



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e do Comércio
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) (21) **PI 9802065-0 A**

(51) Int. Cl.⁵:
A23L 3/26

(22) Data de Depósito: 07/05/1998

(43) Data de Publicação: 09/11/1999
(RPI 1505)



(54) Título: **Esterilizador modular com base em ionização mediante radiações gamma e a unidade de esterilização que o contém.**

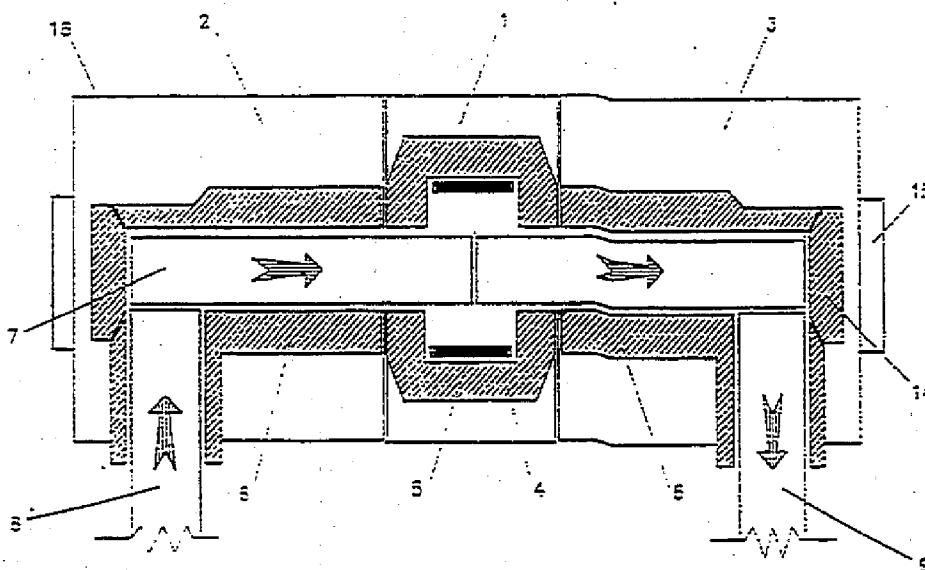
(30) Prioridade Unionista: 09/05/1997 AR P97-01-01942

(71) Depositante(s): Comisión Nacional De Energia Atômica (CNEA)
(AR)

(72) Inventor(es): José Luis Freijo

(74) Procurador: Tinoco Soares & Filho S/C Ltda

(57) Resumo: "ESTERILIZADOR MODULAR COM BASE EM IONIZAÇÃO MEDIANTE RADIAÇÕES GAMA E A UNIDADE DE DESTERILIZAÇÃO QUE O CONTÉM", consiste em um esterilizador modular com base em ionização mediante radiação gama, com recâmbio de fonte por meio de substituição de um de seus módulos que é, por sua vez transporte blindante. O equipamento consta de três módulos, um deles é removível e apto para seu transporte, que denominaremos módulo irradiador, transportável, e os outros são instalados na unidade fabril de forma fixa ou semi-fixa, para a alimentação de produtos a irradiar e a saída de produtos irradiados; o módulo irradiador transportável é do tamanho máximo de um "container" marítimo de 20 pés, facilitando o transporte. A fonte radioativa e o sistema de transferência do produto encontram-se integrados ao mesmo, com o que se facilita o recâmbio de fontes. O equipamento contém esteiras transportadoras e reguladoras do tempo de exposição; outro aspecto da invenção é uma unidade fabril de irradiação que contenha o equipamento esterilizador modular, operável em condições de segurança máxima contra radiações e com um simples sistema de recâmbio do módulo irradiador transportável e a fonte; uma aplicação da presente invenção é sua utilização em laboratórios farmacêuticos e hospitais, para a esterilização dos frascos, recipientes para os produtos médicos e resíduos patológicos já acondicionados hermeticamente, convertendo-os em resíduos não perigosos; outra aplicação da presente invenção é sua utilização nas indústrias para a redução de carga bacteriana de alimento para o consumo humano, a esterilização de materiais, tais como cosméticos e preservação de nutrientes.



"ESTERILIZADOR MODULAR COM BASE EM IONIZAÇÃO MEDIANTE RADIAÇÕES GAMMA E A UNIDADE DE ESTERILIZAÇÃO QUE O CONTEM".

A presente invenção refere-se

5. a um novo esterilizador modular com base em ionização mediante radiação gamma, com recâmbio de fonte por meio da substituição de um de seus módulos que, por sua vez, é transporte blindante.

O equipamento constitui um ir-

10. radiador que não precisa ser operado por pessoal especializado, resultando sua instalação simples nas unidades de fabricação de produtos farmacêuticos, biomédicos ou alimentícios, diferentemente das tradicionais unidades onde deve-se transferir os produtos para unidades especiais para sua ir-
15. radiação.

Ficou demonstrado, ao decorrer

- de várias décadas, a utilidade que apresenta a aplicação de radiações ionizantes para a esterilização. Esta experiência foi obtida em dezenas de países e conseguiu o reconhecimento da Organização Internacional de Energia Atômica, a
20. Organização Mundial da Saúde e a Organização dos Alimentos e da Agricultura das Nações Unidas, como uma tecnologia apropriada e recomendável.

Esta técnica consiste em em-

25. pregar um radioisótopo emissor de radiação gamma de alta energia, com o objetivo de irradiar a um elemento. As radiações provocam um efeito de ionização preferivelmente nas moléculas com composição preponderante de água, típicas dos

microorganismos, com um efeito letal sobre eles.

O radioisótopo industrialmente usado por suas características é o Cobalto 60 (Co-60). Este produto apresenta-se como fonte radioativa encapsulada em aço inoxidável em formatos padronizados.

Como todo radioisótopo, sua atividade radioativa diminui com o tempo; neste caso, uns 12,5% ao ano. Depois de certo tempo e como consequência de dita diminuição da atividade deve proceder-se ao recâmbio das fontes radioativas.

