



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

(21) PI 0719530-3 A2



* B R P I 0 7 1 9 5 3 0 A 2 *

(22) Data de Depósito: 12/11/2007
(43) Data da Publicação: 31/12/2013
(RPI 2243)

(51) Int.Cl.:
A61L 2/08
B65B 55/08

(54) **Título:** MÉTODOS E DISPOSITIVOS PARA IRRADIAR FOLHAS CONTÍNUAS PARCIALMENTE FORMADAS E PARA IRRADIAR UMA FOLHA CONTÍNUA DE MATERIAL DE ACONDICIONAMENTO COM IRRADIAÇÃO DE FEIXE DE ELÉTRON.

(57) **Resumo:**

(30) **Prioridade Unionista:** 11/12/2006 SE 0602650-4,
12/12/2006 US 60/874284

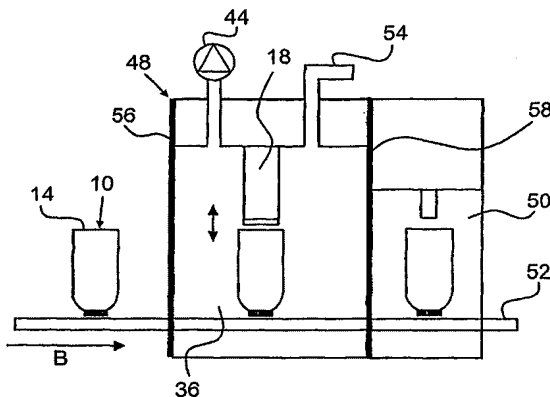
(73) **Titular(es):** Tetra Laval Holdings & Finance S A

(72) **Inventor(es):** Anders Kristiansson, LARS ÅKE NÄSLUND

(74) **Procurador(es):** Momsen, Leonardos & CIA.

(86) **Pedido Internacional:** PCT SE2007000996 de
12/11/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/073015de
19/06/2008



“MÉTODOS E DISPOSITIVOS PARA IRRADIAR FOLHAS CONTÍNUAS PARCIALMENTE FORMADAS E PARA IRRADIAR UMA FOLHA CONTÍNUA DE MATERIAL DE ACONDICIONAMENTO COM IRRADIAÇÃO DE FEIXE DE ELÉTRON”

5 A presente invenção se refere a um método e a um dispositivo para irradiar objetos tal como folhas contínuas parcialmente montadas e folhas contínuas de material de acondicionamento com irradiação de feixe de elétron.

FUNDAMETOS DA TÉCNICA

10 Na indústria de acondicionamento de alimentos, durante muito tempo foram usadas folhas contínuas formadas a partir de uma folha contínua ou de uma matriz de material de acondicionamento encerrando diferentes camadas de papel ou papelão, barreiras de líquidos, como por exemplo, de polímeros e barreiras de gás de, por exemplo, filmes finos ou alumínio. Outro
15 tipo de folha contínua usado na indústria de acondicionamento de alimentos é a folha contínua feita de material polimérico e fabricada através de, por exemplo, moldagem por sopro.

 Para aumentar a vida em prateleira dos produtos que estão sendo embalados, é conhecido na técnica anterior, esterilizar a folha contínua
20 antes das operações de formar e encher, e esterilizar as folhas contínuas parcialmente formadas (folhas contínuas prontas para encher – “ready to fill packages”, Folhas contínuas RTF) antes da operação de encher. Dependendo da duração que se deseje para a vida em prateleira ou se a distribuição e estocagem são feita em ambiente congelado ou em temperatura ambiente,
25 podem ser escolhidos diferentes tipos de esterilização. Geralmente o nível “comercialmente estéril” é aplicado às folhas contínuas para estocagem em temperatura ambiente.

 Uma maneira de esterilizar uma folha contínua é esterilização química usando um banho de peróxido de hidrogênio. De forma semelhante,

uma folha contínua RTF (pronta para encher) pode ser esterilizada por peróxido de hidrogênio, preferivelmente na fase de gás.

Outra maneira de esterilizar o material de acondicionamento é irradiá-lo por meio de elétrons emitidos a partir de um dispositivo para emissão de feixes de elétrons, tal como, por exemplo, um gerador de feixes de elétrons. Tal esterilização de uma folha contínua de material de acondicionamento é descoberta, por exemplo, na patente internacional WO 2004/110868 e WO 2004/110869. Irradiação semelhante das folhas contínuas prontas para encher – RTF- é descoberta na patente internacional WO 2005/002973. Os pedidos acima citados são aqui incorporados como referência.

Um exemplo de sistema para esterilização de folhas contínuas com tecnologia de feixe de elétron inclui um dispositivo esterilizador por feixe de elétron para emitir um feixe de elétron ao longo de um trajeto. O dispositivo é conectado a um gerador de feixe de elétron que é conectado a uma fonte de energia de alta voltagem e a uma fonte de energia de filamento. A última transforma a energia de fonte de energia de alta voltagem em uma voltagem de entrada adequada para um filamento de um gerador. O filamento pode ser alojado em uma câmara de vácuo. Durante a operação, elétrons e^- do filamento são emitidos ao longo de um trajeto de feixe de elétrons em direção a um alvo. A grade em torno do filamento é usada para difundir o feixe de elétron para um feixe mais uniforme, e para focar o feixe de elétron em direção a um alvo. O feixe absorve e campos magnéticos podem ser usados também para moldar o feixe de elétron. Os elétrons deixam o dispositivo esterilizado através de uma janela de saída eletrônica.

Um sistema como esse pode também ser usado para outros propósitos diferentes de esterilização, como por exemplo, para curar tintas e revestimentos.

Entretanto, uma desvantagem ao usar a irradiação é que, muita

da energia suprida para o sistema é perdida quando os elétrons tocam moléculas no meio ambiente (tal como no ar) e a energia é absorvida. Devido a isso é difícil fazer os elétrons percorrerem um trajeto de longa distância e, portanto é também difícil, algumas vezes prover uma dose de feixe de elétron uniforme para o objeto a ser irradiado. Pode, por exemplo, ser difícil algumas vezes alcançar as porções do objeto localizadas mais distantes do gerador do feixe de elétron.

Adicionalmente, para obter um nível de irradiação suficiente, o tempo de irradiação deve ser relativamente longo. Isso é ineficiente a partir de duas perspectivas. Primeiramente, o tempo de produção é afetado e em uma produção a alta velocidade, um longo tempo de irradiação é com certeza uma desvantagem. Em segundo lugar, quanto mais longo o tempo de irradiação, mais energia é usada e isso afeta o custo.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Portanto, um objetivo da invenção tem sido prover um método para irradiar objetos com irradiação de feixe de elétron com o qual a irradiação será feita em menos tempo e com o qual a dose será uniforme.

O objetivo é alcançado com um método encerrando as etapas de prover pelo menos uma folha contínua para ser irradiada em um ambiente gasoso e expor o ambiente gasoso a um ciclo de regulagem de pressão predeterminado e expor a folha contínua parcialmente formada a uma irradiação pelo menos durante uma porção do dito ciclo de regulação de pressão.

Regulando a pressão no ambiente gasoso é possível aumentar ou diminuir o número de moléculas no gás, e assim regular as distancias e a direção principal na qual o elétron viaja. Isso é feito em um ciclo que pode ser otimizado de acordo com o tipo de objeto a ser irradiado e o ciclo de irradiação usado.

Se a pressão for reduzida, haverá um numero reduzido de

moléculas nos arredores do ambiente gasoso o que dará ao elétron a possibilidade de viajar mais reto e através de uma distancia maior, i.e. o elétron alcançará mais longe. Isso tornará mais fácil alcançar porções ou pontos localizados mais longe do gerador de feixes de elétrons. A efetividade da radiação aumenta e a irradiação pode ser feita em menos tempo. Se o gás for ar, o numero reduzido de moléculas terá uma vantagem adicional pelo fato de que a quantidade de ozônio criada é reduzida.

O ciclo de regulagem de pressão pode ser designado de diferentes maneiras dependendo do tipo de objeto a ser irradiado. O ciclo pode, por exemplo, envolver muitas mudanças de pressão, i. e. uma sequência predeterminada de reduções e/ou aumentos de pressão.

Em uma configuração atualmente preferida da presente invenção, o ciclo de regulagem de pressão envolve pelo menos mudança a partir de uma primeira pressão para uma segunda pressão. A primeira pressão é a pressão inicial no ambiente gasoso, e a segunda pressão é tanto mais alta ou mais baixa do que a primeira pressão. De preferência a segunda pressão está sendo mais baixa do que a primeira pressão. Dessa maneira, as vantagens acima são obtidas.

Em uma configuração preferida adicional o método inclui a etapa de delimitar o ambiente em torno da folha contínua parcialmente formada para ser irradiada provendo uma câmara de irradiação. Dessa maneira o volume de gás para ser regulado é limitado e controlável.

Ainda em uma configuração preferida adicional o método inclui expor o gás na câmara de irradiação ao dito ciclo de regulação de pressão predeterminada.

