



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

(21) **PI0805614-5 A2**

(22) Data de Depósito: 17/12/2008
(43) Data da Publicação: 14/09/2010
(RPI 2071)



(51) *Int.Cl.:*
B01J 19/18
C07C 263/10

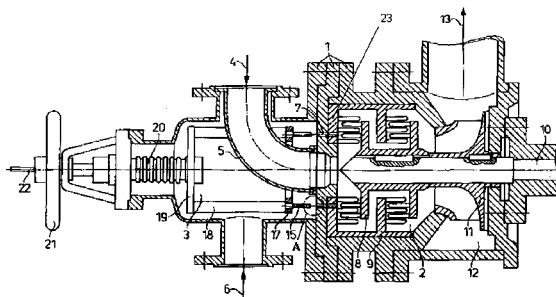
(54) Título: **PROCESSO E AGREGADO DE MISTURAÇÃO PARA PREPARAÇÃO DE ISOCIANATOS POR FOSGENAÇÃO DE AMINAS PRIMÁRIAS**

(30) Prioridade Unionista: 19/12/2007 DE 10 2007 061 688.2

(73) Titular(es): Bayer Materialsience Ag

(72) Inventor(es): Andreas Rausch, Christian Steffens, Dietmar Wastian, Joachim Ritter, Manfred Keller-Killewald, Marcus Grünewald, Matthias Böhm

(57) Resumo: PROCESSO E AGREGADO DE MISTURAÇÃO PARA PREPARAÇÃO DE ISOCIANATOS POR FOSGENAÇÃO DE AMINAS PRIMÁRIAS. A presente invenção refere-se a um reator-misturador do tipo rotor-estator abrangendo essencialmente uma carcaça de rotação simétrica, que é delimitada na parte frontal por uma placa de frente e que contém uma câmara de mistura com entradas independentes para pelo menos duas substâncias e uma saída, sendo que a entrada para a primeira substância é prevista no eixo de rotação da câmara de mistura e sendo que a entrada para a pelo menos segunda substância é configurada em forma de uma pluralidade de aberturas dispostas em forma de rotação simétrica em relação ao eixo de rotação na placa de frente, para os quais de cada vez é alocado um pino deslocável em direção axial, caracterizado pelo fato de que na placa de frente são previstos canais para a entrada da primeira substância no eixo de rotação em direção para fora.





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**PROCESSO E AGREGADO DE MISTURAÇÃO PARA PREPARAÇÃO DE ISOCIANATOS POR FOSGENAÇÃO DE AMINAS PRIMÁRIAS**".

A presente invenção refere-se a um processo para preparação
5 de isocianatos por fosgenação de aminas primárias e um agregado de mistura-
ração do tipo rotor-estator apropriado para a mistura dos edutos fosgênio e
amina primária. O agregado de misturação do tipo rotor-estator é um reator
de misturação e é apropriado para misturar, introduzir e executar uma rea-
ção de pelo menos duas substâncias capazes de fluir, que podem apresen-
10 tar consideráveis diferenças de viscosidade, particularmente para prepara-
ção de mono- ou poliisocianatos pela reação de mono- ou poliaminas com
fosgênio dissolvido em solvente orgânico.

Misturadores tipo rotor-estator consistem, em geral, em pelo
menos um rotor provido de elementos misturadores e de um estator envol-
15 vendo o rotor, que é provido de elementos interruptores de corrente. Mistu-
radores de rotor-estator deste tipo são de modo geral conhecidos. O rotor
gira com elevada rotação enquanto o estator permanece parado. Pelo mo-
vimento do rotor, o líquido que se encontra no interstício do anel entre o rotor
e o estator é turbulentamente misturado. Tratando-se de líquidos não-
20 miscíveis, um dos dois líquidos é finamente disperso no outro líquido em vir-
tude da elevada entrada de energia. Com isto, a dispersão resultante é tanto
mais fina quanto maior o número de rotações e, conseqüentemente, a ener-
gia introduzida. Durante a misturação, em virtude do elevado número de ro-
tações do rotor é introduzida muita energia no líquido e transformada em
25 calor. No decorrer do processo de misturação isto conduz a uma elevação
da temperatura da mistura líquida.

