos polivalentes e o ácido clorídrico.

As poliaminas de acordo com a invenção podem ser produzidas
15 pela metilação das poliaminas não metiladas ou poliaminas somente parcialmente metiladas correspondentes. A metilação pode ser realizada através de métodos convencionais, por exemplo, metilação com um haleto de metila, tal como o cloreto de metila, o brometo de metila ou iodeto de metila, com sulfato de dimetila ou carbonato de dimetila. Um outro método de
20 metilação dos átomos de nitrogênio é realização de uma aminação redutora com o formaldeído na presença de um agente de redução, tal como o ácido fórmico ou o hidrogênio. Se o agente de redução for o hidrogênio, o processo é realizado na presença de um catalisador de hidrogenação contendo, por exemplo, níquel, cobalto, cobre ou boro ou uma mistura de dois ou mais destes
25 metais.

Poliaminas adequadas para metilação são bem conhecidas. Assim, as poliaminas adequadas de polipropileno podem ser produzidas primeiramente reagindo uma amina primária ou secundária substituída com um ou dois grupos alifáticos de 8 a 22 átomos de carbono com acrilonitrila e então

realizando uma etapa de hidrogenação. Desse modo, as etapas de nitrilação e de hidrogenação são repetidas até que se tenha obtido o número desejado de átomos de nitrogênio. As poliaminas do polietileno adequadas para a metilação também são conhecidas e podem ser obtidas por reações bem conhecidas de aminação realizadas na presença de um catalisador de desidrogenação/hidrogenação. Assim, por exemplo, uma monoetanol de monoamina secundária ou terciária com um ou dois substituintes alifáticos de 8 a 22 átomos de carbono ou uma amina primária ou secundária com os um ou dois substituintes de 8 a 22 átomos de carbono pode, de acordo com princípios bem conhecidos, ser reagido com os compostos selecionados do grupo que compreende a amônia, monoetanol monoamina, trietanol amina, etileno diamina, dietileno triamina e/ou polietileno de poliaminas de peso elevado em quantidades adequadas.

As poliaminas do polipropileno adequadas para produzir as poliaminas metiladas de polialquileno Fórmula I podem ser preparadas primeiramente reagindo uma amina primária ou secundária substituída com um ou dois grupos alifáticos de 8 a 22 átomos de carbono com quantidades molares iguais de acrilonitrila e então realizando uma hidrogenação catalítica. As etapas da nitrilação e de hidrogenação podem então ser repetidas até que o número desejado de grupos amina seja obtido. As poliaminas correspondentes do polietileno de Fórmula I podem ser preparadas pela reação, de acordo com princípios bem conhecidos, de uma amina primária ou secundária possuindo um ou dois grupos alifáticos possuindo de 8 a 22 átomos de carbono ou as etanolaminas correspondentes com monoetanolamina, etileno diamina, dietileno triamina e/ou polietileno de poliaminas mais elevado na presença de um catalisador convencional de desidrogenação/hidrogenação de aproximadamente 150°C a 200°C. Finalmente, quaisquer grupos hidroxila restantes são aminados com amônia.

As poliaminas não metiladas do polipropileno da Fórmula II podem ser obtidas começando com uma amina primária substituída com um grupo alifático contendo de 8 a 22 átomos de carbono. Pela reação da amina primária com a acrilonitrila na presença de um ácido como catalisador, podem ser adicionados dois moles de acrilonitrila a um mol de amina em apenas uma

etapa. O ácido é normalmente removido e depois disso a alquila aminonitrila é hidrogenada. A reação pode então ser continuada adicionando entre um ou dois equivalentes da acrilonitrila, seguidos pela hidrogenação. Repetindo a adição da acrilonitrila e a hidrogenação, pode ser obtido o número desejado de grupos amina. As polietileno poliaminas correspondentes podem ser obtidas pela reação entre dietanolaminas terciárias substituídas com um grupo alifático de 8 a 22 átomos de carbono e etileno diamina, dietileno triamina e/ou monoetanol monoamina. Quaisquer grupos hidroxila restantes são finalmente aminadas com amônia.

