



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

(11) PI 0714701-5 B1

(22) Data do Depósito: 22/05/2007

(45) Data de Concessão: 25/09/2018



(54) Título: MÉTODO DE PRODUÇÃO CONTÍNUA DE UM POLICARBONATO AROMÁTICO

(51) Int.Cl.: C08G 64/30

(30) Prioridade Unionista: 26/07/2006 JP 2006-203616, 30/11/2006 JP 2006-324382

(73) Titular(es): MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION

(72) Inventor(es): RYUUJI UCHIMURA; TOSHIYUKI HAMANO; KAZUYUKI TAKAHASHI; MASAOKI MIYAMOTO

(85) Data do Início da Fase Nacional: 23/01/2009

“MÉTODO DE PRODUÇÃO CONTÍNUA DE UM POLICARBONATO AROMÁTICO”

Campo técnico

[001] A presente invenção está relacionada a um método de produção contínua de um polycarbonato aromático, e mais particularmente, a um método de produção contínua de um polycarbonato aromático, que apresenta linhas múltiplas de etapas de policondensação.

Antecedentes da invenção

[002] Polycarbonatos aromáticos apresentam excelentes propriedades mecânicas, tais como resistência ao impacto, resistência ao calor, transparência e semelhantes, e são amplamente utilizados em aplicações, tais como em várias partes de equipamentos, discos óticos e partes de automóveis.

[003] Um método de reação direta de bisfenóis, tais como bisfenol A e fosgênio (método interfacial), e um método de reação de bisfenóis por policondensação, tal como bisfenol A e diésteres carbônicos, tais como carbonato de difenila através de uma reação de troca de ésteres (processo de fundição), são conhecidos como métodos de produção de tais polycarbonatos aromáticos. Além disso, o processo de fundição por uma reação de troca de ésteres apresenta a vantagem de produção barata dos polycarbonatos aromáticos, se comparado com o método interfacial.

[004] A propósito, polycarbonatos aromáticos são utilizados em muitas aplicações e, portanto, é necessário produzir vários tipos de polycarbonatos aromáticos. Por outro lado, quando polycarbonatos aromáticos são produzidos pelo processo de fundição descrito anteriormente, a produção é geralmente realizada utilizando um dispositivo de produção que compreende reatores múltiplos, que são conectados em série, sob pressão reduzida. Portanto, onde as condições de reação, tais como proporção molar dos materiais iniciais de carga, são alteradas, a perda por mudança é produzida até a obtenção do tipo desejado de um polycarbonato aromático.

[005] Como um método de redução, tal como uma perda por mudança e deteriorização da qualidade, um método de produção contínua de vários tipos de policarbonatos aromáticos é relatado, compreendendo um dispositivo de produção que apresenta reatores múltiplos que são conectados, policondensação do bisfenol A e carbonato de difenila em um reator do estágio anterior (primeiro estágio da etapa de polimerização), e pluralização da reação de policondensação (última de polimerização) realizada subsequentemente (ver documento da patente 1).

[006] Documento da patente 1: JP-A-2004-26916

Descrição da invenção

Problemas que a invenção resolve

[007] A reação entre carbonato de difenila e bisfenol A é realizada na presença de um catalisador de troca de ésteres utilizando um dispositivo de produção que compreende reatores múltiplos que são conectados, conforme descrito no documento da patente 1. O catalisador de troca de ésteres é utilizado em uma pequena quantidade, e muitos desses são facilmente dissolvidos na água. Logo, o catalisador de troca de ésteres é anteriormente preparado na forma de uma solução aquosa, e em muitos casos, tal solução aquosa é fornecida para um tanque de mistura liquefeita de monômeros de iniciação ou para um reator subsequente.

[008] Entretanto, quando o catalisador é fornecido para o tanque de mistura liquefeita ou para reator, ocorre um problema não explicado onde o polímero obtido não atinge o peso molecular desejado.

[009] Em virtude do apresentado acima, foi necessário alterar as condições de operação, tais como temperatura e pressão de polimerização, tempo de permanência, e, conseqüentemente, ocorreram vários problemas, tais como deteriorização da qualidade da cor e a não obtenção de um produto com o peso molecular desejado.

[010] A presente invenção foi elaborada para resolver os problemas na produção de um policarbonato aromático através de tal processo de fundição.

[011] Por exemplo, um objeto da presente invenção é fornecer um processo de produção contínua de um polycarbonato aromático que apresenta perda por mudança e deteriorização da qualidade reduzidas em um processo de produção de vários tipos de polycarbonatos aromáticos através da fundição.

[012] Além disso, outro objeto da presente invenção é fornecer um dispositivo de produção de um polycarbonato aromático, que é capaz de produzir vários tipos de polycarbonatos aromáticos sem perda por mudança e semelhantes.

Formas para resolver os problemas

[013] De acordo com a presente invenção, é fornecido um método de produção contínua de um polycarbonato aromático que é um método de produção contínua de um polycarbonato aromático por policondensação fundida com uma reação de troca de ésteres entre um composto de diidróxi aromático e um diéster carbônico, e é caracterizado por apresentar uma etapa de preparação de matéria-prima que consiste na preparação de uma mistura liquefeita de diidróxi aromático e/ou um diéster carbônico na ausência de um catalisador de troca de ésteres (a partir desse momento denominada como “etapa de preparação de matéria-prima”), e uma etapa de policondensação da mistura liquefeita de matérias-primas preparada na etapa de preparação de matéria-prima, na presença de um catalisador de troca de ésteres utilizando uma pluralidade de reatores, e apresentando linhas múltiplas de etapas de policondensação com uma linha de etapa de preparação de matéria-prima.

[014] No método de produção de um polycarbonato aromático da presente invenção, é preferível adicionar no mínimo qualquer um selecionado do composto de diidróxi aromático, um diéster carbônico, um catalisador de troca de ésteres, um finalizador, um aditivo e uma resina termoplástica para a etapa de preparação de matéria-prima ou para as etapas subsequentes.

[015] No método de produção contínua de um polycarbonato aromático da presente invenção, é preferível produzir o mesmo tipo simples e/ou vários tipos

diferentes de polycarbonatos aromáticos nas linhas múltiplas da etapa de policondensação.

[016] No método de produção de um polycarbonato aromático da presente invenção também é de preferência filtrar no mínimo qualquer um selecionado de composto de diidróxi aromático, diéster carbônico, catalisador de troca de ésteres, finalizador, aditivo e resina termoplástica com um filtro, e então adicionar o mesmo à etapa de preparação de matéria-prima ou às etapas subsequentes.

[017] Particularmente, quando um diéster carbônico é adicionado à etapa de preparação de matéria-prima ou às etapas subsequentes, é preferível que o diéster carbônico filtrado com um filtro seja adicionado em uma faixa de forma que a proporção molar das matérias-primas (composto de diéster carbônico/diidróxi aromático) seja de 1,0 a 1,3, de preferência de 1,00 a 1,30, e ainda com maior preferência de 1,001 a 1,300, e a policondensação da solução seja então realizada na presença de um catalisador de troca de ésteres.

[018] Quando a proporção molar das matérias-primas é menor do que 1,0, a reatividade é maior, mas a quantidade de grupos OH terminais aumenta, e como resultado, a estabilidade térmica, a resistência à hidrólise, e semelhantes se deterioram. Quando a proporção ultrapassa 1,3, é difícil obter um polycarbonato que apresente o peso molecular desejado.

[019] A seguir, de acordo com a presente invenção, é fornecido um dispositivo de produção de um polycarbonato aromático, caracterizado por apresentar um tanque de mistura liquefeita que prepara uma mistura liquefeita de matérias-primas de um composto de diidróxi aromático e/ou de um diéster carbônico na ausência de um catalisador de troca de ésteres, e no mínimo duas linhas de reatores de policondensação que conduzem continuamente a reação de policondensação da mistura liquefeita de matérias-primas preparada no tanque de mistura liquefeita, na presença de um catalisador de troca de ésteres.

[020] Os reatores de policondensação apresentam de preferência uma pluralidade de reatores verticais que são conectados em séries, e no mínimo um reator horizontal subsequente ao reator vertical.

Vantagem da invenção

[021] De acordo com a presente invenção, a perda por mudança e a deteriorização da qualidade são reduzidas na produção contínua de um polycarbonato aromático.

Breve descrição das figuras

[022] A Fig. 1 é uma visualização que apresenta uma modalidade de um dispositivo de produção de um polycarbonato aromático, com duas linhas de etapas de policondensação.

[023] A Fig. 2 é uma visualização explicando um dispositivo de produção de um polycarbonato aromático, apresentando uma linha de etapa de policondensação por linha de etapa de preparação de matéria-prima.

[024] A Fig. 3 é uma visualização apresentando uma modalidade de um dispositivo de produção de um polycarbonato aromático, com uma linha de etapa de preparação de matéria-prima, que prepara uma mistura de matérias-primas e um catalisador, e duas linhas de etapas de policondensação.

[025] A Fig. 4 é uma visualização que descreve uma modalidade de um dispositivo de produção de um polycarbonato aromático, onde um diéster carbônico filtrado com um filtro é adicionado a uma etapa de preparação de matéria-prima ou às etapas subsequentes.

Descrição dos números de referência e sinais

1f Filtro

2a ... Primeiro tanque de mistura de matéria-prima

2b ... Segundo tanque de mistura de matéria-prima

3a, 3b ... Lâmina de agitação tipo âncora

- 4a, 4b ... Bomba de fornecimento de matéria-prima
- 5a, 5b ... Porta de fornecimento do catalisador
- 6a, 6d ... Primeiro reator vertical
- 6b, 6e ... Segundo reator vertical
- 6c, 6f ... Terceiro reator vertical
- 7a, 7b, 7c, 7e, 7f ... Lâmina MAXBLEND
- 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f, 81, 82 ... Tubulação de saída do subproduto
- 9a, 9b ... Quarto reator horizontal
- 10a, 10b ... Lâmina tipo gradeada
- 11a, 1b ... Extrusor
- 12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f ... Porta de fornecimento de aditivo
- 13a, 13b ... Banho de fitas
- 14a, 14b ... Cortador de fitas
- 15a, 15b ... Hidratador centrífugo
- 16a, 16b, 16c, 16d ... Silo do produto

Melhor forma de realizar a invenção

[026] A melhor forma para realizar a invenção (a partir de agora denominada como a modalidade da invenção) é descrita detalhadamente. A presente invenção não está limitada às seguintes modalidades, e pode ser realizada com várias modificações dentro do escopo de sua essência. Os desenhos também são utilizados para explicar a presente modalidade, e não apresentam o tamanho real.

(Policarbonato aromático)

[027] Na presente invenção, um policarbonato aromático é produzido por policondensação baseado em uma reação de troca de ésteres entre um composto de diidróxi aromático e um diéster carbônico. A reação de policondensação é realizada em um dispositivo de produção equipado com linhas múltiplas de polimerização, após a preparação de um composto de diidróxi aromático e um diéster carbônico, que são

matérias-primas, e um tipo ou vários tipos de policarbonetos aromáticos são produzidos simultaneamente.

