



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112017007905-4 B1



(22) Data do Depósito: 13/10/2015

(45) Data de Concessão: 30/11/2021

(54) Título: PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE METIL METACRILATO

(51) Int.Cl.: C07C 67/20; C07C 67/58; C07C 69/54.

(30) Prioridade Unionista: 27/10/2014 US US62/068,996.

(73) Titular(es): ROHM AND HAAS COMPANY.

(72) Inventor(es): STACY W. HOY; JOY L. MENDOZA; MINGYU YE; PHILIPPE P. MAILLOT.

(86) Pedido PCT: PCT US2015055211 de 13/10/2015

(87) Publicação PCT: WO 2016/069252 de 06/05/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 17/04/2017

(57) Resumo: PROCESSO DE INCRUSTAÇÃO REDUZIDA PARA A PRODUÇÃO DE METIL METACRILATO. Incrustação de um processo de MMA é reduzida removendo estrategicamente uma corrente de escape aquosa.

PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE METIL METACRILATO
FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[1] A invenção se refere a um processo para a produção de metil metacrilato (MMA).

[2] MMA é um produto químico industrial produzido amplamente que prontamente se polimeriza. Aplicações de utilização final típicas incluem: folha de plástico acrílico; resinas de moldagem; modificadores de cloreto de polivinila; auxiliares de processamento; vernizes acrílicos; pomadas para assoalhos; vedantes; fluidos de transmissão automática; modificadores de óleo do cárter; revestimentos para automóveis; resinas de troca iônica; modificadores de cimento; polímeros de tratamento de água; adesivos eletrônicos; revestimentos de metais; e fibras acrílicas. Ésteres de metacrilato são especialmente apreciados nessas aplicações e outros devido à dureza que estes conferem aos produtos em que são usados. O processo industrial mais popular para preparar MMA é o processo de acetona cianidrina (“ACH”). Plantas de éster de metacrilato produzem volumes extremamente grandes de produto; assim, qualquer melhoria no rendimento do processo, ainda que ligeira, pode ter um impacto econômico positivo significativo.

[3] Em um processo ACH convencional para a produção de MMA, ACH é hidrolisado na presença de ácido sulfúrico para produzir α -hidroxi-isobutiramida (“HIBAM”) e α -sulfatoisobutiramida (“SIBAM”). Em seguida, o HIBAM e SIBAM são craqueados para formar metacrilamida (MAM) e subprodutos. O MAM é, então, esterificado com metanol para produzir o produto MMA desejado. A corrente de produto de esterificação é um produto misto que é submetido a etapas de separação e de purificação para isolar o produto MMA a partir de outros compostos. Tipicamente, uma corrente de produto MMA purificada é produzida, em conjunto com um resíduo de purificação compreendendo outros compostos.

[4] US 7.253.307 prevê a utilização de inibidores de polimerização para minimizar a formação de polímero num processo de produção de metil metacrilato/ácido metacrílico. A lista exaustiva de inibidores inclui fenotiazina e os seus derivados, hidroquinona e seus derivados, alcoxi-fenóis, nitrosofenol e sais dos mesmos, sais de cobre, e armadilhas de radicais, tais como 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-piperidiniloxi. O processo baseia-se em inibidores de radicais livres presentes nas correntes de alimentação para o reator de esterificação para evitar a formação de polímero no reator. Estes inibidores são principalmente concebidos para limitar a concentração de radicais livres e de polimerização de radicais livres, o que leva a um equipamento de incrustação. No entanto, apesar do uso de inibidores de polimerização, plantas de MMA comerciais continuam a enfrentar problemas significativos de incrustação.

[5] Em vista das deficiências da técnica anterior, seria desejável dispor de um processo melhorado que reduziria a formação e/ou acúmulo de polímero indesejado indesejável na produção de MMA.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[6] O processo da invenção é um tal processo, que compreende (a) alimentar, para uma zona de separação de fase, uma composição aquosa que compreende componentes de diferentes graus de solubilidade em água; (b) permitir que os componentes se separem em fase em principalmente uma camada essencialmente aquosa e uma camada orgânica, as camadas possuindo uma interface comum; (c) tendo uma corrente de escape a partir da zona em ou abaixo da altura da interface, a fim de remover o polímero solúvel e/ou insolúvel a partir da zona de separação de fase.