Os produtos tratados são normalmente alimentos, no quais se persegue o objetivo de reduzir sua carga bacteriana, a fim de prolongar sua vida útil, ou então produtos nos quais se requer esterilidade total, tais como seringas, tampões, material cirúrgico, componentes e recipientes para uso farmacêutico, cosméticos etc.

Pequenas doses de radiação gamma são suficientes para virtualmente eliminar todo tipo de micro-organismo; sua eficiência é comparável com os métodos baseados no calor ou na esterilização por agentes químicos.

O gray (Gy) é a unidade de medida da dose absorvida e é a medida básica da quantidade de irradiação recebida por um produto durante o tratamento. Tipicamente, as doses administradas vão desde 60 Gy (6000 rad) para inibição de crescimento dos brotos em vegetais, 250 Gy (25.000 rad) para desinfecção de insetos em frutas, até 25.000 Gy (2.500.000 rad) para esterilização de produ-

tos médicos.

As vantagens da irradiação gamma como um método de processamento ou esterilização reside num limitado número de variáveis que têm que ser controladas, já que independe da temperatura, da pressão e da umidade. Os raios gamma podem penetrar todas as formas e materiais de embalagem, inclusive o vidro e o metal dos recipientes, permitindo tratar os produtos de forma rápida e uniforme.

10. Nas doses requeridas para o processamento de alimentos ou esterilização de material médico, a estrutura molecular desses produtos não é afetada adversamente. Assim, o processo de irradiação gamma não pode provocar que algum material ou elemento irradiado se transforme em radioativo.
- 15.

Para realizar a tarefa de irradiação dos produtos, utilizam-se unidades onde se localiza uma grande fonte de Co-60, com uma construção de concreto que oficializa uma blindagem de aproximadamente 1,5 m de espessura e com circulação de produto laberíntica.

20.

O tipo de unidades tradicionais requerem estar localizadas afastadas das cidades e requerem um investimento muito elevado em função dos parâmetros do projeto descrito. Na Argentina existem duas destas unidades.

25.

Este sistema tem como dificuldade o fato de implicar num custo de transporte importante para os produtos que requerem ser tratados; mesmo assim,

esta etapa não é facilmente intercalável numa seqüência de produção ou serviço, devido aos atrasos que implicam e à grande possibilidade de perda da esterilização objetivada durante esse período. Assim, o elevado custo de capital associado somente faz ser justificável uma unidade em grandes centros povoados.

- Também são conhecidos os equipamentos irradiadores pequenos de um só módulo, para serem utilizados em Hospitais e Laboratórios, a fim de irradiar
10. produtos biológicos de pequeno volume (menor do que 1 m³/dia). Nestes equipamentos, o material a irradiar é introduzido num pacote, porém não permitem um processo contínuo ou em trabalhos em série, estando aptos somente para a irradiação de pequenos volumes. Para o recâmbio da fonte radioativa deve ser todo o equipamento transferido para outro lugar.
- 15.

- A invenção tem por objetivo um novo equipamento "Esterilizador modular com base em ionização mediante radiações gamma". O equipamento consta de três
20. módulos, um deles é removível e apto para seu transporte, que denominaremos módulo irradiador transportável, e os outros são instalados na unidade de forma fixa ou semi-fixa, que denominaremos módulo semi-fixo de alimentação de produtos a irradiar e módulo semi-fixo de saída de produtos irradiados.
- 25.

O módulo irradiador transportável pode ser transportado em um caminhão simples, porque seu tamanho aproximado é de 1 m³ e seu tamanho máximo é o

de um "container" marítimo de 20 pés. A fonte e o sistema de transferência do produto encontram-se integrados ao equipamento dando-lhes característica modular e transportável.

5. O "Esterilizador modular com base em ionização mediante radiações gamma" instalar-se-á nas indústrias, laboratórios farmacêuticos, hospitais etc., em pequenos setores facilmente adaptáveis, pode ser operado pelo pessoal normal da unidade sem requerimento de licença especial. Prevê-se um sistema simples de recâmbio de fonte, não realizável pelo pessoal da empresa usuária.

- Seu custo de investimento é menor do que o das unidades tradicionais, o que o transforma em um projeto competitivo com outras técnicas de esterilização.
- 15.

- A novidade envolve um equipamento que não requer câmbio de fonte radioativa no lugar da operação, sendo seu projeto especialmente concebido para substituir modularmente o setor ativo que têm as características de transporte de produto radioativo para o recâmbio na unidade de produção de fontes.
- 20.

- Uma vez montado o sistema, permite o funcionamento contínuo na unidade manufatureira sem intervenção de pessoal especializado até o recâmbio de fonte, previsto para aproximadamente cada dois anos.
- 25.

As características do projeto, o convertem numa unidade operável sem risco e de fácil licenciamento como instalação radioativa com mínimos requeri-

mentos para o operador quotidiano.

O objetivo principal do equipamento esterilizador modular da invenção consiste em obter um equipamento, para grandes volumes de produto a irradiar

5. (maiores do que 1 m³/dia), que permita o funcionamento contínuo perto do lugar onde se dispõe o produto a irradiar e que não requeira câmbio de fonte radioativa no local de operação.

10. Um segundo objetivo do equipamento esterilizador modular da invenção é poder substituir modularmente o setor ativo ou irradiador somente e que o mesmo cumpra os requerimentos de transporte de produto radioativo para a mudança de lugar e recâmbio na unidade de produção de fontes.

15. Um terceiro objetivo do equipamento esterilizador modular da invenção é poder instalá-lo nas indústrias, laboratórios farmacêuticos, hospitais etc, em setores facilmente adaptáveis, e que possa ser operável sem risco pelo pessoal normal da unidade sem requerimento
20. de licença especial.

Um quarto objetivo do equipamento esterilizador modular da invenção consiste em evitar o transporte dos elementos logo após serem esterilizados, podendo contaminar-se ou perder a esterilização desejada.

25. Um quinto objetivo do equipamento esterilizador modular da invenção consiste em evitar o transporte e manuseio de elementos médicos perigosos ou delicados, para efeito de serem esterilizados.

Um objetivo adicional da invenção é obter um equipamento de menor custo de investimento e menor custo de transporte do produto a esterilizar.

