



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

(11) PI 0409943-5 B1

(22) Data do Depósito: 08/06/2004

(45) Data de Concessão: 08/05/2018



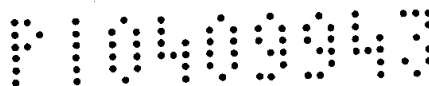
(54) Título: MÉTODO DE VENTILAÇÃO DE UM DISPOSITIVO PARA IRRADIAÇÃO DE FEIXE DE ELÉTRON, E, DISPOSITIVO PARA IRRADIAÇÃO DE FEIXE DE ELÉTRON

(51) Int.Cl.: B65B 55/08; G21K 5/10

(30) Prioridade Unionista: 19/06/2003 SE 0301781-1

(73) Titular(es): TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE SA

(72) Inventor(es): LARS AKE NÄSLUND; TOMMY NILSSON; LUCA POPPI; ANNA ERIKSSON;
PAOLO BENEDETTI; FILIPPO FERRARINI



“MÉTODO DE VENTILAÇÃO DE UM DISPOSITIVO PARA
IRRADIAÇÃO DE FEIXE DE ELÉTRON, E, DISPOSITIVO PARA
IRRADIAÇÃO DE FEIXE DE ELÉTRON”

07

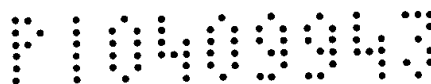
CAMPO TÉCNICO

- 5 A presente invenção refere-se a um dispositivo para irradiação de feixe de elétrons de pelo menos um lado de uma folha contínua e um método de ventilação do mencionado dispositivo.

TÉCNICA ANTERIOR

- 10 Dentro da indústria de acondicionamento de alimento foram usadas por um longo tempo embalagens formadas a partir de uma folha contínua de material de acondicionamento que compreende diferentes camadas de papel ou papelão, barreiras líquidas de, por exemplo, polímeros, e barreiras de gás de, por exemplo, películas finas de alumínio. Na máquina de acondicionamento, a folha contínua é formada em um tubo vedando-se de modo sobreposto as bordas longitudinais da folha contínua. O tubo é cheio
15 continuamente com um produto e, então, é vedado transversalmente e formado em almofadas. As almofadas são separadas e formadas em, por exemplo, recipientes em forma de paralelepípedos. Essa tecnologia de formação de um tubo a partir de uma folha contínua é bem conhecida de per se e não será descrita em detalhe.
20

- Para estender a vida útil dos produtos embalados é de conhecimento anterior esterilizar a folha contínua antes das operações de formação e enchimento. Dependendo de quão longa vida útil seja desejada e de se a distribuição e o armazenamento forem feitos resfriados ou em
25 temperatura ambiente, níveis diferentes de esterilização podem ser escolhidos. Um dos modos de esterilizar uma folha contínua é a esterilização química, que usa, por exemplo, um banho de peróxido de hidrogênio. Um outro modo é irradiar a folha contínua por meio de elétrons emitidos a partir de um emissor de feixe de elétron. Um tal emissor é revelado, por exemplo, em US-A-



5.194.742.

08

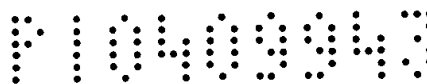
Existem, entre outras, duas coisas importantes que tem que ser levadas em consideração quando se usa um emissor de feixe de elétron. A primeira é como manter um nível de esterilização desejado dentro do dispositivo. Um dispositivo para esterilização de folha contínua é formado com aberturas para a entrada e saída da folha contínua. Infelizmente, bactérias e partículas de sujeira podem entrar através das aberturas e também através das interconexões entre diferentes porções do dispositivo e do equipamento circundante. Se essas bactérias e partículas de sujeira forem deixadas no dispositivo elas podem re-contaminar a folha contínua após ela ter sido esterilizada.

A segunda consideração é como descarregar de modo seguro o ozônio (O_3) a partir do dispositivo, minimizando, desse modo, o risco de vazamento de ozônio para o lado de fora do dispositivo. É de conhecimento comum que a presença de moléculas de oxigênio (O_2) em um dispositivo de irradiação de elétron dá origem à formação de ozônio durante a irradiação de elétron por causa das reações de radical.

SUMARIO DA INVENÇÃO

Portanto, um objetivo da invenção foi o de prover um dispositivo para a irradiação de feixe de elétron no qual ambas as considerações acima mencionadas tenham sido levadas em consideração e resolvidas.

A presente invenção refere-se a um método de ventilação de um dispositivo para irradiação de feixe de elétron de pelo menos um lado de uma folha contínua, De acordo com um primeiro aspecto da invenção, o método compreende as etapas de: prover uma primeira câmara compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua, prover uma segunda câmara que se estende para dentro da primeira câmara, a segunda câmara compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua, uma



abertura de saída de folha contínua, e uma superfície de saída de elétron através da qual os elétrons são adaptados para serem emitidos para dentro da segunda câmara, passar a folha contínua através da segunda câmara, e criar um fluxo de um fluido gasoso através de ambas as primeira e segunda câmaras, em uma direção oposta a do curso da folha contínua suprindo-se o mencionado fluido dentro da abertura de saída de folha contínua da primeira câmara e provendo-se pelo menos uma saída. Provendo-se um fluxo de fluido gasoso através do dispositivo em uma direção oposta à direção do curso da folha contínua, um nível desejado de esterilização pode ser mantido dentro do dispositivo. Quaisquer bactérias ou partículas de sujeira que entrem no dispositivo em qualquer ponto serão transportadas pelo fluxo para aquela extremidade do dispositivo onde a folha contínua não esterilizada entra e, então, serão descarregadas do dispositivo através da saída. O risco de recontaminação da folha contínua esterilizada antes das operações de enchimento e vedação é, desse modo, minimizado. Além disso, o ozônio (O_3) que é formado durante a irradiação com elétrons pode ser descarregado efetivamente e de modo confiável a partir de ambas as primeira e segunda câmaras, pelo mesmo fluxo de fluido gasoso. O risco de vazamento de ozônio para o lado de fora do dispositivo é, desse modo, minimizado.

Uma vantagem adicional é que o fluxo de fluido gasoso é adequado para o uso durante a pré-esterilização do dispositivo. O peróxido de hidrogênio pode ser, por exemplo, suprido ao fluido gasoso e, desse modo, as superfícies de ambas as primeira e segunda câmaras, são esterilizadas.

De acordo com um segundo aspecto da invenção, o método compreende as etapas de: prover uma primeira câmara compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua e uma abertura de saída de folha contínua, prover uma segunda câmara que se estende para dentro da primeira câmara, a segunda câmara compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua, uma abertura de saída de folha contínua, e uma superfície de saída

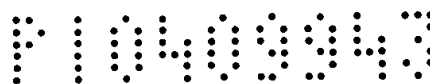


de elétron através da qual os elétrons são adaptados para serem emitidos para dentro da segunda câmara, passar a folha contínua através da segunda câmara, impedir conexão de fluido entre a abertura de saída de folha contínua da segunda câmara e a abertura de saída de folha contínua da primeira câmara, evitar a conexão de fluido entre a primeira câmara e a abertura de saída de folha contínua da primeira câmara, e criar um fluxo de um fluido gasoso através de ambas as primeira e segunda câmaras, em uma direção oposta à direção do curso da folha contínua suprindo-se o mencionado fluido para dentro da primeira câmara e para dentro da abertura de saída de folha contínua da primeira câmara e provendo-se pelo menos uma saída. Provendo-se um fluxo de fluido gasoso através do dispositivo em uma direção oposta à direção do curso da folha contínua um nível desejado de esterilização pode ser mantido dentro do dispositivo e o ozônio pode ser descarregado de modo seguro sem vazamento para o lado de fora do dispositivo. Além disso, esse projeto é vantajoso se se deseja ter diferentes pressões nas respectivas câmaras, visto que as câmaras são supridas por pelo menos um suprimento de fluido gasoso, cada uma.

Vantajosamente, o método compreende a etapa de prover conexão de fluido entre a abertura de entrada de folha contínua da primeira câmara e ambas, a primeira câmara e a abertura de entrada de folha contínua da segunda câmara. Provendo-se essa conexão de fluido, o fluido gasoso a partir da primeira câmara pode ser descarregado da segunda câmara, o que torna possível prover somente uma saída.

Em um modo de realização preferido o método compreende a etapa de prover conexão de fluido entre a abertura de saída de folha contínua da primeira câmara e ambas, a primeira câmara e a abertura de saída de folha contínua da segunda câmara. Dessa maneira, ambas as câmaras podem ser facilmente supridas pelo mesmo suprimento de fluido gasoso.

Em um modo de realização adicional a abertura de saída de



folha contínua da segunda câmara está localizada a uma distância a partir e, preferencialmente, substancialmente em linha com a abertura de saída de folha contínua da primeira câmara. Dessa maneira, não é necessário arranjar guias de folha contínua entre as duas câmaras, e o fluido gasoso que entra através da abertura de entrada da primeira câmara é facilmente suprido para ambas as câmaras.

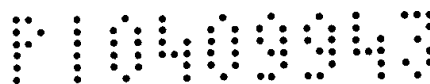
Preferencialmente, a saída é provida na vizinhança da abertura de entrada de folha contínua da segunda câmara. Provendo-se a saída em uma extremidade do dispositivo oposta à abertura de saída de folha contínua quaisquer bactérias ou partículas de sujeira serão forçadas para a extremidade do dispositivo onde a folha contínua ainda não tenha sido esterilizada, minimizando, desse modo, o risco de re-contaminação, uma vez que a folha contínua tenha sido esterilizada.