As poliaminas não metiladas do polipropileno da Fórmula III podem ser obtidas primeiramente reagindo um equivalente de acrilonitrila e uma amina primária ou secundária substituída com um ou dois grupos alifáticos de 8 a 22 átomos de carbono em uma ou mais etapas e depois hidrogenando o produto da reação em uma ou mais etapas. A fim de criar ramificações, dois equivalentes de acrilonitrila são adicionados ao intermediário na presença de um ácido como um catalisador e como conseqüência ocorre a hidrogenação. A polipropileno poliamina ramificada pode então também ser reagida com a acrilonitrila, seguido pela hidrogenação para obter o número desejado de grupos amina. As poliaminas correspondentes do polietileno da Fórmula III podem ser preparadas, por exemplo, reagindo trietanol amina e uma amina primária ou secundária substituída com um ou dois grupos alifáticos de 8 a 22 átomos de carbono com um excesso de trietanol amina na presença de um catalisador de aminação. A trietanol amina aminada é recuperada da mistura reacional e então adicionalmente aminada com etileno diamina, dietileno triamina e/ou monoetanol amina na presença do hidrogênio. Finalmente, quaisquer os grupos restantes de hidroxila são aminadas com amônia.

O agregado é um material inorgânico contendo normalmente um material inorgânico graduado em forma compacta, tal como escória de alto-forno e minerais, por exemplo, granito, pedra calcária e dolomita. A distribuição adequada de tamanho de partícula inclui tanto partículas finas quanto grossas. Um agregado típico consiste nas seguintes frações:

0 mm a 4 mm = 44%;

4 mm a 8 mm = 23%; e

8 mm a 12 mm = 33%.

Os tipos adequados de betume para o uso na presente invenção são aqueles utilizados geralmente na pavimentação de estradas e nas técnicas de mistura de emulsão fria, lama asfáltica, micro revesti mento asfáltico e
5 assemelhados e incluem, mas não estão limitados por aqueles possuindo um grau AC da AC-15 a AC-35. O betume usado na presente invenção inclui também o asfalto linear do petróleo, o asfalto semi-oxidado, o asfalto "out-back", asfalto natural, alcatrão de petróleo, piche, óleo pesado e uma mistura de dois ou mais destes produtos. O betume pode também ser modificado com
10 polímeros tais como SBS e EVA.

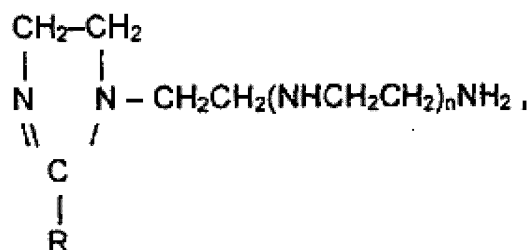
Uma mistura aquosa de agregado de betume de acordo com a invenção contém normalmente:

100 partes em peso de um agregado,
de 6 a 20, preferivelmente de 8 a 15 partes em peso de betume,
15 de 0,1 a 3 partes, preferivelmente de 0,2 a 2,5 partes em peso do sal entre a poliamina de acordo com a invenção e um ácido.

A mistura aquosa de agregado de betume pode ser produzida misturando uma mistura contendo o agregado mineral e de 5% a 35% da água, calculado em relação ao peso do agregado, com 10% a 40% da emulsão
20 aquosa ácida de óleo-em-água de betume, calculado em relação ao peso do agregado. A dita emulsão de betume contém normalmente de 50% a 70% em peso de betume, de 0,4% a 20%, preferivelmente de 2% a 14% em peso de um sal formado entre um ácido e a poliamina de acordo com a invenção e de 21% a 43%, preferivelmente de 25% a 40% em peso de água. A quantidade
25 total de água na mistura de betume e agregados está normalmente entre 12% e 25% em peso do agregado.

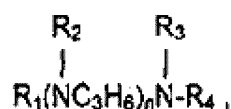
Também outros componentes podem estar presentes na mistura de agregado de betume e na emulsão de betume. Assim, a emulsão de betume pode conter outros emulsificantes que são tensoativos não iônicos ou
30 catiônicos contendo pelo menos um grupo de hidrocarboneto de 6 a 22 átomos de carbono, preferivelmente de 8 a 22 átomos de carbono, tais como os compostos amida, compostos amida contendo etilenóxi, amidoaminas acidificadas, amidoaminas contendo etilenóxi, imidazolin as, poliaminas e com

postos de amônio quaternário e misturas dos mesmos. Exemplos específicos de outros emulsificantes são os sais entre os ácidos, adequadamente ácidos polivalentes, tais como um ácido fosfórico polivalente e um composto da imidazolina da Fórmula:



5

em que R é um grupo alquila de 5 a 21, preferivelmente 7 a 19 átomos de carbono e n é um número de 0 a 3; ou um composto amidoamina da fórmula:



em que um ou dois dos grupos Ri, R₂, R₃ e R₄ é um grupo acila de 6 a 22, preferivelmente de 8 a 20 átomos de carbono e os grupos restantes de R₁, R₂, R₃ e R₄ são grupos alquila mais baixos contendo de 1 a 4 átomos de carbono, preferivelmente metila, hidroxietila, hidroxipropila ou hidrogênio e n é um número de 1 a 4, com a condição de que pelo menos um átomo do nitrogênio seja parte de um grupo amina.