- Outro objetivo adicional da
5. invenção é obter uma unidade de irradiação que incorpore o equipamento esterilizador modular, na qual seja facilitado o recâmbio de fontes radioativas.

- Outro objetivo adicional da
10. invenção é obter uma unidade de irradiação operável em condições de segurança máxima contra radiações e que incorpore o equipamento esterilizador modular.

- Uma aplicação da presente invenção é sua utilização em laboratórios pequenos e médios de produção de produtos farmacêuticos, para a esterilização
15. ou redução drástica da carga bacteriana dos frascos e recipientes para os produtos médicos.

- Outra aplicação é a esterilização de material biomédico reutilizável de típico uso em hospitais e clínicas, onde a esterilização hoje é feita com
20. óxido de etileno, técnica complexa e perigosa.

Assim, pode ser utilizado nas clínicas e hospitais para esterilização de resíduos patológicos já acondicionados hermeticamente, convertendo-o em resíduo não perigoso e facilitando sua disposição final.

25. Também pode ser utilizado para a esterilização de materiais, tais como cosméticos e preservação de nutrientes (adubos, alimentos para animais etc).

Outro uso é a redução de carga

bacteriana nos alimentos para o consumo humano; isto é especialmente útil para o prolongamento de vida dos mesmos ou para melhorar a higiene de alimentos para pacientes com baixas condições de defesas orgânicas frente à contaminação.

5. Para uma melhor compreensão da presente invenção um amplo entendimento das vantagens expostas, mais as que os entendidos na especialidade poderão agregar, realiza-se, a seguir, a descrição detalhada de um exemplo preferido de realização do esterilizador da presente invenção, com base nos desenhos anexos a seguir.

a figura 1 mostra uma vista superior de um equipamento esterilizador modular com base em radiações gamma, segundo a invenção.

15. a figura 2 mostra um corte longitudinal horizontal do equipamento da figura 1, indicando-se no achurado a proteção contra radiações.

a figura 3 mostra uma vista lateral do módulo irradiador transportável e dos módulos fixos e semi-fixos que configuram o equipamento da figura nº 1.

a figura 4 mostra um exemplo de realização de uma unidade de irradiação que contém o equipamento esterilizador da invenção; e

25. a figura 5 mostra um corte transversal da unidade de irradiação da figura 4 e um sistema de instalação do módulo irradiador transportável em um equipamento, dentro dessa

unidade.

Nas figuras, os iguais números de referência correspondem a iguais ou equivalentes elementos constitutivos do exemplo de realização do esterilizador da invenção e de sua instalação.

Nas figuras 1 e 2 observa-se um exemplo de realização da invenção. O equipamento consta de três módulos, um deles é removível e viável para seu transporte, denominado módulo irradiador transportável 1 e os outros são instalados na unidade de forma fixa ou semi-fixa, denominados módulo semi-fixo de entrada ou de alimentação de produtos a irradiar 2 e módulo semi-fixo de saída de produtos irradiados 3.

O módulo irradiador transportável 1 possui uma estrutura externa no formato de um "container", viável para ser transportado por caminhão. O mesmo está projetado para suportar as provas de transporte radioativo, tornando-o hábil nas operações de recâmbio.

Na figura 2, pode-se observar um corte longitudinal horizontal da unidade mostrada na figura 1, onde são mostradas as partes internas componentes, indicando-se com flechas a circulação do produto a irradiar e, uma vez irradiado, no achurado a blindagem anti-radioativa.

Dentro do módulo irradiador transportável 1 encontra-se uma blindagem de chumbo 4 que contém a fonte radioativa de Co-60, constituída por duas fontes lacradas 5 duplamente encapsuladas em Zircalloy e

ação inoxidável de aproximadamente 370.000 GBq (10.000 Curies) cada uma.

Os módulos semi-fixos 2 e 3 possuem uma blindagem 6 ao redor da esteira de transporte 5. do material a esterilizar 7, a qual possui um movimento impulsionado por motores com reguladores de velocidade que permitem variar os tempos de exposição, dentro de um adequado intervalo de velocidades. Assim, regula-se a velocidade das esteiras transportadoras de alimentação do material 10. al a esterilizar 8 e de saída do produto irradiado 9.

O equipamento incorpora adicionalmente um sistema de controle para o movimento regulado da esteira de transporte do produto a esterilizar 7, 8 e 9 e com engastes de segurança e sinalização, todas incorporadas 15. das ao equipamento, a fim de convertê-lo em uma unidade integrada.

Adicionalmente, podem-se regular as distâncias de exposição entre as fontes e os produtos a irradiar.

20. A blindagem do "módulo irradiador transportável" possui tampas ou comportas 10 em seus extremos, deslizáveis mediante o acionamento pneumático, a fim de facilitar a introdução do sistema de transporte de elementos a esterilizar 7. Estas coberturas são colocadas 25. em posição de obstrução para o transporte, possuindo travas mecânicas para assegurar sua integridade.

A blindagem é retirada da estrutura externa na fábrica de fontes lacradas, podendo ser

submergida no recipiente de carga de fontes. Dentro do recipiente, a blindagem pode ser desfeita por um de seus extremos (29, na Figura 3), facilitando a operação de recâmbio de fontes. Esta operação realiza-se uma vez a cada dois anos aproximadamente.

O movimento dos módulos semi-fixos 2 e 3, para a montagem, e o do "módulo irradiador transportável", para sua instalação e o recâmbio de fontes, são facilitados pela existência de engates de içamento 11 e 12.

Uma vez posicionados os módulos na unidade, fixa-se e ajusta-se a posição de trabalho do "módulo irradiador transportável" com os posicionadores 13, que, por sua vez, cumprem a função de travas mecânicas do "módulo irradiador transportável".

A fim de possibilitar a inclusão dos tramos da esteira transportadora 7, retiram-se as tampas para o transporte 10 e deslizam-se os semi-tramos de esteira 7 até o centro do "módulo irradiador transportável" 1, mediante seus movimentos desde as tampas de montagem 14, que se ativam pelo dispositivo de acionamento a distância 15.