Vantajosamente, a saída é provida dentro da segunda câmara na vizinhança da abertura de entrada de folha contínua. Dessa maneira, não é provável que o ozônio alcance a primeira câmara, o que minimiza, adicionalmente, o risco de vazamento para o lado de fora do dispositivo.

Em um modo de realização preferido, a saída é provida na vizinhança da abertura de entrada de folha contínua da primeira câmara. Dessa maneira, a descarga pode ser feita de um modo confiável com o risco de re-contaminação da folha contínua esterilizada minimizado.

Preferencialmente, o método compreende a etapa de controle do fluxo de fluido gasoso de modo que uma primeira sobrepressão seja criada dentro da primeira câmara fechada, e uma segunda sobrepressão seja criada dentro da segunda câmara. Provendo-se sobrepressão na primeira e segunda câmaras, o risco de ter bactérias e partículas de sujeira a partir do lado de fora do dispositivo entrando nas câmaras é minimizado. Desse modo, o lado de dentro do dispositivo pode ser mantido em um nível de esterilização.

Em um modo de realização as sobrepressões são escolhidas de

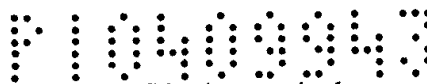


modo que a primeira sobrepressão e a segunda sobrepressão sejam a mesma. Dessa maneira, o transporte indesejado de, por exemplo, ozônio ou partículas de sujeira entre as duas câmaras é evitado.

12

Em um outro modo de realização as sobrepressões são escolhidas de modo que a primeira sobrepressão e a segunda sobrepressão sejam diferentes. Por exemplo, a primeira sobrepressão pode ser mais alta do que a segunda sobrepressão. Uma razão para escolher isso é manter o ozônio dentro da segunda câmara onde ele pode ser descarregado imediatamente. Uma razão para escolher a segunda sobrepressão de modo que ela seja mais alta do que a primeira sobrepressão poderia ser para obter uma evacuação rápida de ozônio e de outras eventuais substâncias voláteis, que causam, por exemplo, alteração de sabor, a partir da segunda câmara.

A invenção também compreende um dispositivo para irradiação de feixe de elétron de pelo menos um lado de uma folha contínua. O dispositivo compreende uma primeira câmara compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua e uma abertura de saída de folha contínua, uma segunda câmara que se estende para dentro da primeira câmara, a segunda câmara compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua, uma abertura de saída de folha contínua, e sendo adaptada para receber um emissor de feixe de elétron provido com uma janela de saída de elétron através da qual os elétrons são adaptados para serem emitidos para dentro da segunda câmara, a folha contínua sendo adaptada para passar pela segunda câmara, e a abertura de saída de folha contínua da primeira câmara sendo adaptada para estar em comunicação com um suprimento de fluido gasoso e ambas as câmaras estando em comunicação com uma saída, o suprimento e a saída adaptados para criar um fluxo do fluido gasoso através de ambas as primeira e segunda câmaras, em uma direção oposta à direção do curso da folha contínua. Como explicado antes, um nível desejado de esterilização pode ser mantido dentro do dispositivo. Além disso, o ozônio que é formado durante a irradiação com

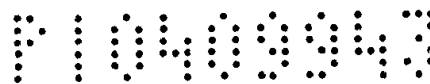


elétrons pode ser descarregado efetivamente e de modo confiável a partir de ambas as primeira e segunda câmaras. O risco de vazamento de ozônio para o lado de fora do dispositivo é minimizado desse modo.

13

5 A invenção também compreende um dispositivo para irradiação de feixe de elétron de pelo menos um lado de uma folha contínua, o dispositivo compreendendo uma primeira câmara que compreende uma abertura de entrada de folha contínua e uma abertura de saída de folha contínua, uma segunda câmara que se estende para dentro da primeira câmara, a segunda câmara compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua, 10 uma abertura de saída de folha contínua, e sendo adaptada para receber um emissor de feixe de elétron provido com uma janela de saída de elétron através da qual os elétrons são adaptados para serem emitidos para dentro da segunda câmara, a folha contínua sendo adaptada para passar pela segunda câmara, uma conexão de fluido adaptada para ser provida entre a abertura de 15 saída de folha contínua da segunda câmara e a abertura de saída de folha contínua da primeira câmara, uma conexão de fluido adaptada para ser evitada entre a primeira câmara e a abertura de saída de folha contínua da primeira câmara, a abertura de saída de folha contínua da primeira câmara sendo adaptada para estar em comunicação com um primeiro suprimento de fluido 20 gasoso, e a primeira câmara sendo adaptada para estar em comunicação com um segundo suprimento de fluido gasoso, ambas as câmaras estando em comunicação com uma saída, e os primeiro e segundo suprimentos e a saída adaptados para criar um fluxo do fluido gasoso através de ambas as primeira e segunda câmaras, em uma direção oposta à direção do curso da folha 25 contínua.

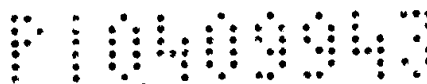
A invenção compreende, adicionalmente, um dispositivo para irradiação de feixe de elétron de pelo menos um lado da folha contínua, o dispositivo compreendendo uma primeira câmara compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua e uma abertura de saída de folha



24

contínua, uma segunda câmara que se estende para dentro da primeira câmara, a segunda câmara compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua, uma abertura de saída de folha contínua, e um emissor de feixe de elétron provido com uma janela de saída de elétron através da qual os elétrons são emitidos para dentro da segunda câmara, a folha contínua sendo adaptada para passar pela segunda câmara, e a abertura de saída de folha contínua da primeira câmara em comunicação com um suprimento de fluido gasoso e ambas as câmaras em comunicação com uma saída, o suprimento e a saída adaptados para criar um fluxo do fluido gasoso através de ambas as primeira e segunda câmaras, em uma direção oposta à direção do curso da folha contínua.

Além disso, a invenção também compreende um dispositivo para irradiação de feixe de elétron de pelo menos um lado de uma folha contínua, o dispositivo compreendendo: uma primeira câmara que compreende uma abertura de entrada de folha contínua e uma abertura de saída de folha contínua, uma segunda câmara que se estende para dentro da primeira câmara, a segunda câmara compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua, uma abertura de saída de folha contínua, e um emissor de feixe de elétron provido com uma janela de saída de elétron através da qual os elétrons são emitidos para dentro da segunda câmara, a folha contínua sendo adaptada para passar pela segunda câmara, uma conexão de fluido provida entre a abertura de saída de folha contínua da segunda câmara e a abertura de saída de folha contínua da primeira câmara, a primeira câmara impedida de estar em conexão de fluido com a abertura de saída de folha contínua da primeira câmara, a abertura de saída de folha contínua da primeira câmara estando em comunicação com um primeiro suprimento de fluido gasoso, a primeira câmara em comunicação com um segundo suprimento de fluido gasoso, ambas as câmaras estando em comunicação com uma saída, e os primeiro e segundo suprimentos e a saída adaptados para criar um fluxo do



fluido gasoso através de ambas as primeira e segunda câmaras, em uma direção oposta à direção do curso da folha contínua.

16

DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

5 A seguir, um modo de realização atualmente preferido da invenção será descrito em maior detalhe, com relação aos desenhos englobados, nos quais:

A Figura 1 mostra uma seção transversal esquemática do modo de realização do dispositivo,

10 A Figura 2 mostra uma vista esquemática ilustrando os segmentos do túnel, os ângulos e o alojamento interno com os emissores,

A Figura 3 mostra uma primeira ilustração esquemática sobre a relação entre as larguras de túnel, os ângulos e os comprimentos dos segmentos,

15 A Figura 4 mostra uma segunda ilustração esquemática sobre a relação entre as larguras de túnel, os ângulos e os comprimentos dos segmentos,

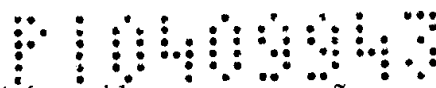
A Figura 5 mostra uma seção transversal esquemática de um emissor encerrado no dispositivo, e

20 A Figura 6 mostra uma vista esquemática do sistema de ar de acordo com a invenção.

A Figura 7 mostra uma vista esquemática como a da Figura 1, mas mostrada a partir do outro lado e que mostra um modo de realização alternativo.

