



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

(21) **PI0708285-1 A2**

(22) Data de Depósito: 12/03/2007  
(43) Data da Publicação: 24/05/2011  
(RPI 2107)



(51) *Int.Cl.:*  
C07D 317/36 2006.01  
C07C 68/04 2006.01  
C07C 69/96 2006.01  
C07C 31/18 2006.01  
C07C 29/12 2006.01

(54) Título: **PROCESSOS PARA A PRODUÇÃO DE UM CARBONATO DE ALQUILENO E PARA A PREPARAÇÃO DE ALCANO DIOL E CARBONATO DE DIALQUILA**

(30) Prioridade Unionista: 13/03/2006 EP 06110999.7

(73) Titular(es): Shell Internationale Research Maatschappij B.V.

(72) Inventor(es): Evert Van Der Heide, Gerardus Martinus Maria Van Kessel, Timothy Michael Nisbet

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007052270 de 12/03/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/104730 de 20/09/2007

(57) Resumo: PROCESSOS PARA A PRODUÇÃO DE UM CARBONATO DE ALQUILENO E PARA A PREPARAÇÃO DE ALCANO DIOL E CARBONATO DE DIALQUILA. Um carbonato de alquilenos é produzido pela reação de um óxido de alquilenos com dióxido de carbono na presença de um catalisador de fosfônio em um processo em que (a) o óxido de alquilenos, dióxido de carbono e o catalisador de fosfônio são continuamente introduzidos em uma zona de reação da qual uma corrente de produto contendo carbonato de alquilenos e catalisador de fosfônio usado é retirada, (b) carbonato de alquilenos e uma corrente contendo catalisador de fosfônio usado são separados da corrente de produto, (c) o carbonato de alquilenos, separado na etapa (b), é recuperado como produto, (d) pelo menos uma parte da corrente contendo catalisador de fosfônio usado é submetida à purificação, para obter catalisador de fosfônio purificado, e (e) catalisador de fosfônio purificado é reciclado à zona de reação, opcionalmente em combinação com uma outra parte da corrente contendo catalisador de fosfônio usado.



PI0708285-1

“PROCESSOS PARA A PRODUÇÃO DE UM CARBONATO DE ALQUILENO E PARA A PREPARAÇÃO DE ALCANO DIOL E CARBONATO DE DIALQUILA”

5 A presente invenção diz respeito a um processo para a produção de carbonato de alquilenos e o uso de carbonato de alquilenos assim produzido na fabricação de um alceno diol e um carbonato de dialquila.

10 Processos para a produção de carbonatos de alquilenos são conhecidos. WO-A 2005/003113 divulga um processo em que dióxido de carbono é contatado com um óxido de alquilenos na presença de um catalisador adequado. O catalisador divulgado é um composto de tetraalquil fosfônio. Este relatório descritivo divulga que o catalisador usado foi reciclado. O relatório descritivo divulga ainda que o desempenho do catalisador é muito estável se o catalisador for reciclado à preparação de carbonato de alquilenos em um álcool, em particular em propileno glicol (1,2-  
15 propano diol).

US-A 4.434.105 também divulga um processo para a preparação de carbonatos de alquilenos. Vários catalisadores são divulgados. O documento também descreve que o catalisador depois da conclusão da reação pode ser usado novamente.

20 Em um processo contínuo o produto da reação contendo carbonato de alquilenos e catalisador tem que estar submetido a um tratamento de processamento. Tal tratamento de processamento no geral inclui uma ou mais etapas de destilação para separar o produto do catalisador. Foi verificado que a atividade do catalisador diminui se o catalisador está sendo usado  
25 novamente sem abranger etapas apropriadas para remover contaminantes no catalisador a ser reciclado. Estes contaminantes incluem produtos de decomposição do catalisador de fosfônio. Nenhum dos documentos acima mencionados fornecem um método de evitar uma formação de quaisquer tais contaminantes.

Foi verificado agora que a atividade do catalisador pode ser retida purificando-se pelo menos parte do catalisador do produto.

