

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

(11) **PI0013402-3 B1**



(22) Data de Depósito: 02/08/2000
(45) **Data da Concessão: 26/01/2010**
(RPI 2038)

(51) Int.Cl.:
B01D 19/00 (2010.01)

(54) Título: **PROCESSO CONTÍNUO PARA A REMOÇÃO DE OXIGÊNIO A PARTIR DE SOLUÇÕES MONÔMERAS, DE PREFERÊNCIA AQUOSAS.**

(30) Prioridade Unionista: 17/08/1999 DE 199 38 574.2

(73) Titular(es): Stockhausen GmbH & Co. KG

(72) Inventor(es): Detlef Albin, Juergen Schulte

“PROCESSO CONTÍNUO PARA A REMOÇÃO DE OXIGÊNIO A PARTIR DE SOLUÇÕES MONÔMERAS, DE PREFERÊNCIA AQUOSAS”

5 A presente invenção refere-se a um processo para a remoção de oxigênio de soluções monômeras, de preferência aquosas.

Oxigênio inibe e influencia a polimerização de monômeros, especialmente também a polimerização radical de monômeros solúveis em água, na produção de polimerizados solúveis em água ou de origem aquosa, que são empregados, entre outras coisas, como meio de floculação, de desidratação ou de retenção, respectivamente como super absorvente ou meio
10 de engrossamento.

Uma remoção ampla do oxigênio antes e durante a polimerização impede uma inibição, respectivamente a interrupção da reação de polimerização, e possibilita, particularmente em processos técnicos de fabricação, o seu início e a sua evolução controlados e, conseqüentemente, a
15 produção dos polimerizados desejados.

Por isso, no passado não faltaram tentativas de colocar à disposição processos e/ou dispositivos, por meio dos quais o oxigênio é removido das soluções monômeras. Geralmente, esses processos baseiam-se no fato de que o oxigênio é extraído da solução monômera por meio de um
20 gás inerte. Nesse sentido, a DE 35 40 994, por exemplo, ensina misturar profundamente a solução monômera e nitrogênio em um bocal para duas substâncias na corrente contínua e, desse modo, remover o oxigênio da solução monômera. No entanto, esse procedimento tem a desvantagem de que, devido à formação de polimerizado, o bocal entope e/ou cola muito
25 facilmente e, devido a isso, a remoção de oxigênio fica sujeita a falhas. Além disso, ocorrem regularmente longos períodos de paralisação, devidos à manutenção necessária, e, além disso, nesse processo o consumo de gás inerte é relativamente elevado.

Por isso, a presente invenção pretende colocar à disposição um processo para a remoção de oxigênio de soluções monômeras, pouco sujeito a falhas e que apresente um consumo específico bastante baixo de gás inerte, assim como permita um desenrolar contínuo.

5 Esse objetivo é alcançado de acordo com a invenção, através de um processo contínuo para a remoção de oxigênio de soluções monômeras com um gás inerte em um aparelho em forma de coluna, em que a solução monômera e o gás inerte percorrem o aparelho na corrente contrária e que no
10 mínimo uma, de preferência várias, sub-seções da coluna de líquido são misturadas, de preferência com turbulência, de preferência na direção de corrente radial.

De preferência, o aparelho é um recipiente cilíndrico, cuja relação entre o diâmetro e a altura é de 0,95 a 0,1, de preferência de 0,8 a 0,3, particularmente de preferência de 0,5 a 0,35.

15 De preferência, o gás inerte é assentado no fundo do aparelho, distribuído vantajosamente em bolhas finas, e é retirado no topo do aparelho. A distribuição do gás inerte é feita, de preferência, com um diafragma ou com uma luva tubular. Os gases inertes preferidos são nitrogênio e/ou dióxido de carbono.

20 A solução monômera é introduzida no topo do aparelho, de preferência, percorre o aparelho como coluna de líquido e é retirada um pouco acima do fundo, de preferência. O tempo de permanência do líquido no aparelho varia em função do nível de enchimento e da carga.