DESCRIÇÃO DOS MODOS DE REALIZAÇÃO PREFERIDOS

25 O dispositivo, mostrado na Figura 1, compreende um alojamento interno 1 no qual um ou dois emissores 2, 3 são montados. Uma porção central do alojamento interno é adaptada para receber os emissores. O alojamento interno 1 forma um túnel, e uma folha contínua de material de acondicionamento W é alimentada através do túnel na passagem pelos

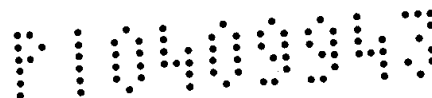


emissores 2, 3. Além disso, o alojamento interno 1 é provido com uma porção de entrada 5 e uma porção de saída 6 para a entrada e a saída da folha contínua. A porção de entrada 5 é projetada de modo que a direção de entrada da folha contínua W para dentro da porção de entrada 5 seja inclinada em relação à direção de saída da folha contínua W para fora da porção de entrada 5. A direção de saída da folha contínua W para fora da porção de entrada 5 é igual à direção na qual a folha contínua W passa pelos emissores 2, 3. O ângulo entre a entrada e a direção de saída da folha contínua W na porção de entrada 5 é de pelo menos 90° . A porção de entrada 5 é formada de modo que ela seja inclinada em relação a pelo menos duas localizações. Na Figura 2 mostra-se que a porção de entrada 5 compreende três segmentos sucessivos, um segmento de entrada 5a, um segmento central 5b e um segmento de saída 5c. O segmento central 5b formando um primeiro ângulo α para o segmento de entrada 5a e o segmento de saída 5c formando um segundo ângulo β para o segmento central 5b. Além disso, a relação entre as larguras de túnel, os mencionados ângulos α , β e os comprimentos dos segmentos 5a-c é tal que uma linha reta imaginária que incide na parede do túnel no segmento de entrada 5a também incide na parede do túnel pelo menos do segmento de saída 5c, antes de sair do segmento de saída 5c, e que uma linha reta imaginária que passa através do segmento de entrada 5a incide na parede de túnel do segmento central 5b de modo que ela também incide na parede de túnel pelo menos do segmento de saída 5c, antes de sair pelo segmento de saída 5c. Nas Figuras 3 e 4 é ilustrado como o projeto pode ser obtido com a ajuda de papel, uma régua e uma caneta. Na Figura 3 um primeiro cenário de pior dos casos é revelado. Uma linha reta é desenhada começando do lado de fora do segmento de entrada 5a e apontando, substancialmente, em direção ao canto externo entre o segmento de entrada 5a e o segmento central 5b. A linha incide na parede de túnel no segmento de entrada 5a e é desenhada apontando, substancialmente, em direção ao canto interno entre o segmento central 5b e o



segmento de saída 5c. Se a relação entre as larguras de túnel, os ângulos α , β e os comprimentos de segmento for considerada boa o bastante, a linha reta será forçada a incidir na parede de túnel do segmento de saída 5c antes de sair pelo segmento de saída 5c. Na Figura 4 um segundo cenário de pior dos casos é revelado. Uma linha reta, agora, é desenhada começando do lado de fora do segmento de entrada 5a e apontando, substancialmente, em direção ao canto interno próximo à saída do segmento de entrada 5a, mas incidindo na parede de túnel no segmento central 5b. A linha, então, é desenhada, substancialmente, em direção ao canto interno entre o segmento central 5b e o segmento de saída 5c. Se a relação entre as larguras de túnel, os ângulos α , β e os comprimentos de segmento for considerada boa o bastante, a linha reta será forçada a incidir na parede de túnel do segmento de saída 5c antes de sair pelo segmento de saída 5c. Desse modo, percebe-se que se um certo ângulo for usado, os parâmetros que podem ser modificados são tanto a largura de túnel quanto o comprimento do segmento. Um túnel amplo necessita de um segmento longo. Se existe a necessidade de um segmento curto, a largura de túnel deve ser diminuída. Uma outra possibilidade é, evidentemente, mudar um dos ou ambos os ângulos.

A mudança na direção de deslocamento da folha contínua W é executada provendo-se a porção de entrada 5 com pelo menos um guia de folha contínua. No exemplo, o guia de folha contínua é um primeiro e segundo rolo 9, 10 montado dentro da porção de entrada 5. No projeto revelado a folha contínua W se desloca substancialmente horizontal para dentro da porção de entrada 5 e substancialmente vertical para cima quando ela deixa a porção de entrada 5 e entra no alojamento interno 1. Para executar essa mudança na direção, os rolos 9, 10 são formados e mutuamente localizados em um tal modo que o primeiro rolo 9 seja inclinado em relação à folha contínua W pelo segundo ângulo β e que o segundo rolo 10 seja inclinado em relação à folha contínua W pelo primeiro ângulo α .

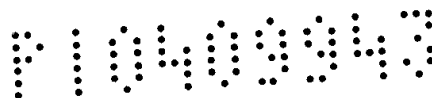


Preferencialmente, os rolos 9, 10 ficam, articulados em membros de suporte. Os membros de suporte podem ser, por exemplo, suportes providos com uma proteção externa ou com um alojamento de suporte projetado seguindo o mesmo critério de projeto do túnel.

5 A porção de saída 6, semelhantemente, é projetada com um segmento de entrada 6a, um segmento central 6b e um segmento de saída 6c. Para mudar a direção de deslocamento da folha contínua W a porção de saída 6 compreende um ou mais rolos 11, 12. A porção de entrada 5 e a porção de saída 6 são montadas e projetadas de modo que a folha contínua W se desloque na mesma direção quando ela deixa a porção de saída 6 como a de quando ela entra na porção de entrada 5. No projeto revelado, a porção de entrada 5 e a porção de saída 6 são idênticas e montadas a duas faces opostas 1a, 1b do alojamento interno 1 usando o mesmo flange sobre a respectiva porção 5, 6, mas girado 180° acerca de um eixo A que se estende ao longo da linha central da folha contínua W que se desloca através do alojamento interno 1. Desse modo, o respectivo segmento de entrada 5a, 6a da porção de entrada 5 e da porção de saída 6 são adjacentes à porção central do túnel e os respectivos segmentos de saída 5c, 6c da porção de entrada 5 e da porção de saída 6 são direcionados para longe um do outro.

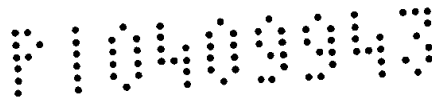
20 Um alojamento externo 4 circunda o alojamento interno 1 e o alojamento externo 4 é provido com aberturas que formam uma entrada 7 e uma saída 8 para a entrada e a saída da folha contínua W.

Os emissores 2, 3 transmitem um raio de elétron para fora através das janelas de saída 21, 31. Um dos lados da folha contínua W é irradiado pelo primeiro emissor 2 e o outro lado é irradiado pelo segundo emissor 3. Para esse propósito, o segundo emissor de raio de elétron 3 é posicionado, substancialmente, oposto ao primeiro emissor 2 e a janela de saída de elétron 31 do segundo emissor 3 é posicionada, substancialmente, oposta à primeira janela de saída de elétron 21. Somente um emissor 2 será

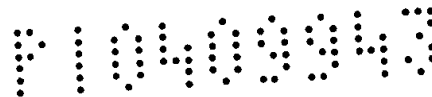


descrito abaixo em maior detalhe. De acordo com o projeto revelado, mostrado na Figura 5, o emissor 2, geralmente, compreende uma câmara de vácuo 22 na qual um filamento 23 e uma gaiola 24 são providos. O filamento 23 é feito de tungstênio. Quando uma corrente elétrica é fornecida através do filamento 23, a resistência elétrica do filamento 23 faz o filamento 23 ser aquecido a uma temperatura na ordem de 2000°C. Esse aquecimento faz o filamento 23 emitir uma nuvem de elétrons. Uma gaiola 24 provida com numerosas aberturas circunda o filamento 23. A gaiola 24 serve como uma gaiola de Faraday e ajuda a distribuir os elétrons de um modo controlado. Os elétrons são acelerados por uma voltagem entre a gaiola 24 e a janela de saída 21. Os emissores usados são designados, geralmente, emissores de feixe de elétron de baixa voltagem, emissores os quais, normalmente, têm uma voltagem abaixo de 300kV. No projeto revelado a voltagem de aceleração está na ordem de 70-85kV. Essa voltagem resulta em uma energia cinética (motriz) de 0-85keV com relação a cada elétron. A janela de saída de elétron é, substancialmente, plana e provida, substancialmente, paralela à folha contínua. Além disso, a janela de saída 21 é feita de uma chapa metálica e tem uma espessura na ordem de 6 μm . Uma rede de suporte formada de alumínio suporta a janela de saída 21. Um emissor desse tipo é descrito em mais detalhe em US-B1-6.407.492. Em US-A-5.637.953 é revelado um outro emissor. Esse emissor, geralmente, compreende uma câmara de vácuo com uma janela de saída, onde um filamento e duas lâminas de focalização são providos dentro da câmara de vácuo. Em US-A-4.910.435 é revelado ainda um outro emissor, onde os elétrons são emitidos por emissão secundária a partir de um material bombardeado por íons. É feita referência às patentes acima para uma descrição mais detalhada desses diferentes emissores. É contemplado que esses emissores e outros emissores possam ser usados no sistema descrito.