Conseqüentemente, a presente invenção fornece um processo para a produção de um carbonato de alquilenos pela reação de um óxido de alquilenos com dióxido de carbono na presença de um catalisador de fosfônio em que o processo

(a) o óxido de alquilenos, dióxido de carbono e o catalisador de fosfônio são continuamente introduzidos em uma zona de reação da qual uma corrente de produto contendo carbonato de alquilenos e catalisador de fosfônio usado é retirada,

(b) carbonato de alquilenos e uma corrente contendo catalisador de fosfônio usado são separados da corrente de produto,

(c) o carbonato de alquilenos, separado na etapa (b), é recuperado como produto,

(d) pelo menos uma parte da corrente contendo catalisador de fosfônio usado é submetida à purificação, para obter catalisador de fosfônio purificado, e

(e) catalisador de fosfônio purificado é reciclado à zona de reação.

O processo de acordo com a presente invenção permite que o catalisador possa ser usado por um período longo em um processo contínuo. Foi verificado que a razão portanto pode ser relacionada à formação de produtos de decomposição no catalisador durante a preparação de carbonato de alquilenos. Foi verificado que contaminantes do catalisador de fosfônio incluem óxidos fosfínicos. Por purificação do catalisador usado, os óxidos fosfínicos eficientemente podem ser removidos assim que catalisador ativo pode seja reciclado à zona de reação na etapa (a). Uma outra vantagem do presente processo reside no fato que o processo antecipa a necessidade para incluir uma corrente de drenagem por intermédio de que catalisador

contaminado tem que ser retirado do processo.

O catalisador é um composto de fosfônio. Tais catalisadores são conhecidos, por exemplo, da US-A 5.153.333, US-A 2.994.705, US-A 4.434.105, WO-A 99/57108, EP-A 776.890 e WO-A 2005/003113.

5 Preferivelmente, o catalisador é um haleto de fosfônio da fórmula  $R^4Phal$ , em que Hal significa haleto e cada R pode ser o mesmo ou diferente e pode ser selecionado de um grupo alquila, alquenila, alifático cíclico ou um aromático. O grupo R adequadamente contém de 1 a 12 átomos de carbono. Bons resultados são obtidos com R sendo um grupo alquila  $C_{1-8}$ . Mais preferidos  
10 são grupos R sendo selecionados dos grupos metila, etila, n-propila, isopropila, n-butila, isobutila, e t-butila. Preferivelmente, o íon de haleto é brometo ou iodeto. Parece que os compostos de brometo e iodeto são mais estáveis do que os compostos de cloretos correspondentes. O catalisador de fosfônio mais preferido é brometo de tetra (n-butil) fosfônio. Uma vantagem  
15 adicional do presente processo reside em que não existe a necessidade ao tratamento caro de um corrente de drenagem do catalisador contendo halogênio. A purificação do catalisador de fosfônio usado pode ser obtida em vários modos. É possível submeter o catalisador usado à extração, cristalização absorção ou outras técnicas de separação. É preferido submeter o  
20 catalisador usado à destilação.

Foi verificado que o catalisador usado tende a formar produtos de decomposição quando ele é exposto às temperaturas relativamente altas durante um período prolongado. É, portanto, preferido conduzir a destilação em temperaturas relativamente baixas. Além disso a destilação é  
25 adequadamente conduzida em pressões sub-atmosféricas. Usando-se a pressão sub-atmosférica, contaminantes na composição do catalisador são diluídos deixando o catalisador de fosfônio purificado como resíduo da destilação. A temperatura da destilação preferivelmente não excede  $250^{\circ}C$ . Mais preferivelmente, a temperatura da destilação varia de  $50$  a  $200^{\circ}C$ , o mais

preferivelmente de 100 a 180° C. Pressões adequadas para tais temperaturas da destilação são de 0,1 a 0,0001 bar (10 a 0,01 kPa). Preferivelmente a pressão varia de 0,05 a 0,0005 bar (5.000 a 5 Pa).

É surpreendente que estes catalisadores de fosfônio mostram  
5 recuperação completa de sua atividade mesmo quando eles foram submetidos à estas condições de destilação.

