

**DESCRIÇÃO**  
**DA**  
**PATENTE DE INVENÇÃO**

N.º 97 211

**REQUERENTE:** PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.-PETROBRÁS, brasileira, com sede na Av. República do Chile, nº. 65, Rio de Janeiro, Brasil

**EPÍGRAFE:** "Dispositivo e processo de carregamento com orientação de sólidos em partículas, mais particularmente catalisadores, para reactores"

**INVENTORES:** Agenor José dos Santos Filho, Rubens Cornélio Marcacini, Rafael Sampaio Farias e Orlando Pereira de Souza

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4.º da Convenção de Paris de 20 de Março de 1883.

Brasil em 18 de Abril de 1990 sob o nº. PI 9001803



PATENTE Nº. 97 211

"Dispositivo e processo de carregamento com orientação de sólidos em partículas, mais particularmente catalisadores, para reactores"

para que

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.-PETROBRÁS, pretende obter privilégio de invenção em Portugal.

R E S U M O

A presente invenção refere-se a um dispositivo de carregamento com orientação de sólidos em partículas, particularmente catalisadores, para reactores de leito fixo, compreendendo o dito dispositivo de carregamento (23) um corpo tubular principal (25), estando munido, interna e concentricamente, com uma tubulação (43) que apresenta na sua extremidade inferior uma manga (51) fixada a um disco distribuidor (53) que apresenta uma pluralidade de orifícios distribuídos uniformemente na direcção radial, estando o dito disco distribuidor (53) ligado a um disco de carregamento (55) através de meios reguladores (57). É ainda um outro objectivo da presente invenção proporcionar um processo de carregamento com orientação que utiliza o dispositivo de carregamento (23).

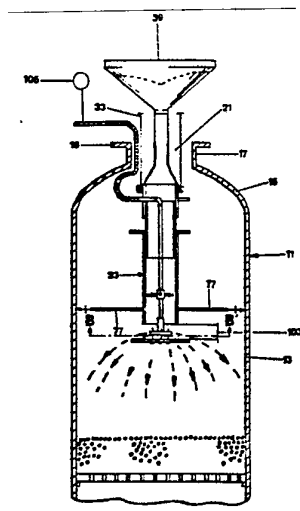
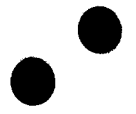


FIG 1



MEMÓRIA DESCRITIVASUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a um dispositivo e processo para carregamento com orientação de materiais sólidos em partículas, especialmente partículas de catalisador, num leito fixo, tal como o de um reactor.

ESTADO DA TÉCNICA

O carregamento com orientação de catalisadores é um procedimento já utilizado em reactores de leito fixo, como são os de tratamento de líquidos, com o objectivo de minimizar os espaços vazios e, por conseguinte, os caminhos preferenciais, promovendo a melhor interacção entre a carga e o catalisador, reduzindo a velocidade espacial, uma vez que é possível carregar-se, em média, até vinte por cento a mais de catalisador, quando comparado com o carregamento tradicional ou de "manga" ("socking"). Tradicionalmente utilizava-se o carregamento de reactores de leito fixo pelo processo de "manga", ou seja, através do enchimento de uma manga de catalisador, disposta desde o topo do reactor ao nível de carregamento. Esta manga cheia com catalisador era então movimentada manualmente, distribuindo as partículas no vaso, sendo algumas vezes requerida a presença de um operador dentro do reactor, para melhorar esta distribuição.

Além disso, de um modo geral, os dispositivos de carregamento com orientação de sólidos em partículas, particularmente catalisadores, utilizados até aqui, incluem um disco distribuidor que apresenta ou uma pluralidade de lâminas radiais, ou componentes de aletas no topo do elemento rotativo, sendo o distribuidor um componente na forma de cone e devendo ser accionado a velocidades diferentes, para se obter uma forma de distribuição radial das partículas de catalisador que caem no disco distribuidor. O disco atira ou lança as partículas em direcção às paredes laterais do reactor, a distâncias relacionadas com a velocidade de rotação do disco. Numa outra alternativa, o disco pode ser uma placa plana

apresentando palhetas formadas nesta placa e tendo poucos furos formados na placa, de modo a permitir que algumas das partículas de catalisador caiam directamente para baixo a partir do componente rotativo no centro do reactor.

Estes tipos de dispositivos de carregamento com orientação acima citados apresentam, como desvantagem, o facto do catalisador ser atirado num aglomerado anular ou circular, que tende a dispor segundo o seu tamanho, as partículas de catalisador que caem sobre o dito aglomerado, rolando as partículas maiores para o fundo e lado externo do aglomerado, enquanto que as partículas menores param no próprio aglomerado. Apesar de, numa certa medida, estas dificuldades serem aliviadas pela variação da velocidade do disco rotativo, o interior de um tal leito está habitualmente tão cheio de pó, que não permite que o operador veja o leito catalítico do topo, enquanto o operador está a trabalhar. Consequentemente, torna-se necessário determinar o nível provável da distribuição pelo número de tambores do catalisador que tenha sido carregado num dado nível do leito. Tal procedimento é demorado e não proporciona a exactidão necessária do ponto de nível de enchimento do leito permitido, já para não falar da necessidade de se proporcionarem fontes externas para o accionamento do elemento rotativo.

#### DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

Com o objectivo de solucionar os problemas acima mencionados, é proporcionado, de acordo com a presente invenção, um dispositivo de carregamento com orientação de reactores com sólidos em partículas, mais particularmente catalisadores, num leito fixo, que compreende um corpo tubular principal com um funil de carregamento no seu topo para a introdução dos sólidos em partículas, estando concentricamente munido com uma tubulação de admissão de gás inerte ou ar seco, tendo fixada na sua extremidade inferior um disco distribuidor, tendo uma pluralidade de orifícios distribuídos uniformemente na direcção radial, estando o dito disco distribuidor ligado a um disco de carregamento, para suporte dos sólidos em partículas durante o

carregamento através de meios reguladores, com diâmetro maior do que o corpo tubular principal.

Outro objectivo da presente invenção é proporcionar braços de centragem, para o posicionamento e nivelamento do dispositivo de carregamento no interior do reactor, sendo ditos braços de centragem fixados numa das suas extremidades no corpo tubular principal e na outra extremidade na parede lateral do reactor.

Ainda outro objectivo da presente invenção é proporcionar um processo para o carregamento com orientação de reactores com sólidos em partículas, particularmente catalisadores, num leito fixo, utilizando o dispositivo de carregamento, objecto da presente invenção, no qual os sólidos em partículas são introduzidos no dispositivo de carregamento através do funil de carregamento, fluindo e sendo retidos no disco de carregamento, enchendo o corpo tubular principal. Em seguida, gás inerte ou ar seco é injectado na tubulação interna de admissão e insuflado, chegando ao disco distribuidor munido com orifícios, o qual distribui radialmente os sólidos em partículas que assentam no disco de carregamento, reduzindo os espaços vazios no leito, melhorando a distribuição das partículas, minimizando os caminhos preferenciais ("channelling"), e melhorando a interacção carga/sólidos em partículas pelo aumento da densidade do leito compactado.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Estes e outros objectivos, características e vantagens da presente invenção tornar-se-ão agora mais evidentes a partir da seguinte descrição detalhada em conjunto com os desenhos anexos, em que:

a Figura 1 é uma vista em alçado, parcialmente em corte transversal, de um reactor de leitos múltiplos, apresentando no seu interior o dispositivo de carregamento de acordo com a presente invenção;

a Figura 2 é uma vista esquemática ampliada, em corte trans-

versal, do dispositivo de carregamento;



a Figura 3 é uma vista plana do disco distribuidor fixo pela linha A-A' da Figura 2;

a Figura 4 é uma vista plana do disco de carregamento pela linha B-B' da Figura 1;

a Figura 5 é uma vista em alçado de um dos braços de centragem utilizados para o posicionamento e nivelamento do dispositivo de carregamento no interior do reactor; e

a Figura 6 é uma vista em corte transversal do dispositivo de carregamento apoiado directamente na flange superior do reactor.

Referindo agora os desenhos e, em particular, as Figuras 1 e 2, é mostrado um reactor catalítico 11, geralmente cilíndrico, com um diâmetro relativamente grande, incluindo uma parede lateral circunferencial 13 e uma parede terminal superior hemisférica 15. A parede terminal superior 15 inclui uma porção vertical recta 17 e uma flange superior 19, que apresenta uma boca de visita 21, através da qual se realiza a introdução e a retirada do dispositivo de carregamento com orientação de catalisador, bem como a entrada do operador no interior do reactor 11 para inspecção, ajustamentos, etc.. O dispositivo de carregamento, indicado de um modo geral pela referência numérica 23, compreende um corpo tubular principal 25 munido na sua extremidade superior com uma flange 27, um corpo tubular superior 29 para sustentação do conjunto, munido nas suas partes laterais opostas com olhais 31, para posicionamento (abaixamento e/ou elevação) do dispositivo de carregamento 23 no interior do reactor 11 através de cabos fixos 22, lateralmente com uma ligação de entrada 35 e superiormente com uma manga flexível 37, de altura variável, para interligação do funil de carregamento 39 com a parte superior do dispositivo de carregamento 23, estando o dito dispositivo de carregamento 23 munido ainda com um corpo tubular de guia 41 posicionado entre o corpo tubular principal 25 e o corpo tubular

superior 29.

Internamente, concêntrico ao corpo tubular principal 25, é proporcionada uma tubulação 43 para introdução de gás inerte ou ar seco munida superiormente com um joelho 45 que permite a mudança de direcção da tubulação 43, que deriva lateralmente para o tubo 47 de alimentação do gás inerte ou ar seco, uma primeira manga 49 e uma segunda manga 51, que tem fixado na sua extremidade inferior um disco distribuidor 53, que apresenta uma pluralidade de orifícios uniformemente distribuídos na direcção radial (não mostrados nas Figuras), ligado a um disco de carregamento 55, de diâmetro maior do que o corpo tubular principal 25, através de meios reguladores 57, sendo o dito disco de carregamento 55 centrado ajustadamente em relação ao diâmetro interno do corpo tubular principal 25 através de meios de centragem 59, 61, 63 proporcionados na primeira manga 49, estando o dispositivo de carregamento 23 munido ainda com meios 65, 67 para suporte do conjunto e regulação da abertura entre o corpo tubular principal 25 e o disco de carregamento 55.