Em outra configuração preferida o método inclui a etapa de fechar temporariamente a câmara de irradiação. Dessa maneira as diferentes pressões pré-definidas são obtidas mais facilmente.

Em uma configuração preferida o método inclui

adicionalmente as etapas de encher a folha contínua parcialmente formada com o conteúdo depois da irradiação, e, portanto vedar a folha contínua parcialmente formada de maneira que assim forme uma folha contínua vedada.

5 O objetivo é alcançado também com um método para irradiar uma folha contínua de material de acondicionamento. O método é caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de transportar continuamente a folha contínua através de um ambiente gasoso, tendo uma primeira pressão, o dispositivo de esterilização por feixe de elétron sendo
10 provido em conexão com o dito ambiente e mantendo uma segunda pressão predeterminada no ambiente mais próximo ao dispositivo de esterilização durante a irradiação da folha contínua. Dessa maneira, a pressão perto do dispositivo de esterilização pode ser mantida em uma pressão pré definida e adequada para se obter uma irradiação efetiva.

15 Em uma configuração preferida a segunda pressão está sendo mais baixa do que a primeira pressão.

 O objetivo é alcançado também por um método para irradiar uma folha contínua de material de acondicionamento, dito método sendo caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de transportar a folha
20 contínua através de um ambiente gasoso, o dispositivo de esterilização por feixe de elétron sendo provido de acordo com o dito ambiente, expor pelo menos o ambiente mais perto do dispositivo de esterilização a um ciclo de regulagem de pressão predeterminado, e durante a irradiação expor pelo menos uma porção da folha contínua ao dito ciclo de regulagem de pressão.

25 Em uma configuração preferida, o ciclo de regulagem de pressão envolve pelo menos mudança a partir de uma primeira pressão para uma segunda pressão.

 Em uma configuração preferida adicional a segunda pressão está sendo mais baixa do que a primeira pressão.

 Em outra configuração preferida a dita porção da folha

contínua sendo provida com um arranjo de abertura.

Em uma configuração preferida o método inclui a etapa de delimitar o ambiente em torno da porção da folha contínua a ser irradiada, provendo uma câmara de irradiação.

5 Em uma configuração preferida o método inclui a etapa de prover uma câmara de irradiação na forma de um túnel estreito através do qual a folha contínua é passada e dentro do qual a irradiação a partir do dispositivo de esterilização é direcionada.

10 Em uma configuração preferida o método inclui as etapas de prover dispositivos para alcançar a segunda pressão pelo menos no ambiente mais perto do dispositivo de esterilização, os dispositivos sendo providos a montante e a jusante do dispositivo de esterilização.

15 Em uma configuração preferida s dispositivos são pelo menos um bocal de entrada a montante e um bocal de entrada a jusante, providos no túnel, os quais são adaptados para injetar fluxos de ar dentro do túnel para criar um efeito ejetor.

20 Em uma configuração preferida o método inclui adicionalmente as etapas de formar a folha contínua irradiada dentro de um tubo, vedando de forma sobreposta as bordas da folha contínua, enchendo o tubo com o conteúdo e vedando o tubo transversalmente para formar travesseiros.

25 O objetivo da invenção é adicionalmente alcançado com um dispositivo para irradiar as folhas contínuas parcialmente formadas. Dito dispositivo encerrando uma câmara de irradiação encerrando um ambiente gasoso, dita câmara de irradiação sendo adaptada para receber pelo menos uma folha contínua parcialmente formada para ser irradiada, o dispositivo de esterilização por feixe de elétron sendo provido em conexão com os ditos ambientes, e dispositivos para expor o ambiente gasoso a um ciclo de regulagem de pressão predeterminado pelo menos durante a irradiação da

folha contínua.

Em uma configuração preferida, ditos dispositivos para expor o ambiente gasoso a um ciclo de regulação pré determinado para criar um ciclo de regulação de pressão pelo menos envolvendo a mudança de uma primeira pressão para uma segunda pressão, a segunda pressão sendo mais baixa do que a primeira pressão.

Em uma configuração preferida adicional se inclui dispositivos para fechar temporariamente a câmara de irradiação.

O objetivo da invenção é adicionalmente alcançado por um dispositivo para irradiar uma folha contínua de material de acondicionamento. Dito dispositivo inclui uma câmara de irradiação contendo um ambiente gasoso tendo uma primeira pressão, dispositivo para transportar continuamente a folha contínua através do dito ambiente gasoso, o dispositivo de esterilização por feixe de elétron sendo provido em conexão com dito ambiente e dispositivos para manter uma segunda pressão predeterminada pelo menos no ambiente mais próximo ao ambiente de esterilização durante irradiação da folha contínua.

Em uma configuração preferida, a segunda pressão está sendo mais baixa do que a primeira pressão.

O objetivo da invenção é adicionalmente alcançado por um dispositivo para irradiar uma folha contínua de material de acondicionamento. Dito dispositivo inclui uma câmara de irradiação contendo um ambiente gasoso tendo uma primeira pressão, dispositivo para transportar continuamente a folha contínua através do dito ambiente gasosa, o dispositivo de esterilização por feixe de elétron sendo provido em conexão com dito ambiente, e dispositivos para expor o ambiente gasoso a um ciclo de regulação de pressão predeterminado pelo menos durante a irradiação de uma porção da folha contínua.

Em uma configuração preferida, ditos dispositivos para expor

o ambiente gasoso a um ciclo de regulagem de pressão predeterminado são adaptados para criar um ciclo de regulagem de pressão pelo menos envolvendo mudança de uma primeira pressão para uma segunda pressão, a segunda pressão sendo mais baixa do que a primeira pressão.

5 **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

A seguir, configurações presentemente preferidas da invenção serão descritas em maiores detalhes, com referência aos desenhos anexados, em que numerais de referência similares foram usados para designar elementos similares, nos quais:

10 Fig. 1 mostra esquematicamente vista de duas folhas contínuas prontas-para-encher;

Fig. 2 mostra esquematicamente um sistema de exemplo para irradiar um alvo na forma de uma folha contínua pronta-para-encher com um feixe de elétron;

15 Fig. 3 mostra esquematicamente uma primeira configuração de um dispositivo de acordo com a invenção.

Fig. 4 mostra esquematicamente uma segunda configuração de um dispositivo de acordo com a invenção;

20 Fig. 5 mostra esquematicamente uma terceira configuração de um dispositivo de acordo com a invenção e

Fig. 6 mostra esquematicamente uma quarta configuração de um dispositivo de acordo com a invenção

Os mesmos numerais de referência foram usados para elementos similares nas diferentes configurações.

25 **DESCRIÇÃO DAS CONFIGURAÇÕES PREFERIDAS.**

Primeiramente será descrita uma configuração da invenção, a qual se refere a irradiação de objetos na forma de folhas contínuas prontas para encher em uma máquina de embalar. Nessa configuração a irradiação é feita com propósitos de esterilização. A Fig. 1 mostra dois exemplos de folhas

contínuas parcialmente formadas, denotadas com o numeral de referência 10, para serem irradiadas pelo método da invenção. Geralmente, as folhas contínuas formadas parcialmente são normalmente fechadas em uma extremidade 12 e têm uma abertura 14 na outra extremidade. A extremidade fechada 12 pode ser formada como fundo ou topo e a abertura 14 pode ser uma extremidade aberta de um tubo, o qual será vedado mais tarde ou, por exemplo, uma abertura de verter circundada por um pescoço de um fechamento o qual mais tarde será provido com uma tampa ou similar. O exemplo da folha contínua à direita na Figura tem uma extremidade de fundo vedada e uma abertura no topo na forma de uma abertura de verter circundada por um pescoço rosqueado de um fechamento. Essa folha contínua pode ser uma folha contínua fabricada através de folha contínua por sopro de um material polimérico, por exemplo, PET. Dita folha contínua será esterilizada através de sua abertura de verter. O exemplo de folha contínua à esquerda tem uma extremidade de abertura (fundo) e é provida na outra extremidade com um topo e fechamento de vedação. Essa folha contínua pode ser uma folha contínua feita a partir de topo de polímero e um tubo de material de acondicionamento encerrando diferentes camadas de papel ou papelão, barreiras de líquidos de, por exemplo, polímeros e barreiras de gás de, por exemplo filmes finos de alumínio. Dita folha contínua será esterilizada através de sua extremidade de fundo, i.e. a extremidade aberta do tubo da folha contínua.

A seguir e com referência a Figura 2, um exemplo de gerador de feixe de elétron 16, um exemplo de dispositivo esterilizador por feixe de elétron 18 para esterilizar folhas contínuas prontas para encher 10 e o conceito de esterilização por feixes de elétron será descrito brevemente. O gerador de feixes de elétrons 16 inclui dispositivos para emitir um feixe de elétron 20 ao longo de um trajeto e é conectado ao dispositivo de esterilização 18 o qual distribui o feixe 20 para a folha contínua 10.