[7] Em uma modalidade da invenção, o processo compreende: (a) contatar MMA com metanol em um meio de reação aquoso em uma zona de reação de esterificação na presença de uma matéria-prima ácida para produzir uma primeira corrente de MAA; (b) fase de separação da primeira corrente em um primeiro aparelho separador de fase em uma primeira fase aquosa que

compreende a matéria-prima ácida, e uma primeira fase do produto líquido orgânico compreendendo MMA, metanol e MAA; (c) tomar uma primeira corrente orgânica a partir da primeira fase do produto líquido orgânico, e neutralizar MAA da primeira corrente orgânica com amônia para produzir uma corrente neutralizada compreendendo MMA, metanol e metacrilato de amônio; (d) opcionalmente, adicionar água para a corrente neutralizada; (e) separar em fases a corrente neutralizada em um segundo aparelho separador de fase em uma camada orgânica compreendendo MMA e uma camada aquosa que compreende metanol e metacrilato de amônio, as camadas possuindo uma interface comum; e (f) remover uma corrente de remoção de polímero a partir do aparelho separador de fase em ou abaixo da altura da interface.

[8] Surpreendentemente, o processo da invenção remove de polímero acumulado a partir do processo de produção química subjacente, e também reduz a taxa de formação de polímero. Isso permite tempos de corrida do processo de produção mais longos, e reduz o tempo de inatividade de processo relacionado com a remoção do polímero.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[9] A Figura 1 é um fluxograma do processo que mostra um processo que compreende uma modalidade da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[10] Tal como aqui utilizado, “um,” “uma,” “o”, “pelo menos um” e “um ou mais” são utilizados alternadamente. Os termos “compreende”, “inclui” e suas variações não têm um sentido restritivo onde esses termos aparecem na descrição e reivindicações. Assim, por exemplo, uma composição aquosa que inclui partículas de “um” polímero hidrofóbico pode ser interpretada como significando que a composição inclui partículas de “um ou mais” polímeros hidrofóbicos.

[11] Também aqui, as menções das faixas numéricas por pontos finais incluem todos os números subsumidos nessa faixa (por exemplo, 1 a 5

inclui 1, 1,5, 2, 2,75, 3, 3,80, 4, 5, etc.). Para os fins da presente invenção, deve ser entendido, consistente com o que um especialista na técnica entenderia, que uma faixa numérica destina-se a incluir e suportar todas as subfaixas possíveis que são incluídas na referida faixa. Por exemplo, a faixa de 1 a 100 destina-se a conter de 1,01 a 100, de 1 a 99,99, de 1,01 a 99,99, de 40 a 60, de 1 a 55, etc.

[12] Também aqui, as menções às faixas numéricas e/ou valores numéricos, incluindo as menções nas reivindicações, podem ser lidas para incluir o termo “cerca de”. Em tais casos, o termo “cerca de” se refere às faixas numéricas e/ou valores numéricos que são substancialmente os mesmos que aqueles aqui mencionados.

[13] Salvo indicação em contrário, ou implícito a partir do contexto, todas as partes e percentagens são baseadas no peso e todos os métodos de ensaio estão atualizados até a data de depósito deste pedido. Para os fins da prática de patentes dos Estados Unidos, o conteúdo de qualquer patente, pedido de patente ou publicação referenciados são aqui incorporados por referência nas suas totalidades (ou sua versão US equivalente, é, portanto, incorporada por referência), especialmente em relação à divulgação de definições (até ao ponto não seja incompatível com quaisquer definições especificamente previstas nesta divulgação) e conhecimento geral na técnica.

[14] Tal como aqui utilizados, os termos “decantador”, “separador de fases”, “aparelho para a separação de fase”, “zona de separação de fase” e “recipiente de separação de fase” são intercambiáveis, e referem-se a um aparelho, recipiente, ou o dispositivo em que uma corrente de entrada é deixada para separar em pelo menos 2 fases, como principalmente uma fase orgânica e principalmente uma fase aquosa.

