



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112016018055-0 B1



(22) Data do Depósito: 06/02/2015

(45) Data de Concessão: 13/12/2022

(54) Título: MÉTODO PARA FABRICAR UM RECIPIENTE METÁLICO, MÉTODO PARA FABRICAR UM RECIPIENTE METÁLICO FECHÁVEL E MÉTODO PARA FABRICAR UM RECIPIENTE METÁLICO COM UM FECHO REMOVÍVEL

(51) Int.Cl.: B65D 41/04.

(30) Prioridade Unionista: 07/02/2014 US 61/937,125.

(73) Titular(es): BALL CORPORATION.

(72) Inventor(es): JOHN R. ROSS; ANTHONY J. SCOTT; HOWARD C. CHASTEEN; LINDA A. HINES.

(86) Pedido PCT: PCT US2015014840 de 06/02/2015

(87) Publicação PCT: WO 2015/120286 de 13/08/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 03/08/2016

(57) Resumo: RECIPIENTE METÁLICO COM UM FECHO ROSQUEADO A presente invenção se refere, geralmente, a um recipiente que pode ser vedado e fechado novamente com um fecho rosqueado. Mais especificamente, a presente invenção se refere a métodos para fabricar um recipiente metálico que tem uma abertura com roscas voltadas para dentro que são formadas após um fecho rosqueado ser inserido pelo menos parcialmente na abertura. A abertura de recipiente pode ser seletivamente vedada e fechada novamente com o fecho rosqueado que engata de modo liberável as roscas de recipiente.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**"MÉTODO PARA FABRICAR UM RECIPIENTE METÁLICO,
MÉTODO PARA FABRICAR UM RECIPIENTE METÁLICO
FECHÁVEL E MÉTODO PARA FABRICAR UM RECIPIENTE
METÁLICO COM UM FECHO REMOVÍVEL".**

REFERÊNCIAS CRUZADAS A PEDIDOS RELACIONADOS

[001] Este pedido reivindica prioridade, nos termos do título 35, parágrafo 119(e) do código dos Estados Unidos da América, do Pedido de Patente Provisória nº U.S. 61/937.125 depositado em 7 de fevereiro de 2013, que é incorporado em sua totalidade ao presente documento a título de referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

[002] A presente invenção refere-se geralmente a um recipiente que pode ser vedado e novamente fechado com um fecho rosqueado. Mais especificamente, a presente invenção se refere a um recipiente metálico e um aparelho e um método de fabricação de um recipiente metálico que tem uma abertura com roscas voltadas de modo para dentro e um fecho rosqueado. A abertura do recipiente metálico pode ser fechada e vedada e seletivamente fechada novamente com o fecho rosqueado que engata de modo liberável as roscas do recipiente metálico.

ANTECEDENTES

[003] Garrafas de bebida metálicas e de vidro são geralmente vedadas por uma tampa de coroa ou fecho que não pode ser usado para fechar novamente ou vedar novamente o recipiente. A falta de um fecho que pode ser usado para fechar novamente e/ou vedar novamente um recipiente de bebida após o recipiente ser aberto cria diversos problemas. Primeiro, o conteúdo de um recipiente aberto precisam ser consumidos rapidamente ou o conteúdo se tornarão chocos, irão estragar, oxidar ou serão, de outro modo, desperdiçados.

Segundo, recipientes abertos podem tombar e derramar o conteúdo, criando uma bagunça e desperdício adicional. Finalmente, os recipientes que não são equipados com um fecho que pode ser reutilizado para fechar novamente o recipiente geralmente não podem ser reutilizados, criando, desse modo, preocupações ambientais e com desperdício.

[004] Garrafas de bebidas com roscas externas em uma porção de gargalo são conhecidas. Entretanto, garrafas com roscas externas são caras para produzir, vazam e têm taxas de dispensa baixas. Além disso, o diâmetro do furo de uma garrafa com roscas externas é limitado pela pressão interna necessária para o produto. Alguns produtos iriam se beneficiar de um recipiente com um furo de diâmetro maior, porém fechos conhecidos usados para vedar recipientes com roscas externas não são capazes de impedir estouro ou falha induzida por pressão da vedação em recipientes com furos de diâmetro grande e certas pressões internas. Adicionalmente, beber de recipientes com roscas externas pode ser desconfortável, o que afeta adversamente a satisfação do consumidor da bebida. Devido às inúmeras limitações associadas a recipientes de bebidas e fechos rosqueados de metal conhecidos, há uma necessidade não atendida para um recipiente metálico com um fecho rosqueado que é econômica de produzir, tem resistência à pressão aprimorada e fornece uma experiência de bebida prazerosa ao consumidor.