Normalmente um gerador de feixe de elétron 16 é conectado a uma fonte de energia de alta voltagem 22, adequada para prover voltagem suficiente para acionar o gerador de feixe de elétron 16 para a aplicação desejada. O gerador de feixe de elétron 16 é conectado também a uma fonte de energia de filamento 24, a qual transforma energia da fonte de energia de alta voltagem para 22 para uma voltagem de entrada adequada para uma fonte de energia de filamento 26 do gerador 16. Adicionalmente, a fonte de energia de alta voltagem 22 inclui um controle de grade 28 para controlar uma grade 30 do gerador de feixe de elétron 16.

Geradores de feixes de elétrons usados na esterilização das folhas contínuas são geralmente denotados como unidades de feixe de elétron de baixa voltagem, cujas unidades têm normalmente uma voltagem abaixo de 300 KV. No projeto descoberto, a voltagem de aceleração está na ordem de 70-90 KV. Essa voltagem resulta em energia cinética (motiva) de 70-90 KeV em relação a cada elétron.

O filamento 26 pode ser feito de tungstênio e pode ser alojado em uma câmara de vácuo 32. Em uma configuração de exemplo, a câmara de exemplo 32 pode ser hermeticamente vedada. Em operação, uma corrente elétrica é alimentada através do filamento 26 e a resistência elétrica do filamento determina que o filamento 26 seja aquecido a uma temperatura na ordem de 2000°C. Esse aquecimento determina que o filamento emita uma nuvem de elétrons e^- . Os elétrons são emitidos ao longo de um trajeto de feixe de elétrons em uma direção em direção à área alvo, i.e. no caso, o interior da folha contínua 10. A grade 30, colocada entre o filamento 26 e uma janela de saída de feixe de elétron 34, é provida com numerosas aberturas e é usada para difusão do feixe de elétron 20 dentro de um feixe mais uniforme, e para focar o feixe de elétron 20 em direção à área alvo.

Na configuração mostrada o gerador de feixes de elétron 16 está alojado no dispositivo de esterilização por feixe de elétron 18, na câmara

de vácuo 32 do mesmo. O dispositivo de esterilização 18 é, como mencionado, adicionalmente provido com uma janela de saída de elétron 34. A janela 34 pode ser feita com uma chapa metálica, como por exemplo, titânio e podem ter uma espessura na ordem de 4-12 um. Uma rede de apoio
5 (não mostrada) formada de alumínio ou de cobre apóiam a chapa a partir do interior do gerador do feixe de elétron 16. Os elétrons estão saindo da câmara de vácuo através da janela de saída 34.

Nessa configuração, o dispositivo de esterilização 18 com o gerador de feixe de elétron 16 interno tem a forma de um cilindro com uma
10 seção transversal substancialmente circular e a janela de saída 34 está sendo localizada em uma primeira extremidade do cilindro. O dispositivo de esterilização 18 pode ser designado em muitas outras maneiras com relação ao numero e forma da janela(s) de saída do elétron e a forma externa do dispositivo.

Um apoio (não mostrado) é provido para apoiar o objeto. O apoio pode ser, por exemplo, um portador convencional de uma transportadora que transporta a folha contínua 10 através de uma unidade de esterilização em uma máquina de acondicionamento. Durante a esterilização de uma folha contínua 10 como aquela da esquerda da Figura 1, a folha
15 contínua 10 pode ser colocada de cabeça para baixo (i. e. o topo está colocado para baixo) no apoio.

Geralmente, durante a esterilização um movimento relativo é executado entre a folha contínua 10 e o dispositivo esterilizador 18. Ou o dispositivo esterilizador 18 é abaixado para dentro ou a volta da folha
20 contínua 10, ou a folha contínua 10 é elevada para circundar o dispositivo 18, ou cada uma se move em direção à outra. Para realizar o apoio pode ser tanto fixo ou adaptado para executar um movimento em direção ou a partir do dispositivo de esterilização 18.

Na segunda extremidade do dispositivo de esterilização 18

incorporando o gerador de feixe de elétron 16 existem dispositivos (não mostrados) providos para fixá-la a um elemento nos arredores. Por exemplo, tais dispositivos podem ser dispositivos para suspender o dispositivo de esterilização 18 ou o gerador de feixe de elétron 16 a partir da parede de topo interna de uma unidade de esterilização ou câmara de irradiação com a janela de saída de feixe de elétron 34 faceando para baixo em uma direção da folha contínua 10.

Adicionalmente, a segunda extremidade é provida com dispositivos (não mostrado) para prover um movimento relativo (ver seta) entre a folha contínua 10 e o dispositivo de esterilização 18 para trazê-las para uma posição ou em um movimento no qual dito dispositivo 18 é localizado pelo menos parcialmente ou em volta da folha contínua 10 para tratá-la.

O movimento relativo pode ser feito de várias maneiras convencionais, e isso não será mais descrito.

Um exemplo do método de acordo com a invenção inclui as etapas de prover pelo menos uma folha contínua parcialmente formada para ser irradiada em um ambiente gasoso, e expor o ambiente gasoso a um ciclo de regulagem de pressão determinada e expor a folha contínua parcialmente formada à irradiação pelo menos durante uma porção do dito ciclo de regulagem de pressão. Um dispositivo para conceber o método é geralmente descrito como um dispositivo encerrando uma câmara de irradiação contendo um ambiente gasoso. Dita câmara de irradiação é adaptada para receber pelo menos uma folha contínua parcialmente formada para ser irradiada. O dispositivo de esterilização por feixe de elétron descrito está sendo provido em conexão com dito ambiente, e existem dispositivos para expor o ambiente gasoso a um ciclo de regulagem de pressão predeterminado pelo menos durante a irradiação da folha contínua. O método e o dispositivo serão agora descritos em maiores detalhes.

O ambiente gasoso inclui de preferência, ar, mais

preferivelmente, ar estéril, mas pode constituir outro gás, tal como, por exemplo, um gás inerte, como por exemplo, hélio ou nitrogênio. Outra alternativa a qual é adequada se o ciclo de regulação de pressão corresponde a uma diminuição temporária da pressão, é devido ao fato de que o ambiente é ar, mas um gás inerte é suprido em pequenas doses, i. e. um fluxo baixo, quando a pressão é diminuída. Isso será descrito adicionalmente mais adiante em relação à Figura 6.

A Figura 3 mostra um exemplo de câmara de irradiação 36. Em um estado de recepção a câmara de irradiação 36 é aberta em seu fundo para receber uma folha contínua 10. Adicionalmente, existem dispositivos providos para fechamento temporário da câmara de irradiação 36. Nesse exemplo, uma tampa é provida 38 a qual é temporariamente fechada depois de uma folha contínua 10 ter sido recebida na câmara 36. Na área de interseção entre as paredes da câmara e a tampa 38 estão preferivelmente colocadas vedações de vácuo 40 ou outro tipo de vedação.

A partir da parede de topo interna da câmara de irradiação 36 o dispositivo de esterilização por feixe de elétron 18 é suspenso. Ao carregar a folha contínua 10 na câmara de irradiação 36 a folha contínua 10 será levantada para circundar o dispositivo de esterilização por feixe de elétron 18. Depois de carregar a folha contínua 10 o fundo da câmara aberta será fechado pela tampa 38, como pode ser visto na Figura 3.

Para habilitar a regulação de pressão, no caso da pressão temporária diminuir na câmara de irradiação 36, a câmara é conectada a dispositivos 44 para reduzir a pressão. Tais dispositivos 44 pode ser uma bomba que é capaz de sugar para fora o ar, tal como uma bomba de vácuo. A bomba é conectada à câmara através de um duto 42. Adicionalmente a câmara 36 é provida com um duto 46 conectada a uma fonte de ar estéril (não mostrada). O ar estéril é suprido quando a irradiação é substancialmente acabada antes da abertura da tampa 38. Isso é para assegurar que nenhum ar

não controlado (e potencialmente contaminado) é sugado na câmara 36 a partir do lado de fora quando a tampa 38 é aberta.

5 Durante o ciclo de regulagem de pressão a bomba de vácuo 44 criará a redução predeterminada da pressão na câmara 36, e durante pelo menos durante uma porção do dito ciclo de regulagem de pressão a folha contínua 10 será exposta à irradiação pelo dispositivo de esterilização por feixe de elétron 18.

10 Depois da esterilização ter sido terminada a tampa 38 é aberta e a folha contínua 10 é abaixada e transportada para fora da câmara 36, e uma nova folha contínua é suprida na câmara de irradiação 36. Portanto, o movimento relativo que foi descrito anteriormente é pelo menos feito parcialmente ao carregar e descarregar folhas contínuas.

15 Depois da esterilização, as folhas contínuas parcialmente formadas 10 são cheias com conteúdo, e daí em diante são vedadas para formar uma folha contínua vedada. As porções da máquina executando essas etapas não são mostradas na Fig. 3.

