



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

(21) **PI0902649-5 A2**

(22) Data de Depósito: 16/07/2009
(43) Data da Publicação: 15/03/2011
(RPI 2097)



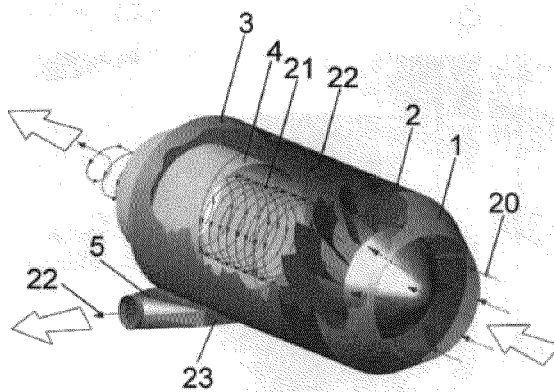
(51) *Int.Cl.:*
B04C 5/04

(54) Título: **DISPOSITIVO E MÉTODO DE SEPARAR PARTÍCULAS DE FLUIDO**

(73) Titular(es): Douglas Fernandes Leonel

(72) Inventor(es): Douglas Fernandes Leonel

(57) Resumo: DISPOSITIVO E METODO DE SEPARAR PARTÍCULAS DE FLUIDO, compreendido pela massa de ar (fluido) com partículas (20) penetram no dispositivo, sofre uma mudança de movimento estabelecendo-se, assim, dois turbilhões no interior da câmara de separação (03): um periférico externo (22) (movimento centrífugo) e um central (21) (núcleo do movimento), de modo que, como foi dito, sob a ação da força centrífuga as partículas se deslocam e em sua trajetória encontram a boca de descarte (05), e o ar que por ser mais leve que as partículas se deslocam para o núcleo do vórtice de encontro ao túnel anular (04) e por ele deixa o dispositivo. Desta forma a separação das partículas é efetuada, sendo que, numa extremidade o ar se retira limpo e em outra extremidade as partículas são expelidas para serem retidas em algum tipo de ensaque ou algum tipo de dispositivo de retenção.





PI0902649-5

“DISPOSITIVO E METODO DE SEPARAR PARTÍCULAS DE FLUIDO”.

Refere-se o presente pedido de patente de invenção a um “DISPOSITIVO E METODO DE SEPARAR PARTÍCULAS DE FLUIDO”, que foi desenvolvido com a finalidade de se prover um método para separar partículas de um fluido, através de um equipamento constituído por módulos com disposições físicas que permite que se altere o trajeto do fluido sem que cause turbulências e conseqüentemente geram-se um vórtice e uma força centrífuga de modo que a separação das partículas aconteça baseada nos princípios de separação aerodinâmicos. O equipamento é preferivelmente capaz de separar partículas com densidade maior que o ar.

Estado da Técnica

Partículas fluidas são abstrações, uma vez que um fluido é composto por moléculas que interagem entre sí. Uma partícula fluida pode ser tratada como a menor parte do fluido que mantem as propriedades deste fluido, e o aspecto de contínuo. Há dois sistemas de referência para o estudo de partículas fluidas: o Lagrangeano e o Euleriano. A fluidodinâmica, sub-área de conhecimento da mecânica dos fluidos é a área de conhecimento que trata do estudo de fluidos em movimento. A partir dos anos 80 do século XX, a fluidodinâmica computacional tem aplicado métodos numéricos no estudo da dinâmica de fluidos e do modelo de partículas fluidas. É uma área abrangente de conhecimento, como a sua irmã, a mecânica dos sólidos, com aplicações em pesquisas na indústria, meio ambiente, aerodinâmica, sedimentologia.

A patente PI0000053-1, trata de um dispositivo que, pela circulação induzida do fluido a partir de um movimento de rotação de um

ou mais dispositivos cilíndricos, produz uma diferença de pressão numa superfície, o que resulta numa força aerodinâmica (no caso do fluido ser o ar). esta força aerodinâmica pode ser usada, por exemplo para sustentar corpos mais pesados do que o ar, consumindo uma potencia menor do que a requerida nos dispositivos usados atualmente. Os cilindros concêntricos são postos em rotação a alta velocidade por alguma força motriz. o movimento de rotação dos cilindros induz nas partículas do fluido (ar) uma velocidade predominantemente azimutal. este campo de velocidades induzido provoca uma alteração da pressão no fluido, que, atuando sobre apenas uma das faces de uma superfície, gera uma força aerodinâmica sobre a dita superfície. esta superfície pode ser parte de um veiculo ou estar acoplada ao mesmo. uma outra forma de se gerar uma força aerodinâmica a partir da circulação do fluido induzida e através de uma hélice imersa no dito fluido, sendo que esta hélice pode estar estacionaria ou se movendo no sentido contrario ao do cilindro. A velocidade relativa entre o fluido e a hélice provoca na superfície da hélice uma força aerodinâmica. no caso de a hélice estar estática, tal dispositivo apresenta vantagens sobre os atuais, uma vez que simplifica os mecanismos de controle de passo da hélice. no caso de a hélice em rotação no sentido contrario ao do cilindro, um ganho de eficiência pode ser observado em relação aos atuais dispositivos, uma vez que a velocidade relativa entre o fluido e as pás da hélice pode alcançar valores bem mais elevados.