[15] O processo ACH para a preparação de MMA compreende: (i) alimentar continuamente uma primeira matéria-prima que compreende acetona cianidrina e uma matéria-prima ácida em um sistema de hidrólise; (ii) hidrolisar continuamente a referida primeira matéria-prima no referido sistema de

hidrólise, para formar um produto de hidrólise que compreende SIBAM e HIBAM; (iii) alimentar continuamente o referido produto de hidrólise para um sistema de fracionamento; (iv) continuamente craquear o referido produto de hidrólise em que o referido sistema de craqueamento para formar um produto de craqueamento, ou “mistura craqueada” compreendendo MAM e a matéria-prima ácida; (v) alimentar continuamente pelo menos uma porção do referido produto de craqueamento e metanol a um reator de esterificação; e (vi) reagir continuamente a referida porção do referido produto de craqueamento e o referido metanol no reator de esterificação para formar MMA. A matéria-prima ácida serve tanto como um reagente quanto um solvente para a reação. Os exemplos preferidos da matéria-prima ácida incluem o ácido sulfúrico, oleum, e misturas dos mesmos. Utilizar ácido sulfúrico a uma concentração maior do que 95% é preferido e uma concentração maior do que 98% é mais preferido. O sistema de hidrólise pode conter um único reator ou vários reatores ligados em série e pode também empregar um ou mais pontos de adição de reagente.

[16] A partir do reator de esterificação, uma mistura do produto líquido é alimentada a um separador de primeira fase, por exemplo, um decantador, onde uma separação líquida de duas fases ocorre. A fase pesada, ou mais densa, é uma solução aquosa que compreende praticamente todo o ácido sulfúrico, bem como bissulfato de amônio, a maior parte da água e metanol e quantidades menores de outros componentes orgânicos. A fase mais leve compreende a maior parte do produto de MMA, e quantidades menores de água, subproduto ácido metacrílico, metanol, MAM e outros componentes orgânicos. A presença de ácido sulfúrico torna esta separação de fase rápida e eficiente devido à diferença de densidade acentuada entre as duas fases. A fase orgânica é retirada e enviada para uma seção de purificação para posterior separação do produto, como por destilação.

[17] O processo da presente invenção melhora o processo de ACH, reduzindo a quantidade de incrustação. A redução de incrustações é conseguida através da redução da quantidade de polímero no equipamento de processo.

[18] O reator de esterificação, em que o metil metacrilato é produzido, também produz subproduto ácido metacrílico. O ácido metacrílico é recuperado e reciclado para o reator de esterificação por meio de um sistema de neutralização, em que a fase orgânica contendo ácido metacrílico é colocada em contato com uma base, tal como amônia, hidróxido de amônio, hidróxido de sódio ou qualquer outra base adequada, e o ácido metacrílico é convertido a um sal solúvel em água, por exemplo, metacrilato de amônio. A mistura resultante é enviada a um segundo separador de fases, por exemplo, um decantador, na qual as fases orgânica e aquosa são separadas, e pelo menos uma porção da fase aquosa contendo sal de metacrilato de amônio é removida e indiretamente reciclada para o reator de esterificação.

[19] Ao longo do tempo, o monômero polimerizado se acumula na região interfacial do segundo separador de fases. Este começa como polímero solúvel de baixo peso molecular. No entanto, quando em contato com a base, por exemplo, hidróxido de amônio, o polímero tende a agir como um surfactante, por exemplo, contém ambas as funcionalidades hidrofóbicas e hidrofílicas, com uma solubilidade limitada em ambas as fases aquosa e orgânica. O polímero funcionalizado se acumula no processo na interface orgânica/aquosa no segundo separador de fases, degradando a qualidade da separação das duas fases líquidas. Esta camada interfacial de sólidos de polímero funcionalizado será referida como uma “rag layer”. Sem a intervenção, a fase aquosa, que é reciclada para o reator de esterificação, eventualmente, conterá polímero funcionalizado solúvel e arrastado, o que aumenta ainda mais a quantidade de formação de polímero no reator, exacerbando assim a deposição de sólidos no equipamento de processo.