[005] O documento US4054229 descreve um recipiente que compreende um corpo de recipiente metálico deformável adaptado para conter um produto no mesmo e tendo uma parede inferior e uma parede lateral que tem uma porção superior tubular terminando em uma extremidade aberta e um fecho metálico deformável para o referido corpo de recipiente. A tampa tem uma porção de corpo principal unida em sua borda externa por um flange anular com o

flange tendo uma configuração de seção transversal aproximadamente em forma de U definida por uma reentrância com uma porção de perna interna e uma porção de perna externa que se estende de extremidades opostas da reentrância, e, a porção de perna interna se une à porção de corpo principal e a porção de perna externa é disposta radialmente para fora da extremidade aberta e termina abaixo dela. Uma dentre a parte superior tubular e a parte interna da perna é feita de um metal relativamente fraco e a outra de um metal relativamente forte; e, pelo menos, uma saliência é fornecida na porção de metal forte e é convexa na porção de metal fraco com a porção de metal fraco tendo uma tampa correspondente disposta em torno da saliência. A tampa é adaptada para ser removida aplicando uma força de rotação e elevação contra a porção de perna externa fazendo com que a saliência deforme a porção de metal mais fraca definindo uma ranhura em forma de rosca na mesma devido à ação de rotação e levantamento permitindo fácil remoção da tampa.

[006] O documento US5806707 descreve uma tampa promocional de compartimento interno removível que inclui uma tampa de fechamento de plástico com uma porção de parede superior circular e uma porção de saia anular dependente da porção de parede superior. Um forro circular resiliente é posicionado na tampa e tem um elemento de retenção que se estende a partir dele. Um elemento de compartimento removível é posicionado na tampa de fechamento em engate com o elemento de retenção. O compartimento define um compartimento interior adaptado para receber indicações promocionais, tais como uma peça de jogo promocional. O compartimento está adaptado para se soltar da tampa após a tampa ser removida do recipiente. Um elemento de cobertura selado pode ser posicionado para se estender sobre e fechar o elemento de compartimento, para isolar o compartimento do conteúdo do recipiente. O fechamento promocional

é usado em conjunto com um fechamento promocional simulado, que configurado para ser indistinguível do fechamento promocional. Um sistema de jogo promocional inclui uma pluralidade da promoção simulada contendo tampas e as tampas promocionais fornecidas nos respectivos recipientes. Os compradores do refrigerante com o fechamento promocional serão instantaneamente recompensados ao abrirem o recipiente e o compartimento ao receberem a peça promocional, "na hora". Os compradores do refrigerante com o fechamento promocional simulado podem ser consolados por indícios, como "por favor, tente novamente" que apareçam no fechamento promocional simulado.

[007] No documento US6626310, é mostrado um fecho para ligação a um recipiente com uma porção de gargalo roscado que inclui uma parede superior com uma superfície inferior e uma saia formada integralmente com e estendendo-se geralmente para baixo a partir da parede superior. Uma rosca helicoidal interna é formada em uma superfície interna da saia para engatar a porção de gargalo roscado para assim fixar a tampa ao recipiente. Uma vedação anular interna se estende geralmente axialmente para baixo a partir da parede superior para engatar de forma vedada em uma superfície interna da porção de gargalo. A vedação anular interna tem uma área de vértice de vedação interna e uma superfície inclinada para baixo que se estende geralmente para baixo e para longe da parede superior para a área de ápice de vedação interna. Uma vedação de barreira de gás tem um cordão de vedação anular posicionado entre a área de vértice de vedação interna e a superfície interna da parede superior para engatar de forma vedada na superfície interna da porção de gargalo. A superfície inclinada para baixo da vedação anular interna mantém o cordão de vedação anular pelo menos adjacente à superfície inferior da parede superior. Um revestimento absorvente de oxigênio também

pode ser conectado à parede superior.

[008] Em US5207341, uma garrafa para acondicionamento de bebidas para uso individual é revelada, sendo composta por um recipiente de boca larga e uma tampa de fechamento; o recipiente tendo um gargalo com uma abertura circular; a tampa de fecho tendo uma saia interior concêntrica e uma saia exterior; o recipiente e a tampa de fecho têm meios de fixação correspondentes para abrir e fechar o recipiente; os meios de fixação correspondentes localizados respectivamente numa área circunferencial interna da abertura circular do gargalo e em uma circunferência externa da saia interna; a área circunferencial externa do pescoço sendo lisa; sendo o diâmetro externo do gargalo igual ao diâmetro interno da saia externa, em que a saia externa cobre e protege a área circunferencial externa lisa do gargalo quando a tampa de fechamento é presa ao recipiente, o ambiente fora da garrafa.