20 Em uma configuração alternativa a “tampa” é ao invés do transportador da folha contínua ou apoio da folha contínua, e a câmara de irradiação tem a forma de um revestimento móvel ou um gancho ao qual o dispositivo de esterilização é preso. Durante a esterilização o gancho é levantado para circundar a folha contínua, e o dispositivo de esterilização por feixe de elétron é ao mesmo tempo abaixado para dentro de folha contínua.

25 A figura 4 mostra uma segunda configuração de um dispositivo para irradiação de folhas contínuas parcialmente formadas 10 em uma máquina de acondicionamento. A figura mostra uma unidade de esterilização esquemática 48 encerrando uma câmara de irradiação 36 e uma câmara de enchimento 50. A unidade de esterilização 48 inclui uma transportadora 52 a qual é adaptada para transportar folhas contínuas 10 através da unidade 48. A seta B ilustra a direção do transporte. Primeiramente

as folhas contínuas 10 são transportadas através da câmara de irradiação 36 para serem esterilizadas e em seguida através da câmara de encher 50 para serem cheias com um produto. Dita câmara de encher 50 pode ser parte de qualquer tipo adequado de sistema de enchimento de folha contínua. Por exemplo, um sistema de enchimento linear ou um sistema de enchimento rotativo podem ser usados. O sistema de enchimento não será descrito em maiores detalhes. Depois de cheias as folhas contínuas 10 são transportadas adicionalmente a uma estação de vedação onde as folhas contínuas são vedadas em sua extremidade ainda aberta 14.

Adicionalmente, são providos dispositivos 44 para capacitar a regulagem de pressão. Nesse caso a regulagem de pressão constitui uma diminuição da pressão temporária e o dispositivo é uma bomba 44, por exemplo, uma bomba de vácuo, em condição com a câmara de irradiação 36. Para sustentar a pressão reduzida, a câmara de irradiação 36 é provida com duas trancas 56, 58. As trancas são representadas por linhas pretas grossas na figura. Uma tranca 56 está situada entre o ambiente circundante fora da unidade de esterilização 48 e uma tranca 58 é situada entre a câmara de irradiação 36 e a câmara de enchimento 50. As trancas 56, 58 são de qualquer tipo convencional e são herméticas quando em um estado fechado. Adicionalmente a câmara de irradiação 36 inclui uma entrada de ar estéril.

Uma folha contínua 10 é colocada com o seu topo direcionado para baixo, entra na câmara de irradiação 36 através da primeira tranca 56 à esquerda da Figura 4 e é transportada para o dispositivo de esterilização 18. Ambas as travas, 56, 58 são fechadas e a pressão dentro da câmara 36 é diminuída e dito dispositivo de esterilização 18 é abaixado uma distancia dentro da folha contínua 10, a partir da posição levantada mostrada, e irradia o interior da folha contínua. A folha contínua 10 está exposta à irradiação por um tempo predeterminado, cujo tempo é dependente do movimento relativo entre a folha contínua 10 e o dispositivo de esterilização 18. No fim da

esterilização o dispositivo de esterilização 18 é novamente levantado e a folha contínua 10 está pronta a prosseguir para a próxima câmara 50. Antes da tranca 58 a câmara de enchimento 50 é comercialmente estéril. Quando a tranca 58 é aberta a folha contínua 10 é transportada para dentro da câmara de encher 50 e cheia, daqui em diante a folha contínua 10 é transportada para uma estação de vedação para ser vedada. Nesse caso a folha contínua 10 é vedada na extremidade aberta 14 do tubo da folha contínua é apertada e transversalmente vedada pelo calor de uma maneira convencional.

Uma terceira configuração é mostrada na Fig. 5. Dita configuração é similar à segunda configuração, mas, a folha contínua a ser esterilizada nesse caso, uma folha contínua de polímero moldada por sopro, 10, na forma de uma garrafa. A folha contínua é colocada com seu topo direcionado para cima. A irradiação é feita através da abertura para abrir a folha contínua, e a folha contínua e/ou o dispositivo estéril 18 é movida em relação uma a outra. Depois de esterilização, quando a tranca 58 é aberta, a folha contínua 10 é transportada para dentro da câmara de enchimento. Depois da esterilização, quando a tranca 58 é aberta, a folha contínua é transportada para dentro da câmara de enchimento 50 e cheia. Depois, a folha contínua 10 transportada para uma estação de vedação para ser vedada. Nesse caso, a folha contínua 10 é vedada pelo fato de que a abertura de verter ainda aberta 14 é provida com uma tampa.

De acordo com a invenção, o ambiente gasoso é exposto a um ciclo de regulagem de pressão predeterminado e o objeto é exposto à irradiação pelo menos durante uma porção de tempo do dito ciclo de regulagem de pressão. A regulagem de pressão é tal como será agora descrita.

O ciclo de regulagem de pressão inclui uma regulagem de pressão feita durante um intervalo de tempo predeterminado que segue o ciclo de irradiação. Durante esse ciclo a pressão poderia mudar, pelo menos a partir de uma primeira pressão para uma segunda pressão. Essa primeira pressão é a

pressão inicial no ambiente gasoso, e a segunda pressão é ou mais alta ou mais baixa do que a primeira pressão.

A regulagem de pressão dentro do ciclo de regulagem de pressão pode ser escolhida arbitrariamente, mas terá um efeito na eficiência da irradiação. Geralmente, pelo menos uma diminuição de pressão é escolhida para realizar um aumento considerável de eficiência. Testes mostraram que dividir a pressão ocasionará aumento de eficiência do dispositivo de esterilização por feixe de elétron o qual torna possível dividir o tempo necessário para irradiar um objeto. Entretanto, é certamente dependente também do design do objeto e do grau de irradiação escolhido o qual pode ser, por exemplo, o “comercialmente estéril” o qual é mais comum dentro da indústria de acondicionamento. Adicionalmente, os testes feitos com o dispositivo de esterilização por feixe de elétron usado para esterilizar material de acondicionamento mostraram que apenas cerca de 5 % da energia suprida ao dispositivo de esterilização por feixe de elétron alcança atualmente a camada de superfície do material de acondicionamento. Cerca de 30% da energia é colhida no material da janela de saída e seu suporte e o resto é colhido no ar ou alcança as camadas internas do material de acondicionamento. Se dividir a pressão cerca de 10 a 12% da energia suprida para o dispositivo de esterilização por elétron alcança a camada da superfície do material de acondicionamento. Isso afeta consideravelmente o tempo necessário para a esterilização.

Em uma configuração, o ciclo de regulagem de pressão envolve regulagem de pressão de forma que a segunda pressão estará dentro de uma faixa de $1/10$ da primeira pressão a $9/10$ da primeira pressão. Em outra configuração a pressão é regulada de forma que a segunda pressão estará dentro de uma faixa de $1/14$ da primeira pressão a $3/4$ da primeira pressão. Em uma configuração adicional a pressão é regulada de forma que a segunda pressão estará dentro da faixa de $1/3$ da primeira pressão a $2/3$ da

primeira pressão. Em ainda outra configuração a pressão é regulada de forma que a segunda pressão será de aproximadamente $\frac{1}{2}$ da primeira pressão.

Em uma configuração preferida, esse ciclo de regulação de pressão envolve uma diminuição temporária de pressão. Tal fato pode ser realizado de muitas maneiras diferentes. Uma maneira é diminuir a pressão antes de iniciar a irradiação e em seguida, a pressão mais baixa é mantida até que a irradiação esteja substancialmente terminada. Uma alternativa é começar a diminuir a pressão substancialmente ao mesmo tempo em que se começa a irradiação do objeto. Uma vez que a pressão mais baixa é alcançada ela pode ser, ou mantida através do tempo restante de irradiação ou pode ser elevada lentamente novamente até que a irradiação esteja terminada ou que a pressão original seja alcançada. Uma alternativa adicional é diminuir a pressão antes de começar a irradiação, e em seguida aumentar lentamente a pressão até que a irradiação seja terminada ou até que a pressão original seja alcançada. É facilmente compreensível que o número de diferentes ciclos de regulação possíveis seja muito grande. Por exemplo, qualquer diminuição ou aumento pode ser feito instantaneamente, continuamente ou escalonadamente. Pode ser provido também várias mudanças de pressão durante o ciclo de regulação. Em um caso ideal a pressão é mudada em relação à forma do objeto a ser irradiado e em relação ao movimento relativo feito entre o dispositivo de irradiação de feixe de elétron e o objeto. Por exemplo, se uma folha contínua como uma do lado direito da Figura 1 deve ser irradiada, o dispositivo de irradiação de feixe de elétron será agora abaixado para dentro da folha contínua através da abertura de verter. Um ciclo de regulação de pressão possivelmente otimizado pode incluir iniciar a irradiação e o abaixamento do dispositivo de irradiação em uma primeira pressão correspondendo a uma primeira pressão e.g. pressão atmosférica. Isso é para obter distribuição suficiente dos elétrons na seção de flange ou topo da folha contínua. Quando o dispositivo de irradiação é adicionalmente abaixado para

dentro da folha contínua a pressão pode ser diminuída para uma segunda pressão de forma que os elétrons viagem mais diretamente e alcancem o fundo da folha contínua. Ao elevar o dispositivo de irradiação, a pressão pode ser aumentada novamente para irradiar adicionalmente a seção de topo da
5 folha contínua para obter uma dose uniforme através da folha contínua. Assim, deveria ser entendido que um ciclo de regulagem de pressão pode incluir vários aumentos e/ou diminuições durante o movimento relativo entre o objeto e o dispositivo de irradiação.