É objetivo da presente invenção prover o mercado de um dispositivo disposto em módulos que permite alterar a trajetória do fluido sem causar turbulência equipamento, que possibilita uma colheita rápida e segura através de um “DISPOSITIVO E METODO DE SEPARAR PARTÍCULAS DE FLUIDO”, compreendido por um cone de entrada,

dispositivo redemoinhador, câmara de separação, túnel anular e boca de descarte, onde o fluido (massa de ar + partículas), segue em direção ao cone de entrada se choca de encontro ao dispositivo redemoinhador este dotado de palhetas curvadas e inclinadas que modificam a trajetória do fluido de forma que a massa de ar ao passar entre as palhetas exerce o movimento helicoidal gerando uma força centrífuga, a qual nesta fase possibilita a separação da parte de menor densidade e de maior densidade do fluido, ou seja, a parte de menor densidade do fluido provido do movimento circular constante vai à direção do núcleo de movimento (vórtice), saindo através do túnel anular, sendo a porção de maior densidade do fluido, devido à força centrífuga gerada, se distancia cada vez mais do núcleo de movimento (vórtice) e vai à direção e em contato com a parede da câmara de separação dirigindo-se de encontro a uma abertura tangencial posicionada perpendicularmente à linha de centro da câmara de separação, nesta fase se desviam de sua trajetória e sem causar turbulência se retiram em direção à boca de descarte, sendo dispositivo redemoinhador provido de um corpo cilíndrico externo e posicionado em seu centro um corpo cilíndrico interno e em sua extremidade frontal um cone de fechamento, que dissipa o fluido, entre os corpos cilíndricos estão posicionadas as palhetas curvadas com ângulo de deflexão para que o fluido em contato com sua superfície inicie um movimento elíptico e substancialmente um movimento espiral centrífugo.

Sendo que a dita palheta curvada pode variar de 50 a 75 graus com relação à linha de centro Z do dispositivo, ou seja, este ângulo é pré-determinado de acordo com as propriedades, vazão e velocidade de cada fluido, pois, para um fluido com grande proporção de partículas e de baixo peso específico, se faz necessário aumentar a quantidade de palhetas e/o

aplicar mais grau de inclinação, o que resulta em menos turbulência e um melhor movimento espiral centrífugo do fluido assim sendo, aumento na capacidade de separação das partículas, no entanto conseqüentemente ao aumentar a quantidade e/ou o grau da palheta aumenta-se também a perca
5 de carga no sistema o que se procura compensar se aumentado proporcionalmente os valores de R1, R2 e W.

Para que se possa obter uma perfeita compreensão do que fora desenvolvido são apensos desenhos ilustrativos aos quais far-se-ão referências numéricas com conjunto com uma descrição pormenorizada
10 que se segue, onde a:

Figura 1 mostra uma vista em perspectiva explodida do dispositivo.

Figura 2 mostra uma vista em perspectiva do dispositivo montado.

15 Figura 3 mostra uma vista do redemoinhador.

Figura 4 mostra uma vista com detalhes das palhetas.

Figura 5 mostra uma vista em detalhes dos fluidos.

Como inferem os desenhos e em seus pormenores podemos observar que a “DISPOSITIVO E METODO DE SEPARAR PARTÍCULAS DE
20 FLUIDO”, compreendida por um cone de entrada (01), dispositivo redemoinhador (02), câmara de separação (03), túnel anular (04) e boca de descarte (05), onde o fluido (20) (massa de ar + partículas), segue em direção ao cone de entrada (01) se choca de encontro ao dispositivo redemoinhador (02) este dotado de palhetas (30) curvadas e inclinadas que
25 modificam a trajetória do fluido (20) de forma que a massa de ar ao passar entre as palhetas exerce o movimento helicoidal gerando uma força centrífuga, a qual nesta fase possibilita a separação da parte de menor