15 A mistura de agregado de betume pode também conter um ligante orgânico adicional, por exemplo, o látex, selecionado do grupo consistindo em SBR, policloropreno e látex natural e misturas dos mesmos. O látex pode ser incorporado na emulsão de betume ou diretamente na mistura. Pode ser necessário usar os graus catiônicos ou não iônicos do látex compatíveis com a emulsão, tal como é bem conhecido na técnica de formulação da emulsão. O ligante do látex pode dar propriedades desejáveis à mistura curada incluindo uma durabilidade melhorada. A mistura do agregado de betume pode também conter outros componentes tais como fibras e pigmentos.

25 A invenção é ilustrada adicionalmente pelos exemplos de trabalho abaixo.

EXEMPLO 1

Em um reator em batelada, a acrilonitrila e uma alquila amina de

- sebo foram reagidas a uma temperatura de 70 °C a 100 °C. Após a reação, a amino propionitrila obtida foi hidrogenada na presença da amônia e de um catalisador contendo níquel. O produto principal obtido foi (sebo alquila)-NH(CH₂)₃NH₂, que então foi reagido com a acrilonitrila e depois hidrogenado
- 5 tal como descrito acima. A mistura reacional foi analisada por titulação do nitrogênio a fim de determinar a quantidade total de nitrogênio básico e as quantidades de nitrogênio terciário, secundário e primário. O componente principal foi uma triamina de acordo com a fórmula (sebo alquila)-NH(CH₂)₃NH(CH₂)₃NH₂ e seu rendimento total estava acima de 80% em peso.
- 10 Os átomos de nitrogênio primário e secundário das triamina foram então metilados por metilação redutora com formaldeído na presença do ácido fórmico como o agente de redução. No processo, 100 g de triamina foram adicionados lentamente a uma temperatura de 80 °C a uma solução aquosa contendo 91,5 g de ácido fórmico, 52,3 g de NaOH e 47,1 g de formaldeído.
- 15 Após a conclusão da metilação, a fase contendo as triamina metiladas foi separada da água pela adição de uma solução aquosa contendo 46% em peso do NaOH. O grau da metilação da triamina foi controlado pelo mesmo método como descrito acima. O rendimento da triamina metilada, (sebo alquila)-N(CH₃)(CH₂)₃N(CH₃)(CH₂)₃N(CH₃)₂, foi descoberto como sendo de
- 20 aproximadamente 98% em peso da triamina inicial.

EXEMPLO 2

- O dipropileno de (sebo alquila) triamina descrito no Exemplo 1 foi adicionalmente reagido com um equivalente de acrilonitrila, em seguida o derivado nitrila obtido foi hidrogenado. A etapa de nitrilação, a etapa de
- 25 hidrogenação e a etapa do metilação foram realizadas de acordo com os mesmos princípios que foram descritos no Exemplo 1. O produto principal da reação foi uma tetraamina de acordo com a fórmula (sebo alquila)-N(CH₃)[(CH₂)₃N(CH₃)]₂(CH₂)₃N(CH₃)₂ e sua estrutura foi confirmada pelas análises descritas acima. O rendimento total foi de aproximadamente 80% em
- 30 peso.

EXEMPLO 3

Diversas misturas aquosas de agregados de betume foram preparadas misturando:

- a) 8 partes em peso de uma emulsão aquosa de óleo-em-água de betume contendo 5,2 partes em peso de betume e de um emulsificante em uma quantidade de acordo com a Tabela 1,
- b) 100 partes em peso de um agregado de granito, consistindo nas seguintes frações 0 a 4 mm = 44%; 4 a 8 mm = 23%; 8 a 12 mm = 33% e
- c) 5 partes em peso de água, a uma temperatura aproximadamente de 20°C. O betume usado na emulsão teve um valor ácido de a 4 mg KOH/g de betume. Os emulsificantes utilizados na preparação eram os seguintes:

Emulsificantes

Designação Estrutura

- | | |
|------|--|
| A | O sal entre o ácido ortofosfórico e a triamina metilada descrita no Exemplo 1. |
| 15 B | O sal entre o ácido ortofosfórico e a tetraamina metilada descrita no Exemplo 2. |
| C | O sal entre o ácido ortofosfórico e (sebo alquila) $N(CH_3)C_3H_6N(CH_3)_2$. |
| D | O sal entre o ácido ortofosfórico e (sebo alquila) $NH(C_3H_6NH)_2C_3H_6NH_2$. |
| 20 E | O sal entre o ácido clorídrico e (sebo alquila) $NH(C_3H_6NH)_2C_3H_6NH_2$. |
| F | (sebo alquila) $N^+(CH_3)_2C_3H_6N^+(CH_3)_2 + 2Cl$. |

O pH das emulsões foi ajustado com ácido ortofosfórico ou ácido clorídrico para um valor de pH igual a 2. Após sua preparação, as misturas de asfalto foram espalhadas sobre uma superfície por seis horas a 20°C, em seguida a praticabilidade das misturas do asfalto foi determinada de acordo com o Teste de Praticabilidade da Nynäs Bitumen AB, com identificação n⁹ FBMASS2.BGu, datado de 21/06/1995. De acordo com o dito teste, a praticabilidade de uma mistura de asfalto é medida como a força necessária para formar, em uma caixa, uma camada do asfalto de 50 mm de espessura e 140 mm de comprimento por 230 mm de largura, pesando mais de 20 kg da mistura de asfalto cortando fora do excesso com uma placa do lumínio que se

move 140 mm durante 14 segundos. De acordo com esse teste, uma mistura do asfalto de boa praticabilidade mostrou um valor mais baixo do que 200 N. Os resultados obtidos também são mostrados na Tabela 1.

TABELA 1.

5 Composições das misturas e de suas praticabilidades.

Mistura nº	Emulsificante		Praticabilidade, N
	Tipo	Partes em peso	
1	A	1,0	78
2	B	1,0	130
3	C	1,0	571
4	D	1,0	586
5	E	0,6	1120
6	F	1,0	1248

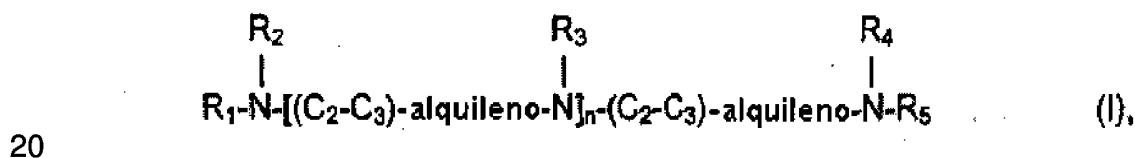
Dos resultados, fica evidente que os emulsificantes A e B de acordo com a invenção fornecem essencialmente uma melhor praticabilidade às composições do asfalto do que os emulsificantes de C a F, da comparação.

REIVINDICAÇÕES

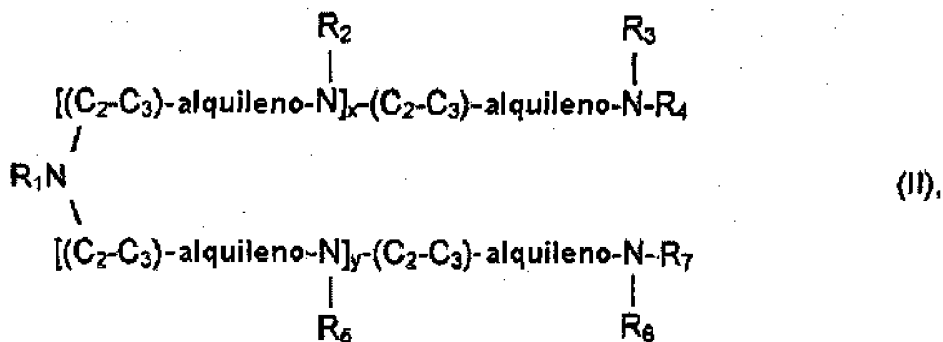
1. Processo para a produção de uma mistura de deposição lenta de agregados de betume, caracterizado por compreender as etapas de:

- a) preparação de uma emulsão catiônica de óleo-em-água de betume na
 5 presença de um emulsificante contendo:
- i) uma poliamina terciária selecionada do grupo consistindo em uma di(C₂-C₃-alquilenos)triamina, uma tri(C₂-C₃-alquilenos)tetraamina, uma tetra(alquilenos (C₂-C₃))pentaamina, uma penta(C₂-C₃-alquilenos)hexaamina, uma hexa(C₂-C₃-alquilenos)heptaamina ou
 10 uma mistura dos mesmos, cujos compostos de amina possuem somente os grupos amina terciários e contêm um ou dois grupos alifáticos com 8 a 22 átomos de carbono, ligado a um átomo de nitrogênio, enquanto os substituintes de nitrogênio restantes são grupos metila e
- 15 ii) um ácido presente em tal quantidade que a emulsão aquosa obtém um valor de pH de 1 a 6, e
- b) mistura da emulsão aquosa obtida com um agregado sólido.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pela poliamina terciária possuir a fórmula:

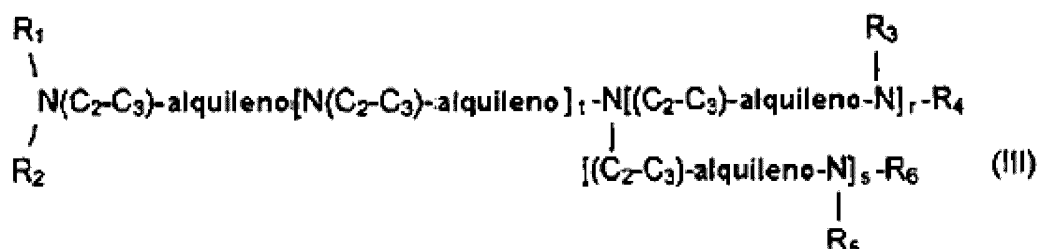


em que um ou dois dos grupos de R_i a R₅ é um grupo alifático contendo de 8 a 22 átomos de carbono e os grupos restantes de R₁ a R₅ são metila e n é um número inteiro de 1 a 5,



25 em que um ou dois dos grupos de R₁ a R₇ é um grupo alifático contendo de 8 a

22 átomos de carbono e os grupos restantes de R_1 a R_7 são grupos metila e x e y são números de 0 a 4 e a soma de x e y sendo de 0 a 4, ou



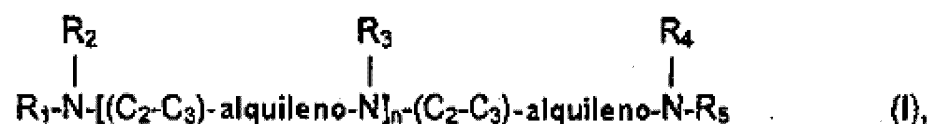
em que um ou dois dos grupos de R_1 a R_6 é um grupo alifático contendo de 8 a 22 átomos de carbono e os grupos restantes de R_1 a R_6 são grupos metila, t é de 0 a 3, r e s são de 1 a 4 e a soma de t , com r e s é de 2 a 5, ou uma mistura dos mesmos.

3. Processo, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo ácido ser um ácido polivalente ou ácido clorídrico.

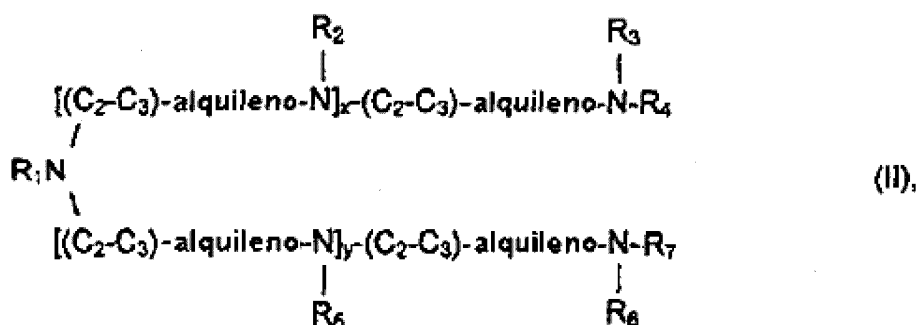
4. Processo, de acordo com quaisquer reivindicações de 1 a 3, caracterizado pelo grupo $\text{alquileno}(C_2-C_3)$ ser o grupo $-(CH_2)_3-$.

5. Poliamina terciária, caracterizada por ser selecionada do grupo consistindo em uma $\text{di}(C_2-C_3\text{-alquileno})$ triamina, uma $\text{tri}(C_2-C_3\text{-alquileno})$ tetraamina, uma $\text{tetra}(\text{alquileno } (C_2-C_3))$ pentaamina, uma $\text{penta}(C_2-C_3\text{-alquileno})$ hexaamina, uma $\text{hexa}(C_2-C_3\text{-alquileno})$ heptaamina ou uma mistura das mesmas, cujos compostos de amina possuem somente os grupos amina terciários e contêm um ou dois grupos alifáticos de 8 a 22 átomos de carbono, ligados a um átomo de nitrogênio, enquanto os substituintes restantes de nitrogênio são grupos metila ou um sal dos mesmos com um ácido.