Enquanto os elétrons estão dentro da câmara de vácuo, eles se



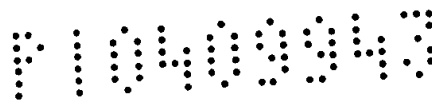
deslocam ao longo de linhas definidas pela voltagem suprida à gaiola 24 e à janela, mas assim que eles saem do emissor através da janela emissora eles começam a se mover em percursos mais ou menos irregulares (dispersão). Os elétrons têm a velocidade diminuída quando colidem com outras moléculas de ar, bactérias, a folha contínua e as paredes do alojamento. Essa diminuição da velocidade dos elétrons, ou seja, uma perda em energia cinética, dá origem à emissão de raios-X (raios roentgen) em todas as direções. Os raios-X se propagam ao longo de linhas retas. Quando esses raios-X incide na parede interna do alojamento, os raios-X entram por uma certa distância no material e causa a emissão de novos raios-X em todas as direções a partir do ponto de entrada dos primeiros raios-X. Toda vez que um raio-X incide na parede do alojamento e dá origem a um raio-X secundário, a energia é de cerca de 700-1000 vezes menor, dependendo da escolha do material para o alojamento. O aço inox tem uma taxa de redução de cerca de 800, ou seja, a energia de um raio-X secundário é reduzida cerca de 800 vezes em relação ao raio-X primário. O chumbo é um material freqüentemente considerado quando radiação é envolvida. O chumbo tem uma taxa de redução mais baixa, mas tem, por outro lado, uma resistência mais alta contra a transmissão dos raios-X através do material. Se os elétrons são acelerados por uma voltagem de cerca de 80kV, lhes é dada, a cada um, uma energia cinética de cerca de 80keV. A fim de assegurar que os raios-X desse nível de energia não passem através do alojamento interno 1, o alojamento interno 1 é feito de aço inox tendo uma espessura de 22 mm. Essa espessura é calculada para raios-X que se deslocam perpendicularmente à parede. Um raio-X que se desloca inclinado em relação à parede vai experimentar uma distância mais longa na parede para alcançar a mesma profundidade, ou seja, a parede parecerá mais espessa. A espessura de parede é determinada pelas regulamentações governamentais concernentes à quantidade de radiação do lado de fora do alojamento. Hoje em dia, o valor limite em relação ao qual a radiação deve ser



menor é de $0,1\mu\text{Sv/h}$ medido a uma distância de 0,1 m a partir de qualquer superfície acessível, ou seja, de proteção externa. Deve-se notar que a escolha do material e as dimensões são influenciadas pelas regulamentações aplicáveis atualmente e que novas regulamentações poderiam alterar a escolha do material e das dimensões. A energia de cada elétron (80keV) e o número de elétrons determinam a energia total da nuvem de energia. Essa energia total resulta em uma transferência de energia total para a superfície a ser estabilizada. Essa energia de radiação é medida na unidade Gray (Gy). No caso do emissor de elétron brevemente descrito acima (com um filamento e gaiola de Faraday), atualmente, é considerado adequado usar uma corrente de cerca de 17mA através do filamento. Isso depende, contudo, do nível de radiação decidido e da área da superfície a ser esterilizada. No presente exemplo, contempla-se esterilizar uma folha contínua com uma largura de 400 mm que se desloca com uma velocidade de 35 m/s na passagem pelo emissor. Isso dará uma energia de radiação na ordem de 35kGy em média. Em um outro exemplo, a largura de folha contínua ainda é de 400 mm, mas a velocidade com que a folha contínua se desloca é aumentada para 100 m/s. Para obter a mesma energia de radiação, 35kGy, a corrente é aumentada para, aproximadamente, 50mA.

A seguir, será descrito o sistema de fluido gasoso do dispositivo. Nesse modo de realização o fluido é o ar, mas ele pode, evidentemente, ser qualquer fluido gasoso adequado para o campo de aplicação no qual o dispositivo é usado.

O sistema de ar 100 da máquina, mostrado na Figura 6, compreende um compressor 101 e um separador de água 102 a partir dos quais é obtido ar pressurizado. Esse ar é suprido a um trocador de calor 103 no qual o ar é pré-aquecido à cerca de 100°C . A partir do trocador de calor 103, o ar é fornecido a um super-aquecedor 104 no qual o ar é aquecido a uma temperatura dentro do âmbito de $330\text{--}450^{\circ}\text{C}$. Em temperaturas acima de



22

330°C qualquer bactéria no ar é destruída. A taxa de destruição depende da temperatura e do tempo que a bactéria é sujeita à mencionada temperatura. O ar a partir do super-aquecedor 104 é retornado para o trocador de calor 103 para se conseguir o acima descrito pré-aquecimento do ar que chega. após a

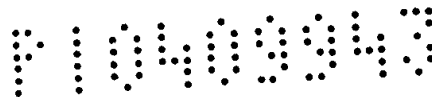
5 segunda passagem através do trocador de calor 103, o ar tem uma temperatura de cerca de 90°C. O ar, então, é fornecido a uma válvula de comutação 106 que tem uma primeira ramificação em conexão de fluido com a torre 105 da máquina de enchimento e uma segunda ramificação em conexão de fluido com uma primeira câmara 107 formada pelo alojamento externo 4. Uma

10 pequena quantidade do ar fornecido à torre 105 seguirá a folha contínua W fora da torre 105 através de uma abertura de saída 108. Na torre 105 a folha contínua W é formada em um tubo pela vedação por sobreposição das bordas longitudinais da folha contínua. O tubo é cheio continuamente com um produto através de um cano de produto 109 que se estende para o tubo a partir

15 da extremidade onde a folha contínua W ainda não foi transformada em um tubo. Essa tecnologia de formação de um tubo a partir de uma folha contínua é bem conhecida de per se e não será descrita em detalhe. A abertura de saída 108 é provida com um anel de vedação (não mostrado) a fim de ter um fluxo controlado de ar fora da abertura de saída 108. Isso também pode ser

20 conseguido formando-se a abertura de saída 108 com uma dada folga em relação ao tubo que é alimentado através da abertura 108. O tubo é vedado transversalmente e formado em almofadas, as quais são separadas e formadas em recipientes em forma de paralelepípedos. Novamente, essa tecnologia é bem conhecida de per se e não será descrita em detalhe. Uma porção

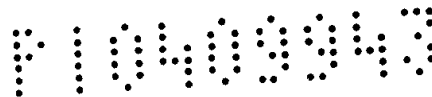
25 significativa do ar suprido à torre 105 flui na torre 105 em uma direção oposta à direção de deslocamento da folha contínua W. A torre 105 é provida com uma abertura de entrada de folha contínua 110 que atua como uma abertura de saída de folha contínua 110. O ar a partir da torre 105 é fornecido a uma segunda câmara 111 formada do alojamento interno 1.



A seguir, será descrita a área marcada com linhas tracejadas na Figura 6. As linhas tracejadas representam dois modos de realização alternativos do fluxo de ar dentro das primeira e segunda câmaras. Em um primeiro modo de realização, as linhas são contínuas e ele representa uma comunicação fechada diretamente entre uma abertura de saída de folha contínua 112 da segunda câmara 111 e uma abertura de saída de folha contínua 121, também denominada saída 8, da primeira câmara 107. Em um segundo modo de realização as linhas não estão presentes e ele representa uma comunicação aberta entre ambas, a primeira e a segunda câmaras 107, 111, e a abertura de saída de folha contínua 121 da primeira câmara 107.

No primeiro modo de realização é provida uma conexão de fluido entre uma abertura de saída de folha contínua 112 da segunda câmara 111 e uma abertura de saída de folha contínua 121 da primeira câmara 107. Desse modo, o ar é suprido para dentro da segunda câmara 111 através da abertura de saída de folha contínua 112 que atua como uma abertura de entrada de fluxo de ar 112. A torre 105 atuando como uma um primeiro suprimento de ar. Se a abertura de saída de folha contínua 112 da segunda câmara 111 estiver localizada a uma distância da e, preferencialmente, substancialmente em linha com a abertura de saída de folha contínua 121 da primeira câmara 107, a conexão de fluido pode, por exemplo, compreender um cano que conecta a abertura de saída de folha contínua 112 da segunda câmara 111 com a abertura de saída de folha contínua 121 da primeira câmara 107. Alternativamente, a abertura de saída de folha contínua 112 da segunda câmara 111 se estende para a abertura de saída de folha contínua 121 da primeira câmara 107. Uma conexão de fluido entre a primeira câmara 107 e a abertura de saída de folha contínua 121 da primeira câmara 107 é evitada desse modo. Como foi descrito anteriormente, a válvula de comutação 106 está atuando como o suprimento de ar 106 para a primeira câmara 107.

Em um segundo modo de realização, ambas, a primeira câmara

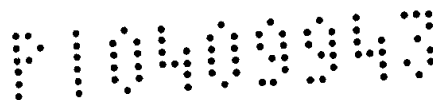


107 e a segunda câmara 111, estão em conexão de fluido com a abertura de saída de folha contínua 121 da primeira câmara 107, estando, desse modo, ambas as câmaras 107, 111 em conexão com o suprimento de ar na torre 105. Em adição, a primeira câmara 107 está em contato com a válvula 106 para suprimento de ar adicional.

24

Em ambos os modos de realização o ar na segunda câmara 111 flui em uma direção oposta à direção de deslocamento da folha contínua W através da segunda câmara 111. Após a passagem quase completa através da segunda câmara 111 o ar é fornecido através de uma saída de descarga 113 para a remoção final do ar. Semelhantemente, o ar provido à primeira câmara 107 flui em uma direção oposta à direção de deslocamento da folha contínua W. O ar a partir da primeira câmara 107 e da segunda câmara 111 é descarregado através da saída 113. Desse modo, ambas as câmaras 107, 11 estão em contato com a saída. Uma pequena quantidade do ar suprido à primeira câmara 107 escapa através de uma abertura de entrada de folha contínua 115, também denominada entrada 7. A quantidade que escapa depende da forma do vão e da vedação usados. Isso, por sua vez, depende, dentre outras coisas, de se a folha contínua é suprida com dispositivos de abertura pré-aplicados ou não.

A saída de descarga 113 está localizada perto da abertura de entrada de folha contínua 114 da segunda câmara 111. Na Figura 1, a saída 113 está localizada dentro da segunda câmara 111. Por exemplo, a saída 113 pode ser localizada na vizinhança da abertura de entrada de folha contínua 114 da segunda câmara 111. A saída 113 descarrega quase todo o ar a partir da segunda câmara 111 e a maior parte do ar a partir da primeira câmara 107. É provida uma conexão de fluido entre a abertura de entrada de folha contínua 115 da primeira câmara 107 e ambas, a primeira câmara 107 e a abertura de entrada de folha contínua 114, da segunda câmara 111. Em um modo de realização alternativo mostrado na Figura 7 a saída 113 compreende duas



ramificações 113a, 113b em conexão de fluido com a segunda câmara 111.