A irradiação acontece pelo menos durante uma porção do dito
10 ciclo de regulagem de pressão. Isso significa que a irradiação pode levar um período mais curto de tempo do que a regulagem de pressão, o levar o mesmo tempo. Assim a irradiação começa quando o ciclo de regulagem de pressão começa ou quando o ciclo de regulagem de pressão já começou e termina ao mesmo tempo em que o ciclo de regulagem de pressão termina, ou, mais
15 cedo.

O método e dispositivo podem ser usados também para irradiação de uma folha contínua 60, por exemplo, irradiação para o propósito de esterilizar uma folha contínua de material de acondicionamento.

Em geral, o método de exemplo inclui as etapas de transportar
20 continuamente a folha contínua através de um ambiente gasoso tendo uma primeira pressão, o dispositivo de esterilização por feixe de elétron sendo provido em conexão com o dito ambiente, e mantendo uma segunda pressão predeterminada pelo menos no ambiente mais próximo do dispositivo de esterilização durante irradiação da folha contínua. O dispositivo inclui uma
25 câmara de irradiação encerrando um ambiente gasoso tendo uma primeira pressão e dispositivos para transportar continuamente a folha contínua através do dito ambiente gasoso. O dispositivo de esterilização por elétrons está sendo provido em conexão com dito ambiente. Adicionalmente o dispositivo inclui meios para manter uma segunda pressão predeterminada pelo menos no

ambiente mais próximo do dispositivo de esterilização durante irradiação da folha contínua.

Figura 6 mostra uma quarta configuração do dispositivo.

5 A folha contínua 60 é continuamente transportada através da câmara de irradiação 36 por qualquer dispositivo de transporte convencional (não mostrado). Nessa configuração a câmara é um túnel estreito 36. A folha contínua 60 é passada pelo menos um dispositivo de esterilização 18. Nesse caso a folha contínua 60 é passada entre dois dispositivos de esterilização por feixe de elétron 18, um em cada lado da folha contínua, para irradiação lateral
10 dupla. A direção de transporte da folha contínua é ilustrada pela seta A. Para detalhes no design geral de um dispositivo de exemplo, é feita referencia a publicação da patente internacional WO 2004/ 110868 e WO 2004/110869.

O túnel 36 está contendo um ambiente gasoso tendo uma primeira pressão.

15 A jusante e a montante dos dispositivos por esterilização do feixe de elétron 18 o dispositivo é provido com meios 62 para manter uma segunda pressão predeterminada pelo menos no ambiente mais próximo do dispositivo de esterilização 18 durante irradiação da folha contínua 60. Nesse exemplo, esses dispositivos 62 são dispositivos para reduzir a pressão e são
20 um par a montante de bocais de entrada de ar 64 e um par a jusante de bocais de entrada 66.

A redução da pressão é realizada através de efeito ejetor. Os bocais 64, 66 injetam fluxos de ar para dentro do túnel estreito 36. Os fluxos de ar ao longo da folha contínua junto com o túnel estreito 36 funcionam
25 como uma bomba e força o ar entre os dispositivos de esterilização 18 para ser sugado para fora. Normalmente, esse tipo de arranjo é chamado de bomba ejetora. Alternativamente, outros dispositivos podem ser usados tais como bombas convencionais, por exemplo, bombas de vácuo, e eles são localizados, de preferência perto ou na mesma localização dos bocais 64, 66.

Durante a irradiação uma pequena quantidade de um gás inerte tal como nitrogênio pode preferivelmente ser suprido para pelo menos o túnel parcialmente evacuado 36 entre os dispositivos de esterilização 18. A presença de nitrogênio ao invés de ar, encerrando moléculas de oxigênio, irão efetivamente diminuir a quantidade de ozônio sendo criado durante a irradiação de feixe de elétron. O gás inerte pode ser suprido através de dutos de entrada 68 conectados ao túnel 36 perto dos dispositivos por esterilização do feixe de elétron 18.

Depois de que a folha contínua 60 foi irradiada, isto é irradiada, na câmara de irradiação 36 devem ser formadas folhas contínuas cheias e vedadas. Conseqüentemente, a folha contínua 60 é adicionalmente transportada para uma câmara (não mostrada) onde é formada dentro de um tubo vedando de forma sobreposta as bordas longitudinais da folha contínua. O tubo é cheio continuamente com conteúdo via um tubo de produto estendendo-se para dentro do tubo a partir da extremidade onde a folha contínua não foi ainda transformada em um tubo. O tubo cheio é em seguida vedado transversalmente e formado como travesseiros. Os travesseiros são separados e formados, por exemplo, como recipientes em forma de paralelepípedos.

Essa configuração representa um caso especial da invenção. A segunda pressão é mantida de preferência tão longa quanto os dispositivos de esterilização 18 são na operação de irradiação da folha contínua 60 que passa continuamente. Se a irradiação é interrompida, temporariamente ou depois de um ciclo completo de produção, a segunda pressão é, de preferência, não mantida. Conseqüentemente, nessa configuração, o ciclo de regulação de pressão descrito anteriormente se estende por um período de tempo mais longo e a pressão não é substancialmente regulada durante o tempo em que a irradiação ainda continua em andamento.

Também é possível usar a presente invenção para esterilizar uma

folha contínua com arranjos de abertura. Arranjos de abertura podem ser aplicados sobre a folha contínua na máquina de acondicionamento antes da esterilização e antes das operações de formar e encher. Os arranjos de abertura podem ser do tipo com uma porção de pescoço com uma abertura de verter e uma tampa como dobradiça cobrindo a dita abertura. Os arranjos de abertura podem ser formados por moldagem por injeção diretamente nos furos perfurados na folha contínua. A técnica de arranjos de abertura pré-aplicados é descrita, por exemplo, na patente internacional WO 98/18609. Uma folha contínua provida com arranjo de aberturas pré-aplicadas é um objeto adequado para irradiar (esterilizar) com o método e dispositivo da presente invenção. Preferivelmente, um dispositivo de acordo com a configuração da Fig. 6 pode ser usado. A folha contínua pode ser transportada através da câmara de irradiação continuamente ou intermitentemente. Durante transporte contínuo cada arranjo de abertura pode ser adaptado para passar pelo dispositivo de esterilização por feixe de elétron, se necessário, temporariamente em uma velocidade mais lenta. Durante transporte intermitente, cada arranjo de abertura pode de preferência ser interrompido em frente ao dispositivo de esterilização por feixe de elétron. Dessa maneira, a dose de irradiação pode ser aumentada sobre o arranjo de abertura a fim de esterilizar suficientemente todas as superfícies irregulares e inacessíveis da mesma. Adicionalmente ou alternativamente, o efeito da irradiação sobre os arranjos de abertura podem ser aumentados pela exposição do ambiente mais próximo do dispositivo de esterilização, e assim também a porção da folha contínua com o arranjo de abertura, para um ciclo de regulagem de pressão predeterminada. Tal ciclo de regulagem de pressão pode envolver pelo menos mudança a partir de uma primeira pressão para uma segunda pressão durante irradiação e em seguida volta para a primeira pressão.

Embora a presente invenção tenha sido descrita em relação a configurações preferidas atualmente, deve der entendido que varias modificações e mudanças podem ser feitas sem sair do objetivo e escopo da

invenção como definido nas reivindicações anexas.

Um tipo de gerador de feixe de elétron e um tipo de dispositivo de esterilização por feixe de elétron foram descritos, mas deverá ser entendido que ambos podem ter outro design ou podem funcionar de forma diferente.

Nas configurações descritas a irradiação é feita com propósitos de esterilização. Entretanto deve ser entendido que a irradiação pode ser feita para outros propósitos tais como, por exemplo, curar tintas ou revestimentos.

Na configuração da Figura 3 apenas uma folha contínua é mostrada. Entretanto, é possível irradiar numerosas folhas contínuas ao mesmo tempo.

Na configuração de exemplo mostrada na Figura 4 a câmara de esterilização 36 é provida com apenas uma estação de tratamento, i.e. um dispositivo de esterilização 18. Entretanto, deve ser entendido que a câmara de irradiação 36 pode ser provida com vários dispositivos de esterilização 18 para tratar várias folhas contínuas ao mesmo tempo. Adicionalmente, os dispositivos de esterilização 18 podem ser de tipos diferentes para tratar subsequentemente diferentes porções da folha contínua.

Adicionalmente, em uma configuração de exemplo descrita na Figura 6, uma folha contínua 10 está sendo irradiada. Em uma alternativa, a folha contínua pode incluir projetar dispositivos de abertura que tenham sido fixados à folha contínua ou diretamente moldados por injeção na folha contínua.