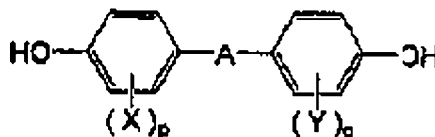
[028] Um método de produção de um policarbonato aromático que utiliza um composto de diidróxi aromático e um diéster carbônico como matérias-primas, e que conduz a reação de policondensação na presença de um catalisador de troca de ésteres é descrito abaixo.

(Composto de diidróxi aromático)

[029] O composto de diidróxi aromático utilizado na presente modalidade inclui um composto representado pela seguinte fórmula geral (1).

[Química 1]

Fórmula geral (1)



[030] Na fórmula geral (1), A representa uma ligação simples, uma cadeia simples, ramificada ou um grupo de hidrocarboneto divalente cíclico, apresentando de 1 a 20 átomos de carbono que podem ser substituídos, ou um grupo divalente representado por $-O-$, $-S-$, $-CO-$, ou SO_2- . X e Y representam um átomo de halogênio ou um grupo hidrocarboneto que apresenta de 1 a 6 átomos de carbono. P e q são números inteiros de 0 a 1. P e q podem ser iguais ou diferentes, respectivamente.

[031] Exemplos específicos do composto de diidróxi aromático incluem bisfenóis, tais como bis (4 – hidroxidifenil) metano, 2,2 – bis (4-hidroxifenil) propano, 2,2 – bis (4 – hidróxi – 3 – metilfenil) propano, 2,2 – bis (4 – hidróxi – 3 – t – butilfenil) – propano, 2,2 – bis (4 – hidróxi – 3,5 – dimetilfenil) propano, 2,2 – bis (4 – hidróxi – 3,5 – dibromofenil) propano, 4,4 – bis (4 – hidroxifenil) heptano e 1,1 – bis (4 – hidroxifenil) cicloexano; bisfenóis, tais como, 4,4'- diidroxibifenila e 3,3', 5,5'- tetrametil – 4, 4'- diidroxibifenila; bis (4 – hidroxifenil) sulfona, sulfito de bis (4 –

hidroxifenila), éter de bis (4 – hidroxifenila), e bis (4 – hidroxifenil) cetona.

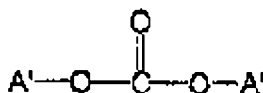
[032] Dentre eles, o composto 2,2 – bis (4 – hidroxifenil) propano (bisfenol A, abreviado a partir desse momento como BPA), é o de preferência. Esses compostos de diidróxi aromáticos podem ser utilizados sozinhos ou como misturas de dois ou mais.

(Diéster carbônico)

[033] O diéster carbônico utilizado na presente modalidade inclui um composto representado pela seguinte fórmula geral (2)

[Química 2]

Fórmula geral (2)



[034] Na fórmula geral (2), A' representa uma cadeia simples, ramificada ou um grupo de hidrocarboneto monovalente cíclico, apresentando de 1 a 20 átomos de carbono que podem ser substituídos. Os dois A' podem ser iguais ou diferentes.

[035] Exemplos de substituintes para A' incluem, por exemplo, um átomo de halogênio, um grupo alquila que apresenta de 1 a 10 átomos de carbono, um grupo alcóxi que apresenta de 1 a 10 átomos de carbono, um grupo fenila, um grupo fenóxi, um grupo vinila, um grupo ciano, um grupo éster, um grupo amida e um grupo nitro.

[036] Exemplos específicos do diéster carbônico incluem carbonato de difenila; um carbonato de difenila substituído, tal como carbonato de ditolila; e um carbonato de dialquila, tal como carbonato de dimetila, carbonato de dietila e carbonato de di-t-butila.

[037] Dentre eles, o carbonato de difenila, (abreviado a partir desse momento como DPC) e um substituinte são os de preferência. Esses diésteres carbônicos podem ser utilizados sozinhos ou como misturas de dois ou mais.

[038] O diéster carbônico pode ser substituído pelo ácido dicarboxílico ou éster dicarboxílico em uma quantidade de preferência de 50 mol% ou menor, e ainda com maior preferência de 30 mol% ou menor.

[039] O ácido dicarboxílico ou éster dicarboxílico representativo inclui o ácido tereftálico, isoftálico, tereftalato de difenila, isoftalato de difenila e semelhantes. Quando tal ácido dicarboxílico ou éster dicarboxílico é co-utilizado, um carbonato de poliéster é obtido.

[040] Aqueles diéster carboxílicos (incluindo o ácido ou éster dicarboxílico substituído acima, e a partir deste momento, os mesmos) são utilizados em uma quantidade que ultrapassa a do composto de diidróxi.

[041] Especificamente, o diéster carboxílico é geralmente utilizado em uma proporção molar de 1,0 a 1,3 em relação ao composto de diidróxi aromático. Com as mesmas condições, existe uma tendência da taxa da reação aumentar a medida que a proporção molar diminui, dessa forma aumentando o peso molecular médio da viscosidade do policarbonato aromático. Quando a proporção molar aumenta nesta faixa, a taxa de reação também diminui, e existe uma tendência de redução do peso molecular médio da viscosidade.

[042] Quando a proporção molar é excessivamente pequena, a reatividade se torna maior, mas a quantidade do grupo OH terminal de um policarbonato aromático obtido através da policondensação aumenta, e a estabilidade térmica, a resistência à hidrólise e semelhantes tendem a se deteriorar. Por outro lado, quando a proporção molar é excessivamente grande, a produção de um policarbonato aromático que apresente o peso molecular desejado é dificultada.

(Catalisador de troca de ésteres)

[043] O catalisador de troca de ésteres utilizado na presente modalidade inclui os catalisadores geralmente utilizados na produção de um policarbonato aromático através de um método de troca de ésteres, e não é particularmente limitado.

Geralmente, exemplos dos catalisadores incluem compostos básicos, tais como um composto de metal alcalino, um composto de berílio ou magnésio, um composto de metal alcalino terroso, um composto a base de boro, um composto a base de fósforo, um composto a base de amônia, e um composto de amina.

[044] Dos catalisadores de troca de ésteres mencionados, um composto de metal alcalino é desejável. Podem ser utilizados sozinhos ou como misturas de dois ou mais.

[045] O catalisador de troca de ésteres é utilizado em uma faixa de geralmente 1×10^{-9} a 1×10^{-1} mol, e de preferência de 1×10^{-7} a 1×10^{-2} mol, por mol do composto de diidróxi aromático.

[046] O composto de metal alcalino inclui compostos inorgânicos de metais alcalinos, tais como hidróxidos, carbonatos e compostos de carbonato de hidrogênio de metais alcalinos; e compostos orgânicos de metais alcalinos, tais como sais de sais de metais alcalinos com alcóois, fenóis ou ácidos organocarboxílicos. Exemplos de metais alcalinos incluem lítio, sódio, potássio, rubídio e cézio.

[047] Dos metais alcalinos, um composto de cézio é o de preferência, e o carbonato de cézio, o carbonato de cézio hidrogenado e o hidróxido de cézio são particularmente os de preferência.

[048] Exemplos de compostos de magnésio ou berílio e de compostos de metais alcalinos terrosos incluem compostos inorgânicos de metais alcalinos terrosos, tais como hidróxidos ou carbonatos de berílio, magnésio e de metais alcalinos terrosos; e sais destes metais com alcóois, fenóis e ácidos organocarboxílicos. Exemplos de metais alcalinos terrosos incluem cálcio, estrôncio e bário.

[049] Exemplos de compostos a base de boro incluem um sal de sódio, um sal de potássio, um sal de lítio, um sal de cálcio, um sal de magnésio, um sal de bário, e um sal de estrôncio de um composto de boro. Exemplos de compostos a base de boro incluem boro tetrametila, boro tetrametila, boro tetrapropila, boro tetrabutila, boro

trimetiletila, boro trimetilbenzila, boro trimetilfenila, boro trietilmetila, boro trietilbenzila, boro trietilfenila, boro tributilbenzila, boro tributilfenila, boro tetrafenila, boro benziltrifenila, boro metiltrifenila e boro butiltrifenila.

[050] Exemplos de compostos a base de fósforo incluem compostos de fósforo trivalente, tais como trifetilfosfina, tri-n-propilfosfina, triisopropilfosfina, tri-n-butilfosfina, trifenilfosfina e tributilfosfina; e sais de fosfônio quaternário derivados destes compostos.

[051] Exemplos de compostos a base de amônia incluem hidróxido de tetrametilamônia, hidróxido de tetraetilamônia, hidróxido de tetrapropilamônia, hidróxido de tetrabutilamônia, hidróxido de trimetiletilamônia, hidróxido de trimetilbenzilamônia, hidróxido de trimetilfenilamônia, hidróxido de trietilmetilamônia, hidróxido de trietilbenzilamônia, hidróxido de trietilfenilamônia, hidróxido de tributilbenzilamônia, hidróxido de tributilfenilamônia, hidróxido de tetrafenilamônia, hidróxido de benziltrifenilamônia, hidróxido de metiltrifenilamônia e hidróxido de butiltrifenilamônia.

[052] Exemplos de compostos a base de amina incluem 4 – aminopiridina, 2 – aminopiridina, N,N – dimetil – 4 – aminopiridina, 4 – dietilaminopiridina, 2 – hidroxipiridina, 2 – metoxipiridina, 4 – metoxipiridina, 2 – dimetilaminoimidazol, 2 – metoxiimidazol, imidazol, 2 – mercapto – imidazol, 2 – metilimidazol e aminoquinolina.

(Método de produção contínua de policarbonato aromático)

[053] Um método de produção contínua de um policarbonato aromático na qual a presente modalidade é aplicada é descrito a seguir.

[054] Na presente modalidade, a produção de um policarbonato aromático é realizada preparando uma mistura na proporção molar desejada de um composto de diidróxi aromático e um composto de diéster carbônico como matérias-primas, na ausência de um catalisador de troca de ésteres (etapa de preparação de matéria-prima), e submetendo esses compostos a uma reação de policondensação com

múltiplos estágios na presença de um catalisador de reação de troca de ésteres, sob um estágio de fundição utilizando uma pluralidade de reatores através de um dispositivo de produção apresentando múltiplas linhas de etapas de policondensação (etapa de policondensação). O método de reação pode ser qualquer método em lotes, contínuo, e uma combinação desses métodos. Os reatores utilizados compreendem uma pluralidade de reatores verticais e subsequentemente, no mínimo um reator horizontal. Em geral, esses reatores são arranjos em séries, e o tratamento é realizado continuamente.

[055] Após a etapa de policondensação, as matérias-primas que não reagiram e os subprodutos da reação, em um reagente liquefeito, são removidos (etapa de desvolatilização), e o policarbonato aromático resfriado é formado em pelotas que apresentam um tamanho de partícula fornecido (etapa de pelletização).