23

Com relação à figura, a primeira ramificação de saída 113a está localizada no topo da parede de câmara na vizinhança da abertura de entrada de folha contínua 114 da segunda câmara 111, e a segunda ramificação de saída 113b

5 está localizada na parede de fundo oposta à primeira.

O fluxo de ar no sistema é controlado de modo que uma primeira sobrepressão seja criada dentro da primeira câmara 107. No modo de realização descrito, a pressão está na ordem de 30 mm de H₂O. Além disso, uma segunda sobrepressão é criada dentro da segunda câmara 111. A

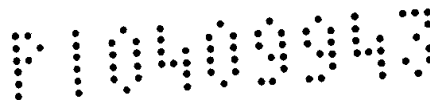
10 sobrepressão pode, por exemplo, ser escolhida de modo que a primeira sobrepressão e a segunda sobrepressão sejam a mesma. Alternativamente, as sobrepressões são escolhidas de modo que a primeira sobrepressão e a segunda sobrepressão sejam diferentes. A primeira pressão pode ser mais alta do que a segunda pressão e vice-versa. Uma das razões para escolher a

15 primeira sobrepressão de modo que ela seja mais alta do que a segunda sobrepressão é manter o ozônio (O₃), formado durante a irradiação, dentro da segunda câmara 111 onde ele pode ser imediatamente descarregado através da saída 113. Além disso, uma segunda sobrepressão mais baixa ajuda durante a pré-esterilização do dispositivo, por exemplo, na partida da máquina. Tendo-

20 se uma baixa pressão na segunda câmara, em comparação com a da primeira câmara, uma quantidade suficiente do peróxido de hidrogênio usado durante a esterilização é forçado para dentro da segunda câmara. A pré-esterilização será explicada em maior detalhe abaixo. Uma das razões para escolher a segunda sobrepressão de modo que ela seja mais alta do que a primeira

25 sobrepressão poderia ser obter uma evacuação rápida do ozônio e de outras eventuais substâncias, que causam, por exemplo, alteração de sabor, a partir da segunda câmara.

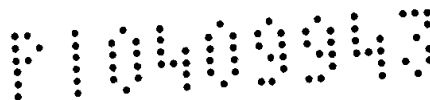
Dentro do alojamento interno 1, ou seja, em torno dos emissores 2, 3, é provida uma pressão que é, preferencialmente, mais baixa do



que a pressão dentro da segunda câmara 111. Uma das razões para escolher uma pressão mais baixa do que a pressão dentro da segunda câmara 111 é minimizar o risco de re-contaminação da folha contínua W pelo ar contaminado contido no alojamento interno 1. Visto que nenhuma pressão determinada é necessária para os emissores 2, 3 usados nesse modo de realização particular, a pressão no alojamento interno 1 pode ser a pressão atmosférica. Entretanto, deve-se entender que o alojamento interno 1 pode ser pressurizado se for necessitado pelos emissores usados.

Do lado de fora da primeira câmara 107, o sistema de ar 100 é provido com um assim chamado ponto zero 116. O ponto zero 116 é um dispositivo que assegura que se alguma coisa falha no sistema, qualquer ar necessário para impedir uma pressão abaixo da pressão atmosférica será fornecido para dentro do sistema através do ponto zero 116. Dessa maneira, é assegurado que a pressão dentro da torre 105, da primeira câmara 107 e da segunda câmara 111, pelo menos, não irá cair abaixo da pressão atmosférica. O ponto zero 116, geralmente, compreende um alojamento com uma entrada 117 e uma saída 118 e uma abertura 119 sendo fechadas por uma válvula 120. Qualquer pressão acima da pressão atmosférica empurra a válvula para fora fechando de modo vedado a abertura 119. Se a pressão dentro do ponto zero 116 cai abaixo da pressão atmosférica a válvula 120 não será empurrada contra a abertura 119 (ao contrário, será empurrada interiormente para o ponto zero 116 e o ar poderá ser introduzido no sistema através da abertura 119).

Durante a partida da máquina, por exemplo, o sistema de ar 100 pode ser usado para esterilizar as superfícies dentro da torre 105 e das câmaras 107, 111 anteriormente à entrada da folha contínua W. A esterilização é feita com peróxido de hidrogênio (H_2O_2). A esterilização usando peróxido de hidrogênio é conhecida de per se, mas será brevemente descrita a seguir com relação ao sistema de ar 100. A torre 105 está em conexão com um suprimento de peróxido de hidrogênio, o qual é provido com

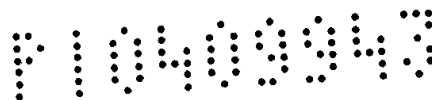


27

bicos de aerossol. Os bicos fornecem peróxido de hidrogênio no ar quando borrifam e o ar suprido na torre é aquecido a uma temperatura na qual o peróxido de hidrogênio vaporiza, normalmente uma temperatura na ordem de 40-50°C. O ar contendo peróxido de hidrogênio flui através da torre e das câmaras 107, 111 na direção descrita anteriormente e é descarregado na saída de descarga 113. Ao longo do caminho o peróxido de hidrogênio condensa sobre as superfícies. O peróxido de hidrogênio é, então, removido das superfícies suprindo-se ar a uma temperatura na ou acima da temperatura de vaporização do peróxido de hidrogênio. Nesse modo de realização, é usada uma temperatura na ordem de 70-90°C. Provendo-se uma temperatura bem acima da temperatura de vaporização o peróxido de hidrogênio é, efetivamente e rapidamente, removido das superfícies.

De acordo com o método para irradiação de feixe de elétron de uma folha contínua W, a folha contínua W é provida para passar através do túnel. O túnel sendo provido com uma porção de entrada de folha contínua 5, uma porção de saída de folha contínua 6 e uma porção central adaptada para receber um emissor de feixe de elétron 2, 3 provido com uma janela de saída de elétron 21, 31. Os elétrons são emitidos para dentro do túnel a partir do emissor 2, 3 através da janela de saída de elétron 21, 31, e qualquer raio-X que se forme por meio dos elétrons durante a irradiação da folha contínua W é forçado a incidir na parede de túnel duas vezes antes de sair do túnel. Para completar pelo menos duas incidências o túnel é formado inclinado em relação a pelo menos duas localizações em cada uma das porções de saída e entrada 5, 6.

Além disso, o método compreende a formação da porção de entrada 5 de modo que ela compreenda uma linha de três segmentos sucessivos, um segmento de entrada 5a, um segmento central 5b e um segmento de saída 5c. O segmento central 5b é feito de modo que ele forma um primeiro ângulo α com o segmento de entrada 5a. Além disso, o segmento



de saída 5c forma um segundo ângulo β com o segmento central 5b. A porção de saída 6 é projetada de modo semelhante.

Uma relação entre as larguras de túnel, os mencionados ângulos α , β e os comprimentos dos segmentos 5a-c é formada de modo que uma linha reta imaginária que incide na parede de túnel no segmento de entrada 5a também incida na parede de túnel pelo menos do segmento de saída 5c, antes de deixar o segmento de saída 5c, e que uma linha reta imaginária que passa através do segmento de entrada 5a incida na parede de túnel do segmento central de modo que ela também incida na parede de túnel pelo menos do segmento de saída 5c, antes de sair do segmento de saída 5c.

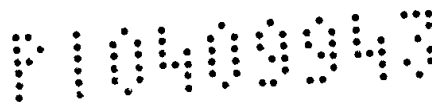
É sabido que durante a irradiação com elétrons é formado ozônio (O_3) dentro do dispositivo. Portanto, a invenção também compreende um método de ventilação do dispositivo. O método compreende a etapa de prover uma primeira câmara 107 que compreende uma abertura de entrada de folha contínua 115 e uma abertura de saída de folha contínua 121. A primeira câmara 107 sendo o alojamento externo 4. Uma segunda câmara 111, sendo o túnel, também é provida e se estende dentro da primeira câmara 107. A segunda câmara 111 é formada compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua 114 e uma abertura de saída de folha contínua 112. Além disso, é provida uma janela de saída de elétron 21, 31 através da qual os elétrons são adaptados para serem emitidos para dentro da segunda câmara 111. A folha contínua W passa através da segunda câmara 111, e é criado um fluxo de ar através de ambas, a primeira e a segunda câmaras 107, 111. O fluxo de ar flui em uma direção oposta à direção de deslocamento da folha contínua W. O ar é suprido para a abertura de saída de folha contínua 121 da primeira câmara 107 e é provida pelo menos uma saída 113.

Em um método alternativo, a conexão de fluido é provida entre a abertura de saída de folha contínua 121 da segunda câmara 111 e a abertura de saída de folha contínua 112 da primeira câmara 107. Ao mesmo tempo, é

evitada a conexão de fluido entre a primeira câmara 107 e a abertura de saída de folha contínua 121 da primeira câmara 107. Um fluxo de ar através de ambas, a primeira e a segunda câmaras 107, 111, em uma direção oposta à direção do deslocamento da folha contínua W pode, então, ser criado suprimindo-se o mencionado ar para dentro da primeira câmara 107 e para a abertura de saída de folha contínua 121 da primeira câmara 107 e provendo-se pelo menos uma saída 113. O ar é suprido à primeira câmara 107 através de uma válvula 106 que está em conexão de fluido com a primeira câmara 107.