25 Em uma forma preferida de execução, no mínimo uma sub-região é misturada na coluna de líquido. De preferência, várias sub-regiões da coluna de líquido são misturadas. O nível da(s) sub-região(ões) é de 5 a 50%, de preferência, de 10 a 30% particularmente de preferência, do nível total da coluna de líquido. No caso de duas sub-regiões, o nível da sub-região superior é de 5 a 50%, de preferência, de 10 a 30% particularmente de preferência, do

nível total da coluna de líquido e o nível da região inferior é de 10 a 30%, de preferência, do nível total da coluna de líquido. De preferência, a mistura estende-se por toda a seção transversal da coluna de líquido. Vantajosamente, a mistura é turbulenta. De modo particularmente vantajoso, a mistura é gerada com órgãos de misturar, de preferência com misturadores de turbina e/ou discos de dispersão. Bem particularmente de preferência, uma respectiva sub-região é misturada por dois misturadores de turbina, dois discos de dispersão ou por um misturador de turbina e por um disco de dispersão, sendo que, de preferência, o disco de dispersão fica disposto sob o misturador de turbina. Nesse caso, são aproveitados os efeitos de mistura radiais gerados por esses órgãos de misturar, isto é, as direções de fluxo radiais.

O nível das sub-regiões depende do tipo das soluções monômeras aquosas. Na produção de polieletrólitos, que contenham monômeros catiônicos, escolhem-se níveis maiores. Várias sub-regiões podem ser dispostas paralelamente ou em série.

O processo de acordo com a invenção tem a vantagem de que o consumo específico de gás inerte é muito baixo para a remoção total do oxigênio. Através da variação do nível de enchimento e da carga é possível retirar completamente o oxigênio das mais diferentes soluções monômeras. Devido à manutenção, os períodos de paralisação são muito pequenos no processo de acordo com a invenção; os intervalos de tempo entre as manutenções são prolongados.

Um outro objetivo da presente invenção é a preparação de um aparelho, no qual o processo de acordo com a invenção pode ser executado de modo particularmente vantajoso e que pode ser limpo e mantido facilmente.

Esse objetivo é alcançado de acordo com a invenção, através da preparação de um aparelho, que possa ser enchido ao menos parcialmente com uma coluna de líquido e que apresente:

- uma entrada de gás, de preferência uma distribuição de gás, e

uma saída de gás;

- uma entrada de líquido e uma saída de líquido;

- no mínimo um instrumento, com o qual uma sub-seção da coluna de líquido seja misturada com turbulência, de preferência.

5 De preferência, o aparelho é cilíndrico e apresenta uma relação entre o diâmetro e o nível de 0,95 a 0,1, de preferência de 0,8 a 0,3 e particularmente de preferência, de 0,5 a 0,35.

Em uma forma preferida de execução, a distribuição de gás fica disposta no fundo do aparelho. A distribuição de gás é feita, 10 vantajosamente, através de um diafragma e/ou de uma luva tubular.

De preferência, o instrumento para a mistura é um órgão de misturar. Em uma forma preferida de execução, o órgão de misturar é um misturador de turbina e/ou um disco de dispersão. Particularmente de preferência, um órgão de misturar é constituído por dois misturadores de 15 turbina, dois discos de dispersão ou um misturador de turbina e um disco de dispersão, sendo que, de preferência o misturador de turbina acha-se disposto sobre o disco de dispersão. O órgão de misturar fica disposto sobre um eixo, que é acionado por um motor, o qual, de preferência, localiza-se no topo do aparelho. Com esse órgão de misturar, a coluna de líquido é misturada com 20 turbulência, de preferência, com limitação localizada. Vantajosamente, cada órgão de misturar mistura de 5 a 50%, de preferência de 10 a 30%, do nível total da coluna de líquido e, de preferência, de toda a sua seção transversal. De preferência, o aparelho de acordo com a invenção apresenta vários órgãos de misturar, particularmente de preferência dois órgãos de misturar, sendo que 25 o superior mistura de 5 a 50%, de preferência, de 10 a 30% particularmente de preferência, e o inferior mistura de 10 a 30%, de preferência, do nível total da coluna de líquido.

Em uma forma preferida de execução, o aparelho de acordo com a invenção apresenta adicionalmente peças embutidas, que, de

preferência, são configuradas em forma de disco e que se estendem por sub-regiões da seção transversal do aparelho, a fim de evitar ao máximo possível uma mistura de retorno da coluna de líquido. De preferência, essas peças embutidas têm forma circular e, de preferência, ficam dispostas acima dos
5 órgãos de misturar.

De preferência, o aparelho apresenta uma regulagem automática do nível de enchimento, por meio da qual o nível da coluna de líquido é mantido em um nível determinado.

O aparelho de acordo com a invenção é empregado, de
10 preferência, para a remoção de oxigênio de uma solução monômera. Nesse caso, de preferência, na saída do aparelho acha-se disposta uma medição de oxigênio, por meio da qual controla-se o teor de oxigênio e a qual pode ser eventualmente empregada para a regulagem automática da remoção de oxigênio. Se o teor de oxigênio medido for muito alto, então o nível de
15 enchimento do recipiente é aumentado e/ou a carga é reduzida. Além disso, no caso de uma concentração muito alta de oxigênio, pode-se aumentar a corrente volumétrica de gás inerte.