[056] Na presente modalidade, é preferível adicionar pelo menos qualquer um selecionado do composto de diidróxi aromático, um diéster carbônico, um catalisador de troca de ésteres, um finalizador, um aditivo e uma resina termoplástica na etapa de preparação de matéria-prima ou nas etapas subsequentes.

[057] Especificamente, é de preferência nos pontos de controle da reação e ajuste da qualidade adicionar o composto de diidróxi aromático, de diéster carbônico e o catalisador de troca de ésteres no curso da transferência da etapa de preparação de matéria-prima para a etapa de policondensação, ou na etapa inicial da etapa de policondensação.

[058] Com o objetivo de adição, é também adequado adicionar o finalizador e o aditivo no estágio final da etapa de policondensação, durante a transferência da etapa de policondensação para a etapa de desvolatilização, ou na etapa inicial da etapa de desvolatilização.

[059] O tempo de adição da resina termoplástica não é particularmente limitado, mas quando a etapa de desvolatilização é realizada utilizando um extrusor, é

comum adicioná-la nesta etapa.

[060] Neste caso, é preferível que aqueles compostos sejam filtrados com um filtro fornecido e adicionados na etapa de preparação de matéria-prima ou nas etapas subsequentes.

[061] Com relação à forma do filtro, filtros convencionais, tais como em forma de vela, disco e folha podem ser utilizados sem limitação particular. O material do filtro não é particularmente limitado a medida que é inerte em relação aos compostos descritos acima e não contém componentes de eluição. Em geral, metais, particularmente, aço inóx, são utilizados, e, por exemplo, SUS304 e SUS316 são os utilizados preferencialmente.

[062] A abertura do filtro utilizado não é particularmente limitada. Em geral, a precisão absoluta da filtração é de 0,5 μm a 50 μm , e de preferência de 0,5 μm a 20 μm . A precisão absoluta da filtração significa um tamanho de partícula onde ocorre a rejeição quando as partículas são passadas através um filtro é de 99% ou mais.

[063] Quando o diéster carbônico filtrado com um filtro fornecido é adicionado à etapa de preparação de matéria-prima ou às fases subsequentes, a proporção molar entre o diéster carbônico e o composto de diidróxi aromático (diéster carbônico/composto de diidróxi aromático) na mistura total de matérias-primas é estabelecida previamente em um certo valor (configurando a proporção molar de matéria-prima), selecionado de uma faixa de 1,0 a 1,3, de preferência de 1,00 a 1,30, e ainda com maior preferência de 1,001 a 1,300. É preferível adicionar o diéster carbônico de forma que a proporção molar de matéria-prima entre o diéster carbônico e o composto de diidróxi aromático seja a proporção molar previamente selecionada do material bruto, na etapa de preparação de matéria-prima ou nas etapas subsequentes. Neste caso, é preferível manter a precisão da variação na proporção molecular de matéria-prima estabelecida em um valor dentro de $\pm 0,8$.

[064] Cada etapa do método de produção é descrita abaixo.

(Etapas de preparação de matéria-prima)

[065] Um composto diidróxi aromático e um diéster carbônico, utilizados como matérias-primas de um polycarbonato aromático, são geralmente preparados como uma mistura liquefeita utilizando um dispositivo tipo tanque de agitação contínua, ou em lotes ou semi-lotes, em uma atmosfera de um gás inerte, tal como nitrogênio ou argônio, na ausência de um catalisador de troca de ésteres. Por exemplo, no caso de utilizar o bisfenol A como o composto diidróxi aromático e o carbonato de difenila como o diéster carbônico, a temperatura da mistura liquefeita é selecionada de uma faixa geralmente de 120 a 180°C, e de preferência de 125 a 160°C.

[066] Neste caso, as proporções do composto diidróxi aromático e do diéster carbônico são ajustadas de forma ao diéster carbônico estar em excesso, e são ajustadas de forma ao diéster carbônico permanecer geralmente em uma proporção de 1,01 a 1,30 mol, e de preferência de 1,02 a 1,20 mol, por mol do composto diidróxi aromático.

(Etapas de policondensação)

[067] A policondensação por uma reação de troca de ésteres entre o composto diidróxi aromático e o diéster carbônico é realizada continuamente através de etapas múltiplas com geralmente 2 etapas ou mais, e de preferência de 3 a 7 etapas, em cada linha respectiva. As condições específicas da reação são a temperatura na faixa de 150 a 320°C, a pressão em uma faixa de pressão normal a $1,33 \times 10^{-3}$ kPa (0,01 Torr), e um tempo médio de permanência está em uma faixa de 5 a 150 minutos.

[068] Em cada reator, quando a etapa de policondensação é realizada em um método com múltiplas etapas, uma alta temperatura e um alto vácuo são geralmente configurados gradualmente dentro das condições da reação citadas anteriormente, para efetivamente eliminar o subproduto fenol durante a reação de policondensação. É preferível estabelecer temperatura mais baixa possível e tempo de permanência menor possível, para evitar a deteriorização da qualidade, tal como a coloração do

policarbonato aromático obtido.

[069] Quando a etapa de policondensação é realizada por um método de estágios múltiplos, é fornecida uma pluralidade de reatores verticais e/ou subsequente, no mínimo, um reator horizontal, e dessa forma, o peso molecular médio de uma resina de policarbonato é aumentado. Os reatores fornecidos são geralmente de 3 a 6, e de preferência de 4 a 5.

[070] Os reatores utilizados incluem um reator do tipo tanque de agitação, um reator de filme delgado, um reator de evaporação de filme delgado centrífugo, um reator com amassadeira, com parafuso duplo, do tipo com renovação de superfície, um reator de agitação horizontal, com parafuso duplo, um reator do tipo com parede úmida, um reator do tipo com placa perfurada que polimeriza enquanto goteja livremente, e um reator do tipo com placa perfurada equipado com condutor, que polimeriza enquanto goteja ao longo do condutor.

[071] Exemplos do tipo de lâmina de agitação no reator vertical inclui uma lâmina de turbina, na forma de pá, uma lâmina fardler, uma lâmina na forma de âncora, uma lâmina FULLZONE (produzida pela Shinko Pantek Co., Ltd.), uma lâmina sanmeler (produzida pela Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), uma lâmina MAXBLEND (produzida pela Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), uma lâmina de fita helicoidal, e uma lâmina rosqueada em forma de grade (produzida pela Hitachi, Ltd.).

[072] O reator horizontal significa um tanque de reação onde um eixo de revolução da lâmina de agitação é horizontal (direção horizontal). Exemplos da lâmina de agitação no tanque de reação horizontal incluem lâminas de agitação, na forma de disco e de pá, e duas lâminas de agitação com dois eixos, tais como HVR, SCR e N-SCR (produzida pela Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), Bivolac (produzida pela Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), uma lâmina na forma de óculos e uma lâmina na forma de rede (produzida pela Hitachi, Ltd.).

[073] O catalisador de troca de ésteres, utilizado na policondensação do

composto diidróxi aromático e do composto diéster carbônico, é geralmente e anteriormente fornecido como uma solução aquosa. A concentração da solução aquosa do catalisador não é particularmente limitada, e ajustada para uma concentração opcional de acordo com a solubilidade de um catalisador na água. Outro solvente orgânico, tal como acetona, álcool, tolueno ou fenol pode ser utilizado no lugar da água.

[074] As propriedades da água utilizada para dissolução do catalisador não são particularmente limitadas, na medida que o estado e a concentração das impurezas presentes são constantes. Em geral, a água destilada, água deionizada e semelhantes são utilizadas preferencialmente.

(Etapa de desvolatização)

[075] Após a etapa de policondensação em cada linha, matérias-primas que não reagiram em um reagente liquefeito, um catalisador de troca de ésteres, um subproduto do composto da hidroxila em uma reação de troca de ésteres, e um composto de baixo peso molecular, tal como um oligômero de policarbonato, são removidos em uma etapa de desvolatização. O tratamento da desvolatização é geralmente realizado continuamente por um extrusor de formato curvo.

[076] O extrusor pode ser de qualquer tipo desde que seja equipado com uma parte curva, e não é particularmente limitado. Exemplos de extrusor incluem o tipo com parafuso simples ou múltiplo. Particularmente, um extrusor com parafuso duplo do tipo conjugado é o de preferência. A direção da rotação do eixo do extrusor pode ser a igual ou diferente. O número de curvas geralmente é de 2 a 10.

[077] Na etapa de desvolatização, é de preferência neutralizar e desativar o catalisador básico de troca de ésteres residual no policarbonato aromático após a reação de policondensação com um finalizador, tal como um composto ácido e seus derivados. Isso pode suprimir a reação durante a desvolatização, e remover as matérias-primas residuais que não reagiram e o composto hidróxi.

[078] O composto ácido ou seus derivados adicionados na etapa de desvolatilização pode utilizar quaisquer compostos, a medida que neutraliza um catalisador básico de troca de ésteres, e isso não é particularmente limitado. Exemplos do composto incluem ácidos Bronsted, tais como ácido clorídrico, ácido nítrico, ácido bórico, ácido sulfúrico, ácido sulfuroso, ácido fosfórico, ácido fosforoso, ácido hipofosforoso, ácido polifosfórico, ácido adípico, ácido ascórbico, ácido aspártico, ácido azelaico, adenosina fosfato, ácido benzóico, ácido fórmico, ácido valérico, ácido cítrico, ácido glicólico, ácido glutâmico, ácido glutárico, ácido cinâmico, ácido succínico, ácido acético, ácido tartárico, ácido oxálico, ácido p-toluenosulfínico, ácido p-toluenosulfônico, ácido naftalenosulfônico, ácido nicotínico, ácido pícrico, ácido picolínico, ácido ftálico, ácido tereftálico, ácido propiônico, ácido benzenosulfínico, ácido benzenosulfônico, ácido malônico e maléico; e seus ésteres. Esses compostos ácidos ou seus derivados podem ser utilizados sozinhos ou como misturas de dois ou mais compostos. Desses compostos ácidos ou seus derivados, os ácidos sulfônicos ou seus ésteres são os de preferência, e ácido p-toluenosulfônico, p-toluenosulfonato de metila, p-toluenosulfonato de butila e semelhantes são particularmente os de preferência.

[079] Um solvente que dissolve o composto ácido ou seus derivados não é particularmente limitado, a medida que dissolve o composto ácido ou seus derivados. Acima de tudo, a água é o solvente de preferência. Um composto ácido insolúvel na água ou seus derivados pode utilizar a adição de um solvente misturado de água e um solvente orgânico, tal como acetona. Esses compostos ácidos ou seus derivados são adicionados em uma faixa de 0,1 a 50 vezes, e de preferência de 0,5 a 30 vezes, por neutralização equivalente do catalisador básico de troca de ésteres utilizado na reação de policondensação.