De acordo com a invenção o método inclui expor o ambiente gasoso a um ciclo de regulagem de pressão predeterminado e expor o objeto para irradiação pelo menos durante uma porção do dito ciclo de regulagem de pressão. Várias alternativas foram apresentadas de como esta regulagem de pressão poderia ser realizada. Entretanto, deve ser entendido que existem alternativas adicionais de como fazer a regulagem de pressão, como também, que essas alternativas estão incluídas no escopo das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para irradiar folhas contínuas parcialmente formadas (10) com irradiação de feixe de elétron a partir pelo menos de um dispositivo de esterilização por feixe de elétron (18), caracterizado pelo fato de que compreende:

5 prover pelo menos uma folha contínua parcialmente formada (10) para ser irradiada em um ambiente gasoso, e

10 expor o ambiente gasoso a um ciclo de regulagem de pressão predeterminada e expor a folha contínua parcialmente formada (10) à irradiação pelo menos durante uma porção do dito ciclo de regulagem de pressão.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o ciclo de regulagem de pressão envolve pelo menos mudar da primeira para a segunda pressão.

15 3. Método de acordo com qualquer das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de delimitar o ambiente em torno da folha contínua parcialmente formada (10) para ser irradiada, provendo uma câmara de irradiação (36).

20 4. Método de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que compreende expor o gás na câmara de irradiação (36) para dito ciclo de regulagem de pressão predeterminada.

5. Método de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de fechar temporariamente a câmara de irradiação (36).

25 6. Método de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente as etapas de encher a folha contínua parcialmente formada (10) com conteúdo após irradiação, e daí em diante vedar a folha contínua parcialmente formada, de maneira a formar uma folha contínua vedada.

7. Método para irradiar uma folha contínua (60) de material de acondicionamento com irradiação de feixe de elétron a partir de pelo menos um dispositivo de esterilização por feixe de elétron (18), caracterizado pelo fato de que compreende:

5 transporte contínuo da folha contínua (60) através de um ambiente gasoso tendo uma primeira pressão, o dispositivo de esterilização por elétron (18) sendo provido em conexão com o dito ambiente, e
 mantendo uma segunda pressão pelo menos no ambiente mais perto do dispositivo de esterilização (18) durante a irradiação da folha
10 contínua (60).

8. Método de acordo com qualquer das reivindicações de 1 a 7, caracterizado pelo fato de que a segunda pressão está sendo mais baixa do que a primeira pressão.

9. Método para irradiar uma folha contínua (60) de material de
15 acondicionamento com irradiação de feixe de elétron a partir de pelo menos um dispositivo de esterilização por feixe de elétron (18), caracterizado pelo fato de que compreende:

 transporte contínuo da folha contínua (60) através de um ambiente gasoso tendo uma primeira pressão, o dispositivo de esterilização
20 por elétron (18) sendo provido em conexão com o dito ambiente,

 expor pelo menos o ambiente mais perto do dispositivo de esterilização (18) a um ciclo de regulagem de pressão predeterminado, e durante a irradiação expor pelo menos uma porção da folha contínua ao dito ciclo de regulagem de pressão.

25 10. Método de acordo com reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o ciclo de regulagem de pressão envolve pelo menos trocar de uma primeira pressão para uma segunda pressão.

 11. Método de acordo com reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a segunda pressão está sendo menor do que a primeira

pressão.

12. Método de acordo com qualquer das reivindicações de 10 a 11, caracterizado pelo fato de que dita porção da folha contínua (60) é provida com um arranjo de abertura.

5 13. Método de acordo com qualquer das reivindicações de 7 a 12, caracterizado pelo fato de que a etapa de delimitar o ambiente em torno da porção da folha contínua (60) para ser irradiada provendo uma câmara de irradiação. (36).

10 14. Método de acordo com reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de prover uma câmara de irradiação (36) na forma de um túnel estreito (36) através do qual a folha contínua (60) é passada e para dentro da qual a irradiação a partir do dispositivo de esterilização (18) é direcionada.

15 15. Método de acordo com qualquer das reivindicações de 7 a 14, caracterizado pelo fato de que compreende a etapa de prover dispositivos (62) para alcançar a segunda pressão pelo menos no ambiente mais perto do dispositivo de esterilização (18), o dispositivo sendo provido a montante e a jusante do dispositivo de esterilização (18).

20 16. Método de acordo com reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que os dispositivos (62) são pelo menos um bocal de entrada a montante (64) e um bocal de entrada a jusante (66) provido no túnel (36), cujos bocais (64) são adaptados (62) para injetar fluxos de ar para dentro do túnel (36) para criar um efeito ejetor.

25 17. Método de acordo com qualquer das reivindicações de 7 a 16, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente as etapas de formar a folha contínua irradiada (60) para dentro de um tubo sobrepondo vedações das bordas longitudinais da folha contínua, enchendo o tubo com conteúdo, e vedando transversalmente o tubo para formar os travesseiros.

18. Dispositivo para irradiar folhas contínuas parcialmente

formadas (10) com irradiação de feixe de elétron a partir de pelo menos um dispositivo de esterilização por feixe de elétron (18), caracterizado pelo fato de que compreende:

5 uma câmara de irradiação (36) encerrando um ambiente gasoso, dita câmara de irradiação (36) sendo adaptada para receber pelo menos uma folha contínua parcialmente formada (10) para ser irradiada, o dispositivo de esterilização por feixe de elétron (18) sendo provido em conexão com dito ambiente, e dispositivos (44) para expor o ambiente gasoso a um ciclo de
10 regulagem de pressão predeterminada pelo menos durante a irradiação da folha contínua.

19. Dispositivo de acordo com reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que ditos dispositivos (44) para expor o ambiente gasoso a um ciclo de regulagem pré determinado são adaptados para criar um ciclo de
15 regulagem de pressão envolvendo pelo menos mudança a partir da primeira pressão para a segunda pressão, a segunda pressão sendo mais baixa do que a primeira pressão.

20. Dispositivo de acordo com reivindicações 18 ou 19, caracterizado pelo fato de que compreende dispositivos (38) para fechar
20 temporariamente a câmara de irradiação (36).

21. Dispositivo para irradiar uma folha contínua (60) de material de acondicionamento com irradiação de feixe de elétron a partir pelo menos de um dispositivo de esterilização por feixe de elétron (18), caracterizado pelo fato de que compreende:

25 uma câmara de irradiação (36) encerrando um ambiente gasoso tendo uma primeira pressão,

 dispositivos para transportar a folha contínua através do dito ambiente gasoso,

 o dispositivo de esterilização por feixe de elétron (18) sendo

provido em conexão com dito ambiente, e

dispositivos (62) para manter pelo menos uma segunda pressão predeterminada no ambiente mais perto do dispositivo esterilizador (18) durante irradiação da folha contínua (60).

5 22. Dispositivo de acordo com reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que a segunda pressão está sendo mais baixa do que a primeira pressão.

10 23. Dispositivo para irradiar uma folha contínua (60) de material de acondicionamento com irradiação de feixe de elétron a partir de pelo menos um dispositivo de esterilização por feixe de elétron (18), caracterizado pelo fato de compreender:

uma câmara de irradiação (36) encerrando um ambiente gasoso tendo uma primeira pressão,

15 dispositivos para transportar a folha contínua (60) através do dito ambiente gasoso,

o dispositivo de esterilização por feixe de elétron (18) sendo provido em conexão com dito ambiente, e

20 dispositivos (62) para expor o ambiente gasoso a um ciclo de regulagem de pressão predeterminada pelo menos durante a irradiação de uma porção da folha contínua.

25 24. Dispositivo de acordo com reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que ditos dispositivos (62) para expor o ambiente gasoso a um ciclo de regulagem de pressão predeterminado são adaptados para criar um ciclo de regulagem de pressão envolvendo pelo menos a mudança de uma primeira pressão para a segunda pressão, a segunda pressão sendo mais baixa do que a primeira pressão.