Conforme pode ser visto nas Figuras 3 e 4, que ilustram, respectivamente, em vistas planas, o disco distribuidor 53 e o disco de carregamento 55, o disco distribuidor 53 está munido com uma pluralidade de orifícios distribuídos uniformemente na direcção radial (não mostrados na Figura 3), apresentando um diâmetro que varia de acordo com o diâmetro do reactor 11, vendo-se a manga 51 que o liga à tubagem 43, permitindo o disco de fecho 69 da parte superior do disco distribuidor 53 e os furos 71 a regulação através dos meios 57 para ajustamento da abertura entre o disco distribuidor 53 e o disco de carregamento 55. O disco de carregamento 55, visto na Figura 4, que suporta o catalisador durante o carregamento, está ainda munido com furos 73 que permitem a regulação através dos meios 57, e permitindo o disco de carregamento 55 e furos 75 o ajustamento da abertura entre os discos distribuidor 53 e de carregamento 55.

Outro objectivo da presente invenção é proporcionar de braços de centragem, indicados de um modo geral pela referência



numérica 77 nas Figuras 1 e 5, para posicionamento e nivelamento do dispositivo de carregamento 23 em relação ao diâmetro interno do reactor 11, compreendendo os ditos braços de centragem 77 um tubo principal 79 em aço carbono munido com mangas 81 para prolongamento, consistindo os meios de fixação numa das suas extremidades à parede externa do corpo tubular principal 25, numa chapa 83 de suporte e limitação da abertura do braço 77, uma chapa 85 de suporte e guia do braço 77, uma barra basculante 87, um elemento de guia e de reforço 89, num pino 91 que permite a rotação e suporte do braço 77 e um pino de travagem 93 do braço de centragem 77 (aberto ou fechado), e na outra extremidade de uma barra roscada 95, que permite a regulação do braço de centragem 77 no raio interno do reactor 11, um elemento regulador 97 que permite a regulação da barra roscada 95, um elemento 99 para ajustamento manual da barra roscada 95 e uma ponte em "teflon" 101, proporcionada na extremidade final do braço de centragem 77, que fica em contacto directo com a parte interna da parede lateral 13 do reactor 11.

Deve ser salientado ainda que os meios reguladores 57 são parafusos de aço carbono, que suportam o disco de carregamento 55 e permitem a regulação entre o disco de carregamento 55 e o disco distribuidor 53. Os meios de centragem 59, 61 e 63 são, respectivamente, bicos que permitem o ajustamento da centragem do disco de carregamento 55, bem como porcas e parafusos, que permitem a regulação de centragem do disco de carregamento 55, sendo os meios 65 e 67 porcas e parafusos de aço carbono, que suportam o conjunto e permitem a regulação da abertura entre o corpo tubular principal 25 e o disco de carregamento 55.

Deve ser ainda salientado, que todo o dispositivo de carregamento 23, após passagem pela boca de visita 21, deve ser colocado na vertical e ao nível, obtendo-se estes posicionamentos pela regulação dos braços de centragem 77, que também actuam para a sua fixação nas paredes internas do reactor 11, no caso de se descer o dispositivo 23 ao longo do reactor 11, sendo a distância entre a base do corpo tubular principal 25 e o disco de carregamento 55, seleccionada de acordo com a cota 103, mostrada

na Figura 1. Essa medida, conjuntamente com a pressão do gás inerte ou ar seco injectado na ligação de entrada 35, através da tubagem 43, e que chega ao disco distribuidor 53, permitirá o controlo da caudal de catalisador carregado, tendo-se que efectuar a selecção da distância entre o disco distribuidor 53 e o disco de carregamento 55, visto que esse cuidado interfere no perfil de distribuição do leito, especialmente no centro. Feito isso, e após a verificação do manómetro 105, que controla a pressão do gás inerte ou ar seco injectado, inicia-se a operação de carregamento.

Num outro aspecto da presente invenção, o dispositivo de carregamento 23 pode ser fixado na boca de visita 21, directamente apoiado na flange superior 19 do reactor 11, conforme pode ser visto em maior detalhe na Figura 6. O dispositivo de carregamento 23 encontra-se apoiado directamente na flange superior 19 do reactor 11, por meio de cantoneiras de apoio 107, ligadas à flange superior 19 por intermédio de meios de regulação de nível 109, 111 do dispositivo de carregamento 23, sendo a regulação da abertura entre o corpo tubular principal 25 e o disco de carregamento 55 efectuada através dos meios 65, 67, sendo a dita regulação manual do meio 65 efectuada em 113, estando o dispositivo de carregamento 23 munido ainda lateralmente com meios 115, 117, 119 e 121, que permitem o ajustamento da sua centragem.