[009] O documento US7942028 descreve um dispositivo e método para formar uma onda em um recipiente que pode ser fechado. É usado um processo de formação de um pré-enrolado, que é seguido por uma segunda etapa separada de formação do cacho completo. O processo de duas etapas fornece tolerâncias mais altas em relação ao formato do enrolamento que permite que o enrolamento seja usado como superfície de vedação para uma garrafa de metal que pode ser fechada novamente. Um processo de três etapas fornece tolerâncias ainda maiores e reduz as forças longitudinais completando a curvatura usando forças laterais.

[0010] O documento EP0740971 descreve um método de fabricação de um recipiente de metal em forma de garrafa compreendendo as etapas de fornecer uma peça em bruto de metal; formar a referida peça em bruto num corpo que tem uma porção principalmente cilíndrica; uma extremidade principalmente fechada em uma extremidade da porção cilíndrica; uma extremidade aberta na

outra extremidade da porção cilíndrica; formar o referido corpo em sua extremidade fechada em uma porção de gargalo que se estende para longe da porção cilíndrica e tendo, em uma seção transversal perpendicular ao eixo da porção cilíndrica, dimensões menores do que a porção cilíndrica cuja porção de gargalo deve formar o gargalo parte do recipiente em forma de garrafa; fechar a referida extremidade aberta da porção cilíndrica com uma porção inferior, cuja porção inferior deve formar o fundo do recipiente em forma de garrafa.

[0011] No US6301766 são descritos métodos e aparelhos que empregam um pulso de fluido de ultra alta pressão para realizar operações de trabalho em metal, incluindo união e trabalho a frio. Em uma aplicação, um pulso de fluido de ultra alta pressão é direcionado para um rebite oco que está assentado dentro de um orifício formado em duas chapas de metal, fazendo com que o fixador se expanda para fora, em um ajuste de interferência com o orifício que une as chapas de metal. O pulso de fluido de ultra alta pressão pode ser aplicado alternativamente às folhas de metal para deformá-las plasticamente em uma cavidade para formar uma junta de fixação. Além disso, o pulso de fluido de ultra alta pressão é utilizável para deformar plasticamente a interface entre folhas de metal empilhadas ou outros componentes em características de superfície que são fornecidas em uma das folhas, para formar um intertravamento mecânico. Pós metálicos ou cerâmicos colocados entre as chapas de metal podem ser usados para causar a fusão das superfícies das chapas em sua interface mediante a aplicação de um pulso de fluido de ultra alta pressão, soldando assim as chapas com uma solda de ponto. Um pulso de fluido de ultra alta pressão também pode ser usado para trabalhar a frio um orifício em um componente metálico, aumentando assim a vida de fadiga ao redor do orifício, introduzindo uma tensão de compressão residual em uma fina camada superficial do metal. Um

gerador de pulso de fluido de ultra alta pressão inclui uma válvula de ação rápida que se abre para permitir que um pulso de ultra alta pressão passe por um bocal. Um canal de fluido cônico no bocal pode acelerar substancialmente o pulso de fluido de ultra alta pressão.

[0012] Em US2008047922 é divulgado um selo de garrafa de metal que é disposto na curva da garrafa de metal. A vedação da garrafa pode ser mantida no lugar por cravação do enrolamento. Além disso, o adesivo pode ser usado para segurar o lacre da garrafa no enrolamento. Adesivos podem ser usados para preencher descontinuidades que possam existir no enrolamento como resultado de estiramento e engomagem substancial do metal. Além disso, o selo de garrafa de metal pode ser feito de um material ou laminado com um material macio o suficiente para preencher as descontinuidades. A vedação pode ser pré-formada como um anel contínuo para fácil aplicação na parte superior da garrafa de metal. O selo de garrafa de metal também pode ser usado em conjunto com um selo de tampa para garantir uma vedação adequada e confiável.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0013] A presente invenção fornece métodos e um aparelho inovadores de produção de um recipiente liberável novo e útil adaptado para receber um fecho rosqueado inovador. Em um aspecto da presente invenção, um recipiente metálico é fornecido, sendo que o recipiente metálico geralmente compreende uma porção de domo de fundo, uma porção de parede lateral e a porção de gargalo que se estende para cima a partir da porção de parede lateral. Adicionalmente, roscas são formadas em pelo menos uma porção da porção de gargalo do recipiente metálico. Uma abertura é posicionada em uma porção mais superior da porção de gargalo e um acabamento com um formato predeterminado é formado na porção mais superior da porção de gargalo. O acabamento é adaptado para ser rígido e

dimensionalmente consistente e pode incluir uma ou mais superfícies de vedação exteriores, superiores e interiores. Em uma modalidade, o acabamento é um enrolamento. Embora geralmente aplicável a recipientes de metal, as modalidades e vários aspectos da presente invenção podem ser usados e implantados em recipientes compostos de outros materiais, incluindo vidro, plástico, papel e combinações dos mesmos.