É conhecido efetuar reações de início rápido, como a prepara-
ção de mono- ou poliisocianatos por reação de mono- ou poliaminas com
fosgênio em um reator-misturador do tipo rotor-estator (e eventualmente a-
30 parelhos adicionais de reação ligados a jusante) que consiste essencialmen-
te em uma carcaça de rotação simétrica, sendo que a carcaça apresenta
essencialmente uma câmara de misturação de rotação simétrica com entra-

das separadas para pelo menos duas substâncias e uma saída, sendo que a entrada para a primeira substância é prevista no eixo da câmara de mistura-
ção e a entrada para pelo menos a segunda substância é desenvolvida em
forma de uma pluralidade de aberturas dispostas em forma de rotação simé-
trica em relação ao eixo da câmara de misturação (EP 291 819 B1,
5 EP 291 820 B1).

São empregados de preferência, segundo o estado da técnica, agregados de misturação nos quais cada entrada, que é desenvolvida em
forma de uma pluralidade de aberturas dispostas em forma de rotação simé-
trica em relação ao eixo da câmara de misturação, é provida de um pino
10 deslocável em direção axial com o qual a abertura pode ser trespassada no
caso de aumento de pressão no conduto de alimentação, ou periodicamente,
podendo assim liberar depósitos eventualmente existentes (EP 830 894 B1).

É igualmente conhecido efetuar reações rápidas como a reação
15 de mono- ou poliaminas com foscênio em agregados de misturação que
consistem essencialmente de uma carcaça de rotação simétrica, sendo que
a carcaça apresenta uma câmara de misturação essencialmente de rotação
simétrica com entradas independentes para pelo menos duas substâncias e
uma saída, sendo que a entrada para a primeira substância está prevista no
20 eixo da câmara de misturação e a entrada para pelo menos a segunda sub-
stância é radial ou lateral em relação ao eixo da câmara de misturação e a
câmara de misturação não apresenta qualquer parte móvel (EP 322 647 B1,
WO 2002/002217 A1).

Além disso, é sabido efetuar reações de início rápido como a
25 reação de mono- ou poliaminas com foscênio em agregados de misturação,
que consistem essencialmente em uma carcaça de rotação simétrica, sendo
que a carcaça apresenta essencialmente uma câmara de misturação de ro-
tação simétrica com entradas independentes para pelo menos duas sub-
stâncias e uma saída, sendo que pelo menos ambas as entradas são dispo-
30 stas de modo radial em relação ao eixo da câmara de misturação (DE 10 034
621 A1, US-A 488 6368, DE 42 20 239 C2).

A qualidade dos mono- ou poliisocianatos preparados em apare-

lhos deste tipo decisivamente depende da qualidade e velocidade da misturação das pelo menos duas substâncias capazes de fluir. É particularmente importante aqui, manter um fluxo de massa uniforme através do reator-misturador, uma vez que com isto é possível evitar uma misturação reversa de substâncias já reagidas entre si nos fluxos de substâncias das substâncias a serem empregadas, ainda não reagidas.

Como critério geral para o fator qualidade de um aparelho misturador vale o tempo de misturação que pode ser com ele alcançado. O tempo de misturação de uma instalação de misturação empregada para obtenção de uma reação rápida como a preparação de mono- ou poliisocianatos por reação de mono- ou poliaminas com fosgênio dissolvido em solvente orgânico é, via de regra, 0,0001 s até 5 s, de preferência 0,0005 até 4 s, particularmente preferido 0,001 s até 3 s (DE 10 2005 014846 A1). Como tempo de misturação deve entender-se o tempo que decorre do início do processo de misturação até que 97,5% dos elementos fluidos da mistura obtida tenham alcançado a interrupção da misturação a qual, em relação ao valor do valor teórico final da interrupção da misturação da mistura obtida ao alcançar o estado perfeito de mistura apresente menos que 2,5% deste valor final da interrupção da misturação. O conceito da interrupção de misturação é esclarecido por exemplo, em J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble: Verbrennung, Springer Verlag, Berlim Heidelberg New York, 1997, 2ª edição, página 134.