O aparelho de acordo com a invenção também pode ser empregado para a flutuação, assim como para qualquer tipo de processo de
20 metabolismo e/ou de reação.

O aparelho de acordo com a invenção pode ser fabricado muito facilmente, é de fácil manutenção e é pouco sujeito a falhas. Os períodos de duração, isto é, as seções de tempo entre duas manutenções, são bastante longos no caso do uso segundo o processo de acordo com a invenção,
25 se comparado com o uso de outros aparelhos para essa finalidade. Nesse caso, o consumo específico de nitrogênio é menor do que nos aparelhos de acordo com o estado da técnica. Vários aparelhos de acordo com a invenção podem ser dispostos paralelamente ou em série. Além disso, o aparelho pode ser empregado de modo bastante flexível para os mais diferentes casos de

aplicação e para isso podem ser munidos de distribuidores de gás e/ou peças embutidas determinadas. O aparelho de acordo com a invenção pode ser empregado em processos contínuos ou descontínuos. No caso de interrupções da produção, por exemplo, a solução monômera no aparelho pode ser novamente estabilizada através de gaseificação do ar e pode ser guardada com segurança. Pouco antes da nova partida, a solução monômera é, então, novamente liberada do oxigênio por meio de gás inerte.

A seguir, o aparelho de acordo com a invenção será explicado com base em dois exemplos. As formas de execução são apenas exemplos e, por conseguinte, não limitam a concepção geral da invenção. Mostram-se:

Figura 1: esquematicamente, o aparelho de acordo com a invenção, sem peças embutidas para a remoção de oxigênio a partir de soluções monômeras;

Figura 2: esquematicamente, o aparelho de acordo com a invenção, com peças embutidas para a remoção de oxigênio a partir de soluções monômeras.

Na Figura 1, o aparelho 1 de acordo com a invenção é mostrado sem peças embutidas. O aparelho é cilíndrico e apresenta uma tampa 2 no topo do aparelho e uma tampa 3 no fundo do aparelho, no qual é admitido um diafragma. Através da entrada 4 na tampa 2, uma solução monômera é bombeada para dentro do aparelho e percorre o mesmo como coluna de líquido 5, antes que ela saia do aparelho de acordo com a invenção através da saída 6, que se localiza pouco acima do fundo. O aparelho acha-se cheio em cerca de 80% com a solução monômera.

A corrente de gás inerte é conduzida na corrente contrária à corrente de líquido. Para isso, a corrente de gás inerte, distribuída em bolhas finas, é assentada para dentro do aparelho pelo diafragma na tampa 3, percorre a coluna de líquido 5 e sai do aparelho 1 pela saída 8. O especialista reconhece que a distribuição de gás inerte também pode ser feita através de

qualquer outro órgão de distribuição conhecido dos especialistas, tal como, por exemplo, um bocal ou uma frita ou similar.

No aparelho acham-se dispostos dois órgãos de misturar 9 sobre um eixo de misturar 10, que é acionado por um motor 11 montado na tampa 2. Através dos órgãos de mexer, a solução monômera é misturada com turbulência somente na região em torno dos discos de turbina, sendo que a mistura estende-se por toda a seção transversal do aparelho. Através dos dois órgãos de misturar, misturam-se com turbulência 20 a 50% do nível total da coluna de líquido.

O aparelho de acordo com a invenção apresenta uma medição e regulagem de nível de enchimento, com a qual é possível ajustar qualquer nível de enchimento no aparelho. Além disso, o aparelho apresenta, na saída inferior, uma medição de oxigênio com a qual pode-se medir o teor de oxigênio da solução monômera e pode-se regular correspondentemente a remoção de oxigênio.

A Figura 2 mostra o aparelho da Figura 1 com peças embutidas 12, que possuem forma anelar e que ficam dispostas pouco acima dos discos de turbina. A introdução da corrente de gás inerte é efetuada através de uma luva tubular.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo contínuo para a remoção de oxigênio a partir de soluções monômeras, de preferência aquosas, por meio de um gás inerte em um aparelho em forma de coluna, caracterizado pelo fato de que a solução monômera e o gás inerte percorrem o aparelho na corrente contrária e que no
5 mínimo uma, de preferência várias, sub-seções da coluna de líquido são misturadas, de preferência com turbulência, de preferência na direção de corrente radial.