[080] Quando um extrusor equipado com portas de misturas com múltiplas etapas é utilizado na etapa de volatilização, o composto ácido ou seu derivado é

geralmente adicionado próximo à porta de mistura, mais próximo à porta de fornecimento de resina. Modalidades do polycarbonato aromático submetido ao tratamento de desvolatilização da neutralização pelo extrusor incluem um método de introdução para o extrusor e tratamento, durante um estágio de fundição após a polimerização, e um método com um resfriamento e uma solidificação, e então, a introdução no extrusor e tratamento.

(Etapas de pelletização)

[081] O polycarbonato aromático na forma de fita descartado do extrusor na etapa de desvolatilização é geralmente pelletizado por um cortador de fita através de um banho de fita, submetido à remoção de água pelo desidratador ou semelhante, então colocado em um silo do produto.

(Dispositivo de produção do polycarbonato aromático)

[082] O método de produção contínuo de um polycarbonato aromático no qual a presente modalidade é aplicada, é descrito abaixo baseado nos desenhos.

[083] A Fig. 1 é uma visualização de um exemplo do dispositivo de produção de um polycarbonato aromático, apresentando duas linhas de etapas de policondensação. No dispositivo de produção demonstrado na fig. 1, dois tipos de resinas de polycarbonato apresentando qualidade diferente são produzidas através de uma etapa de preparação de matéria-prima na preparação de uma mistura contendo o composto diidróxi aromático e o diéster carbônico como matérias-primas, na ausência de um catalisador de troca de ésteres, e duas linhas de etapas de policondensação (primeira linha e segunda linha da etapa de policondensação) da reação de policondensação, reagindo aquelas matérias-primas em um estado liquefeito, respectivamente, utilizando reatores múltiplos.

[084] Subsequentemente, os dois tipos de polycarbonatos aromáticos são passados através das etapas de desvolatilização (primeira linha e segunda linha da etapa de desvolatilização) de remoção de matérias-primas que não reagiram, e de

subprodutos da reação no reagente liquefeito, e etapas de pelotização (primeira linha e segunda linha), dessa forma produzindo pelotas de dois tipos de policarbonatos aromáticos, respectivamente.

[085] A presente modalidade apresenta as características de utilização de uma mistura de matérias-primas preparada em uma etapa de preparação de matéria-prima, na ausência de um catalisador de troca de ésteres, e então, conduzindo a reação de policondensação do composto diidróxi aromático e do composto diéster carbônico nas duas linhas (primeira linha e segunda linha) da policondensação sob as respectivas condições de diferentes polimerizações.

[086] Após uma etapa de preparação de matéria-prima na ausência de um catalisador de troca de ésteres, nas duas linhas de etapas de policondensação, policarbonatos aromáticos que apresentam a respectiva qualidade são produzidos em cada linha.

[087] Os problemas de perdas por mudanças e deteriorização da qualidade, no caso da produção utilizando um dispositivo de produção com uma única etapa de policondensação, são superados pela condução da reação de policondensação do composto de diidróxi aromático e do composto de diéster carbônico nas duas linhas de policondensação. Por exemplo, policarbonatos aromáticos múltiplos apresentam diferentes pesos moleculares médios e o número dos grupos pode continuamente ser produzido simultaneamente com boa eficiência de uma forma estável.

[088] A seguir, é descrita a constituição do dispositivo de produção do policarbonato aromático.

[089] Conforme demonstrado na fig. 1, um primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2a e um segundo tanque de mistura de matéria-prima 2b que são tanques de mistura liquefeita, e são conectados em série, são fornecidos em uma etapa de preparação de matéria-prima. Depois, bombas de fornecimento de matéria-prima 4a e 4b para fornecer a matéria-prima preparada para as duas linhas (primeira

linha e segunda linha) das etapas de policondensação (primeira linha e segunda linha da etapa de policondensação), são fornecidas, respectivamente. Por exemplo, lâminas de agitação do tipo âncora 3a e 3B são fornecidas no primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2a e no segundo tanque de mistura de matéria-prima 2b, respectivamente.

[090] O composto diéster carbônico e o composto diidróxi aromático são utilizados como matérias-primas do policarbonato aromático. Eles são continuamente introduzidos no primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2a através de uma porta de fornecimento de matéria-prima, respectivamente, para preparar a mistura de matérias-primas fornecida para a etapa de policondensação. Aqueles compostos de matérias-primas são geralmente sólidos em temperaturas comuns. Portanto, no mínimo uma das matérias-primas é previamente liquefeita e introduzida.

[091] Geralmente, uma das duas matérias-primas, o composto diéster carbônico, apresenta um ponto de fusão menor do que o do policarbonato aromático, e logo, o composto diidróxi aromático é capaz de se decompor quando liquefeito. Logo, em geral, o composto de diéster carbônico é previamente liquefeito e introduzido, e o composto de diidróxi aromático é introduzido na forma de sólido.

[092] Na presente modalidade, o carbonato de difenila (a partir de agora, algumas vezes, denominado como DPC), que é o diéster carbônico fornecido no estado de fundição para o primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2a da porta de fornecimento do DPC 1a-1, e o bisfenol A (a partir de agora, denominado BPA), que é um composto de diidróxi aromático fornecido na forma de pó da porta de fornecimento do BPA 1b.

[093] A seguir, a etapa de policondensação apresentando duas linhas é descrita. Um primeiro reator vertical 6a, um segundo reator vertical 6b e um terceiro reator vertical 6c apresentando lâminas MAXBLEND 7a, 7b e 7c, respectivamente, conectados em série, que são os reatores de policondensação, e um quarto reator

horizontal 9a, que apresenta uma lâmina gradeada 10a, são fornecidos em uma primeira linha da etapa de policondensação. Quatro reatores são fornecidos com tubulação de descarte de subprodutos 8a, 8b, 8c e 8, respectivamente. Essas tubulações de descarte de subprodutos são ligadas aos condensadores (não apresentados), respectivamente, e cada reator mantém um estado fornecido de pressão reduzida através de um dispositivo de redução de pressão (não apresentado).

[094] A seguir, um extrusor 11a apresentando portas de fornecimento de aditivo 12a, 12b e 12c é fornecido em uma primeira linha da etapa de desvolatilização.

[095] Um banho de fita 13a que resfria um policarbonato aromático em forma de fio, eliminado do extrusor 11a, um cortador de fio 14a que corta o fio resfriado para um determinado tamanho de partícula, um desidratador centrífugo 15a para remover a umidade das pelotas, e silos do produto 16a e 16b onde as pelotas secas são colocadas e fornecidas para uma primeira linha da etapa de pelletização.

[096] Um primeiro reator vertical 6d, um segundo reator vertical 6e e um terceiro reator vertical 6f apresentando lâminas MAXBLEND 7d, 7e e 7f, respectivamente, conectados em séries, e um quarto reator horizontal 9b apresentando uma lâmina na forma de grade 10b são fornecidos em uma segunda linha da etapa de policondensação, similar à primeira linha, conforme descrito anteriormente. Quatro reatores são fornecidos com tubulação de descarte de subprodutos 8d, 8e, 8f e 82, respectivamente. Essas tubulações de descarte de subprodutos são ligadas aos condensadores (não apresentados), respectivamente, e cada reator mantém um estado fornecido de pressão reduzida através de um dispositivo de redução de pressão (não apresentado).

[097] A seguir, um extrusor 11b apresentando portas de fornecimento de aditivo 12d, 12e e 12f é fornecido em uma segunda linha da etapa de desvolatilização.

[098] Um banho de fita 13b, um cortador de fita 14b, um desidratador centrífugo 15b e silos do produto 16c e 16d são fornecidos em uma segunda linha da

etapa de pelotização.

[0099] A seguir, uma etapa para produção de um policarbonato aromático no dispositivo de produção de um policarbonato aromático demonstrado na fig. 1 é descrita.

[0100] Conforme demonstrado na fig. 1, um DPC liquefeito e preparado a uma certa temperatura em uma atmosfera de gás nitrogênio, e um BPA pulverizado, pesado em uma atmosfera de nitrogênio são fornecidos continuamente para um primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2a a partir de uma porta de fornecimento de DPC 1a-1 e uma porta de fornecimento de BPA 1b, respectivamente, na etapa de preparação de matéria-prima. O DPC liquefeito e o BPA pulverizado são misturados no primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2a, na ausência de um catalisador de troca de ésteres. Quando o nível do líquido no primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2a excede a mesma altura que o maior nível em uma tubulação de transferência, a mistura das matérias-primas é transferida para um segundo tanque de mistura de matéria-prima 2b, e depois agitada e misturada.

[0101] A seguir, a mistura das matérias-primas é continuamente fornecida para o primeiro reator vertical 6a da primeira linha através da bomba de fornecimento de material bruto 4a. Depois, a mistura das matérias-primas é também continuamente fornecida para o primeiro reator vertical 6b da segunda linha através da bomba de fornecimento de matéria-prima 4b.

[0102] Na primeira linha, o DPC liquefeito, preparado a uma certa temperatura, é fornecido através de uma porta de fornecimento de DPC 1a-2, obtido no curso de uma tubulação de transferência que conecta a bomba de fornecimento de matéria-prima 4a ao primeiro reator vertical 6a.

[0103] Na primeira linha, a proporção molar da mistura (DPC/BPA) preparada na etapa de preparação de matéria-prima descrita acima, varia de acordo com a necessidade de fornecimento do DPC liquefeito através da porta de

fornecimento do DPV 1a-2, e como resultado, um polycarbonato aromático que apresenta qualidade opcional pode ser policondensado.

[0104] A porta de fornecimento do DPC liquefeito não está limitada a se posicionar anteriormente ao primeiro reator vertical 6a, e pode, por exemplo, estar entre o primeiro reator vertical 6a e o segundo reator vertical 6b, e entre o segundo reator vertical 6b e o terceiro reator vertical 6c, de acordo com a necessidade. O número da porta de fornecimento do DPC liquefeito pode ser apropriadamente selecionado de acordo com a necessidade.

[0105] Na segunda linha descrita a seguir, similar à primeira, a proporção molar da mistura (DPC/BPA), estipulada na etapa de preparação de matéria-prima descrita acima, pode ser controlada de acordo com a necessidade para fornecer uma porta de fornecimento do citado DPC e da mistura do DPC.

[0106] Também, na primeira linha, o carbonato de cézio, na forma de uma solução aquosa, como um catalisador de troca de ésteres é continuamente fornecido a partir de uma porta de fornecimento do catalisador 5a, posicionado antes do primeiro reator vertical 6a na tubulação de transferência. Da mesma forma, na segunda linha, o carbonato de cézio é continuamente fornecido a partir de uma porta de fornecimento do catalisador 5b, posicionado antes do primeiro reator vertical 6d na tubulação de transferência.

[0107] O método contínuo de produção de um polycarbonato aromático no qual a presente invenção é aplicada, apresenta a característica de que a mistura (DPC/BPA) é preparada no primeiro tanque de mistura de matéria-prima 1a e no segundo tanque de mistura de material matéria-prima 2b da etapa de preparação de matéria-prima sem o contato da matéria-prima com o catalisador de troca de ésteres, e nas etapas de policondensação das linhas múltiplas, o catalisador de troca de ésteres é fornecido para as linhas respectivas, dessa forma prosseguindo a reação de policondensação.