A qualidade da misturação e a complementação para evitar a misturação reversa pode ser reconhecida de modo concreto por vários critérios:

Por meio de misturação insuficiente ocorrem no decorrer do tempo, dentro das aberturas de entrada das pelo menos duas substâncias, aderências até entupimentos, de modo que a alimentação de fluxos uniformes de massa através de todas as aberturas será prejudicada. Isto influencia o comportamento da fluidez através do reator-misturador, o que leva, de modo reforçado, à misturação reversa.

Como outro critério para a boa qualidade da misturação vale o tamanho e a distribuição por tamanho das partículas de hidrocloreto de ami-

na e partículas de cloreto de carbamoíla que se formam durante a reação e cujo tamanho deveria situar-se na faixa nanométrica até micrométrica. A formação de quantidades maiores destes sólidos deve ser evitada, já que isto leva à formação de partículas maiores e aglomerados de hidrocloreto de amina, cuja fosgenação é muito lenta, como descrito na literatura (WO 2004/056756 A1).

Como outro critério para o bom rendimento da misturação vale também a cor ou a viscosidade do mono- ou poliisocianato obtido, já que na completa supressão de todas as reações secundárias, pode ser obtido um produto incolor e de baixa viscosidade.

Como outro critério para a boa qualidade da misturação vale o teor de grupos isocianato livres (valor-NCO) no produto obtido, já que o teor, em caso de insuficiente misturação, permanece baixo e com misturação reversa diminui ainda mais. O teor de grupos isocianato livres pode ser facilmente determinado como o chamado valor NCO. A determinação do valor NCO é feita pela reação do isocianato com dibutilamina excedente em relação à correspondente uréia e titulação reversa da amina não utilizada com solução-padrão de ácido clorídrico. Um valor NCO elevado é preferido para o uso industrial dos mono- e poliisocianatos.

Nos agregados de misturação conhecidos do tipo rotor-estator, a mistura é feita de modo que a primeira substância dosada de modo axial corra para fora em virtude de força centrífuga do primeiro disco do rotor, acionando assim a segunda substância introduzida, fazendo com que os componentes da rotação de ambos os fluxos das substâncias sejam misturados entre si.

Na preparação de mono- ou poliisocianatos pela reação de mono- ou poliaminas com fogsênio dissolvido em solvente orgânico com um agregado de misturação do tipo rotor-estator, a solução de fogsênio é dosada de preferência de modo axial em relação ao eixo da câmara de misturação e a solução de amina através das aberturas de entrada dispostas de modo rotativo simétrico. Isto se deve ao fato de que a entrada da solução de amina é mais suscetível a entupimentos e, por isso, a solução de amina é

dosada de preferência através das aberturas de entrada, para as quais é adaptado um pino com o qual podem ser removidas as aderências.

Desvantajoso nos reatores-misturadores conhecidos do tipo rotor-estator é que duas soluções com viscosidades cuja proporção é menor que 0,5 ou maior que 2, não podem mais ser misturadas de modo suficiente quando a substância com a viscosidade menor é dosada de modo axial ao eixo da câmara de misturação, já que a força centrífuga transmitida através do primeiro disco do rotor não é mais suficiente para empurrar a segunda substância de viscosidade mais elevada que sai das aberturas dispostas em rotação simétrica em direção da saída da câmara de misturação. Isto leva à mistura reversa, que na câmara de misturação – isto é particularmente na placa frontal e nas paredes da carcaça entre os estatores – causa aderência de sólidos e nos mono- ou poliisocianatos obtidos leva a um baixo teor de grupos isocianato livres.

