



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

(21) **PI0608479-6 A2**



* B R P I 0 6 0 8 4 7 9 A 2 *

(22) Data de Depósito: 24/03/2006
(43) Data da Publicação: 05/01/2010
(RPI 2035)

(51) *Int.Cl.:*
B65B 1/04 (2009.01)

(54) Título: **TUBOS DE ENCHIMENTO COM CATALISADOR E/OU OUTROS PARTICULADOS**

(30) Prioridade Unionista: 25/03/2005 US 60/665,413

(73) Titular(es): CATALYST SERVICES, INC

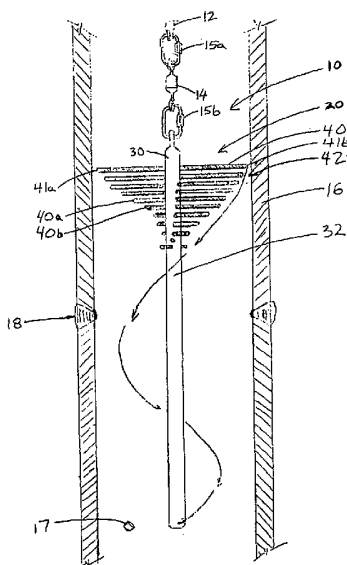
(72) Inventor(es): MICHAEL D. MCNAUGHTON

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemens, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2006010559 de 24/03/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/104832de 05/10/2006

(57) Resumo: TUBOS DE ENCHIMENTO COM CATALISADOR E/OU OUTROS PARTICULADOS. Dispositivos de enchimento de particulado e métodos são revelados que utilizam um conector giratório, uma superfície de montagem conectada no conector giratório e vários obstáculos montados na superfície de montagem. Os obstáculos são posicionados consecutivamente para formar um padrão de hélice.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**TUBOS DE ENCHIMENTO COM CATALISADOR E/OU OUTROS PARTICULADOS**".

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

Esse pedido reivindica o benefício do pedido provisório número
5 U.S. 60/665.413 depositado em 25 de março de 2005.

PESQUISA OU DESENVOLVIMENTO DE RESPONSABILIDADE FEDERAL

Não aplicável.

REFERÊNCIA COM LISTAGEM, TABELAS OU APÊNDICE DE DISCO COMPACTO

10 Não aplicável.

ANTECEDENTES

Catalisador é carregado em tubos dentro de um reformador, aquecedor ou recipiente de reator. O carregamento é um precursor para a execução de uma reação dentro de tal recipiente. É útil melhorar a eficiência do processo de carregamento de modo a melhorar a eficiência da reação resultante e acelerar o carregamento do catalisador e os processos de limpeza.
15

SUMÁRIO

Existem vários objetivos da invenção. Um dispositivo e técnicas são necessários para evitar ficar presos em soldas dentro de um tubo. Em certos casos, a colisão da solda dentro de um tubo pode ser tão grande quanto cinco milímetros.
20

Um dispositivo e técnicas são necessários que possam funcionar dentro de um ambiente de tubo onde o tubo não é simétrico (por exemplo, paredes de tubo curvadas e/ou deformadas).
25

Um dispositivo e técnicas são necessários que possam inibir ou evitar completamente a fratura do catalisador ou outras partículas. Esse problema é mais pronunciado com catalisador de raio grande ou outras partículas tendo uma massa maior, ou particulado que pode ser mais quebradiço.

Um dispositivo e técnicas são necessários que possam ajudar na retirada do dispositivo na eventualidade em que ele fique 'grudado' dentro de um tubo.
30

Um dispositivo e técnicas são necessários que possam permitir que uma mangueira a vácuo atravesse ou passe para fora do dispositivo (porém dentro do tubo) especialmente em tubos de diâmetro pequeno.

Dispositivos de enchimento de particulado e métodos são revelados que usam um conector giratório, uma superfície de montagem conectada no conector giratório e vários obstáculos montados na superfície de montagem. Os obstáculos são posicionados consecutivamente para formar um padrão de hélice.

Como usado abaixo, o termo "padronizado em hélice" ou "padrão de hélice" significa que o dispositivo é composto de elementos individuais de obstrução/impedimento que têm a configuração de uma hélice, mas que os elementos de obstrução representam uma superfície não contínua em oposição a uma superfície helicoidal contínua.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma vista em elevação esquemática de uma modalidade com o tubo mostrado em seção transversal com um braço de mola.

A Figura 2 é uma vista lateral de um braço sólido.