[0108] A quantidade do catalisador de troca de ésteres fornecida para cada linha de etapas da policondensação de linhas múltiplas é apropriadamente selecionada de acordo com a qualidade de um policarbonato aromático produzido em cada linha, e não é particularmente limitado. Logo, o número da porta de fornecimento do catalisador de troca de ésteres não é limitado, e, por exemplo, é possível fornecer uma pluralidade de fornecimento de catalisadores e oferecer o catalisador de troca de ésteres dividindo o mesmo.

[0109] Na segunda linha descrita a seguir, as portas do catalisador fornecido podem ser estipuladas para fornecimento do catalisador de troca de ésteres, similar à primeira linha.

[0110] Subsequentemente, a primeira linha da etapa de policondensação é descrita, e os números de referência e sinais da segunda linha são apresentados em parênteses. No primeiro reator vertical 6a (6d), por exemplo, à temperatura de 220°C, com pressão de 13,33 kPa (100 Torr) e as revoluções das lâminas de 160 rpm são mantidas, o nível do líquido é mantido constante para a obtenção de um tempo de permanência médio de 60 minutos, enquanto o subproduto fenol é destilado a partir da tubulação de descarte de subproduto 8a (8d), e a reação de policondensação é realizada, em uma atmosfera de nitrogênio. A seguir, o reagente liquefeito liberado do primeiro reator vertical 6a (6d) é então fornecido continuamente para o segundo reator vertical 6b (6e), para o terceiro reator vertical 6c (6f), e para o quarto reator horizontal 9a (9b), sucessivamente, e a reação de policondensação é continuada. As condições da reação em cada reator são configuradas, respectivamente, como sendo alta temperatura, alto vácuo e baixa taxa de agitação com o progresso da reação de policondensação. Durante a reação da policondensação, o nível do líquido é controlado, por exemplo, de forma a manter o tempo de permanência médio em cada reator em cerca de 60 minutos, e em cada reator, o subproduto fenol ser destilado a partir das tubulações de descarte de subproduto 8b, 8c e 81 (8e, 8f e 82).

[0111] Na presente modalidade, os subprodutos, tais como fenol, são continuamente liquefeitos e recuperados dos condensadores (não apresentados), fixados para o primeiro reator vertical 6a (6d) e para o segundo reator vertical 6b (6e), respectivamente. Sifões de resfriamento (não apresentados) são fornecidos em condensadores (não apresentados), fixados ao terceiro reator vertical 6c (6f) e ao quarto reator vertical 9a (9b), respectivamente, e subprodutos são continuamente liquefeitos e recuperados.

[0112] A seguir, o polycarbonato aromático retirado do quarto reator horizontal 9a (9b) é fornecido no estado liquefeito para um extrusor de parafuso duplo 11a (11b), equipado com três portas com dobras de três estágios. Vários aditivos, tais como p-toluenosulfonato de butila, fosfito de tris (2,4 - di - t - butilfenila), e monoglicéride de ácido esteárico são fornecidos para o extrusor 11a (11b) das portas de fornecimento 12a, 12b e 12c (12d, 12e e 12f), respectivamente. As condições do extrusor 11a são configuradas para, por exemplo, uma quantidade de descarga de 50 kg/hr, número de revoluções de 150 rpm e temperatura de resina máxima de cerca de 278°C.

[0113] Na presente modalidade, é possível fornecer, por exemplo, resinas termoplásticas diferentes do polycarbonato aromático a partir das portas de fornecimento de aditivo 12a, 12b e 12c (12d, 12e e 12f) do extrusor 11a (11b), e preparar uma liga de polímero ou semelhante.

[0114] A seguir, o polycarbonato aromático na forma de fio, eliminado do extrusor 11a (11b) é pelletizado com o cortador de fio 14a (14b) através do banho de fio 13a (13b), e após remoção da água com o desidratador centrífugo 15a (15b), as pelotas são introduzidas para os silos do produto 16a e 16b (16 c e 16d).

[0115] Logo, a presente modalidade descreve detalhadamente o método de produção de polycarbonatos aromáticos que apresentam qualidade diferente em um dispositivo de produção que apresenta etapas de policondensação de duas linhas

subsequentes a uma etapa de preparação de matéria-prima na ausência de um catalisador de troca de ésteres, mas o número de linhas de etapas de policondensação pode ser aumentado de acordo com a necessidade.

[0116] A presente modalidade descreve a produção simultânea de dois tipos de polycarbonatos aromáticos apresentando qualidade diferente com as etapas de policondensação de duas linhas, mas de acordo com a necessidade, é possível produzir o mesmo tipo de polycarbonato aromático com duas linhas paralelas das etapas de policondensação.

[0117] A presente invenção também é descrita baseada especificamente nos exemplos. Entretanto, a invenção não está limitada aos seguintes exemplos, a medida que não se afasta de seu ponto principal.

(1) Peso molecular médio na viscosidade (Mv) do polycarbonato aromático

[0118] O peso molecular médio na viscosidade (Mv) de um polycarbonato aromático foi obtido medindo uma viscosidade limitante $[\eta]$, à temperatura de 20°C no cloreto de metileno, utilizando um viscosímetro Ubbelohde, e calculando com a seguinte equação:

$$[\eta] = 1,23 \times 10^{-4} \times (Mv)^{0,83}$$

(2) Concentração do grupo hidroxila terminal do polycarbonato aromático

[0119] A concentração do grupo hidroxila terminal de um polycarbonato aromático foi medida por determinação colorimétrica, de acordo com método de tetracloreto de titânio/ácido acético (ver Makromol. Chem. 88, 215 (1965)).

(3) Coloração do polycarbonato aromático

[0120] A coloração de um polycarbonato aromático foi medida conforme abaixo. Uma lâmina apresentando uma espessura de 3 mm e 100 mm foi preparada moldando um polycarbonato aromático utilizando uma máquina de moldagem por injeção (JI00SS-2, um produto do Japan Steel Works, Ltd.) sob a condição de uma temperatura de barril de 280°C e uma temperatura de moldagem de 90°C. O valor

XYZ de Tristimulus da lâmina, que é um valor absoluto de cor, foi medido com um testador de cor (SC –1 – CH), um produto da Suga Test Co., Ltd.), e o valor YI ,que é um indicador de cor amarela, foi calculado com a seguinte expressão:

$$YI = (100/Y) \times (1,28 \times 1,06Z)$$

[0121] É indicado que a coloração aumenta com o aumento do valor YI.

EXEMPLO 1

[0122] Um policarbonato aromático foi produzido conforme abaixo, através de um dispositivo de produção de um policarbonato aromático, que apresenta etapas de policondensação de duas linhas, conforme demonstrado na fig. 1.

(Preparação da solução de matéria-prima)

[0123] O DPC liquefeito, preparado à temperatura de 120°C em uma atmosfera de gás nitrogênio e o BPA pulverizado e pesado em uma atmosfera de gás nitrogênio foram fornecidos para primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2a através da porta de fornecimento de DPC 1a-1 e da porta de fornecimento de BPA 1b, respectivamente. DPC e BPA foram pesados em um medidor de fluxo de micromovimento e um dosador por perda de peso de forma que a taxa de fornecimento de DPC é de 87,7 kg/hr e a taxa de fornecimento do BPA é de 89,8 kg/hr (proporção molar DPC/BPA: 1.,040). O primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2a foi configurado para a temperatura de 140°C, com pressão normal, em uma atmosfera de nitrogênio. O tanque apresenta um volume interno de 0,4 m³ e é equipado com uma lâmina de agitação tipo âncora 3a. Neste caso, um catalisador de troca de ésteres não está presente no primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2a.

[0124] Quando o nível do líquido do primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2a excede o mesmo nível do nível máximo na tubulação de transferência (correspondente ao volume interno de 0,26 m³ do primeiro tanque de preparação de matéria-prima 2a), a mistura das matérias-primas é transferida para o segundo tanque de mistura de matéria-prima 2b. O segundo tanque de mistura de

matéria-prima 2b é configurado para a temperatura de 140°C, com pressão normal, em uma atmosfera de nitrogênio. O tanque apresenta um volume interno de 0,4 m³ e é equipado com uma lâmina de agitação tipo âncora 3b.

[0125] O tempo de permanência total da mistura de matérias-primas necessário para passar através do primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2a e do segundo tanque de mistura de matéria-prima 2b foi de 160 minutos. A mistura de matérias-primas não demonstrou o progresso de uma reação de troca de ésteres, e a taxa de reação do BPA foi de 0%.

(Reação de policondensação)

[0126] A seguir, a mistura acima de matérias-primas passa através das bombas de fornecimento 4a e 4b, respectivamente, e cada metade (1/2) da mistura de matérias-primas apresentando a mesma taxa de fluxo (88,8 kg/hr) foi continuamente fornecida para o primeiro reator vertical 6a da primeira linha, e o primeiro reator vertical 6d da segunda linha, respectivamente. O primeiro reator vertical 6a e o primeiro reator vertical 6d são equipados com lâminas MAXBLEND 7a e 7d, respectivamente, e apresenta um volume interno de 0,1 m³.

[0127] Simultaneamente, o DPC liquefeito, preparado à temperatura de 120°C em uma atmosfera de gás nitrogênio foi fornecido para a primeira linha através de uma porta de fornecimento de DPC 1a-2, fornecida no curso de uma tubulação de transferência da mistura de matérias-primas a uma taxa de fluxo de 1,03 kg/hr, de forma que a proporção molar DPC/BPA da mistura total de matérias-primas fosse de 1,065.

[0128] Uma solução aquosa de carbonato de cério (concentração: 0,011%) como catalisador de troca de ésteres foi continuamente fornecida na primeira linha a partir da porta de fornecimento do catalisador 5a, posicionada após a porta de fornecimento de DPC 1a-2 na tubulação de transferência da mistura de matérias-primas, e na segunda linha da porta de fornecimento do catalisador 5b, posicionada

antes do primeiro reator vertical 6d na tubulação de transferência a 204 ml/hr ($0,35 \times 10^{-6}$ mol /mol de BPA) e 292 ml/hr ($0,50 \times 10^{-6}$ mol/mol de BPA), respectivamente.

(Primeira linha)

[0129] O primeiro reator vertical 6a da primeira linha manteve a temperatura de 220°C, pressão de 13,33 kPa (100 Tor) e revoluções da lâmina de 160 rpm em uma atmosfera de nitrogênio, e manteve o nível do líquido constante de forma que o tempo médio de permanência fosse de 60 minutos enquanto o subproduto fenol era destilado a partir da tubulação de descarte de subproduto 8a.

[0130] O reagente liquefeito descartado do primeiro reator vertical 6a foi fornecido continuamente para o segundo reator vertical 6b, apresentando um volume interno de 0,1 m³, equipado com a lâmina MAXBLEND 7b, com o terceiro reator vertical 6c e o quarto reator horizontal 9a apresentando um volume interno de 0,15 m³, equipado com a lâmina tipo gradeada 10a, sucessivamente.