Desvantajoso nos reatores-misturadores do tipo rotor-estator é, além disso, que as concentrações das substâncias dissolvidas não podem ser escolhidas à vontade, porém a concentração da solução de viscosidade mais elevada é limitada pelo fato de que sua viscosidade não pode exceder ao dobro da viscosidade da pelo menos segunda solução. Isto é particularmente desvantajoso na preparação de mono- ou poliisocianatos, pela reação de mono- ou poliaminas com fosgênio em solventes orgânicos, já que a viscosidade da solução mono- ou poliamínica modifica fortemente com a concentração da mono- ou poliamina na solução, enquanto a viscosidade da solução de fosgênio com diferentes concentrações de fosgênio só aumenta de modo insignificante. Assim, a viscosidade de soluções de fosgênio em monoclorobenzeno (MCB) na faixa de concentração de 0 até 80% em peso a 0° C situa-se entre 0,5 e 1,0 mPa s (viscosidade 0,765 mPas e densidade 1,27 g/L a 0° C e 50 ou 56 % em peso), enquanto a viscosidade de uma solução de metilenodifenildiamina (MDA) em monoclorobenzeno na faixa de concentração de 15 até 65% em peso a 25° C situa-se entre 1 e 200 mPas (tabela 1). A diferença de densidade das soluções é, pelo contrário, somente pequena e não agrava a tarefa de misturação.

Concentração MDA em MCB em %	Temperatura em °C	Densidade em g/ml	Viscosidade em mPa • s
15	25	1,10	0,99
30	25	1,10	1,89
45	25	1,10	4,29
50	25	1,10	5,40
65	25	1,14	20,98
95	25	1,20	> 200

Tabela 1: Densidades e viscosidades de diferentes MDA em soluções MCB a 25° C, determinada com um viscosímetro de strokes segundo Höppler da firma Haake segundo DIN 53015.

5 A tarefa consiste, pois, em prover um reator-misturador que evite as desvantagens mencionadas e que também possibilite a mistura de duas substâncias capazes de fluir, com viscosidades fortemente diferentes em qualidade e velocidade que permitam um processo para preparação de mono- ou poliisocianatos com elevado teor de grupos isocianato livres e, assim, 10 possibilitem o uso de soluções altamente concentradas de amina e de fosgênio.

A invenção refere-se a um reator-misturador do tipo rotor-estator abrangendo essencialmente uma carcaça de rotação simétrica que é delimitada na parte frontal por uma placa frontal e que contém uma câmara de 15 misturação com entradas independentes para pelo menos duas substâncias e uma saída, sendo que a entrada para a primeira substância é prevista de preferência no eixo de rotação da câmara de misturação e sendo que a entrada para pelo menos a segunda substância é configurada em forma de uma pluralidade de aberturas dispostas em forma de rotação simétrica em 20 relação ao eixo de rotação na placa frontal, para os quais de cada vez é alocado um pino deslocável em direção axial, caracterizado pelo fato de que na placa frontal são previstos canais de entrada para a primeira substância no eixo de rotação em direção para fora.

O reator-misturador de acordo com a invenção é apropriado para 25 misturar e executar ou iniciar uma reação de pelo menos duas substâncias

capazes de fluir. Ele é empregado, de preferência, para misturar pelo menos duas substâncias, suspensões ou soluções capazes de fluir, nas quais a proporção de viscosidades da primeira substância e pelo menos da segunda substância na entrada do reator-misturador é menor que 0,5 ou maior que 2 (determinação da viscosidade com um viscosímetro de strokes segundo Höppler da firma Haake segundo DIN 53015). O reator-misturador é apropriado particularmente para misturar e executar ou iniciar uma reação de fosgenação, quando como primeira substância é usado fosgênio dissolvido em um solvente e como segunda substância uma solução de uma amina primária.