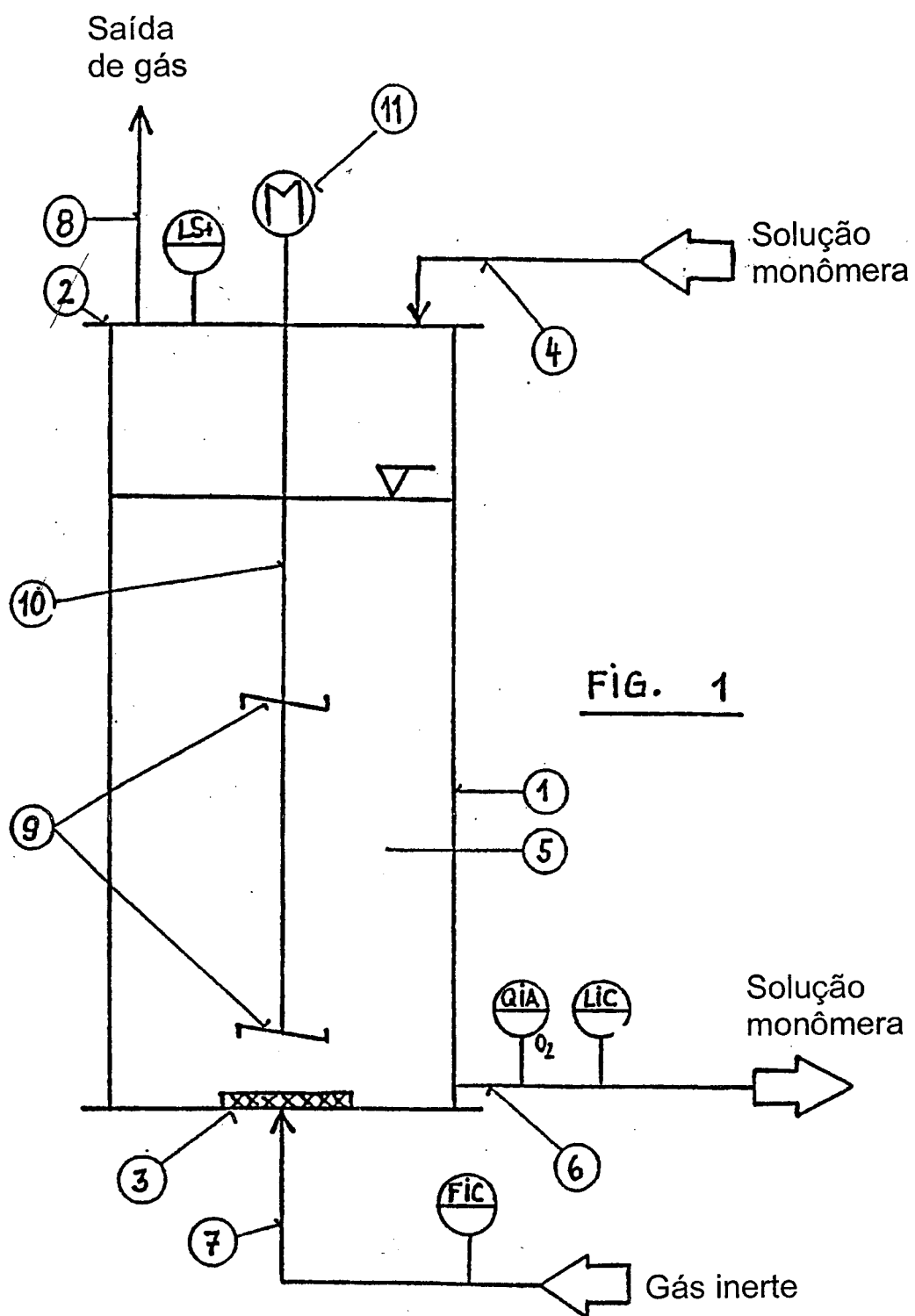
2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado
10 pelo fato de que o gás inerte é assentado no fundo do aparelho, de preferência distribuído em bolhas finas, e é retirado no topo.