De acordo com o método a folha contínua W entra, desse modo, no dispositivo através da abertura de entrada de folha contínua 115 da primeira câmara 107 e entra na segunda câmara 111 na sua abertura de entrada de folha contínua 114. Ambas as aberturas 115, 114 estão localizadas de modo que a folha contínua W seja mantida reta, substancialmente horizontal, quando passa por elas. Dentro da porção de entrada 5 a folha contínua W é inclinada em relação ao segundo ângulo β no primeiro rolo 9 e inclinada em relação ao primeiro ângulo α no segundo rolo 10. Durante o deslocamento, a folha contínua W encontra um fluxo de ar fluindo em uma direção oposta a da folha contínua W. Quando a folha contínua W passa pela porção central do túnel, agora se deslocando em uma direção vertical, ela passa pelas janelas de saída de elétrons 21, 31 através das quais a folha contínua W é irradiada pelos emissores 2, 3. As janelas de saída de elétrons 21, 31 estão localizadas sobre lados opostos do túnel irradiando, desse modo, ambos os lados da folha contínua W. Após a irradiação a folha contínua W entra na porção de saída 6 na qual ela é inclinada duas vezes como na porção de entrada 5. Finalmente, ela sai do dispositivo através da abertura de saída de folha contínua 112 da segunda câmara 111 e, então, através da abertura de saída de folha contínua 121 da primeira câmara 107, entrando, desse modo, na torre 105.

Embora a presente invenção tenha sido descrita com relação a



um modo de realização preferido atualmente, deve-se entender que várias modificações e mudanças podem ser feitas sem afastar-se do objetivo e do escopo da invenção como definidos nas reivindicações anexas.

O modo de realização descrito compreende dois emissores 2, 3
5 um para a irradiação de elétron de um lado da folha contínua W e o outro para a irradiação de elétron do outro lado da folha contínua W. Entretanto, deve-se entender que o dispositivo não necessita compreender dois emissores 2, 3, mas pode compreender somente um emissor. Além disso, foi descrito que os dois emissores 2, 3 estão localizados opostos um ao outro. Alternativamente,
10 eles podem estar localizados a uma distância um do outro na direção da folha contínua.

Além do mais, deve-se entender também que o número de emissores pode ser de mais do que dois. É possível, por exemplo, ter diversos emissores lado a lado para manejar folhas contínuas amplas. Também é
15 possível ter dois ou mais emissores, localizados um após o outro ao longo da direção da folha contínua, para formar tanto zonas de esterilização subsequêntes que provêm juntas o nível de radiação decidido, quanto medida de radiação seletiva de um certo ponto, por exemplo, um dispositivo de fechamento, que pode necessitar de um nível de radiação mais alto.

Além disso, deve-se entender que a localização da saída 113
20 pode ser modificada. No modo de realização descrito acima a saída 113 está localizada dentro da segunda câmara 111. Alternativamente, a saída 113 pode, por exemplo, estar localizada na vizinhança da abertura de entrada de folha contínua 114 da segunda câmara 111 ou na vizinhança da abertura de entrada
25 de folha contínua 115 da primeira câmara 107. Também é possível localizar a saída 113 do lado de fora, próxima à abertura de entrada 115, da primeira câmara 107.

Além do mais, no modo de realização descrito acima a saída 113 está localizada dentro da segunda câmara 111 e a primeira câmara 107

está em conexão de fluido com a segunda câmara 111. Em um modo de realização alternativo a abertura de entrada de folha contínua 114 da segunda câmara 111 está em conexão de fluido com a abertura de entrada de folha contínua 115 da primeira câmara 107, enquanto é evitada a conexão de fluido entre a primeira câmara 107, sua abertura de entrada de folha contínua 115 e a abertura de entrada de folha contínua 114 da segunda câmara 111. As duas câmaras 107, 111 estarão, então, em comunicação com saídas separadas. Pelo menos uma saída pode estar localizada na primeira câmara 107 e pelo menos uma saída pode estar localizada na segunda câmara 111 ou em conexão de fluido com a segunda câmara 111.

Além disso, o sistema de ar descrito usando peróxido de hidrogênio é usado, preferencialmente, em campos assépticos de aplicação. Em um sistema de ar correspondente em uma máquina de acondicionamento para manejar produtos pasteurizados o fluxo de ar é semelhante, embora a esterilização de máquina seja feita, normalmente, usando-se ar filtrado. Em lugar do sistema acima descrito, o sistema pode, então, compreender um filtro e um ventilador. Para evacuar o ozônio das câmaras durante a operação, o sistema pode ser provido com um conversor catalítico.

Além do mais, no modo de realização mostrado, a abertura de entrada de folha contínua 114 da segunda câmara 111 está localizada a uma distância a partir da e, preferencialmente, em linha com a abertura de entrada de folha contínua 115 da primeira câmara 107. Alternativamente, a segunda câmara 111 pode se estender por todo o caminho acima para a abertura de entrada de folha contínua 115 da primeira câmara, evitando, desse modo, a conexão de fluido entre a primeira câmara 107 e a abertura de entrada de folha contínua 115. A parede da segunda câmara 111 é, então, em vez disso, provida com aberturas de passagem direta, preferencialmente fendas, a uma distância da abertura de entrada de folha contínua, mas antes da saída 113. A conexão de fluido entre as duas câmaras é provida, desse modo, e o arranjo dá

origem a um assim chamado efeito injetor que faz o ar fluir da primeira câmara através das fendas para dentro da segunda câmara onde ele pode ser evacuado através da saída 113. Uma pequena quantidade de ar também é sugada a partir do lado de fora dos alojamentos através da abertura de entrada de folha contínua 115.

5

REIVINDICAÇÕES

1. Método de ventilação de um dispositivo para irradiação de feixe de elétron de pelo menos um lado de uma folha contínua (W), caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

5 prover uma primeira câmara (107) compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua (115) e uma abertura de saída de folha contínua (121),

 prover uma segunda câmara (111) se estendendo dentro da primeira câmara (107), a segunda câmara (111) compreendendo uma abertura
10 de entrada de folha contínua (114), uma abertura de saída de folha contínua (112), e uma superfície de saída de elétron (21) através da qual os elétrons são adaptados para serem emitidos para a segunda câmara (111),

 passar a folha contínua (W) através da segunda câmara (111),

e

15 criar um fluxo de fluido gasoso através de ambas as primeira e segunda câmaras (107, 111), em uma direção oposta à direção do deslocamento da folha contínua (W) suprindo-se o mencionado fluido para a abertura de saída de folha contínua (121) da primeira câmara (107) e provendo pelo menos uma saída (113).

20 2. Método de ventilação de um dispositivo para irradiação de feixe de elétron de pelo menos um lado de uma folha contínua (W), caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

 prover uma primeira câmara (107) compreendendo uma
25 abertura de entrada de folha contínua (115) e uma abertura de saída de folha contínua (121),

 prover uma segunda câmara (111) se estendendo dentro da primeira câmara (107), a segunda câmara (111) compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua (114), uma abertura de saída de folha contínua (112), e uma superfície de saída de elétron (21) através da qual os elétrons são

adaptados para serem emitidos para a segunda câmara (111),

passar a folha contínua (W) através da segunda câmara (111),

prover conexão de fluido entre a abertura de saída de folha contínua (112) da segunda câmara (111) e a abertura de saída de folha contínua (121) da primeira câmara (107),

impedir conexão de fluido entre a primeira câmara (107) e a abertura de saída de folha contínua (121) da primeira câmara (107), e

criar um fluxo de fluido gasoso através de ambas as primeira e segunda câmaras (107, 111), em uma direção oposta à direção do deslocamento da folha contínua (W) suprindo-se o mencionado fluido para a primeira câmara (107) e para a abertura de saída de folha contínua (121) da primeira câmara (107) e provendo pelo menos uma saída (113).

3. Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de prover conexão de fluido entre a abertura de entrada de folha contínua (115) da primeira câmara (107) e ambas, a primeira câmara (107) e a abertura de entrada de folha contínua (114) da segunda câmara (111).

4. Método de acordo com qualquer das reivindicações 1 e 3, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de prover conexão de fluido entre a abertura de saída de folha contínua (121) da primeira câmara (107) e ambas, a primeira câmara (107) e a abertura de saída de folha contínua (112) da segunda câmara (111).

5. Método de acordo com qualquer das reivindicações 1-4, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de localizar a abertura de saída de folha contínua (112) da segunda câmara (111) a uma distância da e, preferencialmente, substancialmente em linha com a abertura de saída de folha contínua (121) da primeira câmara (107).

6. Método de acordo com qualquer das reivindicações 1-5, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de prover a saída (113) na

vizinhança da abertura de entrada de folha contínua (114) da segunda câmara (111).

5 7. Método de acordo com qualquer das reivindicações 1-5, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de prover a saída (113) dentro da segunda câmara (111) na vizinhança da abertura de entrada de folha contínua (114).

8. Método de acordo com as reivindicações 1-5, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de prover a saída (113) na vizinhança da abertura de entrada de folha contínua (115) da primeira câmara (107).

10 9. Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de controle de fluxo de fluido gasoso de modo que uma primeira sobrepressão seja criada dentro da primeira câmara (107), e uma segunda sobrepressão seja criada dentro da segunda câmara (111).

15 10. Método de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que as sobrepressões são escolhidas de modo que a primeira sobrepressão e a segunda sobrepressão sejam a mesma.