A Figura 3 é uma vista lateral de um braço de escova.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA(S) MODALIDADE(S) PREFERIDA(S)

Um dispositivo de enchimento 10 pode ser usado com particulado de catalisador 17 e outra matéria particulada. O dispositivo de enchimento 10 geralmente inclui uma linha de alimentação 12, um conector giratório 14 e um enchimento padronizado em hélice 20. O enchimento padronizado em hélice 20 tem uma superfície de montagem 30 e uma pluralidade de obstáculos (elementos semelhantes a braços) 40 montados na superfície de montagem 30. Na montagem da pluralidade de obstáculos 40 na superfície de montagem 30, os obstáculos 40 são posicionados do topo para o fundo em um padrão de hélice ou padrão helicoidal escalonado 42 ao redor da superfície de montagem 30.

O dispositivo de enchimento 10 é abaixado em um tubo 16 para encher o tubo 16 com catalisador ou outro particulado 17. O tubo 16 pode ter várias regiões de não uniformidade tal como, por exemplo, regiões de solda

de tubo e colisão de solda 18, curvas no tubo (não mostrado), etc.

A linha de alimentação 12 é usada para abaixar (por exemplo, descida controlada lenta) o enchimento padronizado em hélice 20 dentro do tubo 16 e elevar o enchimento padronizado em hélice 20 para fora do tubo 16 à medida que o tubo 16 está sendo cheio. O enchimento padronizado em hélice 20 pode ser abaixado e elevado do tubo 16 por qualquer método ou técnica conhecida.

O dispositivo de enchimento 10 preferivelmente inclui o conector giratório 14 (ou qualquer outro dispositivo conhecido para girar o enchimento padronizado em hélice 20). O conector giratório 14 pode ser conectado em qualquer ponto desejável ao longo da linha de alimentação 12 e como mostrado é conectado na extremidade inferior. O conector giratório 14 pode ser, por exemplo, um girador de aço inoxidável tal como o tipo usado em linhas de pesca em alto mar. Elos de corrente de aço inoxidável 15a, 15b podem ser usados para unir o conector giratório 14 na linha de alimentação 12, ou na linha de alimentação 12 e no enchimento padronizado em hélice 20. O conector giratório 14 permite que o enchimento padronizado em hélice 20 gire sem torcer a linha de alimentação 12 durante uma operação de enchimento do catalisador.

A superfície de montagem 30 é preferivelmente uma haste de aço inoxidável 32 e funciona como um eixo vertical para o enchimento padronizado em hélice 20. Em uma modalidade, a haste 32 pode ter um diâmetro de dezesseis milímetros e ser de quatrocentos e cinquenta milímetros de comprimento. O diâmetro e o comprimento da haste 32, bem como a sua massa, podem ser alterados de acordo com os parâmetros de qualquer particulado de catalisador particular ou outra tarefa de carregamento de particulado. A haste 32 pode ser uma barra oca ou sólida.

Cada um da pluralidade de obstáculos 40 é montado perpendicular (ou quase perpendicular) à direção axial (vertical) da haste 32. Eles podem ser montados, por exemplo, perfurando um furo através da haste 32, a seguir inserindo um obstáculo 40 através da haste 32 até que ambas as extremidades 41 a,b se projetem no sentido radial e equidistante da haste 32

e a seguir fixando o obstáculo 40 na haste 32 com um parafuso de retenção (não mostrado). Os obstáculos 40 podem também ser presos na haste 32 em uma extremidade somente, tal que cada obstáculo 40 não atravessa a haste 32. De forma geral, os furos ou aberturas de montagem na superfície de montagem 30 também aparecem em um padrão de hélice ao redor da superfície de montagem 30.

A pluralidade de obstáculos 40 é posicionada do topo para o fundo em um padrão helicoidal 42 (por meio de exemplo, um padrão de hélice escalonado resiliente) ao redor da haste 32. Cada obstáculo consecutivo 40, por exemplo, obstáculo 40a e obstáculo 40b, é escalonado entre si por uma distância determinada pelo tamanho/raio (e até certo grau a massa e/ou densidade) do particulado. Em outras palavras, a distância (ou vão) de escalonamento é uma variável definida pelo particulado, tal distância sendo pequena o suficiente para impedir que o catalisador ou outro particulado caia e fique preso entre obstáculos adjacentes 40.