densidade e de maior densidade do fluído, ou seja, a parte de menor densidade do fluído (21) provido do movimento circular constante vai à direção do núcleo de movimento (vórtice), saindo através do túnel anular (4), sendo a porção de maior densidade do fluído (22), devido à força centrífuga gerada, se distancia cada vez mais do núcleo de movimento (vórtice) e vai à direção e em contato com a parede da câmara de separação (3) dirigindo-se de encontro a uma abertura tangencial (23) posicionada perpendicularmente à linha de centro da câmara de separação (3), nesta fase se desviam de sua trajetória e sem causar turbulência se retiram em direção à boca de descarte (5), sendo dispositivo redemoinhador (02) provido de um corpo cilíndrico externo (41) e posicionado em seu centro um corpo cilíndrico interno (42) e em sua extremidade frontal um cone (43) de fechamento, que dissipa o fluído, entre os corpos cilíndricos (41) e (42) estão posicionadas as palhetas curvadas (30) com ângulo de deflexão para que o fluído (20) em contato com sua superfície inicie um movimento elíptico e substancialmente um movimento espiral centrífugo. Sendo que a dita palheta curvada (30) pode variar de 50 a 75 graus com relação à linha de centro Z do dispositivo, ou seja, este ângulo é pré-determinado de acordo com as propriedades, vazão e velocidade de cada fluido, pois, para um fluído com grande proporção de partículas e de baixo peso específico, se faz necessário aumentar a quantidade de palhetas e/o aplicar mais grau de inclinação, o que resulta em menos turbulência e um melhor movimento espiral centrífugo do fluído assim sendo, aumento na capacidade de separação das partículas, no entanto conseqüentemente ao aumentar a quantidade e/ou o grau da palheta aumenta-se também a perda de carga no sistema o que se procura compensar se aumentado proporcionalmente os valores de R1, R2 e W.

Com esta concepção, podemos verificar que a “DISPOSITIVO E METODO DE SEPARAR PARTÍCULAS DE FLUIDO”, tem seu funcionamento simplificado onde, a massa de ar (fluido) com partículas (20) penetram no dispositivo, sofre uma mudança de movimento estabelecendo-se, assim, dois turbilhões no interior da câmara de separação (03): um periférico externo (22) (movimento centrífugo) e um central (21) (núcleo do movimento), de modo que, como foi dito, sob a ação da força centrífuga as partículas se deslocam e em sua trajetória encontram a boca de descarte (05), e o ar que por ser mais leve que as partículas se deslocam para o núcleo do vórtice de encontro ao túnel anular (04) e por ele deixa o dispositivo. Desta forma a separação das partículas é efetuada, sendo que, numa extremidade o ar se retira limpo e em outra extremidade as partículas são expelidas para serem retidas em algum tipo de ensaque ou algum tipo de dispositivo de retenção. Por atender a todos os requisitos que definem a patente de invenção sendo as seguintes suas reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1- “DISPOSITIVO E METODO DE SEPARAR PARTÍCULAS DE FLUIDO”, caracterizada por um cone de entrada (01), dispositivo redemoinhador (02), câmara de separação (03), túnel anular (04) e boca de descarte (05), onde o fluido (20) (massa de ar + partículas), segue em direção ao cone de entrada (01) se choca de encontro ao dispositivo redemoinhador (02) este dotado de palhetas (30) curvadas e inclinadas modifica a trajetória do fluido (20).

2- “DISPOSITIVO E METODO DE SEPARAR PARTÍCULAS DE FLUIDO”, caracterizada pela massa de ar ao passar entre as palhetas essa exercer o movimento helicoidal gerando uma força centrífuga, que possibilita a separação da parte de menor densidade e de maior densidade do fluido, onde a parte de menor densidade do fluido (21) provido do movimento circular constante vai à direção do núcleo de movimento (vórtice), saindo através do túnel anular (4), sendo a porção de maior densidade do fluido (22), devido à força centrífuga gerada, se distancia cada vez mais do núcleo de movimento (vórtice) indo em direção e em contato com a parede da câmara de separação (3) dirigindo-se de encontro a uma abertura tangencial (23) posicionada perpendicularmente à linha de centro da câmara de separação (3), onde se desviam de sua trajetória e sem causar turbulência se retiram em direção à boca de descarte (5).