[0131] As condições da reação de policondensação no segundo reator vertical 6b, no terceiro reator vertical 6c e no quarto reator horizontal 9a foram configuradas com as seguintes condições, respectivamente: alta temperatura, alto vácuo, e baixa taxa de agitação com o progresso da reação.

[0132] Segundo reator vertical 6b: Temperatura de 240°C, pressão de 2,00 kPa (15 Torr), número de revoluções de lâmina 131 rpm.

[0133] Terceiro reator vertical 6c: Temperatura de 260°C, pressão de 0,09 kPa (0,7 Torr), número de revoluções de lâmina 44 rpm.

[0134] Quarto reator vertical 9a: Temperatura de 265°C, pressão de 0,09 kPa (0,7 Torr), número de revoluções de lâmina 5 rpm.

[0135] Durante a reação de policondensação em cada reator, o nível do líquido foi controlado de forma que o tempo de permanência médio em cada reator fosse de 60 minutos. Além disso, o subproduto fenol em cada reator foi destilado.

[0136] O policarbonato aromático retirado do quarto reator horizontal 9a

foi fornecido em um estado liquefeito para o extrusor de parafuso duplo 11a, equipado com três orifícios de saída de três estágios (um produto da Kobe Steel, Ltd., diâmetro do parafuso: 0,046 mm, L/D=36). Os compostos p-toluenosulfonato de butila, fosfito de tris (2,4 – di - t-butilfenila) e monoglicéride de ácido esteárico foram fornecidos para o extrusor 11a a partir das portas de fornecimento de aditivo 12a, 12b e 12c, respectivamente. As quantidades fornecidas destes compostos foram concentrações de 5 ppm, 50 ppm e 350 ppm para o polycarbonato aromático, respectivamente, e estes compostos foram fornecidos quantitativamente.

[0137] As condições de extrusão do extrusor 11a foram uma quantidade de descarga de 50 kg/hr, número de revoluções de 150 rpm e uma temperatura máxima da resina de 278°C.

[0138] O polycarbonato aromático na forma de fita eliminado do extrusor 11a passa através do banho de fita 13a e é pelletizado com o cortador de fita 14a. Após a remoção da água das pelotas com o desidratador centrífugo 15a, as pelotas foram introduzidas nos silos do produto 16a e 16b. O polycarbonato aromático apresentando as seguintes propriedades foi continuamente colocado nos silos do produto 16a e 16b.

Peso molecular médio da viscosidade (Mv): 14.800

Concentração do grupo hidroxila terminal: 790 ppm

YI (índice de amarelecimento) = 1,5

(Segunda linha)

[0139] O primeiro reator vertical 6d da segunda linha manteve a temperatura de 220°C, pressão de 13,33 kPa (100 Tor) e revoluções da lâmina de 160 rpm em uma atmosfera de nitrogênio, e manteve o nível do líquido constante de forma que o tempo médio de permanência fosse de 60 minutos, enquanto o subproduto fenol era destilado a partir da tubulação de descarte de subproduto 8d.

[0140] O reagente liquefeito descartado do primeiro reator vertical 6d foi

fornecido continuamente para o segundo reator vertical 6e, apresentando um volume interno de 0,1 m³ equipado com a lâmina MAXBLEND 7e, com o terceiro reator vertical 6f e o quarto reator horizontal 9b apresentando um volume interno de 0,15 m³, equipado com a lâmina tipo gradeada 10b, sucessivamente.

[0141] Da mesma forma que a primeira linha descrita anteriormente, as condições da reação de policondensação no segundo reator vertical 6e, no terceiro reator vertical 6f e no quarto reator horizontal 9b foram configuradas com as seguintes condições, respectivamente: alta temperatura, alto vácuo, e baixa taxa de agitação com o progresso da reação.

[0142] Segundo reator vertical 6e: Temperatura de 240°C, pressão de 2,00 kPa (15 Torr), número de revoluções de lâmina 131 rpm.

[0143] Terceiro reator vertical 6f: Temperatura de 270°C, pressão de 0,13 kPa (1,0 Torr), número de revoluções de lâmina 44 rpm.

[0144] Quarto reator vertical 9b: Temperatura de 260°C, pressão de 0,13 kPa (1,0 Torr), número de revoluções de lâmina 5 rpm.

[0145] Durante a reação de policondensação na segunda linha, o nível do líquido foi controlado de forma que o tempo de permanência médio em cada reator fosse de 60 minutos. Além disso, o subproduto fenol em cada reator foi destilado.

[0146] O polycarbonato aromático retirado do quarto reator horizontal 9b foi fornecido em um estado liquefeito para o extrusor de parafuso duplo 11b, equipado com três orifícios de saída de três estágios (um produto da Kobe Steel, Ltd., diâmetro do parafuso: 0,046 mm, L/D=36).

[0147] Os compostos p-toluenosulfonato de butila, fosfito de tris (2,4 – di – t-butilfenila) foram fornecidos para o extrusor 11b a partir das portas de fornecimento de aditivo 12d, e 12e, respectivamente. As quantidades fornecidas destes compostos foram concentrações de 5 ppm e 200 ppm para o polycarbonato aromático, respectivamente, e estes compostos foram fornecidos quantitativamente.

[0148] As condições de extrusão do extrusor 11b foram uma quantidade de descarga de 50 kg/hr, número de revoluções de 150 rpm e uma temperatura máxima da resina de 285°C.

[0149] O polycarbonato aromático na forma de fita eliminado do extrusor 11b passa através do banho de fita 13b e é pelletizado com o cortador de fita 14b. Após a remoção da água das pelotas com o desidratador centrífugo 15b, as pelotas foram introduzidas nos silos do produto 16c e 16d. O polycarbonato aromático, apresentando boa coloração e as seguintes propriedades, foi colocado continuamente nos silos do produto 16c e 16d.

Peso molecular médio da viscosidade (Mv): 21.900

Concentração do grupo hidroxila terminal: 900 ppm

YI (índice de amarelecimento) = 1,6

[0150] Logo, no presente exemplo, dois tipos de polycarbonatos apresentando peso molecular médio de viscosidade (Mv) e concentração do grupo hidroxila terminal diferentes, e contendo tipos e quantidades diferentes, podem ser simultaneamente produzidos.

[0151] A seguir, utilizando o dispositivo de produção de um polycarbonato aromático demonstrado na fig. 1, a produção foi realizada alterando as pressões do terceiro reator vertical 6f e do quarto reator horizontal 9b na segunda linha após a operação contínua de cerca de 200 horas a 0,067 kPa (0,5 Torr), mas sem alterar outras condições.

[0152] Como resultado, o polycarbonato aromático apresentando boa coloração e as seguintes propriedades, foi obtido pelo dispositivo de produção da segunda linha.

Peso molecular médio da viscosidade (Mv): 22.300

Concentração do grupo hidroxila terminal: 300 ppm

YI (índice de amarelecimento) = 1,6

[0153] Na segunda linha, a perda por mudança do peso molecular do polycarbonato obtido não foi produzida somente pela alteração da pressão da reação no terceiro reator vertical 6f e no quarto reator horizontal 9b.

Nesse caso, em virtude das condições de produção na primeira linha não terem sido alteradas, a alteração nas propriedades do polycarbonato aromático não foi reconhecida.

[Exemplo comparativo 1]

[0154] A seguir, uma modalidade de produção de um polycarbonato aromático através de um dispositivo de produção que apresenta somente uma linha de etapa de policondensação é descrita.

[0155] A fig. 2 é uma visualização explicando um dispositivo de produção de um polycarbonato aromático, apresentando uma linha de etapa de policondensação por uma linha de uma etapa de preparação de matéria-prima. As especificações em cada unidade são as mesmas da etapa de preparação de matéria-prima e da primeira linha no dispositivo de produção de um polycarbonato aromático utilizado no exemplo 1, e os números de referência e sinais utilizados são também os mesmos.

[0156] No dispositivo de produção de um polycarbonato aromático demonstrado na fig. 2, a operação de policondensação foi realizada sob as mesmas condições das de produção na primeira linha do exemplo 1, exceto pelo número de revoluções da lâmina no quarto reator horizontal 9a da etapa de policondensação que foi alterado para 10 rpm e pelo DPC liquefeito que não foi fornecido de 1a-2, e um polycarbonato aromático, apresentando boa coloração e as seguintes propriedades, foi continuamente obtido.

Peso molecular médio da viscosidade (Mv): 21.200

Concentração do grupo hidroxila terminal: 200 ppm

YI (índice de amarelecimento) = 1,6

[0157] A seguir, para produzir subsequentemente um polycarbonato

aromático apresentando um peso molecular médio da viscosidade (Mv) de 15.000 após o prosseguimento da operação contínua por 200 horas, as condições da produção da etapa de preparação de matéria-prima e da etapa de policondensação foram alteradas conforme abaixo.

[0158] O DPC liquefeito, preparado à temperatura de 120°C em uma atmosfera de gás nitrogênio, e o BPA pulverizado pesado em uma atmosfera de nitrogênio foram fornecidos para o primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2a através de uma porta de fornecimento de DPC 1a-2, e de uma porta de fornecimento de BPA 1b, respectivamente. O DPC e BPA foram pesados em um medidor de fluxo de micromovimento e um dosador por perda de peso de forma que a taxa de fornecimento de DPC fosse de 88,7 kg/hr e a taxa de fornecimento do BPA fosse de 89,8 kg/hr (proporção molar DPC/BPA: 1.,065). O primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2a foi configurado para a temperatura de 140°C, com pressão normal, em uma atmosfera de nitrogênio. O tanque é equipado com uma lâmina de agitação tipo âncora 3a.

[0159] Quando o nível líquido do primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2a excede o mesmo nível do nível máximo na tubulação de transferência (correspondente ao volume interno de 0,26 m³ do primeiro tanque de preparação de matéria-prima 2a), a mistura de materiais é transferida para o segundo tanque de mistura de matéria-prima 2b. O segundo tanque de mistura de matéria-prima 2b é configurado para a temperatura de 140°C, com pressão normal, em uma atmosfera de nitrogênio. O tanque apresenta um volume interno de 0,4 m³ e é equipado com uma lâmina de agitação tipo âncora 3b.

[0160] O tempo de permanência total da mistura de matérias-primas necessário para passar através do primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2a e do segundo tanque de mistura de matéria-prima 2b foi de 160 minutos. A mistura de matérias-primas não demonstrou o progresso de uma reação de troca de ésteres, e a

taxa de reação do BPA foi de 0%.

[0161] A seguir, a mistura acima de matérias-primas passa através da bomba de fornecimento 4a, e é continuamente fornecida para o primeiro reator vertical 6a. O primeiro reator vertical 6a é equipado com lâmina MAXBLEND 7a, e apresenta um volume interno de 0,1 m³.