Os módulos semi-fixos 2 e 3 completam-se com uma estrutura metálica resistente 16 que configuram o exterior do equipamento e configuram a zona de acoplamento com o do "módulo irradiador transportável". O formato de ditos módulos semi-fixos é tal que "provocam" uma tela contra radiações, por exemplo em forma de "L",

como se observa na figura 2.

Para melhor esclarecimento, pode-se ver na figura 3 uma vista lateral do módulo irradiador transportável 1, onde se observam as tampas para o transporte 10 que deslizam sobre guias 31 para sua abertura e fechamento e a tampa para a demontagem da blindagem 29 para a operação de recâmbio de fontes.

Na figura 3 também pode-se observar uma vista lateral dos módulos fixos ou semi-fixos 2 com o dispositivo de acionamento a distância 15, para acionar as tampas de montagem.

Na figura 4, pode-se observar uma exemplo de realização de uma unidade de irradiação que contém o equipamento esterilizador modular da invenção e seu funcionamento.

Em dita figura, o módulo irradiador transportável 1 está instalado entre dois módulos semi-fixos 2 e 3, configurando o equipamento esterilizador modular da invenção, localizado dentro de uma estrutura divisória de zonas de trabalho 17, que inclui o acesso do produto a irradiar 18 e a saída do produto irradiado 19. O único acesso do pessoal 22 está reservado para o pessoal especializado e licenciado, porém não está permitido o acesso a operadores ou pessoal normal da fábrica. Dita estrutura divisória de zonas de trabalho 17 está compreendida dentro da estrutura do edifício 30.

De acordo ao indicado na Figura 4, o material a irradiar está localizado em caixas, que

podem ser de papelão, de tamanho padronizado, na plataforma de entrada 20; ditas caixas penetram e são transportadas pela esteira transportadora de alimentação 8 até o equipamento esterilizador modular da invenção, onde o material é

5. esterilizado pelo campo de irradiação existente no módulo irradiador transportável 1 e, em seguida, as caixas são transportadas pela esteira transportadora de saída 9 até a plataforma de produto irradiado 21.

As plataformas de entrada 20 e

10. de produto irradiado 21 encontram-se localizadas fora da área de irradiação e separadas pela estrutura divisória de zonas de trabalho 17. O funcionamento do sistema de esterilização, que contém o equipamento esterilizador modular da invenção, é comandando através do painel de controle 23.

15. Portanto, o pessoal de operação não está exposto a nenhum perigo pela radiação.

Também pode-se observar na figura 4 um portão de serviço 24 e a rampa de acesso 25, para o acesso e recâmbio do equipamento esterilizador modular da

20. invenção. O movimento necessário do equipamento esterilizador modular pode ser feito arrastando-o sobre dita rampa, não precisando içá-lo através de guindastes.

Na figura 5, pode-se observar um exemplo da instalação do equipamento esterilizador modular da invenção, em corte longitudinal vertical da unidade

25. da Figura 3.

Os módulos semi-fixos 2 e 3 instalam-se na unidade, sem necessidade de serem transpor-

tados durante a vida operacional do equipamento. A instalação e recâmbio do módulo irradiador transportável 1 são facilitados pelo projeto de montagem de acordo com o que segue.

5. A montagem do módulo irradiador transportável realiza-se sobre uma estrutura metálica fixa no piso 26, de uma altura compatível com a plataforma do caminhão de transporte 27 do mesmo. O acesso e recâmbio de dito módulo realiza-se por um portão de serviço 24 e
10. pela rampa de acesso 25 e são realizados somente por pessoal especializado e licenciado para ditos trabalhos (necessários somente a cada 2 anos aproximadamente). O movimento necessário do equipamento esterilizador modular pode ser feito arrastando-o sobre dita rampa, não necessitando içá-
15. lo através de guindastes, já que a altura da rampa é compatível com a altura da plataforma do caminhão de transporte 27 do módulo irradiador transportável.

- O movimento dos módulos semi-fixos 2 e 3, para a montagem, e o do "módulo irradiador
20. transportável", para sua instalação e recâmbio de fontes, são facilitados pela existência de engates de içamento 11 e 12, que podem ser observados nas figuras 1 e 2. Uma vez posicionados os módulos na unidade, ajusta-se e fixa-se a posição de trabalho do "módulo irradiador transportável" com
25. os posicionadores 13, que por sua vez, cumprem a função de travas mecânicas do "módulo irradiador transportável".

O material a irradiar é colocado em caixas na plataforma de entrada 20, posicionada so-

bre uma estrutura metálica 28, da mesma forma que a plataforma de produto irradiado 21, e é transportado até a do equipamento esterilizador modular da invenção através das esteiras transportadoras 8-9.

5. O funcionamento do sistema de esterilização que contém o equipamento esterilizador modular da invenção é comandado através do painel de controle 23, localizado fora da área de irradiação e separado pela estrutura divisória de zonas de trabalho 17.

10. Uma variante de realização da invenção é que o "módulo irradiador transportável" contenha um sistema de transporte tipo "trailer", com chassis, suspensão e rodas, formando uma única unidade. Este equipamento é transportado até a unidade e é posicionado entre os
15. dois módulos semi-fixos, fixando-se sobre seus pés suportes reguláveis, de tal forma que sua altura coincida com sua posição final em operação, não sendo necessária a rampa de acesso e a manipulação do módulo irradiador transportável em unidade fabril para seu descarregamento e posicionamen-
20. to.