Os canais conduzem, de preferência, da entrada para a primeira substância na câmara de misturação (eixo de rotação) para a placa da frente, de modo radial para fora. Os canais terminam de preferência no espaço do eixo de rotação no qual também estão alojadas as aberturas de entrada, situadas mais para fora, para pelo menos a segunda substância. Os canais são executados como rebaixos na placa de frente ou como guias sobrepostas e podem apresentar quaisquer formas desejadas, como por exemplo, seção transversal triangular, quadrada, retangular, de semicírculo ou oval. Os canais são abertos, pelo menos no início, portanto no local de entrada para o primeiro fluxo e pelo menos no seu final, isto é, no local mais externo situado em direção axial das aberturas de entrada para a segunda substância. O espaço intermediário dos canais pode ser aberto ou fechado, isto é, na direção da câmara de misturação fechado através de coberturas (por exemplo, por placas) e aberto somente na direção do fluxo paralelo ao plano da placa de frente. De preferência os canais no espaço intermediário são fechados ou cobertos, pois isto faz com que a mistura se torne mais rápida e melhor. Os canais são de preferência fechados ou cobertos em 5 até 95% de seu comprimento, particularmente preferido em 20 até 90% de seu comprimento, muito particularmente preferido em 40 a 85% de seu comprimento. Em uma forma de execução preferida as coberturas cobrem os canais já na altura da entrada para a primeira substância, de modo que a primeira substância precisa obrigatoriamente percorrer os canais e depois deixar nova-

mente os canais através das aberturas de canal para o primeiro fluxo que chega à câmara de mistura onde é misturada com a segunda substância.

O reator-misturador, de preferência, apresenta entre 2 e 48 canais. Além disso, o reator-misturador apresenta de preferência entre 2 e 48 aberturas (aberturas de entrada) para o segundo fluxo. De preferência as aberturas (aberturas de entrada) do segundo fluxo são dispostas em um, dois ou três círculos concêntricos ao redor do eixo de rotação. As aberturas de entrada também podem ser dispostas em círculos ainda mais concêntricos ao redor do eixo de rotação.

O reator-misturador de acordo com a invenção é particularmente adequado como reator de fosgenação para a preparação de mono- ou poliisocianatos. Para isto, como primeira substância, é empregado fosgênio dissolvido em um solvente orgânico e como pelo menos segunda substância uma mono- ou poliamina primária eventualmente dissolvida em um solvente.

A invenção refere-se também a um processo para a preparação de isocianatos pela fosgenação de aminas primárias, no qual as aminas primárias e fosgênio são misturados e reagidos no reator-misturador de acordo com a invenção. Aqui são empregados de preferência o fosgênio dissolvido em um solvente como primeira substância e uma solução de uma amina primária como segunda substância. De preferência a proporção das viscosidades da primeira e da segunda substância na entrada no reator-misturador é menor que 0,5. A determinação da viscosidade é feita de preferência com um viscosímetro de esfera segundo Höppler da firma Haake, segundo DIN 53015.

Substâncias de emprego e condições reacionais apropriadas são divulgadas nas patentes EP 291 819 B1, EP 322 647 B1 e EP 1616 857 A1.

O reator-misturador de acordo com a invenção é apropriado para a fosgenação de mono- e poliaminas primárias quaisquer, particularmente para a preparação de poliisocianatos orgânicos usuais na química de poliuretanos como os di- e poliisocianatos da série difenilmetano (MDI, monômeros MDI e/ou polímeros MDI), diisocianato de toluileno (TDI),

diisocianato de xileno (XDI), diisocianato de hexametileno (HDI), diisocianato de isoforona (IPDI), ou diisocianato de naftalina. Materiais de partida preferidos para o processo da presente invenção são as soluções com 3 até 95% em peso, de preferência 20 até 75% em peso de fosgênio em solventes apropriados bem como as soluções a 5 até 95% em peso, de preferência 20 até 70% em peso de mono- ou poliaminas em solventes apropriados.