Cada obstáculo 40 é preferivelmente uma mola espiral feita de aço inoxidável, é geralmente reto tendo dureza suficiente para impedir, predispor ou retardar a queda do particulado através dos obstáculos 40. Portanto, a dureza é variável para cada aplicação e dependente da massa e/ou densidade do particulado. Outras formas de obstáculos 40, tal como, por exemplo, braços sólidos 40a (que podem ou não ser contornados) ou braços de escova 40b podem ser implementadas (ver Figuras 2 e 3). Os comprimentos dos obstáculos 40 montados em uma haste particular 32 são todos geralmente iguais. Tal comprimento é dependente do diâmetro interno do tubo 16. Por exemplo, dependendo do catalisador poderia ser desejável ter um vão livre de três a quatro milímetros entre a extremidade de cada obstáculo 40 e o diâmetro interno do tubo 16. Em uma modalidade, os obstáculos 40 são feitos, cada um, de aço inoxidável tendo um diâmetro de 0,8 milímetro e um comprimento de três milímetros.

O lance do padrão helicoidal 42 fica preferivelmente em um ângulo de cerca de setenta e cinco graus da horizontal (mas pode ser qualquer ângulo na inclinação maior do que sessenta e cinco graus), tem cerca de

três voltas e direciona o particulado por cerca de quatrocentos e cinquenta graus para baixo ao redor da haste 32. Usando uma distância de escalonamento, dureza de mola e lance apropriados, o particulado não cai através das escadas, mas se movimenta para baixo dos degraus helicoidais (obstáculos 40). Além do mais, com o impacto com os obstáculos 40, o particulado pulará para baixo dos obstáculos 40 fazendo o enchimento padronizado em hélice 20 girar. A rotação ajuda a encher os tubos 16 com particulado em uma maneira mais uniforme.

O padrão helicoidal escalonado 42 ao redor da superfície de montagem 30 geralmente tem sido descrito como um padrão que se move ao redor de um cilindro em um ângulo de inclinação constante. Entretanto, um padrão movendo ao redor de um cone poderia ser usado se necessário para evitar o alojamento dentro de um tubo, ou o padrão dos obstáculos 40 poderia ser alterado tal que o ângulo de inclinação não é constante por todo o enchimento padronizado em hélice 20.

Mais do que um enchimento padronizado em hélice 20 pode ser unido e empilhado abaixo de um outro enchimento padronizado em hélice 20, e cada pilha consecutivamente menor não precisa necessariamente ser do mesmo tamanho.

Os obstáculos 40, se molas, são preferivelmente molas espirais, embora outros dispositivos amortecedores resilientes/elásticos/flexíveis possam ser usados e/ou os obstáculos 40 possam ser posicionados para formar de outra maneira uma escada helicoidal descendente (por exemplo, um padrão helicoidal em ziguezague (não mostrado) que pode causar uma rotação diferente).

O particulado 17 poderia ser um particulado diferente do catalisador.

Um exemplo de funcionamento para modalidades de um projeto de enchimento padronizado em hélice 20 segue:

Várias versões diferentes de um dispositivo de enchimento 10, o mesmo ou similar ao mostrado no desenho anexo, foram testadas. Primeiro, um passo no lance de quarenta e cinco graus foi implementado. Foi determi-

nado que o ângulo não era íngreme o suficiente que permitisse que o catalisador se introduzisse nos lances. O passo foi aumentado até que foi determinado que o catalisador de grande diâmetro não fluiria através/entre os obstáculos 40. Isso foi em um ângulo de sessenta e cinco graus.

5 Entretanto, o catalisador de tamanho normal continua a emper-
rar no lance. Em setenta e cinco graus, todo o catalisador fluiu suavemente
através do lance. Foi também nesse ângulo que a maior 'rotação' do lance
foi determinada quando o catalisador desceu o enchimento 10 (aproxima-
damente uma revolução por segundo). Fazendo o lance de obstáculos oblí-
10 quos ou resilientes 40 (por exemplo, mola dura, um sólido elástico ou de es-
cova) uma mangueira a vácuo pode passar através do enchimento 10 desde
que os obstáculos 40 dariam passagem e a haste 32 pode ser empurrada
próximo da parede do tubo 16. Existe muito pouca perda de obstáculo 40
durante o carregamento devido ao ângulo do lance e numerosos contatos
15 através do dispositivo de enchimento 10 (isso difere de alguns sistemas an-
teriores, que têm uma orientação quase vertical e, portanto, devem absorver
mais da energia do catalisador) e, portanto, o dispositivo de enchimento 10
retarda o catalisador pelos numerosos contatos ao longo do lance que o for-
ça a girar. Desde que o lance é feito de um obstáculo elástico 40 e o girador
20 14 é incorporado na linha/corda, não existem elementos verticais sólidos
para o catalisador bater.