REIVINDICAÇÕES

1. "ESTERILIZADOR MODULAR COM BASE EM IONIZAÇÃO MEDIANTE RADIAÇÕES GAMMA", do tipo em que um radioisótopo emissor de radiação gamma irradia-se a um
5. elemento, a fim de esterilizá-lo e que deve-se recambiar periodicamente as fontes radioativas por redução de sua atividade, caracterizado por ser um equipamento que compreende, pelo menos, três módulos, sendo um deles um módulo removível e transportável, denominado módulo irradiador
10. transportável (1), que contém as fontes radioativas (5), com uma blindagem anti-radioativa (4), com meios de acesso (10) de entrada de produtos a irradiar e de saída de produtos irradiados; um ou mais módulos fixos e semi-fixos de entrada (2) de alimentação de produtos a irradiar que se conectam na entrada do módulo irradiador transportável; e um
15. ou mais módulos fixos ou semi-fixos de saída (3) de produtos irradiados que se conectam na saída do módulo irradiador transportável, possuindo o equipamento meios posicionadores e meios de fixação para conectar dito módulo irradiador transportável a ditos módulos fixo e semi-fixo de
20. entrada e de saída, meios de transporte do produto a irradiar e meios reguladores do tempo de exposição.
2. "ESTERILIZADOR MODULAR COM BASE EM IONIZAÇÃO MEDIANTE RADIAÇÕES GAMMA", segundo a
25. reivindicação 1, caracterizado pelo fato de dito módulo irradiador transportável possuir uma estrutura de acondicionamento apta para o transporte e meios removíveis para permitir sua abertura na unidade fabril de recarga de fontes.

3. "ESTERILIZADOR MODULAR COM BASE EM IONIZAÇÃO MEDIANTE RADIAÇÕES GAMMA", segundo as reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo fato de ditos meios de acesso de entrada de produtos a irradiar e de saída de produtos irradiados serem portas, cada uma delas com meios de fechamento que mantém a blindagem anti-radioativa e permitem a abertura, uma vez instalado dito módulo irradiador transportável entre ditos módulos fixos ou semi-fixos de entrada e saída.

10. 4. "ESTERILIZADOR MODULAR COM BASE EM IONIZAÇÃO MEDIANTE RADIAÇÕES GAMMA", segundo as reivindicações 1, 2 e 3, caracterizado pelo fato de dita blindagem anti-radioativa ser uma blindagem de chumbo e as fontes radioativas estarem compostas por duas fontes de Cobalto 60 lacradas, duplamente encapsuladas em Zircalloy e aço inoxidável.

20. 5. "ESTERILIZADOR MODULAR COM BASE EM IONIZAÇÃO MEDIANTE RADIAÇÕES GAMMA", segundo as reivindicações 1, 2, 3 e 4, caracterizado pelo fato de ditos meios de transporte do produto a irradiar serem esteiras transportadoras e ditos meios reguladores do tempo de exposição serem motores com reguladores de velocidade que impulsionam o movimento de ditas esteiras transportadoras, permitindo variar os tempos de exposição dentro do intervalo de velocidades dos mesmos.

25. 6. "ESTERILIZADOR MODULAR COM BASE EM IONIZAÇÃO MEDIANTE RADIAÇÕES GAMMA", segundo a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de ditas esteiras

transportadoras estarem compostas por duas semi-esteiras que penetram em dito módulo irradiador transportável, uma esteira de alimentação para introduzir os produtos a irradiar em dito módulo fixo ou semi-fixo de entrada e uma esteira de saída de produtos irradiados que conecta-se a dito módulo fixo ou semi-fixo de saída.

5. 7. "ESTERILIZADOR MODULAR COM BASE EM IONIZAÇÃO MEDIANTE RADIAÇÕES GAMMA", segundo as reivindicações 1, 5 e 6, caracterizado pelo fato de ditos meios de transporte do produto a irradiar possuírem meios de deslocamento para fora do módulo irradiador transportável, a fim de permitir retirá-los para o transporte do módulo, sendo ditos meios de deslocamento acionados por um comando a distância.

15. 8. "ESTERILIZADOR MODULAR COM BASE EM IONIZAÇÃO MEDIANTE RADIAÇÕES GAMMA", segundo as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7, caracterizado pelo fato de dito módulo irradiador transportável possuir engates em sua parte superior para o içamento, para seu transporte.

20. 9. "ESTERILIZADOR MODULAR COM BASE EM IONIZAÇÃO MEDIANTE RADIAÇÕES GAMMA", segundo a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de ditos meios de fechamento, dos meios de acesso de entrada de produtos a irradiar e de saída de produtos irradiados serem acionados por meios hidráulicos.

25. 10. "ESTERILIZADOR MODULAR COM BASE EM IONIZAÇÃO MEDIANTE RADIAÇÕES GAMMA", segundo as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, caracterizado pelo

fato de possuir meios reguladores da distância de exposição.

11. "ESTERILIZADOR MODULAR COM BASE EM IONIZAÇÃO MEDIANTE RADIAÇÕES GAMMA", segundo as reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de dito módulo irradiador transportável conter um sistema de transporte com chassis, suspensão e rodas, formando uma única unidade.

12. "UNIDADE DE ESTERILIZAÇÃO" com base em ionização mediante radiações gamma, que compreende o esterilizador modular, caracterizada pelo fato de possuir paredes que sustentam dito esterilizador modular e as esteiras transportadoras do produto, estando posicionados, no exterior de ditas paredes, os produtos antes de irradiar e depois de irradiados e um painel de controle de funcionamento de dito esterilizador modular.

13. "UNIDADE DE ESTERILIZAÇÃO" com base em ionização mediante radiações gamma, segundo a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de possuir um meio de acesso e substituição de dito esterilizador modular e uma plataforma de suporte para dito módulo irradiador transportável.

14. "UNIDADE DE ESTERILIZAÇÃO" com base em ionização mediante radiações gamma, segundo a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de ditos módulos fixo ou semi-fixo de entrada e de saída serem módulos semi-fixos localizados sobre uma plataforma de suporte.

15. "UNIDADE DE ESTERILIZAÇÃO" com base em ionização mediante radiações gamma, segundo a

reivindicação 12, caracterizada pelo fato de dito módulo irradiador transportável conter um sistema de transporte com chassis, suspensão e rodas, formando uma única unidade.