Solventes apropriados para a preparação de solução de fosgênio e amina são quaisquer solventes inertes sob as condições reacionais como, por exemplo, clorobenzeno, orto-diclorobenzeno, dioxano, tolueno, xileno, cloreto de metileno, percloroetileno, triclorofluormetano ou acetato de butila.

São empregados de preferência clorobenzeno ou ortodoclorobenzeno. Os solventes podem ser usados puros ou como misturas aleatórias dos solventes mencionados como exemplo. Vantajosamente emprega-se o mesmo solvente ou mistura de solventes para os componentes amina e o fosgênio, embora isto não seja obrigatoriamente necessário.

As soluções de fosgênio e de amina são utilizadas no reator-misturador de preferência em quantidades tais que no espaço destinado à mistura esteja presente uma proporção molecular de fosgênio : grupos amina primários de 1,1 : 1 até 30 : 1, particularmente preferido de 1,25 : 1 até 3 : 1.

As soluções de fosgênio e de amina empregadas podem ser temperadas antes de sua introdução no reator-misturador. Em geral, a solução de fosgênio apresenta uma temperatura preferida de -50°C até +80°C, particularmente preferido de -20°C até +70°C. A solução de amina pode ser temperada para uma temperatura preferida de +25°C até +160°C, particularmente preferido +40°C até +140°C. De modo muito particularmente preferido a temperatura da solução de amina situa-se entre +50 e +120°C. De preferência as soluções dos edutos são temperadas e dosadas em uma etapa de pressão que se situa acima da pressão do vapor das respectivas soluções. As soluções de fosgênio e de amina são empregadas de preferência sob temperaturas de 0°C até +70°C ou +80°C e +120°C. Aqui podem ser

empregadas pressões absolutas de 100 a 7000 kPa, de preferência 300 a 4500 kPa.

Para a misturação das soluções de fogsênio e de amina no reator-misturador, este pode ser aquecido, isolado ou resfriado, sendo que de preferência ele é somente isolado. O isolamento pode ser feito de acordo com os diferentes métodos conhecidos pela técnica e pode incluir o agregado de misturação.

A invenção é melhor esclarecida à vista das figuras anexas:

A figura 1 mostra um reator-misturador de acordo com a invenção do tipo rotor-estator, contendo uma placa de frente com canais.

A figura 2 mostra uma placa de frente, que é parte integrante do reator-misturador de acordo com a invenção.

O reator-misturador representado como corte axial de acordo com a figura 1, consiste em uma carcaça 1, que apresenta uma câmara de misturação 2 e uma câmara de distribuição 3. O pelo menos primeiro fluxo de substância 4 é introduzido axialmente na câmara de misturação 2 através de um tubo vergado 5 disposto na parede lateral da câmara de distribuição (e forma a entrada no eixo de rotação 22 da câmara de misturação 2, para a primeira substância) e através de canais (não representados na figura 1) na placa de frente 23 até as aberturas do canal para a primeira substância (não representadas na figura 1). O segundo fluxo de substância 6 é introduzido na câmara de distribuição 3 e chega à câmara de misturação 2 através de uma pluralidade de aberturas de entrada paralelas 7 dispostas concentricamente em relação ao eixo do reator-misturador. A câmara de misturação 2, através de um eixo 10 que está disposto sobre o eixo de rotação 22, apresenta elementos de rotor 8 e elementos de estator 9 ligados à carcaça. Além disso, está prevista uma roda móvel 11 que transporta a mistura via canal circular 12 para dentro do tubo de saída 13. Para cada abertura de entrada 7 são previstos pinos 15 fixados sobre um anel de suporte 17. O anel de suporte 17 está ligado através de peças distanciadoras 18 a uma placa 19 que é deslocável em direção axial por um eixo de volante 21. A passagem deste eixo através da parede da câmara de distribuição é feita com um fole de

passagem 20, estanque a gás.