REIVINDICAÇÕES

- 5 1. Aparelho de enchimento de particulado, compreendendo:
um recurso para girar o aparelho de enchimento de particulado,
uma superfície de montagem conectada no dito recurso giratório,
uma pluralidade de obstáculos montados na superfície de mon-
tagem posicionados consecutivamente para formar um padrão de hélice.
2. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que a superfí-
cie de montagem é conectada abaixo do dito recurso giratório.
- 10 3. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que a dita plu-
ralidade de obstáculos compreende uma pluralidade de molas espirais de
aço inoxidável.
4. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que a dita plu-
ralidade de obstáculos compreende uma pluralidade de braços sólidos.
- 15 5. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que a dita plu-
ralidade de obstáculos compreende uma pluralidade de braços de escova de
aço inoxidável.
6. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que a plurali-
dade de obstáculos compreende pelo menos dois tipos diferentes de obstá-
culos selecionados do grupo de obstáculos consistindo em molas espirais de
20 aço inoxidável, molas espirais de aço ao carbono, braços sólidos de aço ino-
xidável, braços sólidos de aço ao carbono, braços sólidos plásticos, braços
de escova de aço inoxidável, braços de escova de aço ao carbono e braços
de escova plásticos.
- 25 7. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que a superfí-
cie de montagem compreende uma haste de aço inoxidável.
8. Aparelho de acordo com a reivindicação 7, em que a haste de
aço inoxidável é oca.
9. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que cada um
da pluralidade de obstáculos passa através da superfície de montagem.
- 30 10. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que cada um
da pluralidade de obstáculos é preso em uma extremidade na superfície de
montagem.

11. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que cada um da pluralidade de obstáculos montado na superfície de montagem posicionado consecutivamente para formar um padrão de hélice também compreende posicionar cada obstáculo consecutivo para definir uma largura de vão que é menor do que um diâmetro de um particulado a ser usado com o aparelho de enchimento de particulado.

12. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que cada um da pluralidade de obstáculos montado na superfície de montagem posicionado consecutivamente para formar um padrão de hélice também compreende o padrão de hélice tendo um lance de obstáculos em um ângulo de inclinação maior do que ou igual a cerca de setenta e cinco graus.

13. Aparelho de acordo com a reivindicação 12, em que o lance de obstáculos direciona um particulado a cerca de quatrocentos e cinquenta graus ao redor da superfície de montagem.

14. Aparelho de acordo com a reivindicação 12, em que o lance de obstáculos inclui um segundo ângulo de inclinação maior do que ou igual a cerca de setenta e cinco graus onde o segundo ângulo de inclinação é diferente do primeiro ângulo de inclinação.

15. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, também compreendendo um segundo aparelho de enchimento de particulado conectado abaixo do dito aparelho de enchimento de particulado.

16. Aparelho de enchimento de particulado, compreendendo:
um recurso para girar o aparelho de enchimento de particulado,
uma haste de aço inoxidável conectada abaixo do dito recurso giratório,

uma pluralidade de obstáculos de aço inoxidável montados horizontalmente da haste de aço inoxidável posicionados consecutivamente para formar um padrão de hélice,

onde cada um da pluralidade de obstáculos montados na haste de aço inoxidável posicionados consecutivamente para formar um padrão de hélice também compreende posicionar cada obstáculo consecutivo para definir uma largura de vão que é menor do que um diâmetro de um particulado

a ser usado com o aparelho de enchimento de particulado e

onde cada um da pluralidade de obstáculos montados na haste de aço inoxidável é posicionado consecutivamente para formar um padrão de hélice também compreende o padrão de hélice tendo um lance de obstáculos em um ângulo de inclinação maior do que ou igual a cerca de setenta e cinco graus.

17. Método para enchimento de um particulado em um recipiente, compreendendo:

colocar o particulado sobre um dispositivo de enchimento,
10 girar o dispositivo de enchimento,
descer o particulado no dispositivo de enchimento onde o particulado está se movimentando em um padrão de hélice e
colocar o particulado proveniente da extremidade inferior do dispositivo de enchimento.

15 18. Método de acordo com a reivindicação 17, em que a dita etapa giratória é causada pela ação da dita etapa de colocação do particulado sobre o dispositivo de enchimento.

19. Método de acordo com a reivindicação 17, em que a dita etapa de descida do particulado no dispositivo de enchimento onde o particulado está se movimentando em um padrão de hélice é executada em um
20 ângulo de inclinação maior do que ou igual a cerca de setenta e cinco graus.

20. Método de acordo com a reivindicação 17, em que a dita etapa de descida do particulado no dispositivo de enchimento compreende retardar o fluxo do particulado com obstáculos oblíquos.