O catalisador de fosfônio tende a ser um material sólido. O catalisador pode ser reciclado à zona de reação como um sólido. Também é possível converter o catalisador a uma fusão e reciclar o catalisador fundido à  
10 zona de reação. Entretanto, visto que a presença de um solvente mostra um efeito de estabilidade no catalisador É preferido reciclar o catalisador de fosfônio purificado à zona de reação na presença de um solvente. O solvente pode ser um composto contendo carbonila, especialmente aldeídos, como divulgado na WO-A 2005/051939. Mais preferivelmente, o solvente é um  
15 álcool. Muitos álcoois podem ser selecionados para aumentar a estabilidade do catalisador de fosfônio. O álcool pode ser monovalente, bivalente, ou multivalente. O álcool pode compreender uma cadeia alifática C<sub>1-12</sub> substituída por um ou mais grupos hidroxila. Álcoois aromáticos ou álcoois alquilaromáticos também podem ser usados, adequadamente tendo 6 a 12  
20 átomos de carbono. Polialquilenos glicóis ou os éteres monoalquílicos deste também podem ser usados. Misturas também podem ser usadas.

Preferivelmente, os álcoois usados são selecionados do grupo que consiste de mono-alcanóis C<sub>1-6</sub>, alceno dióis C<sub>2-6</sub>, alceno polióis C<sub>3-6</sub>, incluindo glicerol, fenol, fenóis substituídos por alquila C<sub>1-6</sub>, álcoois  
25 cicloalifáticos C<sub>6-12</sub> e misturas destes. Muito adequados são alceno polióis C<sub>2-6</sub>, em particular 1,2-etano diol, 1,2-propano diol, sorbitol e misturas destes. O uso de etano ou propano diol tem uma outra vantagem quando o carbonato de alquilenos é convertido para alquilenos glicol (alceno diol), e o alceno glicol é usado como solvente para o catalisador de fosfônio. Sorbitol forneceu

excelente estabilidade ao catalisador de fosfônio. Ele pode ser vantajoso para usar uma combinação de 1,2-etano ou propano diol e sorbitol.

De modo a recarregar qualquer catalisador decomposto ele é eficaz para adicionar catalisador de fosfônio melhorado à zona de reação. O catalisador de fosfônio melhorado pode ser adicionado em qualquer ponto no processo onde catalisador está presente. Adequadamente qualquer catalisador de fosfônio melhorado é adicionado ao processo por intermédio de adição direta à zona de reação ou por intermédio de adição à corrente do catalisador de fosfônio purificado que deve ser reciclada.

No presente processo pelo menos parte da corrente contendo catalisador de fosfônio usado é submetida à etapa de purificação. É possível submeter a corrente completa e assim todo catalisador à esta purificação. É, entretanto, preferido submeter apenas parte deste. Fazendo-se desse modo que a formação de contaminantes seja evitada. Além disso, foi mostrado que se o catalisador de fosfônio contém uma quantidade menor de tais contaminantes, tais contaminantes não têm um efeito prejudicial na atividade do catalisador. Será evidente que o fato de que nem todo catalisador tem que ser continuamente purificado fornecendo um vantagem econômica significativa. Adequadamente, de 1 a 90 % em peso, mais preferivelmente de 2 % a 50 % em peso, o mais preferivelmente de 5 a 25 % em peso da corrente contendo catalisador de fosfônio usado é submetida à purificação. É preferido que também uma outra parte da corrente contendo catalisador de fosfônio usado seja reciclada à zona de reação, juntamente com catalisador de fosfônio purificado. Mais preferivelmente, toda a parte restante desta corrente é reciclada à zona de reação. Embora possa não ser de nenhuma necessidade para uma corrente de drenagem, é possível aplicar uma corrente de drenagem menor.