3- “DISPOSITIVO E METODO DE SEPARAR PARTÍCULAS DE FLUIDO”, caracterizada sendo dispositivo redemoinhador (02) ser provido de um corpo cilíndrico externo (41) e dotado em seu centro de um corpo cilíndrico interno (42) e em sua extremidade frontal um cone (43) de fechamento, que dissipa o fluido, entre os corpos cilíndricos (41) e (42), onde estão posicionadas as palhetas curvadas (30), com ângulo de deflexão

de modo que o fluido (20) em contato com sua superfície inicie um movimento elíptico e substancialmente um movimento espiral centrífugo.

4- “DISPOSITIVO E METODO DE SEPARAR PARTÍCULAS DE FLUIDO”, caracterizada pela palheta curvada (30) pode variar de 50 a 5 75 graus com relação à linha de centro Z do dispositivo, cujo ângulo é pré-determinado de acordo com as propriedades de vazão e velocidade de cada fluido, pois para um fluido com grande proporção de partículas e de baixo peso específico, se faz necessário aumentar a quantidade de palhetas e/ou aplicar mais grau de inclinação, o que resulta em menos turbulência e 10 um melhor movimento espiral centrífugo do fluido assim sendo, ocorre aumento na capacidade de separação das partículas, no entanto conseqüentemente ao aumentar a quantidade e/ou o grau da palheta aumenta-se também a perda de carga no sistema o que se procura compensar aumentando proporcionalmente os valores de R1, R2 e W.