A figura 2 mostra uma placa de frente 23 que é parte integrante do rotor-misturador de acordo com a invenção, mostrado na figura 1. A placa de frente 23 apresenta uma entrada 26 para o primeiro fluxo de substância, bem como canais 24 que transportam esta substância de modo radial até o espaço das aberturas de entrada 7 do eixo de rotação 22 para o pelo menos segundo fluxo. Os canais 24 podem ser aplicados como rebaixos ou ser sobrepostos à placa de frente 23. Eles podem ser completamente abertos, mas, de preferência na faixa de 5 até 95% de seu comprimento em direção à câmara de mistura são providos total- ou parcialmente de coberturas 25. O primeiro fluxo de substância é então conduzido através da entrada 26 para o primeiro fluxo, percorre os canais 24 cobertos com as coberturas 25 e a seguir deixa os canais através das aberturas de canais 27 para o primeiro fluxo. Em uma forma de execução preferida (não mostrada na figura 2) as coberturas 25 cobrem os canais 24 já a partir da altura na entrada 26 para a primeira substância, de modo que a primeira substância precise obrigatoriamente percorrer os canais e depois deixar novamente os canais através das aberturas de canal 27 para o primeiro fluxo e força entrada para a câmara de mistura.

REIVINDICAÇÕES

1. Reator-misturador do tipo rotor-estator abrangendo uma carga essencialmente de rotação simétrica, que é delimitada na parte frontal por uma placa de frente e que contém uma câmara de mistura com entradas independentes para pelo menos duas substâncias e uma saída, sendo que a entrada para a primeira substância é prevista no eixo de rotação da câmara de mistura e sendo que a entrada para a pelo menos segunda substância é configurada em forma de uma pluralidade de aberturas dispostas em forma de rotação simétrica em relação ao eixo de rotação na placa de frente, para as quais de cada vez é alocado um pino deslocável em direção axial, caracterizado pelo fato de que na placa de frente são previstos canais para a entrada da primeira substância no eixo de rotação em direção para fora.

2. Reator-misturador de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os canais na placa de frente da entrada para a primeira substância no eixo de rotação se estendem em direção radial até o local, no qual estão dispostas as aberturas situadas mais para fora na placa de frente para a pelo menos segunda substância.

3. Reator-misturador de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que os canais são fechados em 5 até 95% de seu comprimento na direção da câmara de mistura.

4. Uso do reator-misturador como definido nas reivindicações 1 até 3, para a mistura de pelo menos duas substâncias, suspensões ou soluções capazes de fluir.

5. Uso de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a proporção das viscosidades da primeira substância e da pelo menos segunda substância na entrada no reator-misturador é menor que 0,5 ou maior que 2.

6. Uso de acordo com a reivindicação 4 ou 5, caracterizado pelo fato de que como primeira substância é empregado fosgênio dissolvido em um solvente e como segunda substância é empregada uma solução de uma amina primária.

7. Processo para preparação de isocianatos pela fosgenação de aminas primárias, caracterizado pelo fato de que as aminas primárias e fosgênio são misturadas e reagidos no reator-misturador como definido nas reivindicações 1 até 3.

- 5 8. Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que são utilizados como primeira substância um fosfogênio dissolvido em um solvente e, como segunda substância, uma solução de uma amina primária e que a razão entre a viscosidade da primeira e da segunda substâncias ao entrar no reator-misturador é menos que 0,5.