A corrente contendo catalisador de fosfônio usado adequadamente contém algum carbonato de alquilenos. O carbonato de

alquilenos assegura que o catalisador de fosfônio usado esteja na forma líquida, que facilita a transportação, por exemplo, reciclagem. Ainda, foi verificado que a combinação de álcool e carbonato de alquilenos tem um efeito de estabilidade no catalisador. Portanto, se apenas parte do catalisador de fosfônio usado é submetida à purificação a parte restante do catalisador usado, adequadamente em combinação com carbonato de alquilenos é reciclada à zona de reação. Se o catalisador de fosfônio purificado foi dissolvido em um álcool, estas correntes podem adequadamente ser combinadas tal que uma mistura do catalisador de fosfônio usado, catalisador de fosfônio purificado, álcool e carbonato de alquilenos é reciclada à zona de reação. Se carbonato de alquilenos está presente na corrente contendo catalisador de fosfônio usado o carbonato de alquilenos é separado de quaisquer contaminantes contendo fósforo e catalisador na etapa de purificação. Isto pode ser obtido em uma coluna de destilação onde frações diferentes são obtidas em bandejas diferentes. Entretanto, também pode ser obtido em duas etapas dedicadas, em que na primeira etapa carbonato de alquilenos é separado do catalisador e quaisquer contaminantes pesados, e subsequentemente, os contaminantes são separados do catalisador para produzir o catalisador de fosfônio purificado. A última maneira tem a vantagem que ótimas condições de destilação podem ser aplicadas para cada separação.

O óxido de alquilenos que é convertido no presente processo é adequadamente um óxido de alquilenos  $C_{2-4}$ , em particular óxido de etileno ou óxido de propileno ou misturas destes.

A quantidade de catalisador de fosfônio na zona de reação pode convenientemente ser expressada em mol de catalisador por mol de óxido de alquilenos. Devido a uma quantidade mais baixa de subprodutos, o processo objeto é adequadamente realizado na presença de pelo menos 0,0001 mol do catalisador de fosfônio por mol de óxido de alquilenos. Preferivelmente, a quantidade de catalisador de fosfônio presente é tal que ela

varia de 0,0001 a 0,1 mol de catalisador de fosfônio, mais preferivelmente de 0,001 a 0,05, e o mais preferivelmente de 0,003 a 0,03 mol de catalisador de fosfônio por mol de óxido de propileno.

5 A reação de dióxido de carbono com o óxido de alquilenos é reversível. Isto significa que o carbonato de alquilenos formado pode converter-se novamente em dióxido de carbono e no óxido de alquilenos. A razão molar entre dióxido de carbono e óxido de alquilenos pode ser tão baixa quanto 0,5:1, mais adequadamente de 0,75:1. Em vista da reversibilidade da reação é preferido assegurar pelo menos um leve excesso de dióxido de carbono, tal como 1,0:1 a 10:1, mais preferivelmente de 1,01:1 a 2:1, o mais preferivelmente de 1,01:1 a 1,2:1. Um meio adequado para estabelecer um excesso de dióxido de carbono é conduzir a reação em uma pressão de dióxido de carbono elevada e manter a pressão constante dosando-se o dióxido de carbono. A pressão total varia adequadamente de 5 a 200 bar; a pressão parcial de dióxido de carbono parcial está preferivelmente na faixa de 15 5 a 70, mais preferivelmente de 7 a 50, e o mais preferivelmente de 10 a 30 bar.

A temperatura de reação pode ser selecionada de uma faixa ampla. Adequadamente a temperatura é selecionada de 30 a 300° C. A vantagem de temperatura relativamente alta é o aumento na taxa de reação. Entretanto, se a temperatura de reação é muito alta, reações laterais, i.e. a degradação de carbonato de alquilenos a dióxido de carbono e propionaldeído ou acetona, a reação indesejada de óxido de alquilenos com qualquer alceno diol, se presente, pode ocorrer, ou a decomposição indesejada do catalisador de fosfônio pode ser acelerada. Portanto, a temperatura é adequadamente selecionada de 100 a 220° C.