20 11. Método de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que as sobrepressões são escolhidas de modo que a primeira sobrepressão e a segunda sobrepressão sejam a diferentes.

12. Dispositivo para irradiação de feixe de elétron de pelo menos um lado da folha contínua (W), caracterizado pelo fato de que compreende:

25 uma primeira câmara (107) compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua (115) e uma abertura de saída de folha contínua (121),

uma segunda câmara (111) se estendendo dentro da primeira câmara (107) em relação separada da primeira câmara, a segunda câmara (111) compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua (114), uma

abertura de saída de folha contínua (112), e sendo adaptada para receber um emissor de feixe de elétron (2) provido com uma janela de saída de elétron (21) através da qual os elétrons são adaptados para serem emitidos para dentro da segunda câmara (111),

5 a folha contínua (W) sendo adaptada para passar pela segunda câmara (111), e

a abertura de saída de folha contínua (121) da primeira câmara (107) sendo adaptada para estar em comunicação com um suprimento de fluido gasoso e ambas as câmaras (107, 111) estando em comunicação com
10 um saída (113), o suprimento e a saída (113) são adaptados para criar um fluxo do fluido gasoso através de ambas as primeira e segunda câmaras (107, 111), em uma direção oposta à direção do deslocamento da folha contínua (W).

13. Dispositivo para irradiação de feixe de elétron de pelo
15 menos um lado da folha contínua (W), caracterizado pelo fato de que compreende:

uma primeira câmara (107) compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua (115) e uma abertura de saída de folha contínua (121),

20 uma segunda câmara (111) se estendendo dentro da primeira câmara (107) em relação separada da primeira câmara, a segunda câmara (111) compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua (114), uma abertura de saída de folha contínua (112), e sendo adaptada para receber um emissor de feixe de elétron (2) provido com uma janela de saída de elétron
25 (21) através da qual os elétrons são adaptados para serem emitidos para dentro da segunda câmara (111),

a folha contínua (W) sendo adaptada para passar pela segunda câmara (111),

uma conexão de fluido adaptada para ser provida entre a

abertura de saída de folha contínua (112) da segunda câmara (111) e a abertura de saída de folha contínua (121) da primeira câmara (107),

5 uma conexão de fluido adaptada para ser evitada entre a primeira câmara (107) e a abertura de saída de folha contínua (121) da primeira câmara (107),

a abertura de saída de folha contínua (121) da primeira câmara (107) sendo adaptada para estar em comunicação com um primeiro suprimento de fluido gasoso,

10 a primeira câmara (107) sendo adaptada para estar em comunicação com um segundo suprimento de fluido gasoso,

ambas as câmaras (107, 111) estando em comunicação com uma saída de descarga (113) por meio da qual é descarregado o fluido gasoso proveniente de pelo menos um dentre o primeiro e segundo suprimentos de fluido gasoso, e

15 o primeiro e o segundo suprimentos e a saída de descarga (113) adaptados para criar um fluxo do fluido gasoso através de ambas as primeira e segunda câmaras (107, 111), em uma direção oposta à direção do deslocamento da folha contínua (W).

20 14. Dispositivo para irradiação de feixe de elétron de pelo menos um lado da folha contínua (W), caracterizado pelo fato de que compreende:

uma primeira câmara (107) compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua (115) e uma abertura de saída de folha contínua (121),

25 uma segunda câmara (111) se estendendo dentro da primeira câmara (107) em uma relação separada da primeira câmara, a segunda câmara (111) compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua (114), uma abertura de saída de folha contínua (112), e um emissor de feixe de elétron (2) provido com uma janela de saída de elétron (21) através da qual os elétrons

são emitidos para dentro da segunda câmara (111),

a folha contínua (W) sendo adaptada para passar pela segunda câmara (111), e

a abertura de saída de folha contínua (121) da primeira câmara (107) em comunicação com um suprimento de fluido gasoso e ambas as câmaras (107, 111) estando em comunicação com uma saída de descarga (113) por meio da qual o fluido gasoso nas câmaras é descarregado, o suprimento e a saída de descarga (113) adaptados para criar um fluxo do fluido gasoso através de ambas as primeira e segunda câmaras (107, 111), em uma direção oposta à direção do deslocamento da folha contínua (W).

15. Dispositivo para irradiação de feixe de elétron de pelo menos um lado da folha contínua (W), caracterizado pelo fato de que compreende:

uma primeira câmara (107) compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua (115) e uma abertura de saída de folha contínua (121),

uma segunda câmara (111) se estendendo dentro da primeira câmara (107) em uma relação separada da primeira câmara, a segunda câmara (111) compreendendo uma abertura de entrada de folha contínua (114), uma abertura de saída de folha contínua (112), e um emissor de feixe de elétron (2) provido com uma janela de saída de elétron (21) através da qual os elétrons são emitidos para dentro da segunda câmara (111),

a folha contínua (W) sendo adaptada para passar pela segunda câmara (111),

uma conexão de fluido provida entre a abertura de saída de folha contínua (112) da segunda câmara (111) e a abertura de saída de folha contínua (121) da primeira câmara (107),

a primeira câmara (107) impedida de estar em conexão de fluido com a abertura de saída de folha contínua (121) da primeira câmara

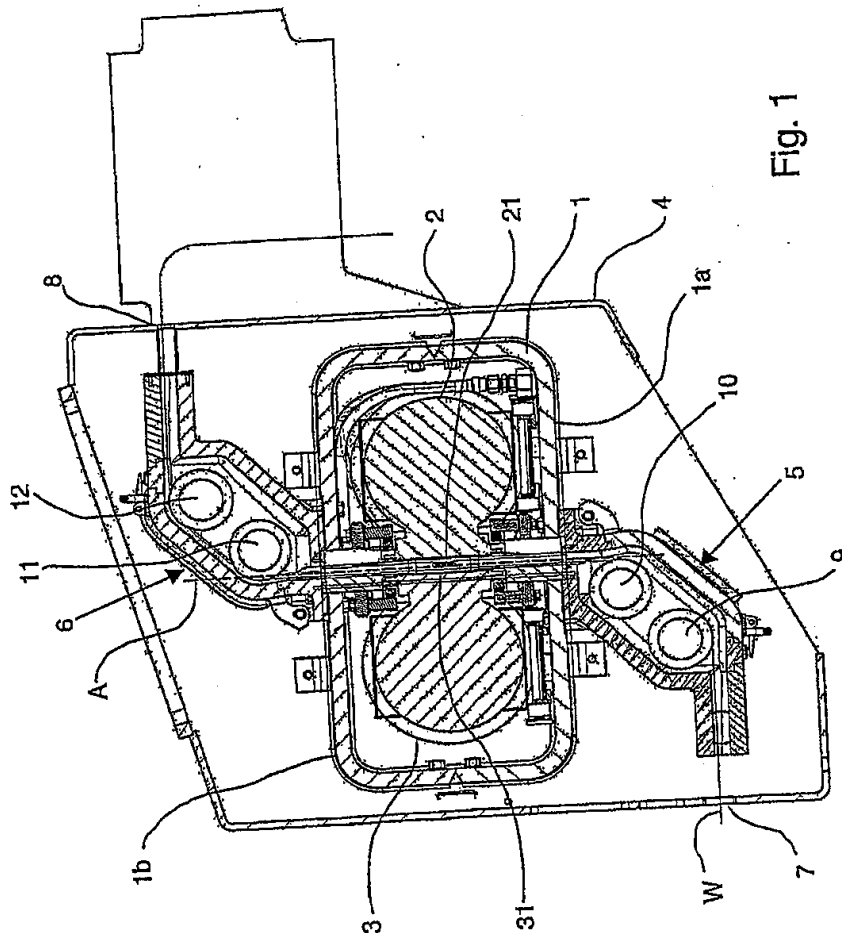
(107),

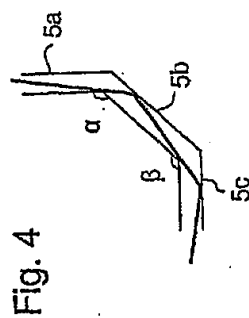
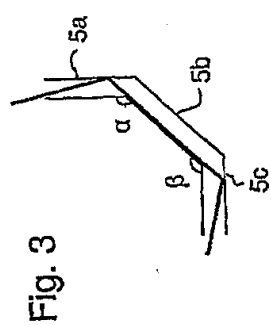
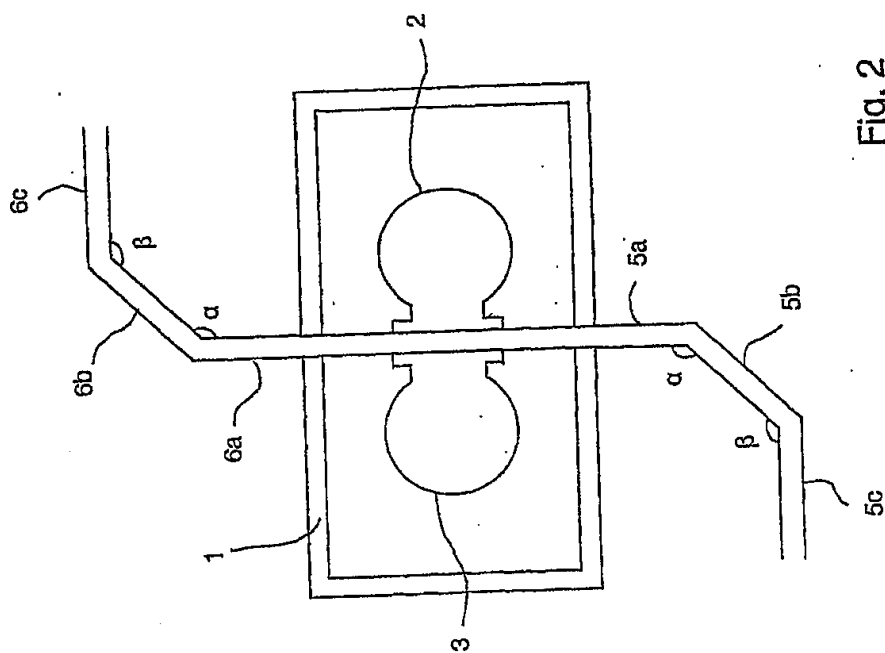
a abertura de saída de folha contínua (121) da primeira câmara (107) estando em comunicação com um segundo suprimento de fluido gasoso,

5 a primeira câmara (107) estando em comunicação com um segundo suprimento de fluido gasoso,

ambas as câmaras (107, 111) estando em comunicação com uma saída de descarga (113) por meio da qual os gases fluidos nas câmaras são descarregados, e

10 o primeiro e o segundo suprimentos e a saída de descarga (113) adaptados para criar um fluxo do fluido gasoso através de ambas as primeira e segunda câmaras (107, 111), em uma direção oposta à direção do deslocamento da folha contínua (W).