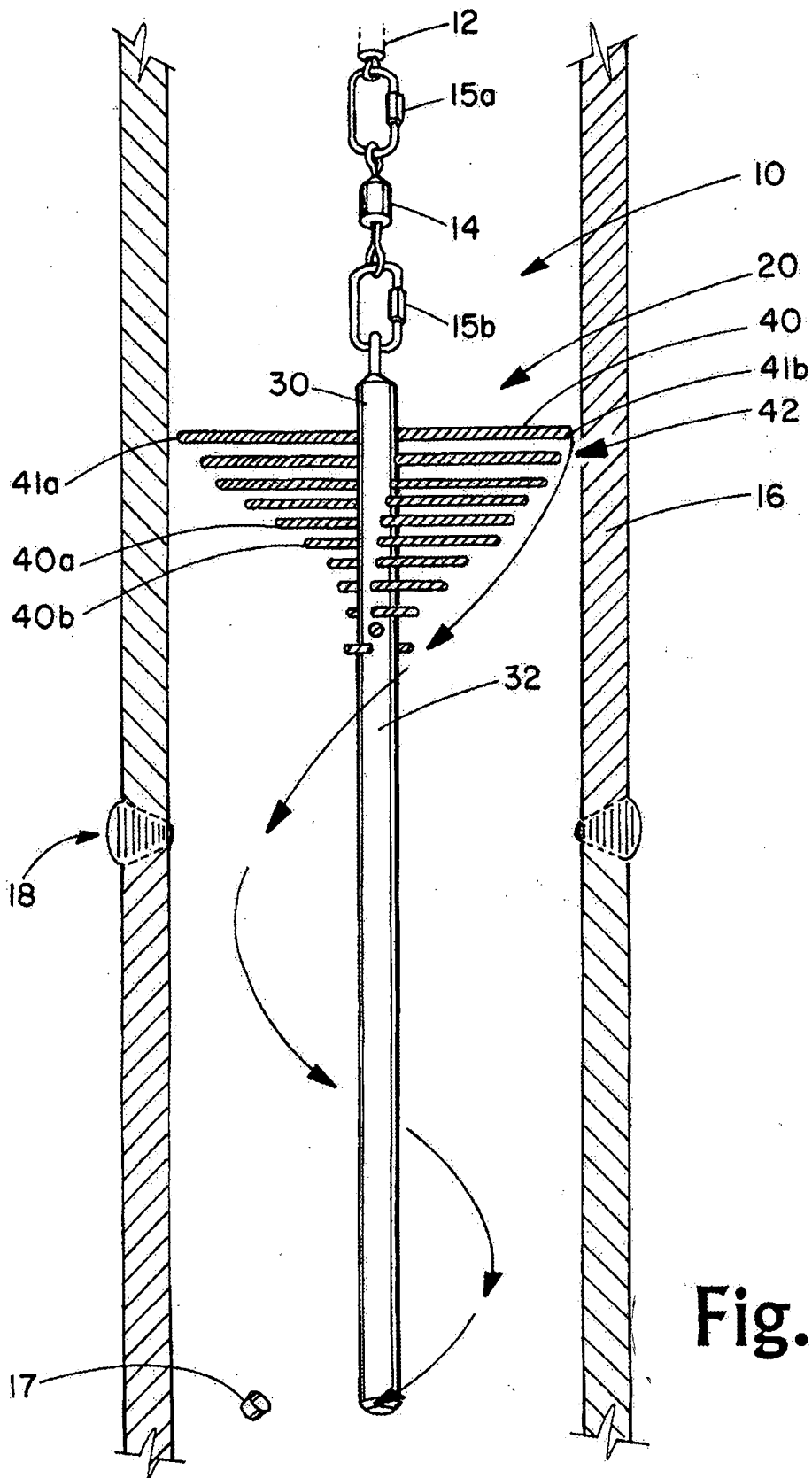


Fig. 1

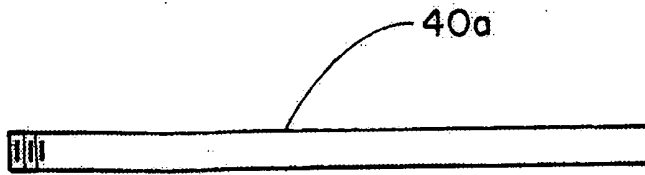


Fig. 2



Fig. 3

PT 0608479-6

RESUMO

Patente de Invenção: **"TUBOS DE ENCHIMENTO COM CATALISADOR E/OU OUTROS PARTICULADOS"**.

5 Dispositivos de enchimento de particulado e métodos são revelados que utilizam um conector giratório, uma superfície de montagem conectada no conector giratório e vários obstáculos montados na superfície de montagem. Os obstáculos são posicionados consecutivamente para formar um padrão de hélice.