A pessoa habilitada será capaz de adaptar outras condições de reação como apropriado. O tempo de residência do óxido de alquilenos e do dióxido de carbono na zona de reação pode ser selecionado sem carga



indevida. O tempo de residência pode usualmente variar entre 5 min e 24 horas, preferivelmente entre 10 minutos e 10 horas. Conversão de óxido de alquilenos é adequadamente pelo menos 95 %, mais preferivelmente pelo menos 98 %. Dependente da temperatura e pressão o tempo de residência  
5 pode ser adaptado. A concentração do catalisador também pode variar entre faixas amplas. Concentrações adequadas incluem de 1 a 25 % em peso, com base na mistura de reação total. Bons resultados podem ser obtidos com uma concentração do catalisador de 2 a 8 % em peso, com base na mistura de reação total.

10                    Como às quantidades relativas de carbonato de alquilenos e álcool, os técnicos habilitados podem variar a razão em faixas amplas. Resultados muito bons foram obtidos utilizando um razão peso de carbonato de alquilenos para álcool de 0,1 a 10, em particular de 0,2 a 5, mais preferivelmente de 0,5 a 2. Em vista do risco para a reação indesejada entre o  
15 óxido de alquilenos e um álcool na zona de reação a quantidade de álcool é adequadamente mantida em um nível relativamente baixo, tal como de 1 a 25 % em peso, com base no peso de óxido de alquilenos, dióxido de carbono, carbonato de alquilenos e álcool na zona de reação. Preferivelmente a quantidade de álcool varia de 5 a 20 % em peso.

20                    O carbonato de alquilenos que é produzido no presente processo pode adequadamente ser usado para a produção de alcãdio e dialquilarcarbonato. Conseqüentemente, a presente invenção também fornece um processo para a preparação de alcãdio e carbonato de dialquila compreendendo reagir um alcãdio e carbonato de alquilenos sobre um  
25 catalisador de transesterificação em que o carbonato de alquilenos foi preparado pelo processo da presente invenção, e recuperar o alcãdio e o carbonato de dialquila da mistura de reação resultante. O alcãdio é adequadamente um álcool C<sub>1-4</sub>. Preferivelmente o alcãdio é metanol, etanol ou isopropanol.

A reação de transesterificação por si só é conhecida. Neste

contexto referência é dada para US-A 4.691.041, divulgando um processo para a fabricação de etileno glicol e carbonato de dimetila pela reação de transesterificação sobre um sistema de catalisador heterogêneo, em particular uma resina de troca de íon com amina terciária, amônio quaternário, ácido sulfônico e grupos funcionais de ácido carboxílico, silicatos alcalinos e alcalinos terrosos impregnados em zeólitos trocados por sílica e amônio. US-A 5.359.118 e US-A 5.231.212 divulgam um processo contínuo para preparar carbonatos de dialquila sobre uma faixa de catalisadores, incluindo compostos de metal alcalino, em particular hidróxidos de metal alcalino ou alcoolatos, tais como hidróxido de sódio ou metanolato, compostos de tálio, bases contendo nitrogênio tais como triálquil aminas, fosfinos, estibinas, arseninas, compostos de enxofre ou selênio e sais de estanho, titânio ou zircônio. De acordo com WO-A 2005/003113 a reação de carbonato de alquilenos com um álcool é conduzida sobre catalisadores heterogêneos, por exemplo alumina. Neste documento é proposto remover o catalisador de fosfônio juntamente com o alcãno diol, isto é, depois da conversão de carbonato de alquilenos para alcãno diol. Entretanto, de acordo com a presente invenção é preferido separar o álcool, se presente, em um estágio antecipado. De acordo com a presente invenção o álcool é preferivelmente separado da corrente de produto contendo carbonato de alquilenos e catalisador de fosfônio usado. Neste modo a quantidade de álcool a ser reciclado pode ser mantida a um mínimo. Além disso, qualquer composto de haleto leve que pode ser formado durante a reação como subproduto é removido do produto de carbonato de alquilenos e não pode impedir qualquer etapa do processo subsequente. É preferido usar o alcãno diol como o solvente na presença de que catalisador de fosfônio purificado é reciclado à zona de reação em que dióxido de carbono e óxido de alquilenos são reagidos para produzir carbonato de alquilenos. Neste modo a presença de álcoois estranhos é evitada.