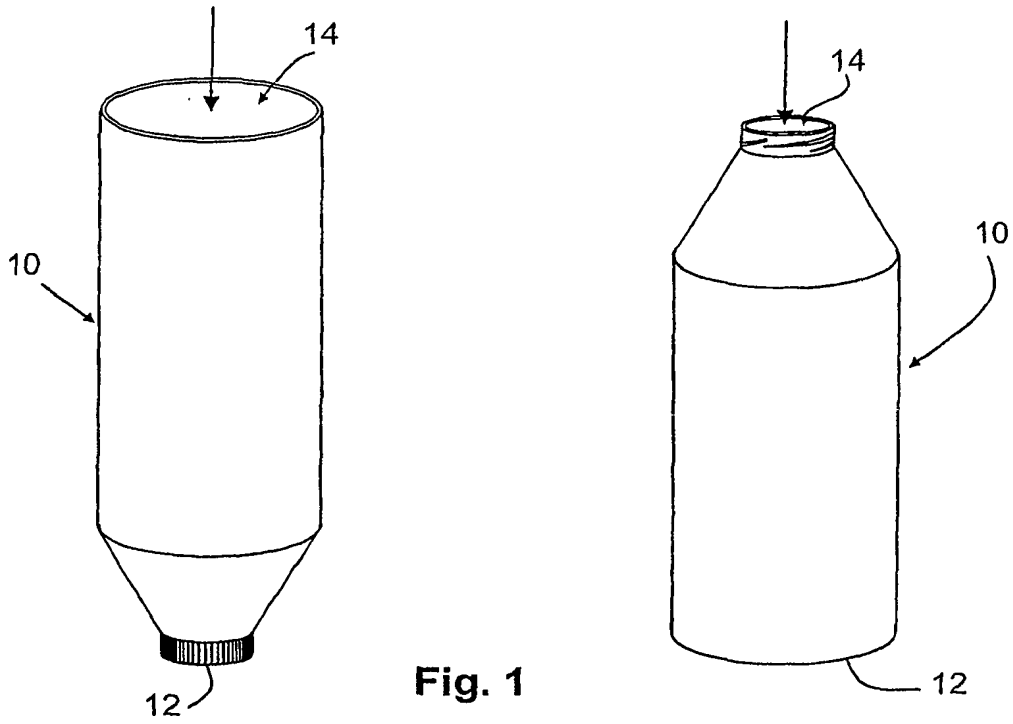


Fig. 1

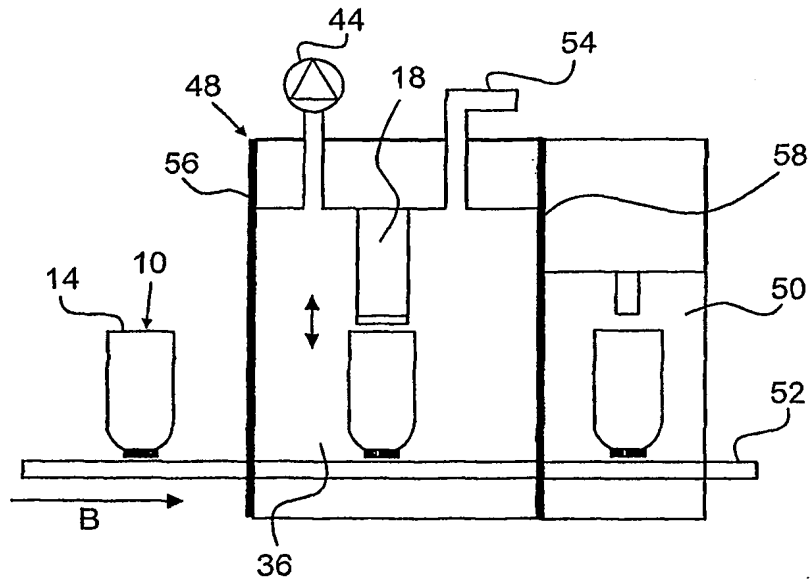


Fig. 4

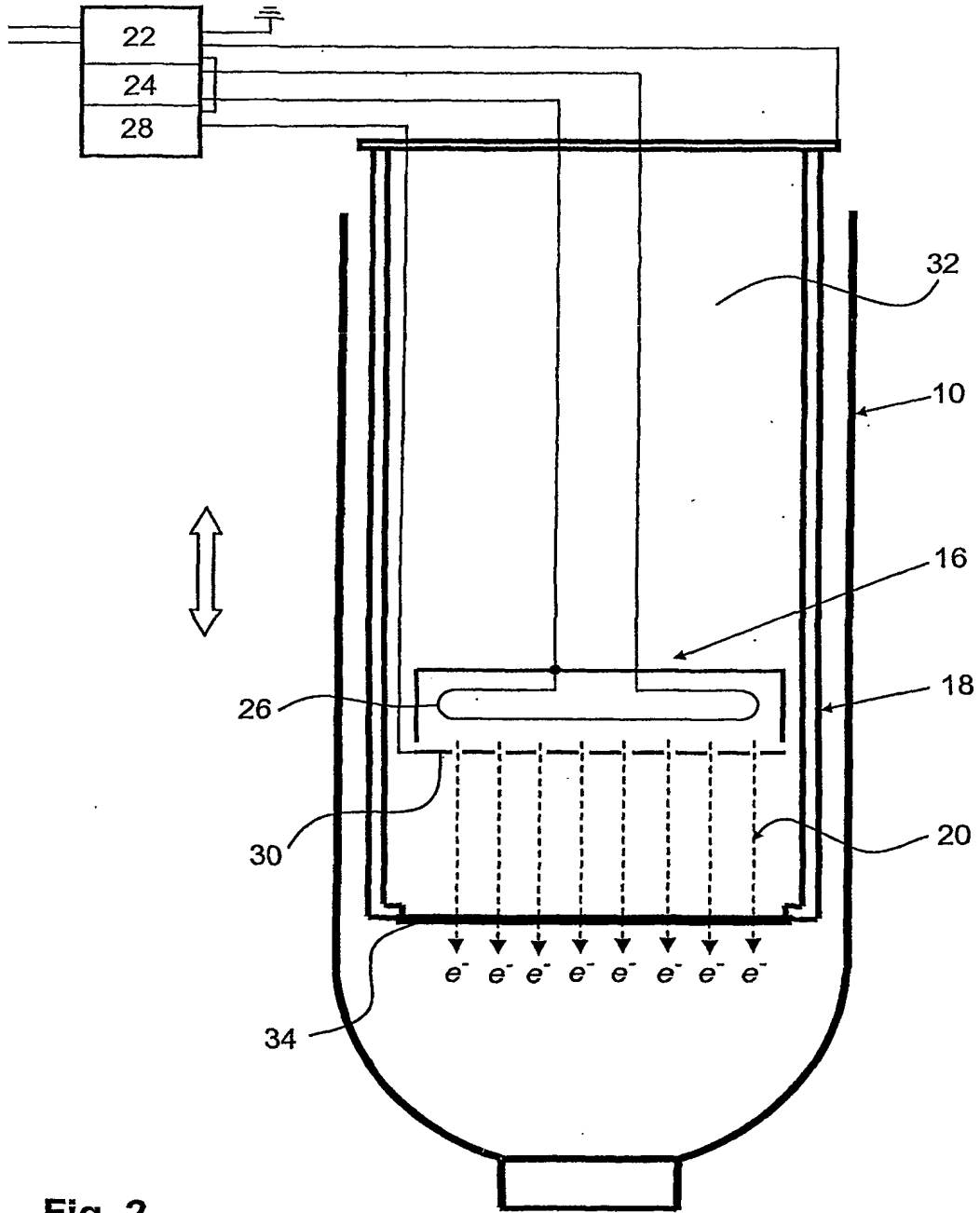


Fig. 2

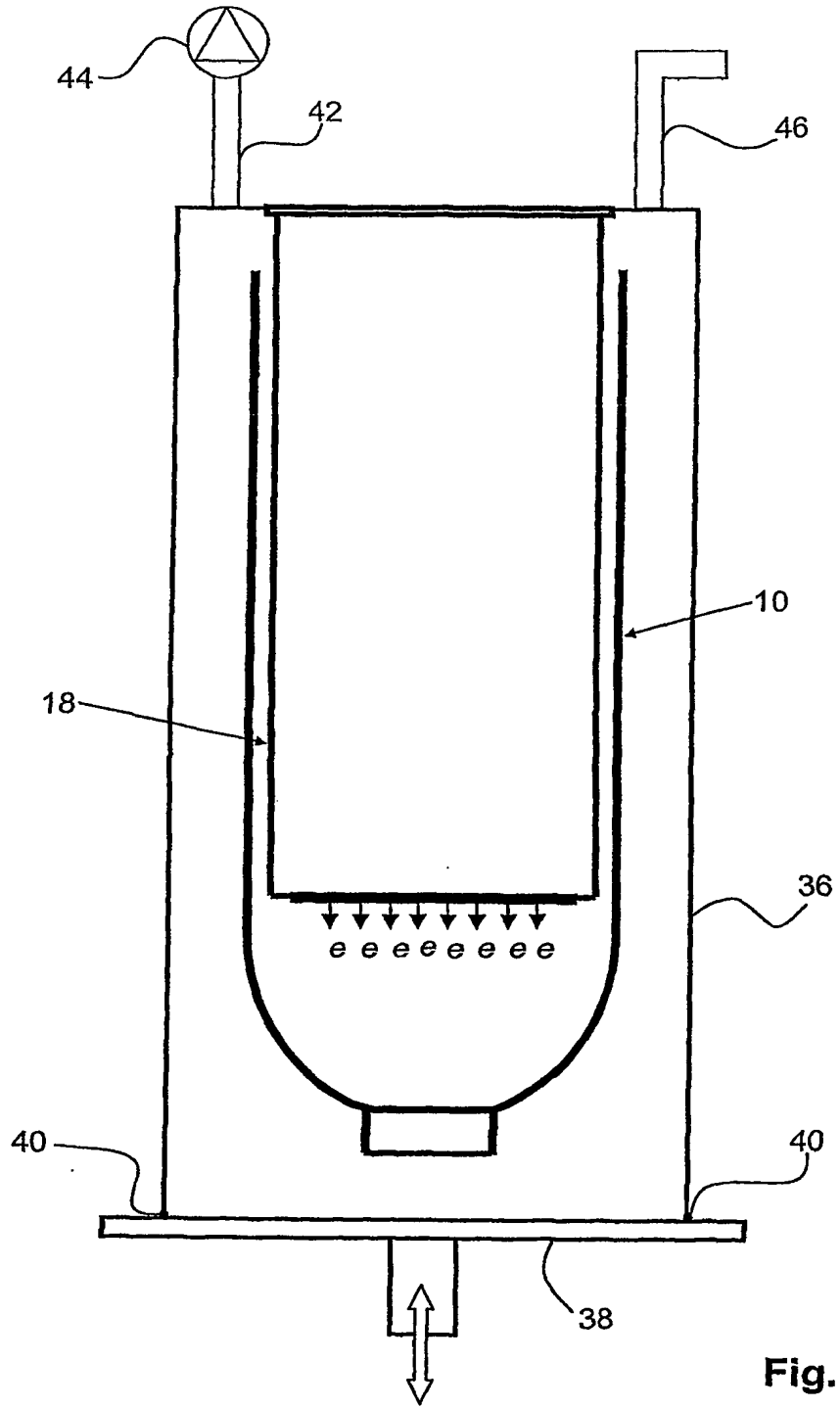


Fig. 3

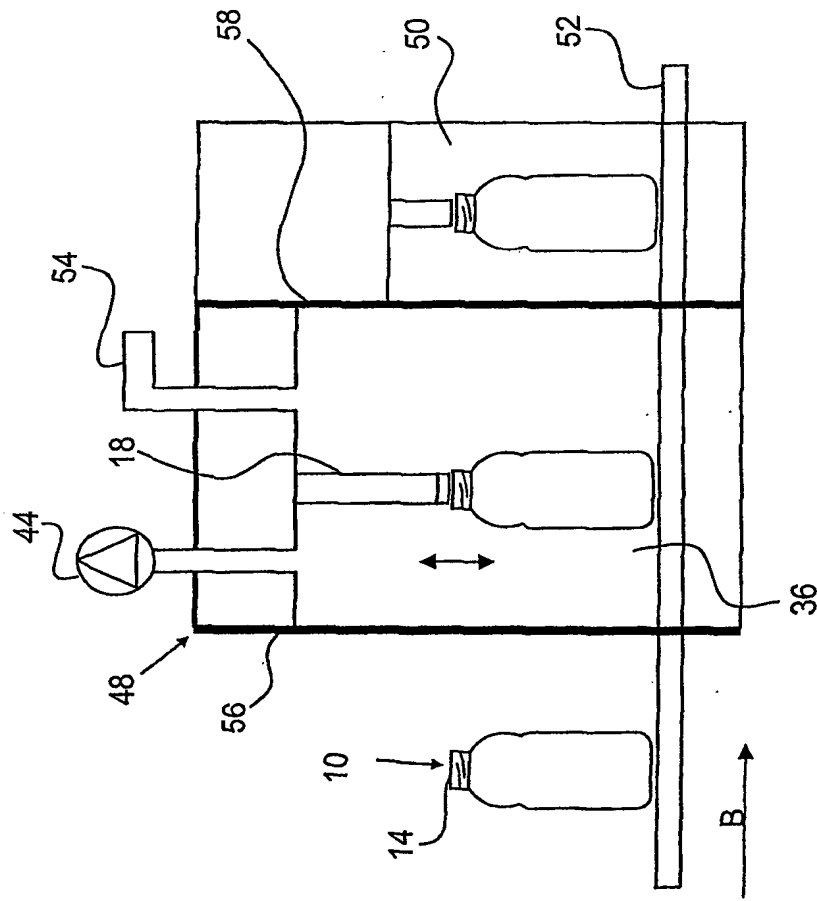


Fig. 5

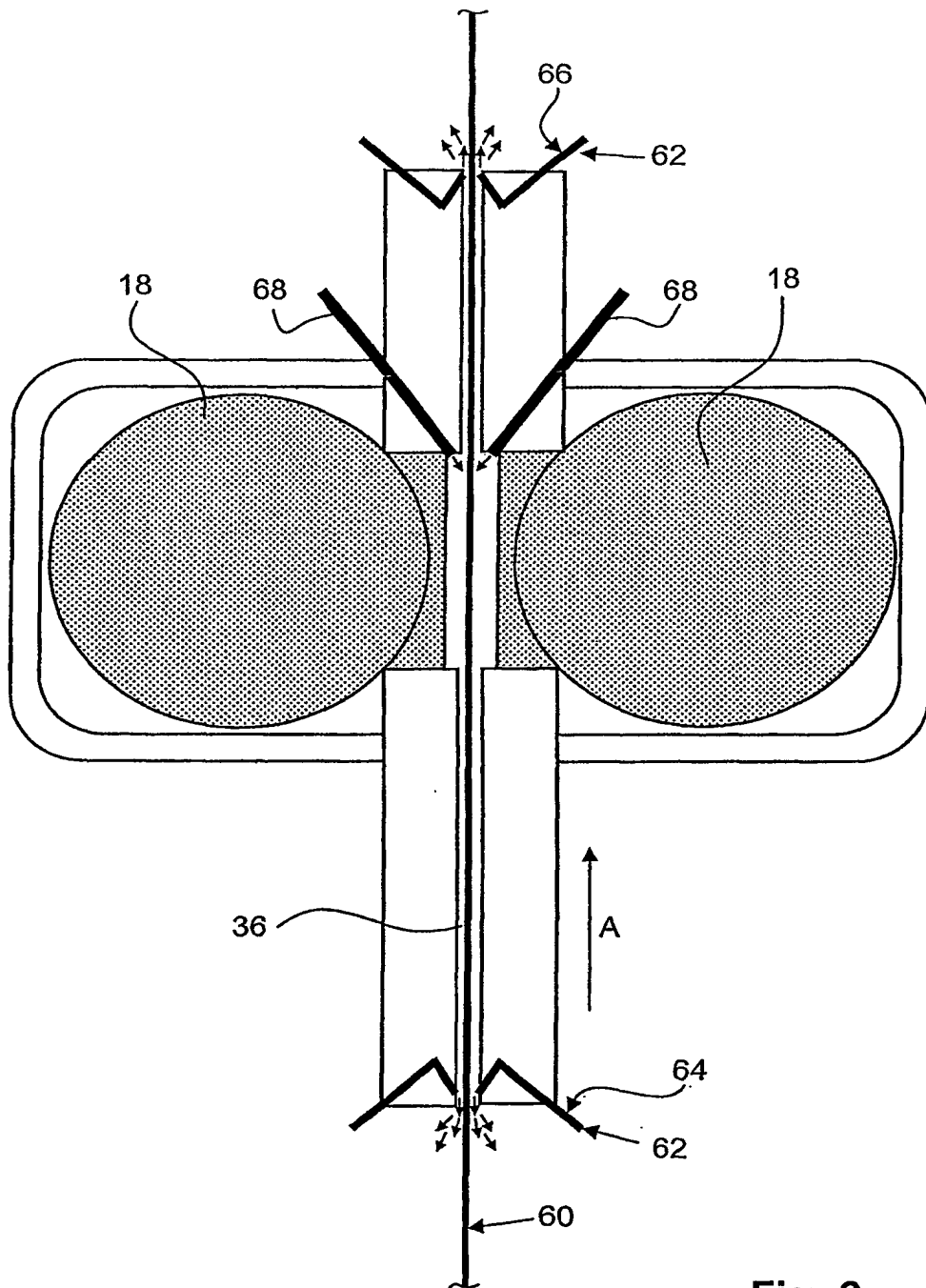


Fig. 6

RESUMO

“MÉTODOS E DISPOSITIVOS PARA IRRADIAR FOLHAS CONTÍNUAS PARCIALMENTE FORMADAS E PARA IRRADIAR UMA FOLHA CONTÍNUA DE MATERIAL DE ACONDICIONAMENTO COM IRRADIAÇÃO DE FEIXE DE ELÉTRON”

A invenção se refere a um método para irradiar folhas contínuas parcialmente formadas (10) com irradiação de feixe de elétron a partir pelo menos de um dispositivo de esterilização por feixe de elétron (18), caracterizada pelo fato de que compreende: prover pelo menos uma folha contínua parcialmente formada (10) para ser irradiada em um ambiente gasoso, e expor o ambiente gasoso a um ciclo de regulagem de pressão predeterminada e expor a folha contínua parcialmente formada (10) à irradiação pelo menos durante uma porção do dito ciclo de regulagem de pressão. A invenção se refere também a um dispositivo para realizar esse método. A invenção se refere adicionalmente à irradiação de uma folha contínua de material de acondicionamento.