[20] No processo da invenção, uma corrente de purga contínua ou intermitente, ou corrente de escape, é tomada a partir do segundo separador de fases. Em uma modalidade da invenção, a remoção é realizada tomando o material principalmente a partir da camada interfacial. No entanto, também é possível remover alguma quantidade das camadas aquosa e/ou orgânica, se desejado. É preferencial remover o material a partir do segundo separador de fases na camada de interface ou um pouco abaixo da camada de interface. Em uma modalidade da invenção, uma corrente de escape é tomada a partir do topo da camada aquosa, ou seja, a partir de um local que está imediatamente abaixo da camada de interface. Vantajosamente, a remoção é realizada a partir do lado do recipiente de separação de fase. A disposição de tubos exata não é crítica, e pode ser configurada de qualquer maneira adequada desejada por um especialista na técnica. Em uma modalidade da invenção, a remoção reduz significativamente a altura, ou espessura, da rag layer, melhorando assim o desempenho de separação de fase. O processo da invenção pode conduzir à eventual remoção ou remoção substancial da rag layer. Um resultado do processo é que menos polímero é reciclado para o reator, o que resulta na formação de polímero reduzida no reator. O destino e o tratamento ou a eliminação do material de rag layer purgado não é particularmente crítico, mas de preferência é removido do processo. Preferencialmente este não é reciclado para o reator. A camada interfacial pode ser localizada através de quaisquer meios adequados, muitos dos quais são conhecidos dos especialistas na técnica. Por exemplo, a camada pode ser localizada por amostragem manual ou pode ser localizada utilizando instrumentação. Exemplos de instrumentação incluem instrumentos baseados em diferenças de propriedades físicas entre a camada superior e inferior, tais como a condutividade elétrica ou densidade.

[21] A invenção será explicada em mais detalhes com referência a certas modalidades preferidas e com referência aos desenhos. Referindo-nos agora à FIG. 1, alimentação de ciclo aquoso 12, que compreende a água, o

metanol, o metacrilato de amônio, e metil metacrilato a partir de tanque de alimentação de reciclo 105 é alimentado para o aquecedor 106. O efluente do aquecedor 106 é retirado através da linha 11 e alimentado para o T de mistura 100. A “mistura craqueada” compreendendo MAM, ácido sulfúrico, água e subprodutos de craqueamento é alimentada através da linha 10 para a outra entrada do T 100. o efluente do T 100 é enviado através da linha 14 para a zona de reação de esterificação 101. O efluente da zona de reação de esterificação, ou da primeira corrente, 15 compreende MMA, água, MAA, metanol, bissulfato de amônio e ácido sulfúrico, e é enviada para o separador de fase, ou decantador, 102 em que este separa a fase em primeira fase do produto líquido orgânico, que é uma fase de MMA em bruto principalmente orgânico compreendendo MMA, metanol e MAA, e a primeira fase aquosa, a qual é principalmente uma fase aquosa compreendendo a matéria-prima ácida, bissulfato de amônio e outros componentes. A primeira fase aquosa a partir do separador de fase 102 é enviada através da linha 16 para uma zona de separação ou de purificação. A primeira fase do produto líquido orgânico é enviada através da linha 17 para a zona de neutralização 103 onde esta é posta em contato com amônia introduzida através da linha 18 para produzir uma fase orgânica neutralizada, compreendendo MMA, metanol e metacrilato de amônio. A corrente neutralizada 19, compreendendo a fase orgânica neutralizada, é enviada para uma segunda zona de separação 104. Água adicional é alimentada para a zona de separação 104 através da linha 20 para melhorar a separação de fases. Na segunda zona de separação de fase, uma camada orgânica e uma camada aquosa se formam. Corrente 21, que compreende principalmente MMA e é a camada orgânica a partir do segundo separador de fase 104, é retirada da segunda zona de separação de fase 104 e é enviada para purificação adicional. Corrente 22, designada a segunda corrente aquosa, compreende metanol e metacrilato de amônio aquoso e é extraída a partir da fase aquosa da zona 104, e enviada para tanque de reciclo 105, onde é

opcionalmente misturada com pelo menos uma outra corrente de reciclo 23. Metanol fresco é alimentado ao tanque de reciclo 105 através da linha 24. A partir da segunda zona de separação de fase 104, uma corrente de escape ou corrente de purga compreendendo polímero solúvel e/ou insolúvel é retirada através da linha 13 e alimentada para a zona de remoção 107 onde os componentes de baixo ponto de ebulição, tais como água, MMA, e metanol são recuperados e alimentados para o tanque de reciclo 105, por meio da linha 23.