De acordo com o acima a presente invenção fornece ainda um processo para a produção de um carbonato de alquilenos pela reação de um

óxido de alquilenos com dióxido de carbono na presença de um catalisador de fosfônio em que processo

(a) o óxido de alquilenos, dióxido de carbono e o catalisador de fosfônio são continuamente introduzidos em uma zona de reação da qual uma corrente de produto contendo carbonato de alquilenos e catalisador de fosfônio usado é retirada, e

(b) carbonato de alquilenos e uma corrente contendo catalisador de fosfônio usado são separados da corrente de produto. A separação pode adequadamente ser obtida por intermédio de destilação. O produto de carbonato de alquilenos é usualmente, opcionalmente depois da separação de um álcool mais leve, recuperado como produto superior. O produto inferior contém o catalisador de fosfônio usado e algum carbonato de alquilenos. uma parte desta corrente inferior é depois submetida à purificação por intermédio de uma seção de destilação separada de acordo com o processo da presente invenção. O catalisador de fosfônio purificado assim obtido é adequadamente dissolvido em alcã diol e a solução é combinada com uma parte restante da corrente contendo o catalisador de fosfônio usado e carbonato de alquilenos. A combinação obtida de carbonato de alquilenos, álcool, catalisador de fosfônio usado e catalisador de fosfônio purificado é reciclada à zona de reação.

A invenção será ainda esclarecida por meio dos exemplos seguintes.

## EXEMPLOS

### EXEMPLO 1

Para mostrar que a purificação de catalisador de fosfônio usado pode ser obtida o seguinte experimento foi conduzido.

Solução do catalisador usado (100 ml), compreendendo cerca de 75 % em peso de carbonato de propileno e 25 % em peso de foi submetida à destilação em uma garrafa de vidro de fundo redondo. A composição do catalisador usada continha 18,2 % em mol de óxido de tributil fosfina, o

restante sendo brometo de tetrabutyl fosfônio. Uma primeira fração foi removida por destilação sob vácuo a 65° C e 2 mbar (200 Pa). Esta fração consistiu principalmente de carbonato de propileno. O resíduo solidificou por esfriamento e foi fundido novamente por aquecimento. O fundido foi submetido à destilação a 160° C e 1 mbar (100 Pa). Uma segunda fração foi recuperada, consistindo principalmente de óxido de tributil fosfino. O resíduo que restou na garrafa solidificou e consistiu principalmente de brometo de tetrabutyl fosfônio. Análise mostrou que o resíduo continha 1,7 % em mol de óxido de tributil fosfino.

## 10 EXEMPLO 2

Para mostrar que o catalisador de fosfônio purificado tem recuperado sua atividade catalítica duas experiências foram conduzidas. Em ambas as experiências 120 g de óxido de propileno foram introduzidos em uma autoclave de 1 litro. A autoclave foi pressurizada com CO<sub>2</sub> e aquecida a 150° C. CO<sub>2</sub> adicional foi introduzido até que uma pressão de 20 bar fosse alcançada. Uma solução de 250 mg de catalisador de brometo de fosfônio em 5 g de 1,2-propanodiol foi introduzido na autoclave. 10 g de 1,2-propano diol adicionais foi introduzido. A pressão foi mantida constante a 20 bar dosando-se CO<sub>2</sub> na autoclave. Depois de cinco horas a introdução de CO<sub>2</sub> foi interrompida e a autoclave foi deixada esfriar. A quantidade de carbonato de propileno, a taxa de conversão e a seletividade foram determinadas para as duas experiências.

As experiências foram conduzidas na mesma maneira, a única diferença sendo que no caso do experimento 1 o catalisador foi tomado do resíduo do Exemplo 1, e que no caso do experimento 2 brometo de tetrabutyl fosfônio de pureza alta fresca (ex Fluka) foi aplicado. Os resultados são mostrados na tabela abaixo.