[0162] Uma solução aquosa de carbonato de cério (concentração: 0,011%) como catalisador de troca de ésteres foi continuamente fornecida da porta de fornecimento do catalisador 5a, posicionada antes do primeiro reator vertical 6a na tubulação de transferência a 292 ml/hr ($0,50 \times 10^{-6}$ mol /mol de BPA).

[0163] O primeiro reator vertical 6a manteve a temperatura de 220°C, pressão de 13,33 kPa (100 Tor) e revoluções da lâmina de 160 rpm em uma atmosfera de nitrogênio, e manteve o nível do líquido constante de forma que o tempo médio de permanência fosse de 60 minutos, enquanto o subproduto fenol era destilado a partir da tubulação de descarte de subproduto 8a.

[0164] O reagente liquefeito descartado do primeiro reator vertical 6a foi fornecido continuamente para o segundo reator vertical 6b, apresentando um volume interno de 0,1 m³ equipado com a lâmina MAXBLEND 7b, com o terceiro reator vertical 6c e o quarto reator horizontal 9a, apresentando um volume interno de 0,15 m³ equipado com a lâmina tipo gradeada 10a, sucessivamente.

[0165] As condições da reação de policondensação no segundo reator vertical 6b, no terceiro reator vertical 6c e no quarto reator horizontal 9a foram configuradas com as seguintes condições, respectivamente: alta temperatura, alto vácuo, e baixa taxa de agitação com o progresso da reação.

[0166] Segundo reator vertical 6b: Temperatura de 240°C, pressão de 2,00 kPa (15 Torr), número de revoluções de lâmina 131 rpm.

[0167] Terceiro reator vertical 6c: Temperatura de 260°C, pressão de 0,09 kPa (0,7 Torr), número de revoluções de lâmina 44 rpm.

[0168] Quarto reator vertical 9a: Temperatura de 265°C, pressão de 0,09 kPa (0,7 Torr), número de revoluções de lâmina 5 rpm.

[0169] Durante a reação de policondensação, o nível do líquido foi controlado de forma que o tempo de permanência médio em cada reator fosse de 60 minutos. Depois, o subproduto fenol em cada reator foi destilado.

[0170] O polycarbonato aromático retirado do quarto reator horizontal 9a foi fornecido em um estado liquefeito para o extrusor de parafuso duplo 11a, equipado com três orifícios de saída de três estágios (um produto da Kobe Steel, Ltd., diâmetro do parafuso: 0,046 mm, L/D=36).

[0171] Os compostos p-toluenosulfonato de butila e fosfito de tris (2,4 – di - t-butilfenila) foram fornecidos para o extrusor 11a a partir das portas de fornecimento de aditivo 12a e 12b, respectivamente. As quantidades fornecidas destes compostos foram concentrações de 5 ppm e 50 ppm para o polycarbonato aromático, respectivamente, e estes compostos foram fornecidos quantitativamente.

[0172] As condições de extrusão do extrusor 11a foram uma quantidade de descarga de 50 kg/hr, número de revoluções de 150 rpm e uma temperatura máxima da resina de 278°C.

[0173] O polycarbonato aromático na forma de fita eliminado do extrusor 11a passa através do banho de fita 13a e é pelletizado com o cortador de fita 14a. Após a remoção da água das pelotas com o desidratador centrífugo 15a, as pelotas foram introduzidas nos silos do produto 16a e 16b. O polycarbonato aromático, apresentando as seguintes propriedades, foi continuamente colocado nos silos do produto 16a e 16b.

Peso molecular médio da viscosidade (Mv): 15.100

Concentração do grupo hidroxila terminal: 880 ppm

YI (índice de amarelecimento) = 1,9

[0174] A coloração dos polycarbonatos aromáticos colocados nos silos

do produto 16a e 16b se deteriorou. Durante a operação da produção, cerca de 20 horas foram necessárias até que o peso molecular médio da viscosidade (Mv) e a concentração do grupo hidroxila do polycarbonato aromático se tornassem estáveis, e houvesse perda por mudança do polycarbonato aromático produzido durante esse período.

[Exemplo comparativo 2]

[0175] A seguir, uma modalidade em que as matérias-primas e o catalisador são misturados na etapa de policondensação, e onde, os polycarbonatos aromáticos são produzidos pelas etapas de policondensação de linhas múltiplas é descrita.

[0176] A fig. 3 é uma visualização de uma modalidade de um dispositivo de produção de um polycarbonato aromático, apresentando uma linha de etapa de preparação de matéria-prima que prepara uma mistura de matérias-primas e um catalisador, e duas linhas de etapas de policondensação. As especificações em cada unidade são as mesmas que as das etapas de preparação de matéria-prima, a da primeira linha e a da segunda linha no dispositivo de produção de um polycarbonato aromático utilizado no exemplo 1, e os números de referência e os sinais utilizados também são os mesmos.

[0177] No dispositivo de produção de um polycarbonato aromático demonstrado na fig. 3, o DPC liquefeito e o BPA pulverizado foram fornecidos para o primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2, e adicionalmente, uma solução aquosa de carbonato de cério (concentração: 0,011%), como um catalisador de troca de ésteres, foi fornecida continuamente ao primeiro tanque de mistura de matéria-prima 2a da porta de fornecimento do catalisador 5a, com velocidade de 408 ml/h, na etapa de preparação de matéria-prima.

[0178] Na segunda linha, uma solução aquosa de carbonato de cério (concentração: 0,011%), como catalisador de troca de ésteres, foi continuamente

fornecida da porta de fornecimento do catalisador 5b em uma tubulação de transferência posicionada antes do reator vertical 6d, a velocidade de 88 ml/h.

[0179] Dois tipos de policarbonatos aromáticos apresentando os seguintes pesos moleculares médios de viscosidade diferentes (Mv) e concentração do grupo hidroxila terminal foram produzidos continuamente e simultaneamente com as mesmas condições de produção no dispositivo de produção de um policarbonato aromático utilizado nos exemplos 1, exceto pelas condições de produção descritas anteriormente.

Primeira linha

Peso molecular médio da viscosidade (Mv): 13.700

Concentração do grupo hidroxila terminal: 1.270 ppm

YI (índice de amarelecimento) = 2,6

Segunda linha

Peso molecular médio da viscosidade (Mv): 20.100

Concentração do grupo hidroxila terminal: 1.020 ppm

YI (índice de amarelecimento) = 2,9

[0180] Foi observado, a partir dos resultados acima, que a policondensação baseada na reação de troca de ésteres entre um composto diidróxi aromático e um diéster carbônico, quando matérias-primas e um catalisador são misturados em uma etapa de preparação de matéria-prima, e, conseqüentemente, um policarbonato aromático é produzido através de etapas de policondensação de duas linhas como no dispositivo de produção, demonstrado na fig. 3, o peso molecular do policarbonato aromático não atinge o objetivo, e a coloração tende a se deteriorar na primeira e na segunda linha.

EXEMPLO 2

[0181] A seguir, é descrita uma modalidade onde o diéster carbônico filtrado com um filtro é adicionado a uma etapa de preparação de matéria-prima ou às

etapas subsequentes, e um polycarbonato aromático é produzido por etapas de policondensação das linhas múltiplas.

[0182] A fig. 4 é uma visualização de uma modalidade de um dispositivo de produção de um polycarbonato aromático, onde o diéster carbônico filtrado com um filtro é adicionado a uma etapa de preparação de matéria-prima ou às etapas subsequentes. As especificações em cada unidade são as mesmas que as da etapa de preparação de matéria-prima, da primeira e da segunda linha no dispositivo de produção de um polycarbonato aromático utilizado no exemplo 1, e os números de referência e os sinais utilizados são também os mesmos.

[0183] Conforme observado na fig. 4, o DPC liquefeito, preparado à temperatura de 120°C em uma atmosfera de gás nitrogênio, foi passado através de um filtro SUS316L 1f, apresentando uma precisão de filtração absoluta de 0,5 µm, e então fornecido para a primeira linha através da porta de fornecimento de DPC 1a-2, posicionada no curso da tubulação de transferência da mistura de matérias-primas, a uma taxa de fluxo de 1,03 kg/h, de forma que a proporção molar DPC/BPA da mistura total de matérias-primas fosse 1,065.

[0184] Uma solução aquosa de carbonato de cézio (concentração: 0,011%) como catalisador de troca de ésteres foi continuamente fornecida da porta de fornecimento do catalisador 5a, posicionada na parte superior do primeiro reator vertical 6a a 204 ml/hr ($0,35 \times 10^{-6}$ mol /mol de BPA. As condições de produção na primeira e na segunda linha são semelhantes às condições do exemplo 1.

[0185] Como resultado, os polycarbonatos que apresentam boa coloração e as mesmas propriedades do exemplo 1 foram obtidos na primeira e na segunda linha.

[0186] Embora a invenção tenha sido descrita em detalhes e com referência as suas modalidades específicas, ficará óbvio para os versados na técnica que várias alterações ou modificações podem ser feitas sem se afastar do espírito e

escopo da invenção.

[0187] Esse pedido é baseado no pedido da patente japonesa No. 2006-203616 depositado em 26 de julho de 2006, e o pedido de patente japonesa No. 2006-324382 depositado em 30 de novembro de 2006, sendo os seus conteúdos incorporados como referência.

APLICABILIDADE INDUSTRIAL

[0188] De acordo com a presente invenção, a perda por mudança e a deteriorização da qualidade são reduzidas em uma produção contínua de um policarbonato aromático. Logo, o valor industrial da presente invenção é notável.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de produção contínua de um polycarbonato aromático através da policondensação em estado fundido com uma reação de troca de ésteres entre um composto de dihidróxi aromático e um diéster carbônico, o método **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

uma etapa de preparação de matéria-prima que consiste na preparação de uma mistura fundida de matérias-primas selecionadas a partir de pelo menos um dentre um composto de dihidróxi aromático e um diéster carbônico na ausência de um catalisador de troca de ésteres, e

uma etapa de policondensação que consiste na policondensação da mistura fundida de matérias-primas preparadas na etapa de preparação de matéria-prima, na presença de um catalisador de troca de ésteres utilizando uma pluralidade de reatores,

e tendo linhas múltiplas de etapas de policondensação por cada linha de etapa de preparação de matéria-prima.

2. Método de produção contínua de um polycarbonato aromático, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos qualquer um selecionado a partir de um composto de dihidróxi aromático, um diéster carbônico, um catalisador de troca de ésteres, um finalizador, um aditivo e uma resina termoplástica é adicionado às etapas subsequentes de preparação da matéria-prima.

3. Método de produção contínua de um polycarbonato aromático, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos qualquer um dos polycarbonatos aromáticos selecionados do mesmo tipo e de diferentes tipos é produzido em linhas múltiplas das etapas de policondensação.

4. Método de produção contínua de um polycarbonato aromático, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos qualquer um selecionado a partir de um composto de dihidróxi aromático, um diéster carbônico, um

catalisador de troca de ésteres, um finalizador, um aditivo e uma resina termoplástica é filtrado com um filtro, e então adicionado à etapa de preparação de matéria-prima ou às etapas subsequentes.