[22] O tamanho da corrente de purga pode ser adaptado conforme necessário para se alcançar o grau de redução do polímero desejado. Por exemplo, no contexto da FIG. 1, o tamanho relativo da corrente de purga pode ser descrito como uma percentagem da vazão de massa total de uma segunda corrente aquosa. Assim, como um exemplo de uma corrente de purga contínua, o tamanho relativo da corrente de purga é expresso como o tamanho da corrente de 13 pol. lb./h. dividido pelo tamanho da corrente 22 pol. lb./h. Em várias modalidades da invenção, o tamanho relativo da corrente de purga varia de 0,1 a 7%, ou de 0,5 a 4%, ou de 1 a 2% do tamanho total da segunda corrente aquosa. Assim, se a vazão da corrente 13 é 5.000 lb/h. e a vazão da corrente 22 é 100.000 lb/h., então, a dimensão relativa da corrente de purga é $5.000/100.000 \times 100 = 5\%$.

[23] O processo da invenção pode ser operado de um modo tal que a concentração do polímero solúvel na segunda corrente aquosa é controlada a um nível desejado. Em várias modalidades da invenção, a concentração média de polímero solúvel na segunda corrente aquosa é menos do que 500 ppm, menos do que 400 ppm, menos do que 250 ppm, ou menos do que 100 ppm, com base no peso de uma segunda corrente aquosa. Vantajosamente, a concentração média de polímero solúvel na segunda corrente aquosa é de 1 a 500 ppm, de 2 a 400 ppm, de 5 a 250 ppm, ou de 10 a 100 ppm.

[24] Um inibidor de polimerização pode ser empregado no processo quando o produto e/ou reagentes compreendem um ou mais compostos

polimerizáveis. Uma ampla variedade de inibidores é conhecida e comercialmente disponível. O inibidor pode ser adicionado ao reator de hidrólise sozinho ou pode ser combinado com um outro inibidor e/ou com um solvente adequado e, em seguida, adicionada ao processo. Os solventes preferidos incluem, mas não estão limitados a acetona, ACH, ácido trifluoroacético, nitrometano, e/ou ácido sulfúrico. Os solventes preferidos para utilização com inibidores de fenotiazina incluem um ou mais compostos de enxofre. Tais compostos de enxofre incluem, mas não estão limitados a ácido sulfúrico, dióxido de enxofre, metil sulfona, tetrametileno sulfona (“sulfolano”), e dimetil sulfóxido.

[25] Em várias modalidades, o processo da invenção pode reduzir eficazmente a concentração de polímero na fase aquosa do segundo separador de fases em pelo menos 60%, ou, pelo menos, 70%, ou pelo menos 85%, em comparação com um processo que é idêntico exceto que este não tem a corrente de purga.

MODALIDADES ESPECÍFICAS DA INVENÇÃO

[26] Os exemplos seguintes são apresentados para ilustrar a invenção e não devem ser interpretados como limitando o seu escopo.

Exemplo 1

[27] Um decantador, situado como a segunda zona de separação de fase 104 na FIG. 1, é alimentado com uma fase orgânica neutralizada, que compreende 58% em peso de MMA, 5,6% em peso de metanol, 16% em peso de água, 17% em peso de metacrilato de amônio, e 3,4% de outros materiais principalmente orgânicos. O decantador é equipado com 5 bocais que estão verticalmente alinhados no lado do decantador. Cada injetor é valvulado e pode ser utilizado para retirar o líquido a partir de um nível diferente no decantador. Os bocais são numerados de 1 a 5, na ordem de cima para baixo. Neste exemplo, o bocal 5 está a um nível que está abaixo da camada de interface no decantador. Uma corrente de purga ou corrente de escape de material é

continuamente retirada do bocal 5 ao longo de um período de 22 dias de acordo com o esquema indicado na Tabela 1.

[28] As amostras da fase aquosa a partir do decantador, corrente 22 na Fig. 1 são coletadas periodicamente e analisadas para o polímero solúvel através de cromatografia de permeação em gel (GPC). Os resultados são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados do Exemplo 1

Tempo a partir da Purga	Vazão da Purga de Rag Layer	Polímero solúvel
0 dias	0	595 ppm
3 dias	690 lb/h	945 ppm
9 dias	689 lb/h	31 ppm
22 dias	0	47 ppm
30 dias	0	103 ppm
35 dias	0	219 ppm

[29] A retirada da corrente de escape tem um efeito dramático no polímero solúvel na camada aquosa. Como pode ser visto a partir da Tabela 1, a retirada da corrente de escape do material proveniente do bocal 5 reduz a quantidade de polímero solúvel no decantador.