Tabela

Nº do Experimento	Carbonato de Propileno, g	Conversão, %	Seletividade, %
1	187,8	90,7	99,7
2	190,5	90,6	99,8

## REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a produção de um carbonato de alquilenos, caracterizado pelo fato de ser pela reação de um óxido de alquilenos com dióxido de carbono na presença de um catalisador de fosfônio, em cujo processo

(a) o óxido de alquilenos, dióxido de carbono e o catalisador de fosfônio são continuamente introduzidos em uma zona de reação da qual uma corrente de produto contendo carbonato de alquilenos e catalisador de fosfônio usado é retirada,

(b) carbonato de alquilenos e uma corrente contendo catalisador de fosfônio usado são separados da corrente de produto,

(c) o carbonato de alquilenos, separado na etapa (b), é recuperado como produto,

(d) pelo menos uma parte da corrente contendo catalisador de fosfônio usado é submetida à purificação, para obter catalisador de fosfônio purificado, e

(e) catalisador de fosfônio purificado é reciclado à zona de reação.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o catalisador é um haleto de fosfônio da fórmula  $R_4PHal$ , em que Hal significa haleto e cada R pode ser o mesmo ou diferente e pode ser selecionado de um grupo alquila, alquenila, alifático cíclico ou um aromático

3. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o catalisador é brometo de tetra (n-butil) fosfônio.

4. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a parte da corrente contendo catalisador de fosfônio usado que é purificado, é submetida à destilação.

5. Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a temperatura da destilação varia de 50 a 200° C, o mais

preferivelmente de 100 a 180° C.

6. Processo de acordo com a reivindicação 4 ou 5, caracterizado pelo fato de que as pressões para a destilação são de 0,1 a 0,0001 bar (10 a 0,01 kPa).

5 7. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o catalisador de fosfônio purificado é reciclado à zona de reação na presença de um solvente.

10 8. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 7, caracterizado pelo fato de que de 1 a 90 % em peso, mais preferivelmente de 2 a 50 % em peso, o mais preferivelmente de 5 a 25 % em peso da corrente contendo catalisador de fosfônio usado é submetida à purificação.

15 9. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 8, caracterizado pelo fato de que uma outra parte da corrente contendo catalisador de fosfônio usado é reciclada à zona de reação.

10. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 9, caracterizado pelo fato de que uma mistura do catalisador de fosfônio usado, catalisador de fosfônio purificado, álcool e carbonato de alquilenos é reciclada à zona de reação.

20 11. Processo para a preparação de alcãno diol e carbonato de dialquila, caracterizado pelo fato de que compreende reagir um alcãno e carbonato de alquilenos sobre um catalisador de transesterificação em que o carbonato de alquilenos foi preparado pelo processo como definido em qualquer uma das reivindicações de 1 a 10, e recuperar o alcãno diol e o  
25 carbonato de dialquila da mistura de reação resultante.

12. Processo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o alcãno diol é usado como o solvente na presença do qual o catalisador de fosfônio purificado é reciclado à zona de reação.

RESUMO

“PROCESSOS PARA A PRODUÇÃO DE UM CARBONATO DE ALQUILENO E PARA A PREPARAÇÃO DE ALCANO DIOL E CARBONATO DE DIALQUILA”

5 Um carbonato de alquilenos é produzido pela reação de um  
óxido de alquilenos com dióxido de carbono na presença de um catalisador de  
fosfônio em um processo em que (a) o óxido de alquilenos, dióxido de carbono  
e o catalisador de fosfônio são continuamente introduzidos em uma zona de  
reação da qual uma corrente de produto contendo carbonato de alquilenos e  
10 catalisador de fosfônio usado é retirada, (b) carbonato de alquilenos e uma  
corrente contendo catalisador de fosfônio usado são separados da corrente de  
produto, (c) o carbonato de alquilenos, separado na etapa (b), é recuperado  
como produto, (d) pelo menos uma parte da corrente contendo catalisador de  
fosfônio usado é submetida à purificação, para obter catalisador de fosfônio  
15 purificado, e (e) catalisador de fosfônio purificado é reciclado à zona de  
reação, opcionalmente em combinação com uma outra parte da corrente  
contendo catalisador de fosfônio usado.