Um outro objectivo da presente invenção é proporcionar ainda um processo para o carregamento com orientação de reactores com sólidos em partículas, mais particularmente catalisadores, no qual um fluxo contínuo e radial de partículas extrudidas, como os são os catalisadores de tratamento hidráulico, permite uma distribuição uniforme no leito do reactor. Estas partículas extrudidas podem ter forma cilíndrica como os catalisadores à base de níquel/molibdénio da CYANAMID, trilobada como os catalisadores à base de níquel/molibdénio da SHELL, e quadrilobada como é o caso de alguns materiais da AKZO.

Como pode ser compreendido a partir das Figuras 1 e 2, os



sólidos em partículas, particularmente catalisadores, são introduzidos no dispositivo de carregamento 23 através do funil de carregamento 39, passando os ditos catalisadores por meio da manga flexível 37, sendo retidos no disco de carregamento 55 e enchendo o corpo tubular principal 25, evitando o atrito entre os sólidos em partículas para que haja uma queda franca dos sólidos em partículas por cima do disco de carregamento 55. Em seguida, injecta-se na tubagem 43 gás inerte ou ar seco, que é insuflado através do tubo de alimentação 47, chegando ao disco distribuidor fixo 53, que distribui radialmente os sólidos em partículas, os quais assentam no disco de carregamento 55, reduzindo a referida distribuição radial, efectuada pelo insuflamento de gás inerte ou ar seco através dos orifícios do disco distribuidor 53, sobre o disco de carregamento 55, melhorando os espaços vazios no leito, a distribuição das partículas, minimizando os caminhos preferenciais (channelling) e melhorando a interacção carga/sólido em partículas através do aumento da densidade do leito compactado. Em consequência desse aumento de densidade do leito, é possível carregar-se uma maior quantidade de sólido em partículas, até 20% em peso de catalisador, em relação ao processo tradicional, reduzindo esse incremento de catalisador, por sua vez, a velocidade espacial, melhorando a conversão e permitindo que se opere com temperaturas mais baixas.

No processo de carregamento com orientação de reactores com sólidos em partículas, utilizando o dispositivo de carregamento 23, os sólidos em partículas, dispersos radialmente, tendem a cair com velocidade crescente, sendo a queda, no entanto, amortecida pelo fluxo de gás inerte ou ar, que tende a sair pelo topo do reactor 11, que, a partir de certo ponto, se torna quase constante, não havendo quebra de partículas na queda. O que deve ser evitado é a incidência de partículas contra as paredes laterais 13 do reactor 11, o que provocaria a quebra das partículas, sendo fundamental, por esta razão, o controlo da pressão de gás inerte ou ar seco utilizado na dispersão dos sólidos em partículas através do disco distribuidor 53, uma vez que, à proporção a que o leito sobe, requer-se também o ajustamento da pressão de gás inerte ou ar seco. Uma variável que é também importante no caudal



de sólidos em partículas e no perfil de distribuição no leito é a distância entre a base do corpo tubular principal 25 e o disco de carregamento 55, sendo o melhor perfil do leito conseguido com caudais de sólidos em partícula menores. Um outro factor que exerce ainda grande influência na distribuição dos sólidos em partículas no centro do leito é a disposição do disco distribuidor 53, em relação ao disco de carregamento 55.

A utilização de gás inerte é recomendada, para se evitar a humidade, utilizando-se normalmente o azoto, visto que a presença de humidade provoca a formação de aglomerados de pó dos sólidos em partículas que obstruem os orifícios do disco distribuidor 53, comprometendo, desse modo, o perfil de distribuição. O ar sintético ou seco é utilizável, implicando o seu uso, todavia, em maiores custos. É fundamental, por outro lado, que durante o carregamento, todo o dispositivo 23 se mantenha cheio com sólidos em partículas, isto é, haja uma reposição de material equivalente ao distribuído no leito. Com isso, evitam-se as distorções no perfil do leito ou a incidência de sólidos em partículas nas paredes laterais 13 do reactor 11, o que provocaria quebras, sendo o caudal ideal cerca de um tambor em cada 3 minutos, ou seja 60 litros/minuto.

Durante a operação de carregamento no dispositivo 23, tanto a incidência de sólidos em partículas sobre as paredes laterais 13 do reactor 11, como o perfil do leito, devem ser verificados, respectivamente. No caso de ocorrência de incidência de sólidos em partículas sobre as paredes laterais do reactor, deve-se diminuir a pressão do gás inerte ou ar seco introduzido através da tubulação 43, como citado atrás, e no caso do perfil do leito, há a possibilidade do mesmo se apresentar côncavo ou convexo. Em caso de concavidade, quando há menos sólidos em partículas no centro do que na periferia, deve-se reduzir a pressão do gás inerte ou ar seco, e no caso de convexidade, isto é, acumulação de sólidos em partículas no centro e menor distribuição na periferia, deve-se aumentar a pressão do gás inerte ou ar seco. A existência ainda de um perfil do leito inclinado indica o desnivelamento do dispositivo 23 ou o entupimento dos orifícios do disco

72 359

COC

-11-



distribuidor fixo 53, o que é facilmente corrigido.

Embora a presente invenção tenha sido descrita em relação às suas concretizações preferidas, muitas variantes ou modificações se tornarão agora evidentes aos especialistas do sector tecnológico. Prefere-se, contudo, que a presente invenção seja limite, não pela sua descrição específica, mas apenas pelas reivindicações anexas.