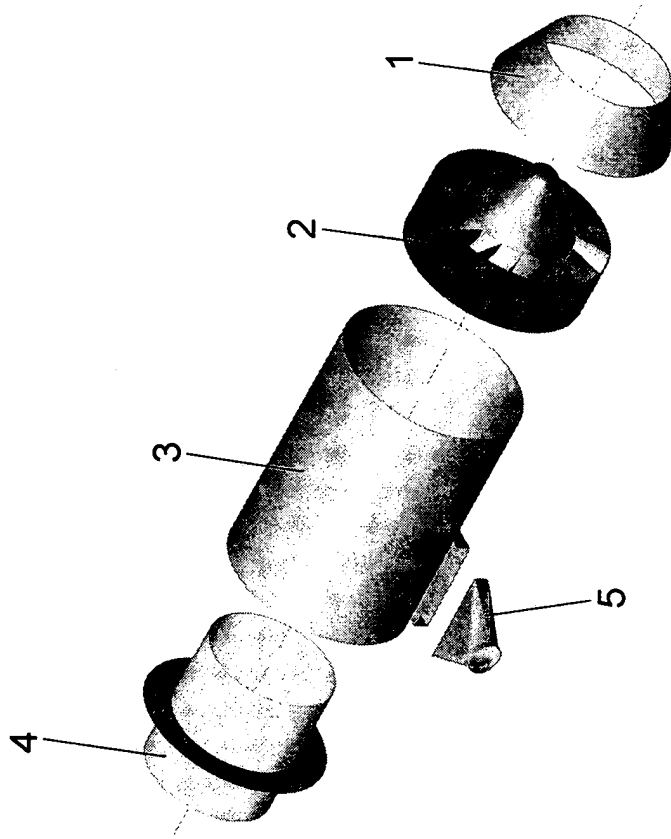


FIG. 1

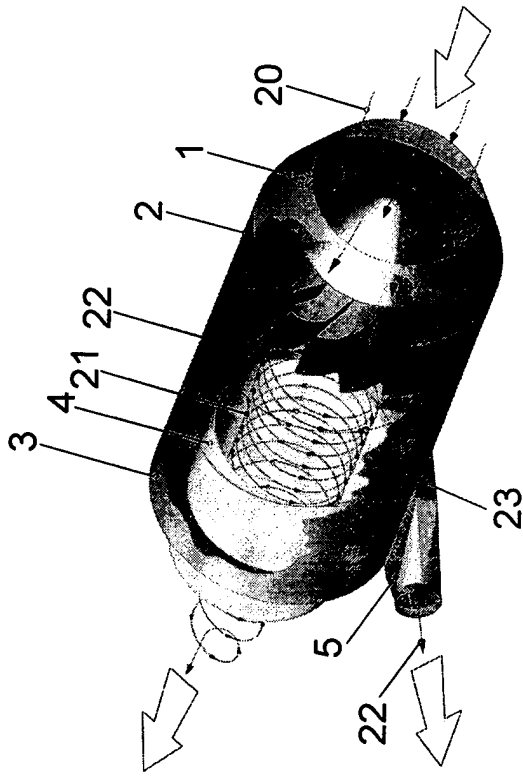


FIG. 2

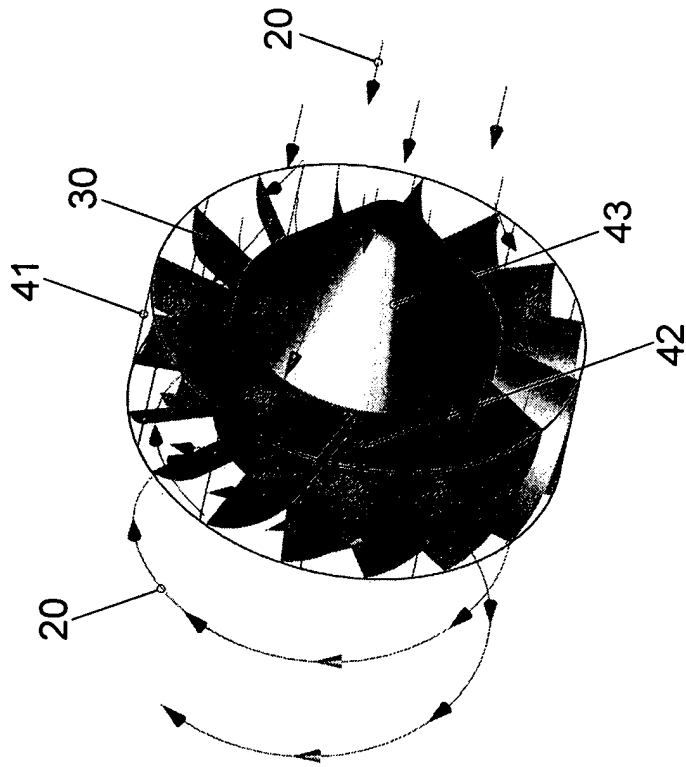


FIG. 3

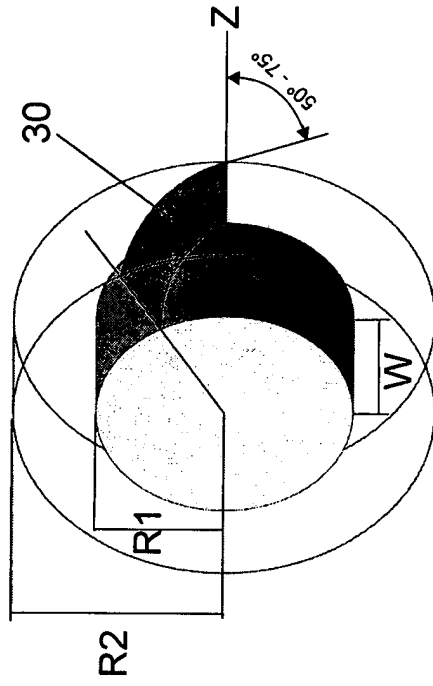


FIG. 4

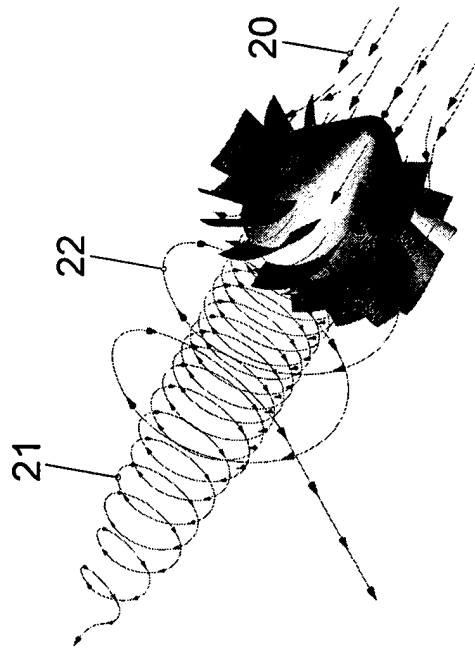


FIG. 5

P-0902649-5

RESUMO

“DISPOSITIVO E METODO DE SEPARAR PARTÍCULAS DE FLUIDO”, compreendido pela massa de ar (fluido) com partículas (20) penetram no dispositivo, sofre uma mudança de movimento estabelecendo-se, assim, dois turbilhões no interior da câmara de separação (03): um periférico externo (22) (movimento centrífugo) e um central (21) (núcleo do movimento), de modo que, como foi dito, sob a ação da força centrífuga as partículas se deslocam e em sua trajetória encontram a boca de descarte (05), e o ar que por ser mais leve que as partículas se deslocam para o núcleo do vórtice de encontro ao túnel anular (04) e por ele deixa o dispositivo. Desta forma a separação das partículas é efetuada, sendo que, numa extremidade o ar se retira limpo e em outra extremidade as partículas são expelidas para serem retidas em algum tipo de ensaque ou algum tipo de dispositivo de retenção.