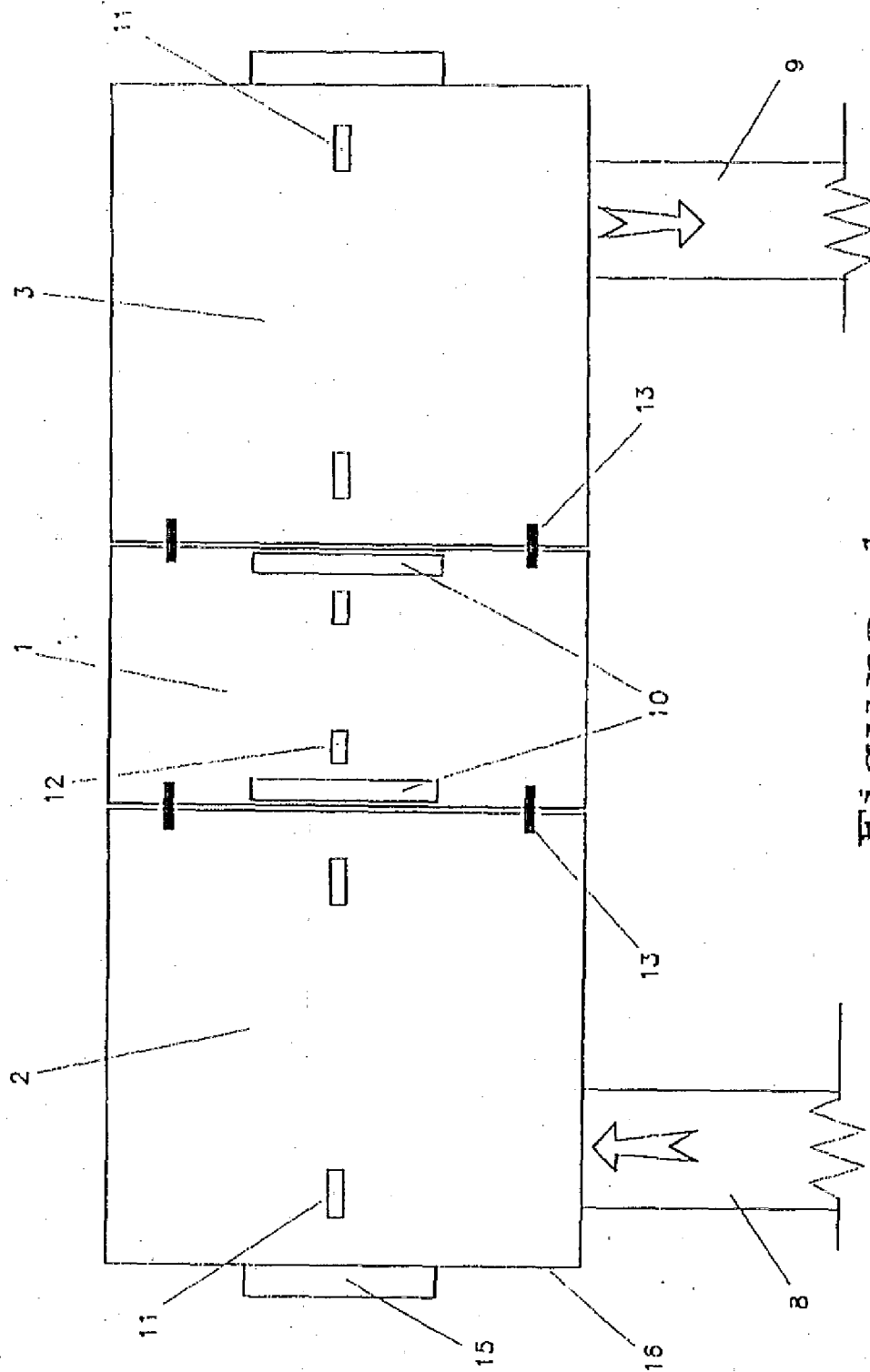


Figure 1

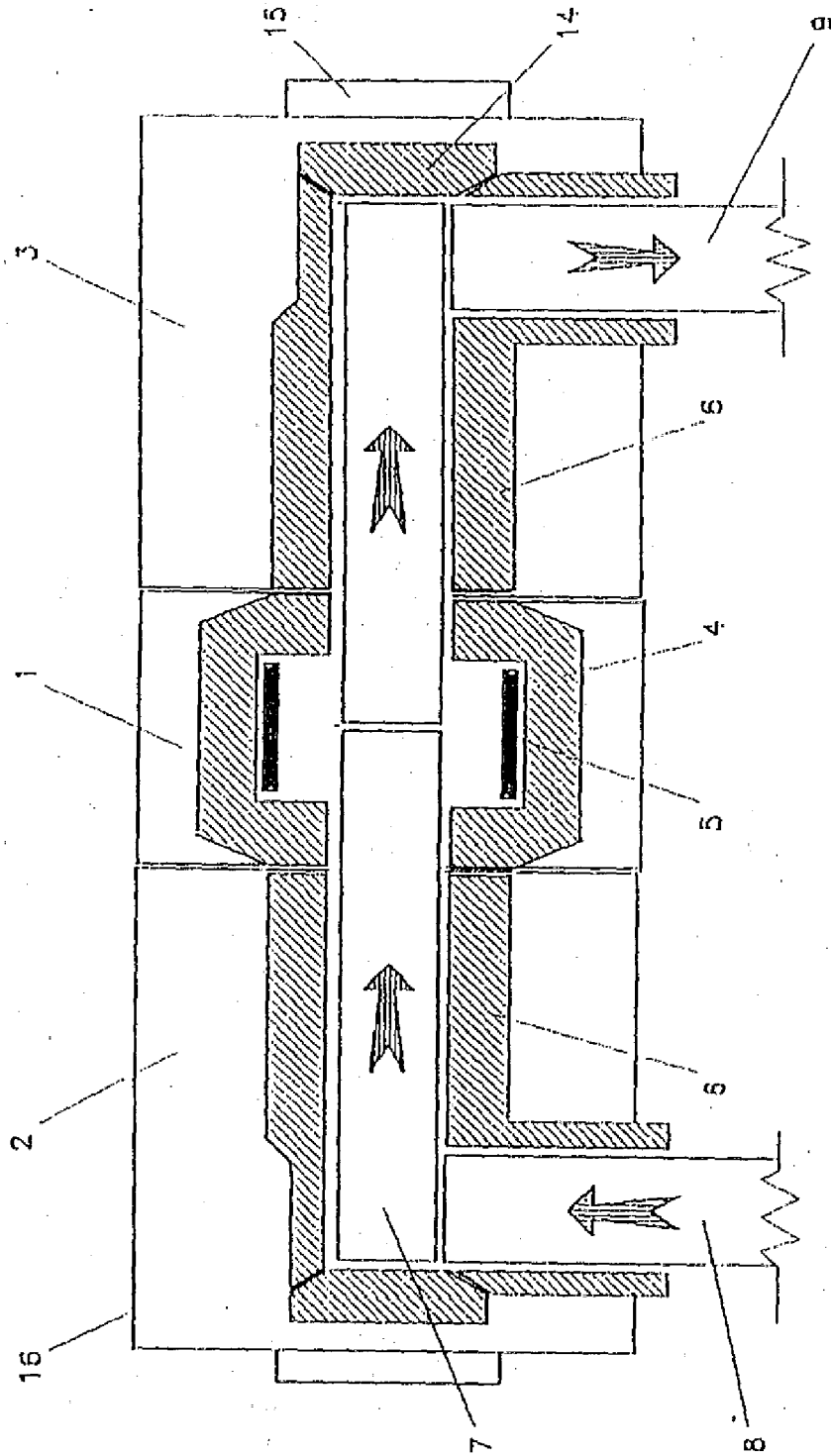


Figura 2

P19802065

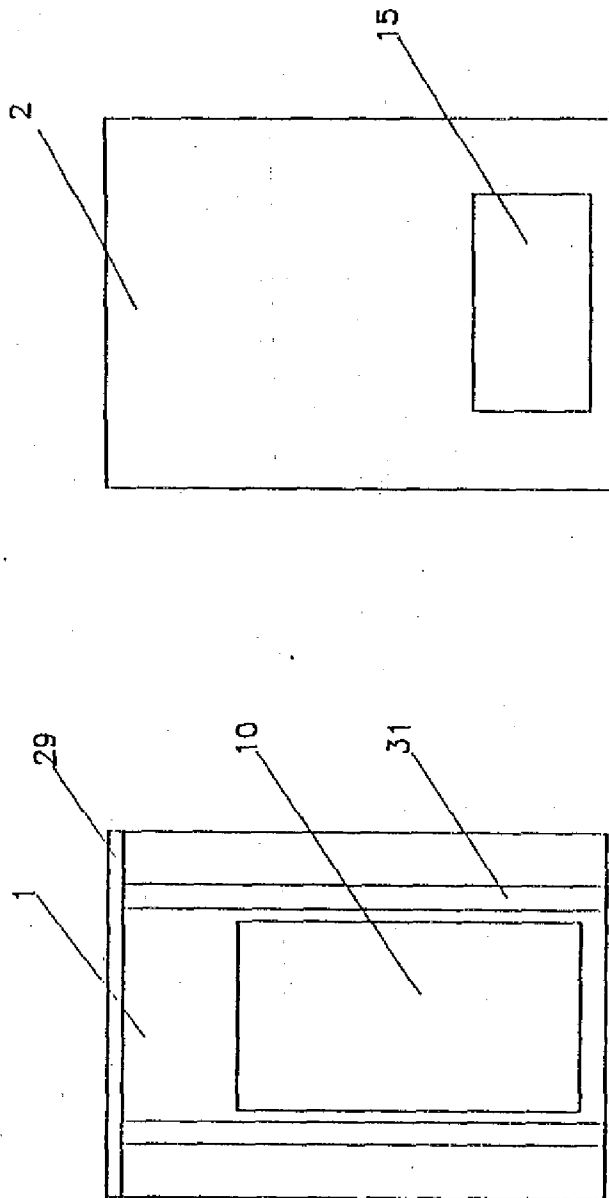


Figure 3

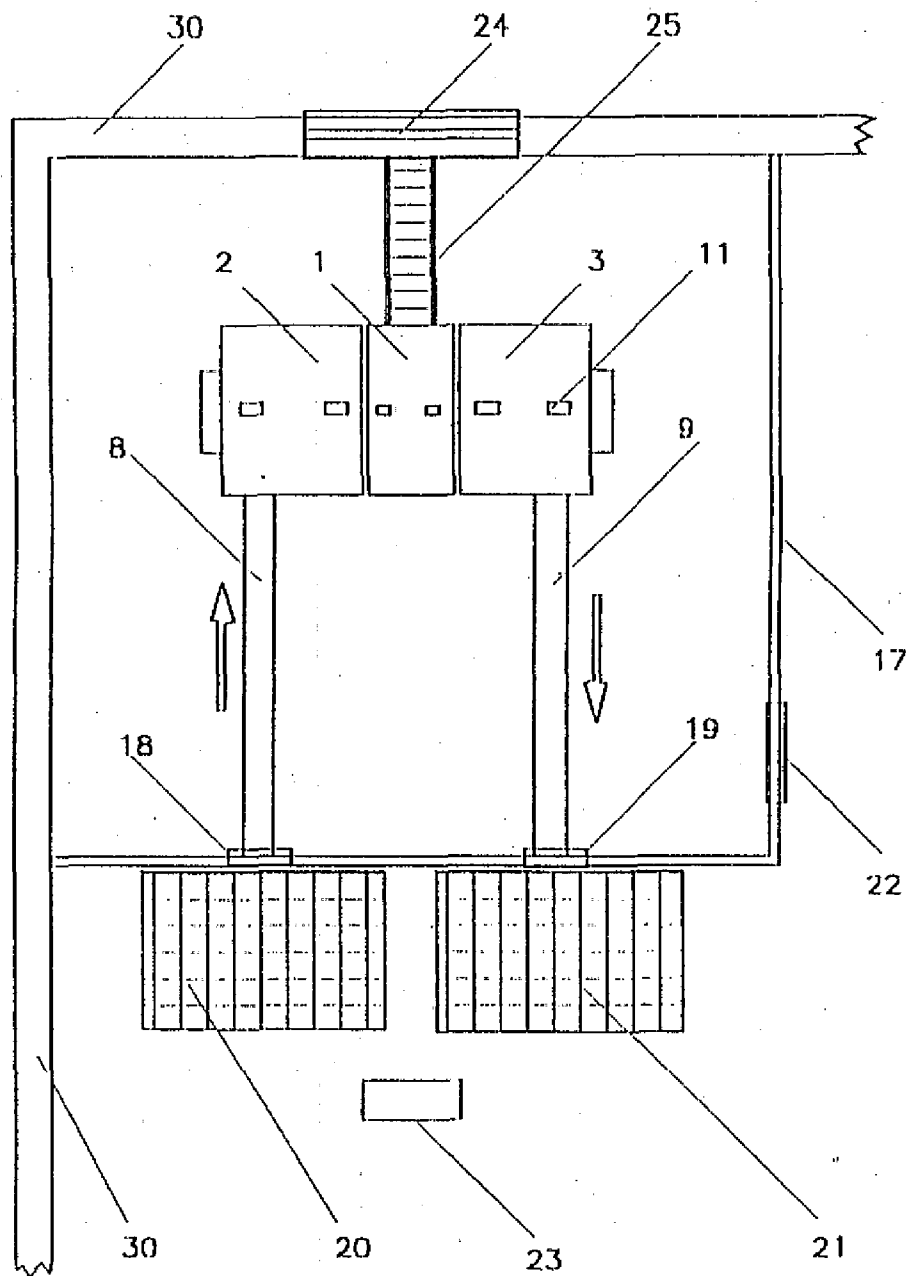


Figura 4

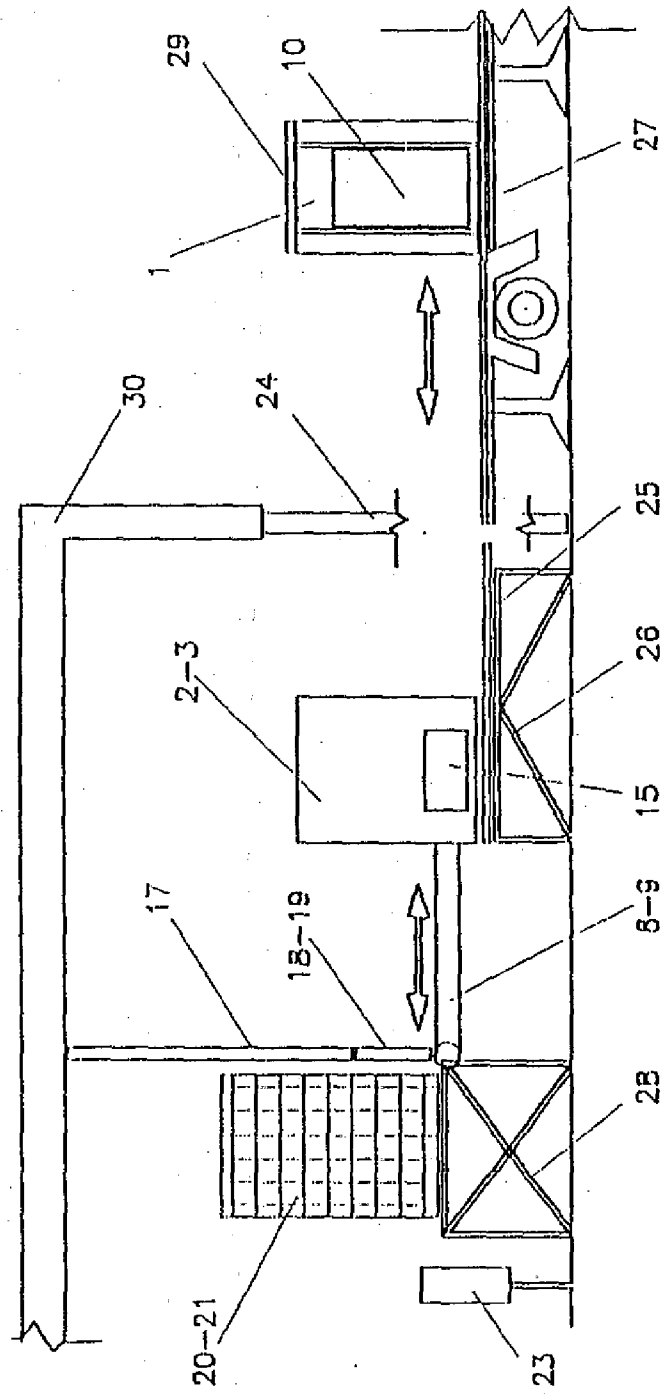


Figura 5

RESUMO

- "ESTERILIZADOR MODULAR COM BASE EM IONIZAÇÃO MEDIANTE RADIAÇÕES GAMMA E A UNIDADE DE ESTERILIZAÇÃO QUE O CONTÉM", consiste em um esterilizador modular com base em ionização mediante radiação gama, com recâmbio de fonte por meio de substituição de um de seus módulos que é, por sua vez transporte blindante. O equipamento consta de três módulos, um deles é removível e apto para seu transporte, que denominaremos módulo irradiador transportável, e os outros são instalados na unidade fabril de forma fixa ou semi-fixa, para a alimentação de produtos a irradiar e a saída de produtos irradiados; o módulo irradiador transportável é do tamanho máximo de um "container" marítimo de 20 pés, facilitando o transporte. A fonte radioativa e o sistema de transferência do produto encontram-se integrados ao mesmo, com o que se facilita o recâmbio de fontes. O equipamento contém esteiras transportadoras e reguladoras do tempo de exposição; outro aspecto da invenção é uma unidade fabril de irradiação que contenha o equipamento esterilizador modular, operável em condições de segurança máxima contra radiações e com um simples sistema de recâmbio do módulo irradiador transportável e a fonte; uma aplicação da presente invenção é sua utilização em laboratórios farmacêuticos e hospitais, para a esterilização dos frascos, recipientes para os produtos médicos e de resíduos patológicos já acondicionados hermeticamente, convertendo-os em resíduos não perigosos; outra aplicação da presente invenção é sua utilização nas indústrias para a redução de

P19802065

9802065

carga bacteriana de alimento para o consumo humano, a esterilização de materiais, tais como cosméticos e preservação de nutrientes.