REIVINDICAÇÕES

1 - Dispositivo de carregamento com orientação de sólidos em partículas, mais particularmente catalisadores, para reactores, caracterizado por compreender um corpo tubular principal (25) munido na sua extremidade superior com uma flange (27), com um corpo tubular superior (29), lateralmente com uma ligação de entrada (35), superiormente com uma manga flexível (37) e com um corpo tubular de guia (41) posicionado entre o referido corpo tubular principal (25) e o referido corpo tubular superior (29), estando o referido corpo tubular principal (25) munido interna e concentricamente com uma tubagem (43), que apresenta na sua extremidade inferior uma manga (51) fixada a um disco distribuidor (53), que apresenta uma pluralidade de orifícios uniformemente distribuídos na direcção radial, estando o dito disco distribuidor (53) ligado a um disco de carregamento (55) através de meios reguladores (57).

2 - Dispositivo de carregamento com orientação de sólidos em partículas, mais particularmente catalisadores, para reactores, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o referido disco de carregamento (55) apresentar um diâmetro substancialmente maior do que o diâmetro do referido corpo tubular principal (25).

3 - Dispositivo de carregamento com orientação de sólidos em partículas, mais particularmente catalisadores, para reactores, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o referido disco de carregamento (55) ser ajustado centralmente em relação ao diâmetro interno do referido corpo tubular principal (25) através de meios de centragem (59, 61, 63) proporcionados na primeira manga (49).

4 - Dispositivo de carregamento com orientação de sólidos em partículas, mais particularmente catalisadores, para reactores, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o suporte do conjunto e a regulação da abertura entre a base do referido corpo tubular principal (25) e o referido disco de carregamento (55) serem efectuados através dos meios (65, 67).



5 - Dispositivo de carregamento com orientação de sólidos em partículas, mais particularmente catalisadores, para reactores, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o diâmetro do referido disco distribuidor (53) variar com o diâmetro interno do reactor (11), apresentando o referido disco distribuidor (53) superiormente um disco de fecho (69).

6 - Dispositivo de carregamento com orientação de sólidos em partículas, mais particularmente catalisadores, para reactores, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o posicionamento e nivelamento do referido corpo tubular principal (25) em relação ao diâmetro interno do reactor (11) serem efectuados através de braços de centragem (77).

7 - Dispositivo de carregamento com orientação de sólidos em partículas, mais particularmente catalisadores, para reactores, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por os braços de centragem (77) compreenderem um tubo principal (79) munido com mangas (81), estando o referido tubo principal (79) munido numa das suas extremidades com meios de fixação à parede externa do referido corpo tubular principal (25), e na outra extremidade com meios reguladores que ficam em contacto directo com a parte interna da parede lateral circunferencial (13) do referido reactor (11).

8 - Dispositivo de carregamento com orientação de sólidos em partículas, mais particularmente catalisadores, para reactores, de acordo com a reivindicação 6 ou 7, caracterizado por os referidos meios de fixação compreenderem uma chapa (83) de suporte e limitação da abertura do referido braço (77), uma chapa (85) de sustentação e de guia do referido braço (77), uma barra basculante (87), um elemento de guia e de reforço (89), um pino (91) que permite a rotação e suporte do referido braço (77) e um pino de travagem (93).

9 - Dispositivo de carregamento com orientação de sólidos em partículas, mais particularmente catalisadores, para reactores, de acordo com a reivindicação 6 ou 7, caracterizado por os refe-

ridos meios de regulação compreenderem uma barra roscada (95), um elemento regulador (97) que permite a regulação da barra roscada (95), um elemento (99) para ajustamento manual da barra roscada (95) e uma ponte (101) proporcionada na extremidade final do referido braço de centragem (77).

10 - Dispositivo de carregamento com orientação de sólidos em partículas, mais particularmente catalisadores, para reactores, de acordo com a reivindicação 1 ou 5, caracterizado por, opcionalmente, ser proporcionada a fixação do dispositivo (23) no bocal de visita (21), apoiado directamente na flange superior (19) do reactor (11) através de cantoneiras de apoio (107).

11 - Processo de carregamento com orientação de sólidos em partículas, mais particularmente catalisadores, para reactores, que utiliza o dispositivo de carregamento (23), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender os passos de:

a) introdução dos sólidos em partículas no dispositivo de carregamento (23) através do funil de carregamento (39), passando os ditos sólidos em partículas por meio da manga flexível (37), os quais são retidos pelo disco de carregamento (55), enchendo o corpo tubular principal (25);

b) injeção sob pressão de gás inerte ou ar seco na tubagem (43) através do tubo de alimentação (47), que chega ao disco distribuidor (53); e

c) distribuição radial dos sólidos em partículas que assentam no disco de carregamento (55), sendo a dita distribuição efectuada pela passagem de gás inerte ou ar seco, sob pressão através dos orifícios uniformemente distribuídos na direcção radial, proporcionados no disco distribuidor (53) sobre o disco de carregamento (55).