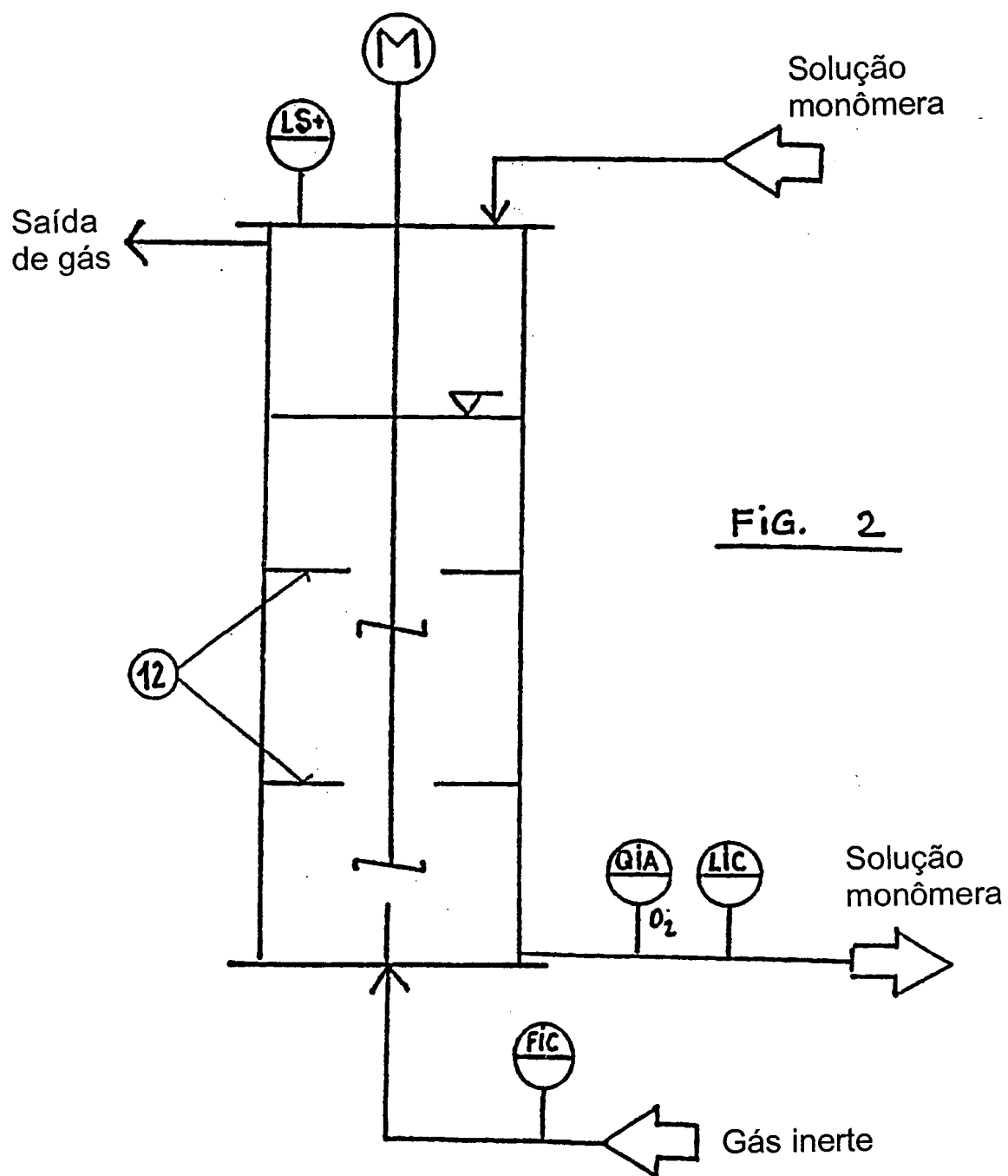
3. Processo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado
pelo fato de que o gás inerte é distribuído por meio de um diafragma e/ou pelo menos por meio de uma luva tubular.

4. Processo, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 3,
15 caracterizado pelo fato de que o gás inerte é nitrogênio e/ou dióxido de carbono.

5. Processo, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 4,
20 caracterizado pelo fato de que a solução monômera é introduzida no topo do aparelho, percorre o aparelho sob a forma de coluna de líquido e é retirada pouco acima do fundo.

6. Processo, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 5,
25 caracterizado pelo fato de que a sub-região da coluna de líquido é misturada por meio de um órgão de misturar, de preferência um disco de turbina ou um disco de dispersão.





RESUMO

“PROCESSO CONTÍNUO PARA A REMOÇÃO DE OXIGÊNIO A PARTIR DE SOLUÇÕES MONÔMERAS, DE PREFERÊNCIA AQUOSAS”

5 A presente invenção refere-se a um processo contínuo para a remoção de oxigênio a partir de soluções monômeras, de preferência aquosas, por meio de um gás inerte em um aparelho em forma de coluna, em que a solução monômera e o gás inerte percorrem o aparelho na corrente contrária e que no mínimo uma, de preferência várias, sub-seções da coluna de líquido
10 são misturadas, de preferência com turbulência, de preferência na direção de corrente radial.