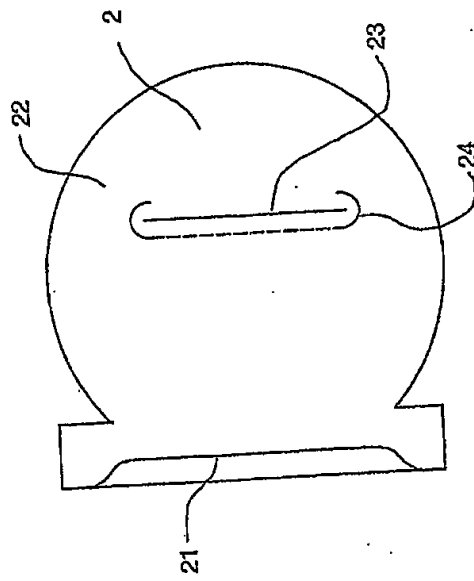


Fig. 5

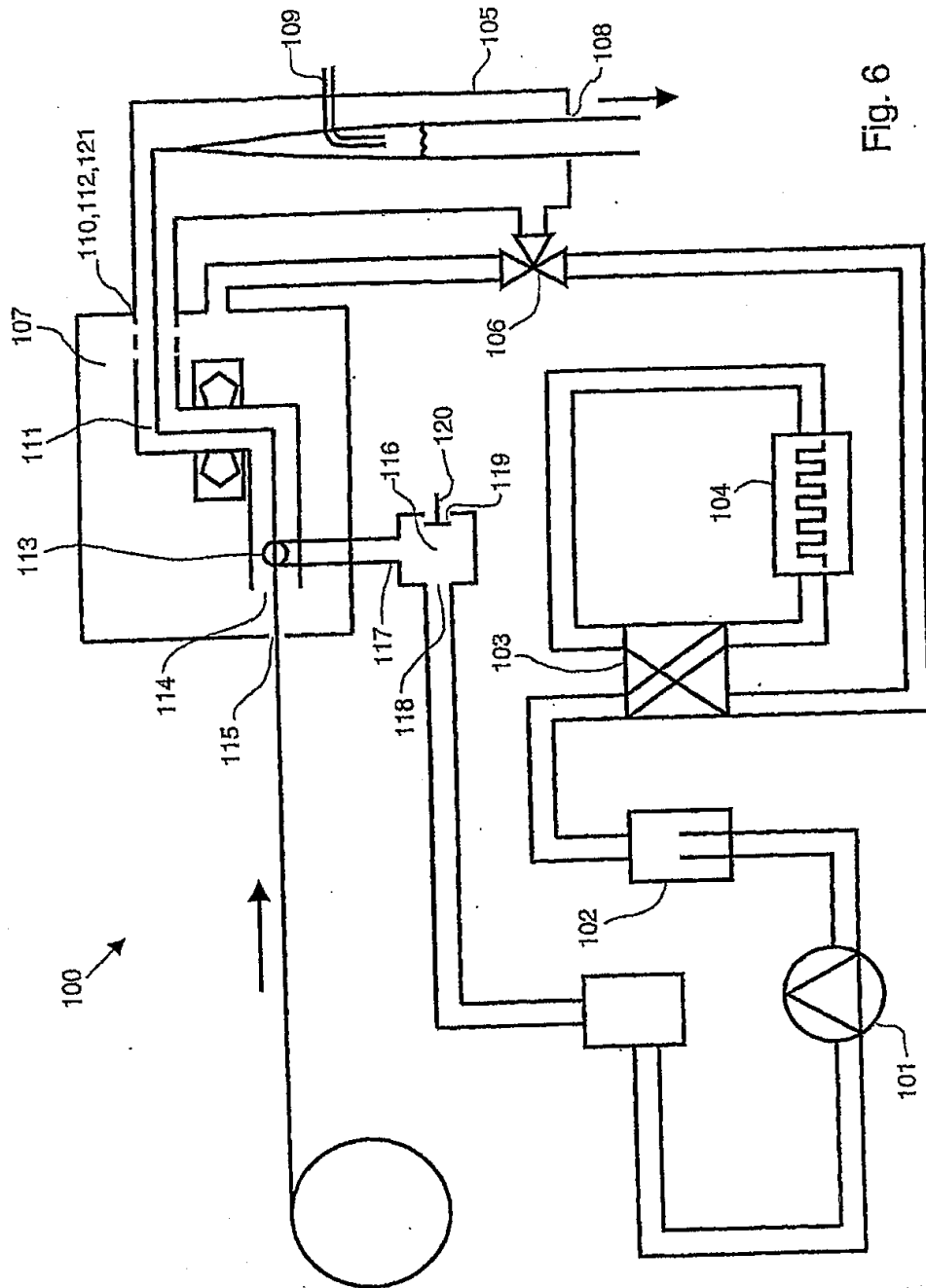


Fig. 6

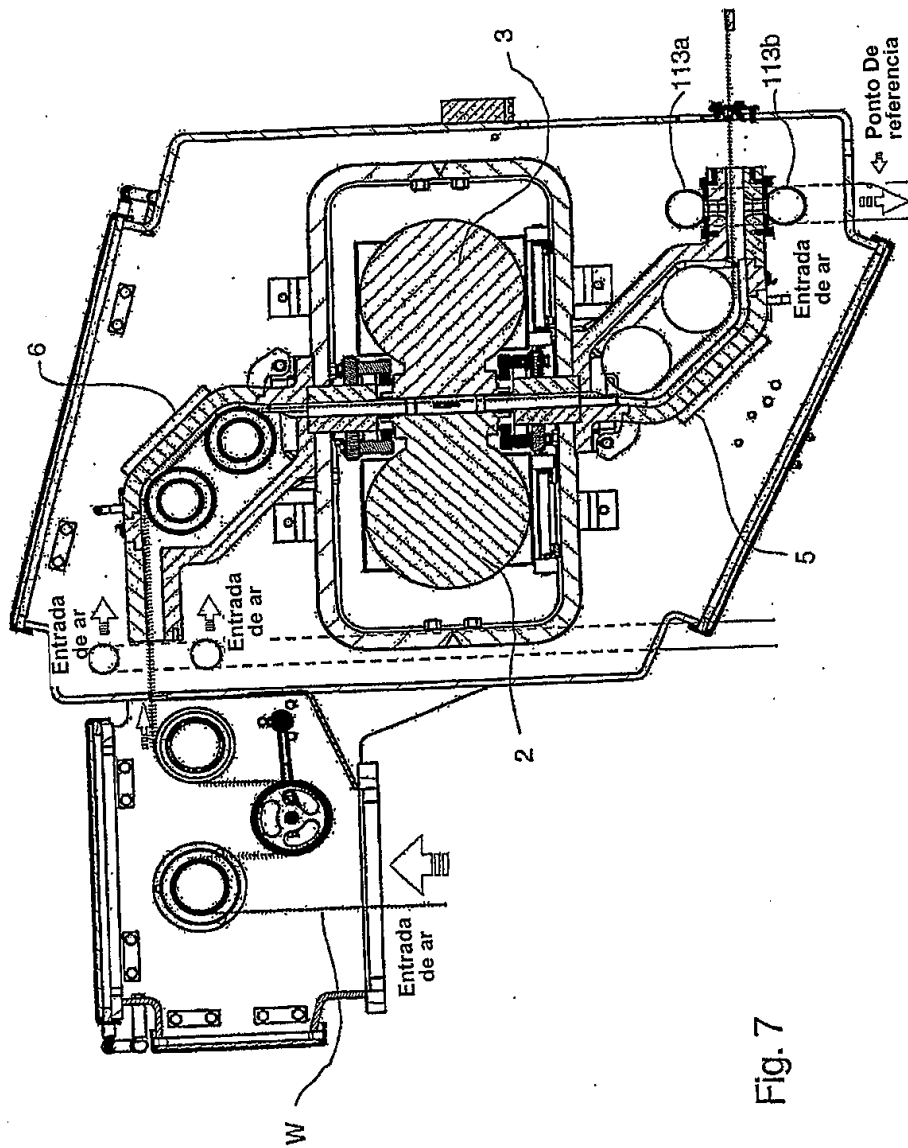


Fig. 7