Exemplo 2

[30] O procedimento do Exemplo 1 é repetido durante 21 dias, exceto que a vazão da corrente de escape é variada.

[31] A corrente de escape é operada ao longo de quatro regimes de escoamento distintos. A amostragem frequente da camada aquosa é conduzida para cada regime de fluxo. A vazão e a concentração de polímero solúvel são mostradas abaixo na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados do Ex. 2

Tempo a partir do início da purga	Vazão da purga de rag layer	Polímero solúvel
0 dias	0	828 ppm
2 dias	767 lb/h	566 ppm
5 dias	1.090 lb/h	201 ppm
6 dias	997 lb/h	182 ppm
7 dias	1.507 lb/h	89 ppm
10 dias	1.958 lb/h	101 ppm
12 dias	1.354 lb/h	40 ppm
13 dias	1.096 lb/h	145 ppm
14 dias	586 lb/h	175 ppm
17 dias	489 lb/h	207 ppm
24 dias	0	160 ppm
25 dias	0	544 ppm
26 dias	0	575 ppm
27 dias	0	319 ppm
45	0	1,517 ppm

[32] A resposta da concentração de polímero solúvel é semelhante à observada no Exemplo 1. Durante os primeiros 7 dias, com uma taxa de purga de cerca de 1.000 lb/h, a concentração de polímero solúvel na camada inferior cai de 566 ppm para 89 ppm. Para os dias 8-11, a vazão de purga de rag layer é aumentada para cerca de 2.000 lb/h. Níveis de polímero solúvel diminuem novamente a partir de 89 ppm a 40 ppm. Para os dias 13-17, a vazão de purga de rag layer é reduzida a cerca de 500 lb/h. Níveis de polímero solúvel sobem, mas para níveis semelhantes aos do período inicial, ou seja, na faixa de 200 ppm. A vazão de purga de rag layer é, então, ajustada para zero durante o restante do experimento, e aumenta o nível de polímero solúvel. Outra amostragem é realizada em semanas subsequentes, e o nível de polímero solúvel está compreendido no intervalo de cerca de 1000-1500 ppm. Assim, os efeitos benéficos da purga de rag layer são perdidos quando a purga é parada.

[33] Um resumo de redução de polímero solúvel obtida no Ex. 2 é mostrado na Tabela 33 abaixo.

Tabela 3: Ex. Resumo de Redução de Polímero Solúvel 2

Vazão (lb/h)	Polímero menos solúvel (ppm)	% de Redução
0	828	-
cerca de 1.000	89	89%
cerca de 2.000	40	95%
cerca de 500	208	75%

Exemplo 3

[34] Uma reação de esterificação é conduzida a 138°C e 80 psig, sob uma atmosfera de nitrogênio através da alimentação para o reator 267,4 g/h de uma corrente de alimentação de mistura craqueada compreendendo 154,4 g de ácido sulfúrico, 94 g de metacrilamida, 2,7 g de água e 16,3 g de subprodutos de craqueamento gerados por craqueamento de HIBAM e SIBAM. Uma segunda corrente de alimentação compreendendo 231 gramas/h de uma alimentação de reciclo compreendendo 45% de água, 35% de metanol, 5% de MMA e 15% de metacrilato de amônio é também alimentada ao reator. Durante o tempo de reação, a pressão e a temperatura no reator são mantidas a 80 psig e 138°C. Os conteúdos do reator são resfriados e encaminhados para um decantador, onde duas fases líquidas, orgânica e aquosa, se separam. A fase orgânica é amostrada e analisada para o polímero solúvel. A fase aquosa é reciclada para o reator como parte da segunda corrente de alimentação. Uma amostra da segunda corrente de alimentação também é analisada para o polímero solúvel.

[35] Níveis de polímero são apresentados na Tabela 4 abaixo. Os dados são divididos em duas categorias: (1) experimentos usando alimentação de reciclo coletada quando uma corrente de escape está sendo removida do decantador e (2) experimentos usando alimentação de reciclo coletada sem uma purga do decantador.