FIG. 1

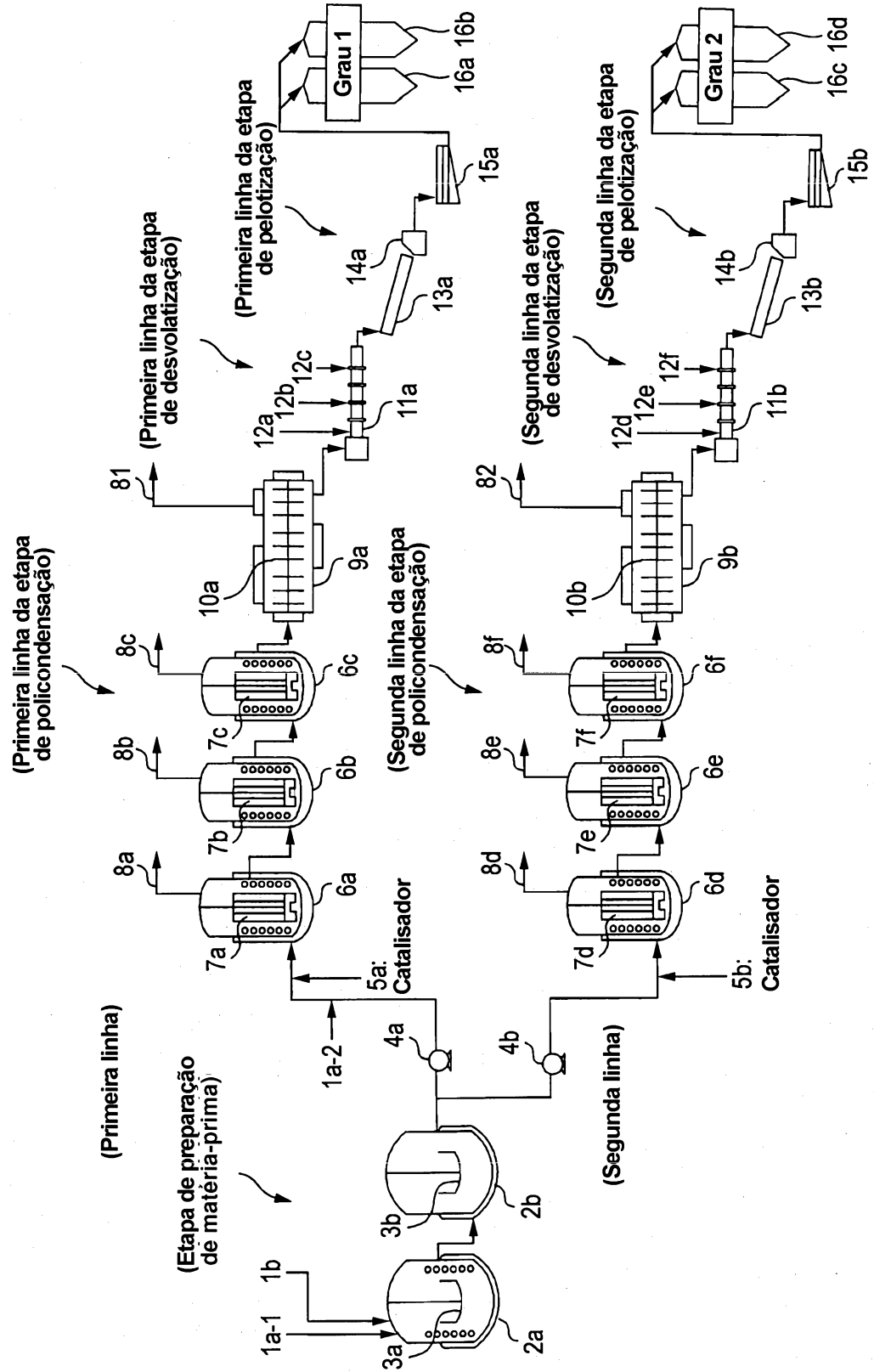


FIG. 2

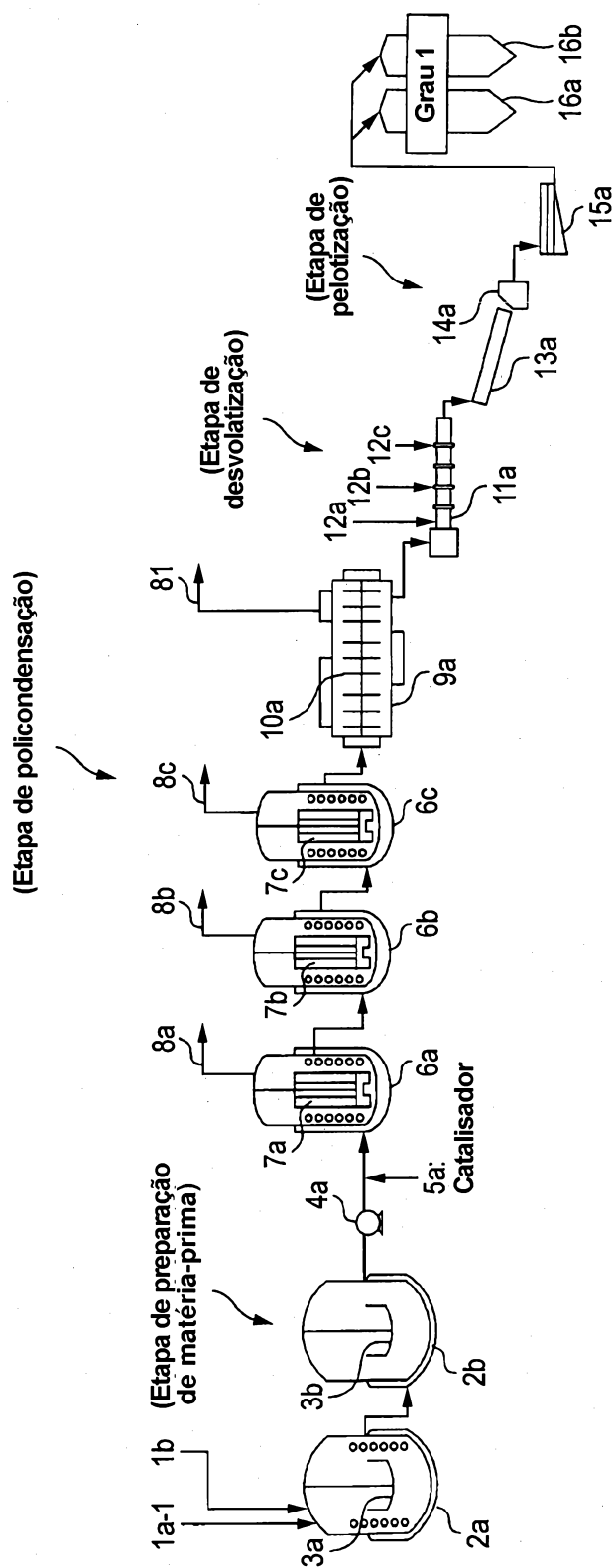


FIG. 3

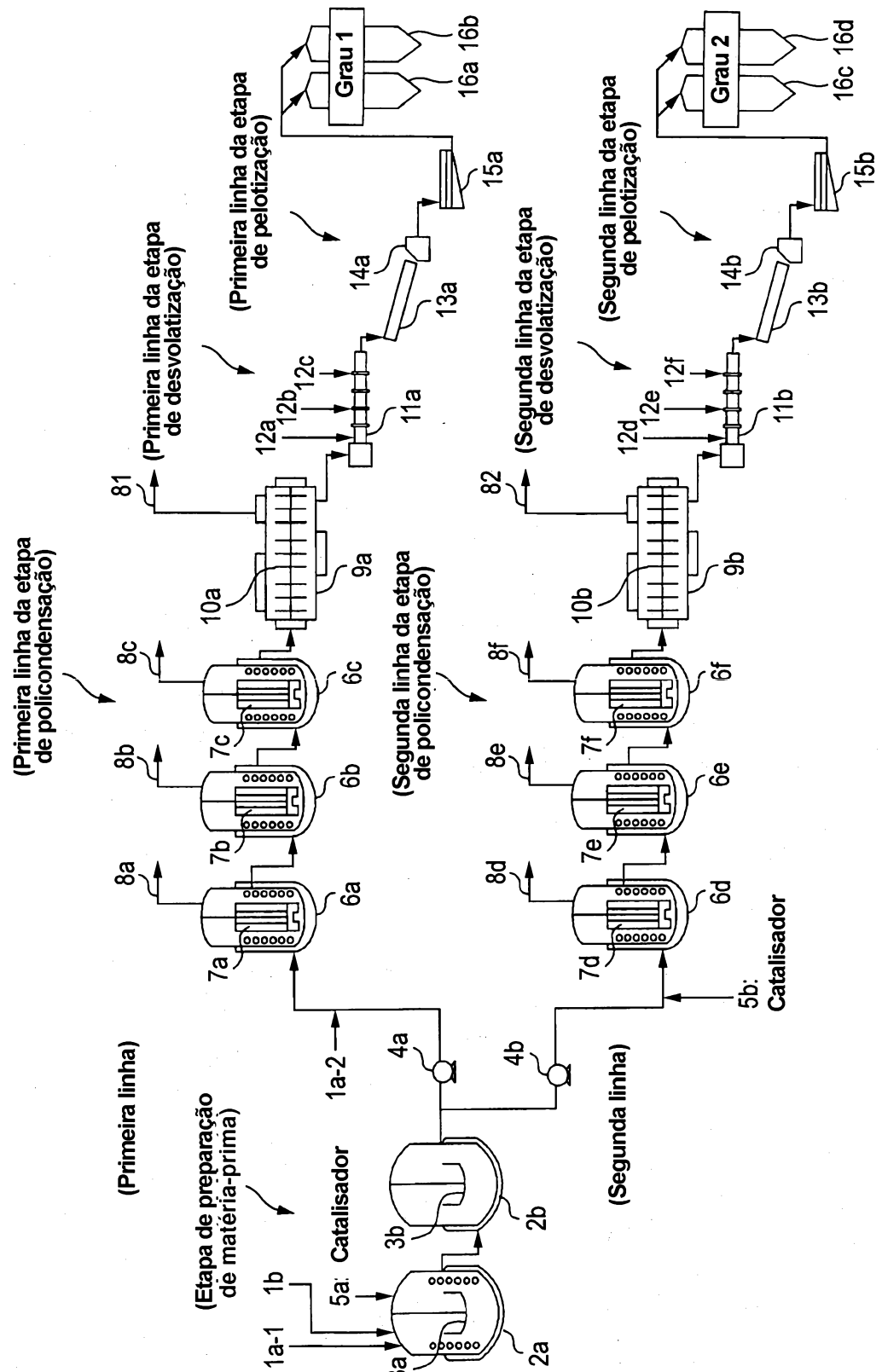


FIG. 4