12 - Processo de carregamento com orientação de sólidos em partículas, mais particularmente catalisadores, para reactores, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por ser utilizado como gás inerte, de preferência o azoto.

13 - Processo de carregamento com orientação de sólidos em

72 359

COC

-15-

partículas, mais particularmente catalisadores, para reactores, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por ser utilizado como ar seco, de preferência, ar sintético.

Lisboa,

28. MAR. 1991

Por PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.-PETROBRÁS

- O AGENTE OFICIAL -

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'P' followed by several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

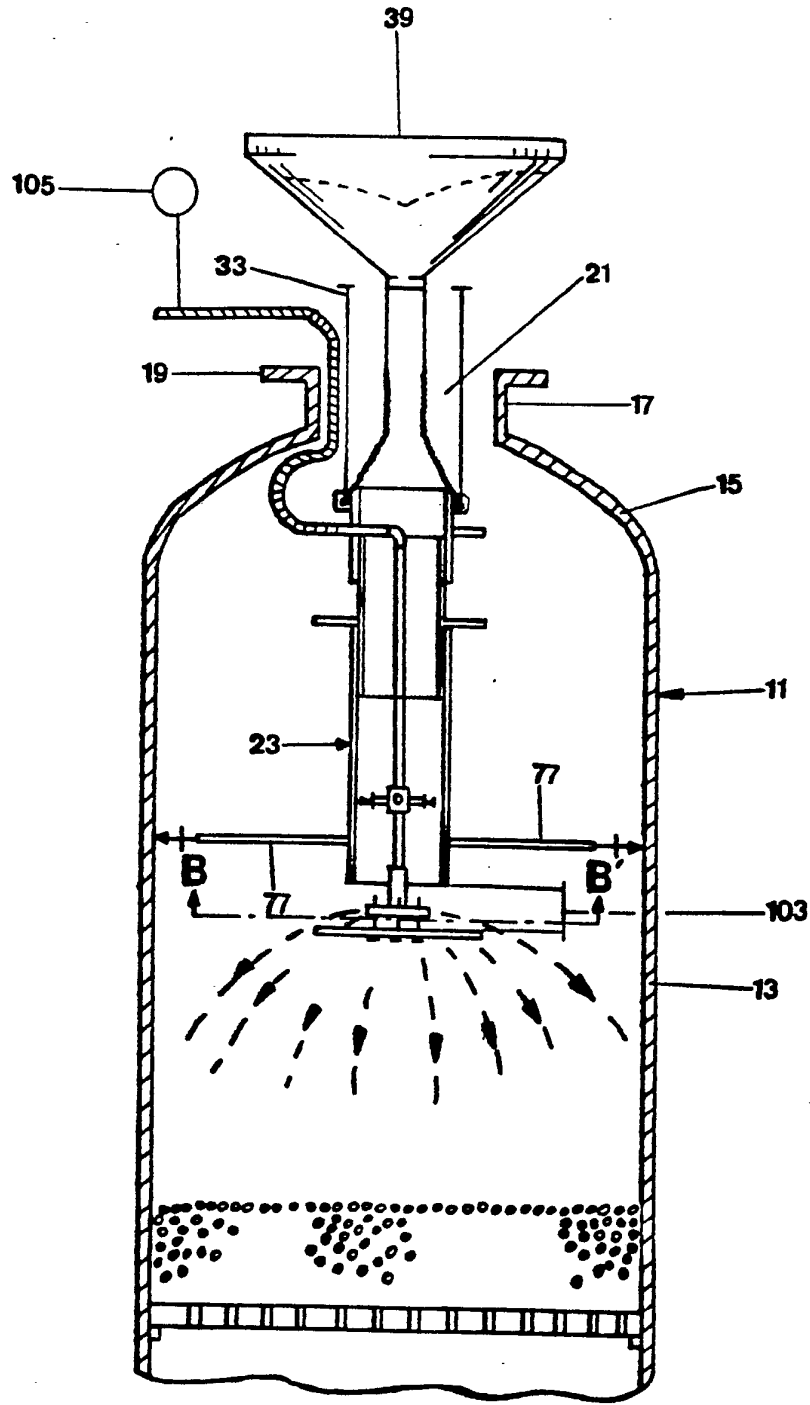


FIG 1

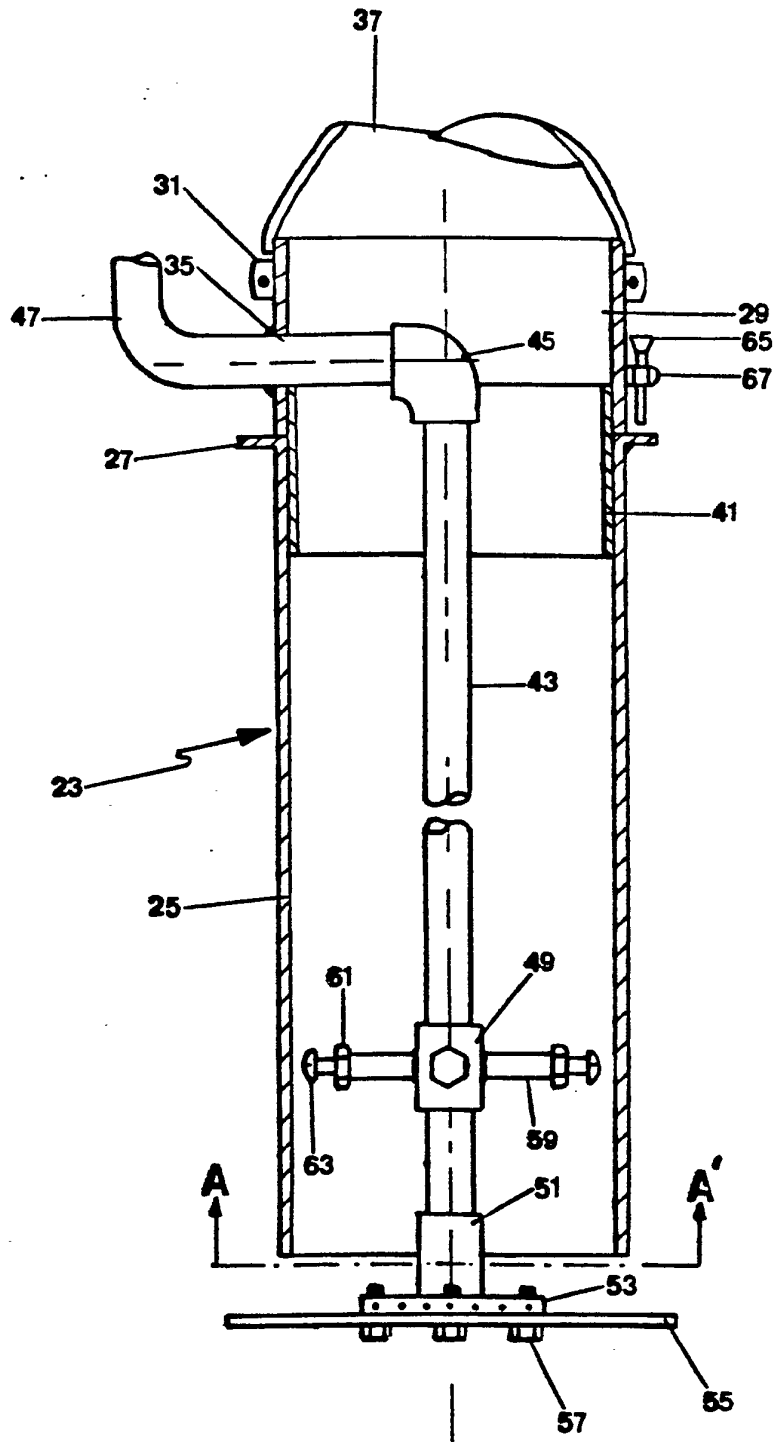


FIG 2

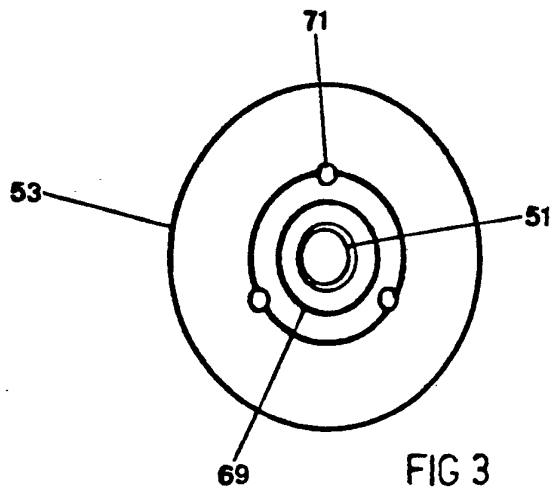


FIG 3

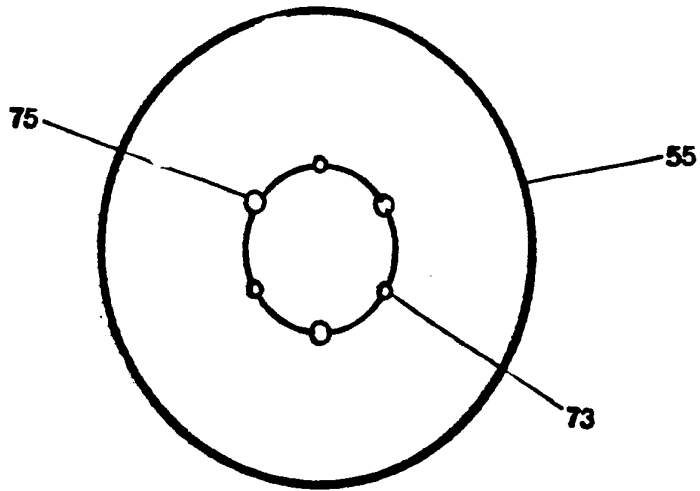


FIG 4

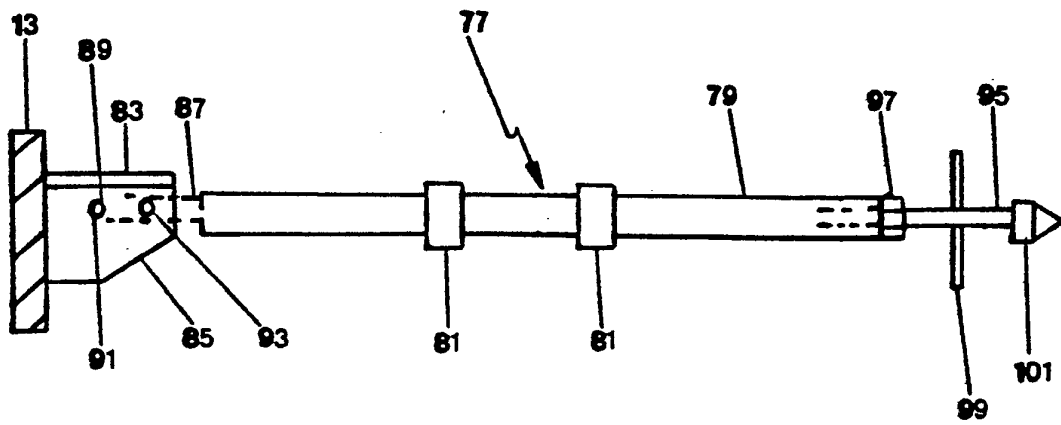


FIG 5

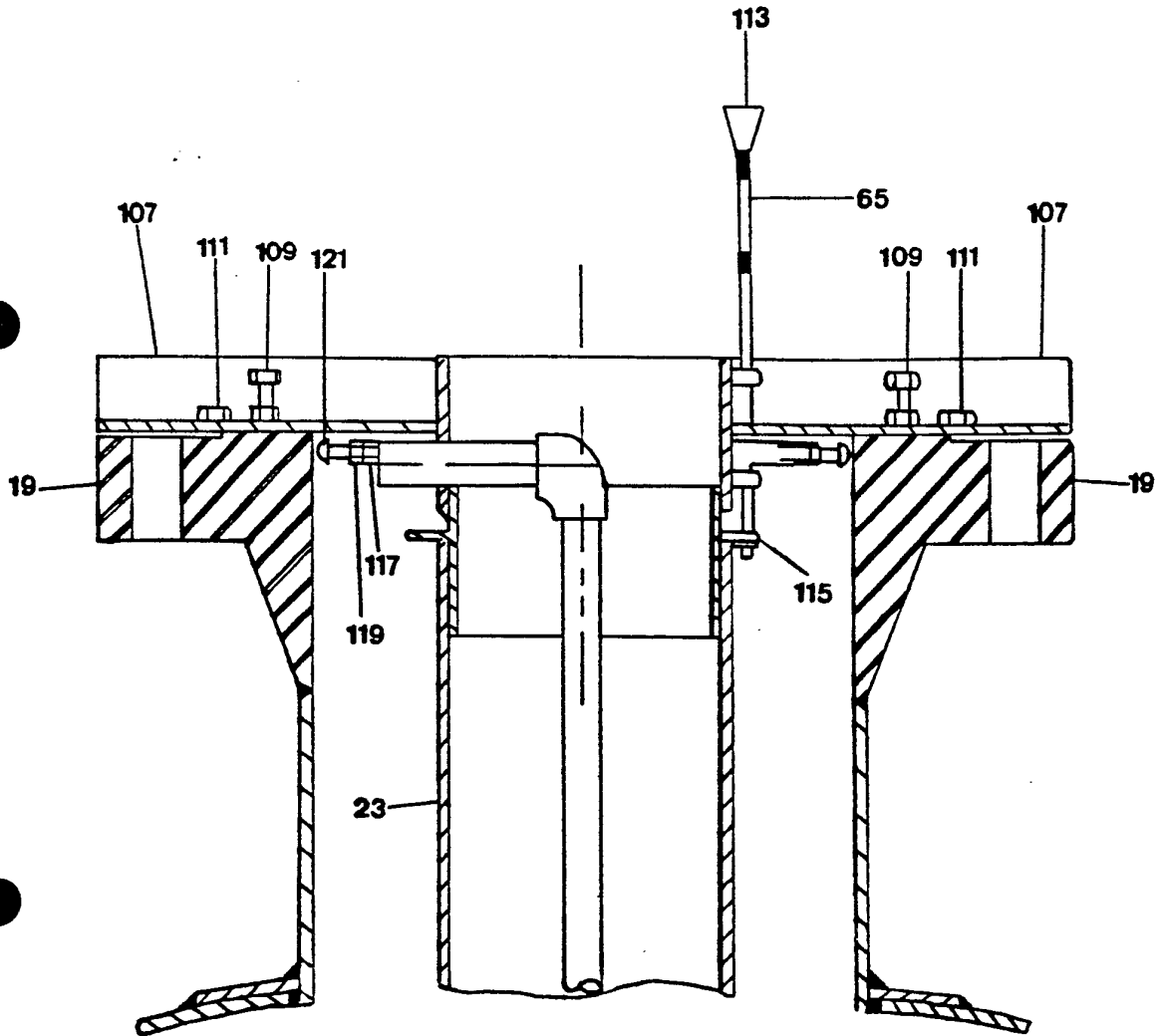


FIG 6