Tabela 4: Comparação de Polímero Solúvel de Laboratório em Linha de Base Fora/Durante Operação de Purga de Rag layer

	Polímero solúvel em alimentação de Reciclo	Polímero Solúvel em Camada Orgânica do efluente do Reator
Sem corrente de purga	92 ppm	1.794 ppm
Com corrente de purga	88 ppm	393 ppm

[36] Os dados mostram que operar o processo com a corrente de purga de remoção de polímero ou corrente de escape resulta em concentrações de polímero surpreendentemente mais baixas no efluente do reator de esterificação. Uma conclusão disto é que menos polímero é produzido no reator de esterificação quando a corrente de purga está em operação.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a produção de metil metacrilato (MMA), caracterizado pelo fato de que compreende:

(a) contatar metacrilamida (MAM) com metanol em um meio de reação aquoso em uma zona de reação de esterificação na presença de uma matéria-prima ácida selecionada do grupo consistindo de ácido sulfúrico, óleo ou uma mistura dos mesmos, para produzir uma primeira corrente compreendendo MMA, água, metanol, matéria-prima ácida e ácido metacrílico (MAA);

(b) separar em fase a primeira corrente em um primeiro aparelho de separação de fase em uma primeira fase aquosa compreendendo a matéria-prima ácida e uma primeira fase de produto líquido orgânico compreendendo MMA, metanol e MAA;

(c) tomar uma primeira corrente orgânica da primeira fase de produto líquido orgânico e neutralizar a MAA da primeira corrente orgânica com amônia para produzir uma corrente neutralizada compreendendo MMA, metanol e metacrilato de amônio;

(d) separar em fase a corrente neutralizada em um segundo aparelho de separação de fase em uma camada orgânica compreendendo MMA e uma camada aquosa compreendendo metanol e metacrilato de amônio, tendo as camadas uma interface comum;

(e) remover uma corrente de remoção de polímeros do aparelho de separação de fase na ou abaixo da altura da interface; e

(f) remover do segundo aparelho de separação de fase uma segunda corrente aquosa que compreende uma porção da camada aquosa, e de 1 a 500 ppm de um polímero solúvel e em que a segunda corrente aquosa é reciclada para a zona de reação de esterificação, em que a corrente de remoção de polímero tem um tamanho relativo em comparação com a segunda corrente

aquosa e a dimensão relativa é de 0,1 a 7% do tamanho da segunda corrente aquosa.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que água é adicionada na corrente neutralizada.

3. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dimensão relativa da corrente de remoção de polímero é de 0,5 a 4% do tamanho da segunda corrente aquosa.

4. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o tamanho relativo da corrente de remoção de polímero é de 1 a 2% do tamanho da segunda corrente aquosa.

5. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a concentração de polímero solúvel na segunda corrente aquosa é menos do que 400 ppm com base no peso da segunda solução de corrente aquosa.

6. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a concentração de polímero solúvel na segunda corrente aquosa é de 2 a 400 ppm, baseado no peso da segunda corrente aquosa.

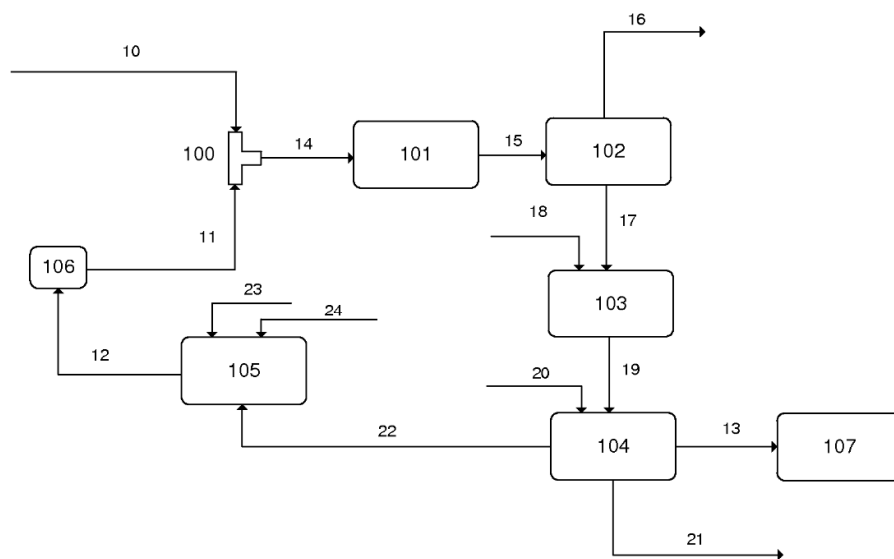


Figura 1