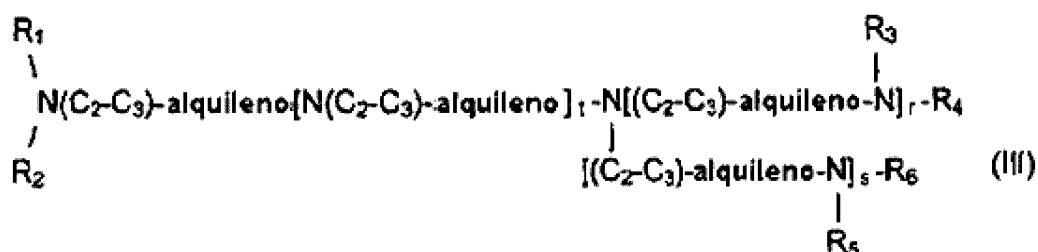
6. Poliamina terciária, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pela poliamina ter a fórmula:



em que um ou dois dos grupos de R_1 a R_5 é um grupo alifático contendo de 8 a 22 átomos de carbono e os grupos restantes de R_1 a R_5 são metila e n é um número inteiro de 1 a 5,



em que um ou dois dos grupos de R₁ a R₇ é um grupo alifático contendo de 8 a 22 átomos de carbono e os grupos restantes de R₁ a R₇ são grupos metila e x e y são números de 0 a 4 e a soma de x é y sendo de 0 a 4, ou



5

em que um ou dois dos grupos de R₁ a R₆ é um grupo alifático contendo de 8 a 22 átomos de carbono e os grupos restantes de R₁ a R₆ são grupos metila, t é de 0 a 3, r e s são de 1 a 4 e a soma de t, com r e s é de 2 a 5, ou uma mistura dos mesmos.

10

7. Poliamina terciária, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo grupo alquileno(C₂-C₃) ser o grupo -(CH₂)₃-.

8. Uso de um sal de uma poliamina terciária, caracterizada por ser como definida nas reivindicações de 5 a 7, e um ácido como um agente emulsificante e/ou para aumento da coesão em uma emulsão aquosa de betume ou em uma mistura aquosa de agregado de betume para pavimentação.

15

9. Uso, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo ácido ser um ácido polivalente ou o ácido clorídrico.

20

10. Processo para produção de uma poliamina terciária, como definida em qualquer uma das reivindicações de 5 a 7, caracterizado por compreender uma etapa onde a poliamina não metilada correspondente é metilada.

RESUMO

Patente de Invenção: **"PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UMA MISTURA DE DEPOSIÇÃO LENTA DE AGREGADOS DE BETUME, POLIAMINA TERCIÁRIA, USO DE UM SAL DE UMA POLIAMINA TERCIÁRIA, E, PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE UMA POLIAMINA TERCIÁRIA"**

A presente invenção refere-se a uma mistura de deposição lenta de agregado de betume para pavimentar a frio que é produzida pela: a) preparação de uma emulsão catiônica de óleo-em-água de betume na presença de um emulsificante contendo i) uma poliamina terciária selecionada do grupo consistindo em uma di(C₂-C₃-alquilen)triamina, uma tri(C₂-C₃-alquilen)tetraamina, uma tetra(alquilen (C₂-C₃))pentaamina, uma penta(C₂-C₃-alquilen)hexaamina, uma hexa(C₂-C₃-alquilen)heptaamina ou uma mistura dos mesmos, cujos compostos de amina possuem somente os grupos amina terciários e contêm um ou dois grupos alifáticos com 8 a 22 átomos de carbono, ligados a um átomo de nitrogênio, enquanto os substituintes restantes de nitrogênio são grupos metila e ii) um ácido presente em tal quantidade que a emulsão aquosa obtém um valor de pH de 1 a 6, preferivelmente 1,5 a 5, e b) a mistura da emulsão aquosa obtida com um agregado sólido. A presente invenção compreende também uma poliamina terciária selecionada do dito grupo de poliaminas terciárias ou um sal das mesmas com um ácido, um processo para a produção das ditas amins terciárias, bem como o uso do sal terciário de poliamina como um agente emulsificante ou de aumento da coesão.