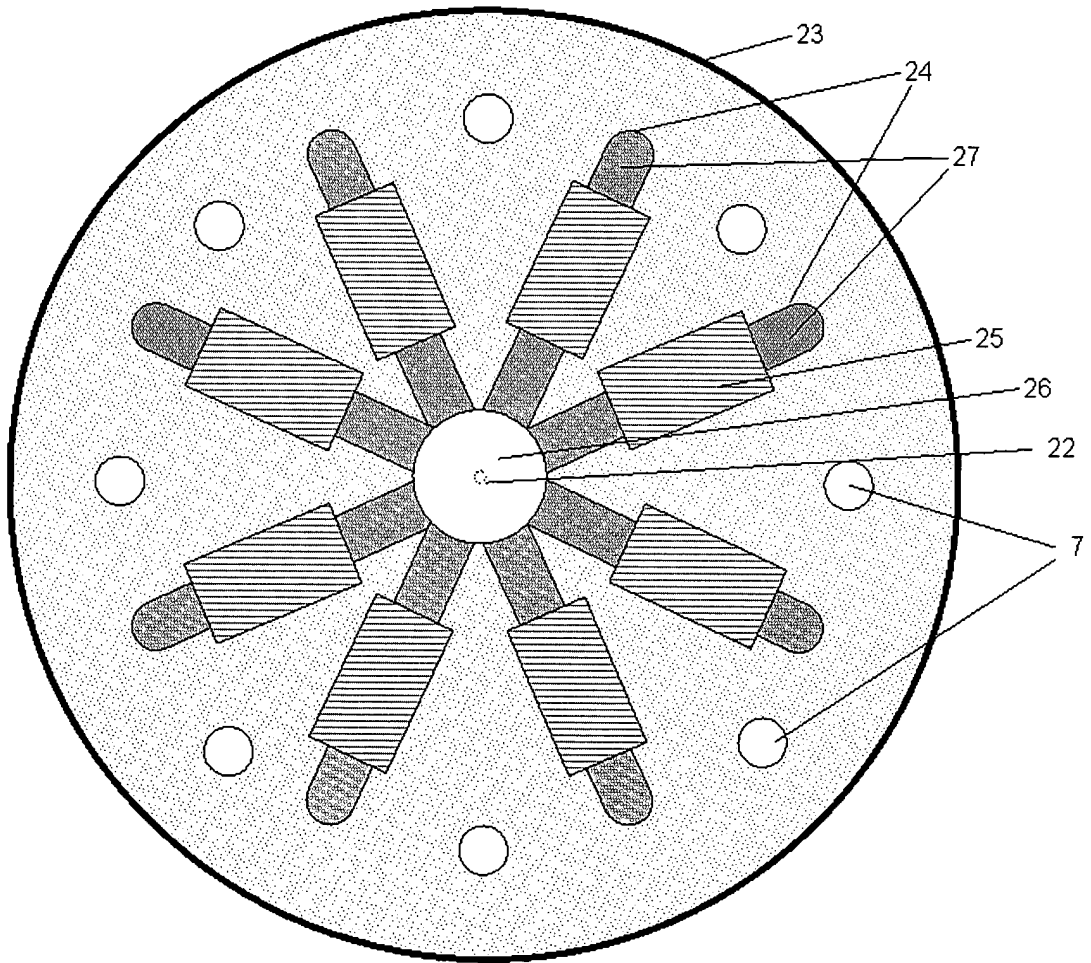


FIG. 2

RESUMO

Patente de Invenção: "**PROCESSO E AGREGADO DE MISTURAÇÃO PARA PREPARAÇÃO DE ISOCIANATOS POR FOSGENAÇÃO DE AMINAS PRIMÁRIAS**".

- 5 A presente invenção refere-se a um reator-misturador do tipo rotor-estator abrangendo essencialmente uma carcaça de rotação simétrica, que é delimitada na parte frontal por uma placa de frente e que contém uma câmara de mistura com entradas independentes para pelo menos duas substâncias e uma saída, sendo que a entrada para a primeira substância é
- 10 prevista no eixo de rotação da câmara de mistura e sendo que a entrada para a pelo menos segunda substância é configurada em forma de uma pluralidade de aberturas dispostas em forma de rotação simétrica em relação ao eixo de rotação na placa de frente, para os quais de cada vez é alocado um pino deslocável em direção axial, caracterizado pelo fato de que na placa
- 15 de frente são previstos canais para a entrada da primeira substância no eixo de rotação em direção para fora.