[0014] De acordo com um aspecto da presente invenção, um método inovador de fabricação de um recipiente metálico é fornecido. Isso inclui, porém não é limitado a, um método que geralmente compreende: (1) formar um corpo de recipiente em um formato preferencial, sendo que o corpo de recipiente compreende uma porção de fundo, a porção de parede lateral, a porção de gargalo que se estende para cima a partir da porção de parede lateral e uma abertura posicionada em uma porção mais superior da porção de gargalo; (2) fornecer um fecho rosqueado composto por um corpo de fecho adaptado para ser inserido pelo menos parcialmente na abertura da porção de gargalo, sendo que o corpo de fecho tem roscas de fecho formadas em pelo menos uma porção de uma superfície exterior do corpo de fecho; (3) inserir o fecho rosqueado na abertura da porção de gargalo; e (4) formar roscas de recipiente em pelo menos uma porção da porção de gargalo aplicando-se uma força contra uma superfície exterior da porção de gargalo para comprimir a porção da porção de gargalo contra o fecho rosqueado, em que o fecho rosqueado é interconectado de modo removível à porção de gargalo do corpo de recipiente. Em uma modalidade, uma vedação é formada entre o fecho rosqueado e o corpo de recipiente através de contato entre a porção de gargalo do corpo de recipiente e uma porção do fecho rosqueado acima das roscas de fecho. Em outra modalidade, uma vedação é formada entre o fecho rosqueado e o corpo de recipiente através de

contato entre a porção de gargalo do corpo de recipiente e uma porção do fecho rosqueado abaixo das roscas de fecho.

[0015] Opcionalmente, o método pode compreender adicionalmente: (5) formar um enrolamento na porção mais superior da porção de gargalo. O enrolamento tem uma superfície exterior, uma superfície superior e uma superfície interior. Pelo menos um dentre uma vedação de tampão, uma vedação de topo e uma vedação exterior formada em uma extensão que se estende radialmente para fora a partir de uma circunferência superior do corpo de fecho do fecho rosqueado fazem contato com pelo menos uma das superfícies do enrolamento. Em uma modalidade, pelo menos a superfície interior do enrolamento é adaptada para engatar uma vedação formada no fecho rosqueado.

[0016] Em uma modalidade, a formação das roscas de recipiente compreende posicionar uma bolsa hidráulica próxima à superfície exterior da porção de gargalo e expandir a bolsa hidráulica para pressionar a porção da porção de gargalo contra o fecho rosqueado. Em outra modalidade, a formação das roscas de recipiente compreende direcionar uma corrente de um líquido ou um gás contra a superfície exterior da porção de gargalo para pressionar a porção da porção de gargalo contra o fecho rosqueado. Em ainda outra modalidade, a formação das roscas de recipiente compreende pressionar uma ferramenta contra a superfície exterior da porção de gargalo para pressionar a porção da porção de gargalo contra o fecho rosqueado. Em ainda outra modalidade, a formação das roscas de recipiente compreende adicionalmente inserir um mandril em uma câmara formada no corpo de fecho. O mandril sustenta o corpo de fecho quando a força é aplicada contra a superfície exterior da porção de gargalo para formar as roscas de recipiente. Em uma modalidade, o mandril é formado de seções que podem se mover para dentro e para

fora para mudar a circunferência do mandril. Em outra modalidade, o mandril é inflável ou expansível.

[0017] Em ainda outra modalidade, pelo menos uma porção da porção de gargalo do corpo de recipiente tem um formato cônico e o corpo de fecho do fecho rosqueado tem um formato para se correlacionar à porção de gargalo cônica. As roscas de recipiente são formadas em pelo menos uma porção da porção de gargalo cônica aplicando-se a força contra uma superfície exterior da porção de gargalo cônica. Em outra modalidade, o fecho rosqueado compreende adicionalmente uma câmara formada no corpo de fecho. A câmara tem uma passagem superior, uma cobertura interconectada de modo liberável ao corpo de fecho e um volume predeterminado suficiente para armazenar pelo menos um gênero alimentício, um líquido, um gás, um tempero, um prêmio, um produto de limpeza, um auxílio de beleza e uma ferramenta.

[0018] Em outra modalidade, o fecho rosqueado compreende adicionalmente um indicador de violação que é alterado após o corpo de fecho ser pelo menos parcialmente removido do corpo de recipiente. Em uma modalidade, o indicador de violação é interconectado a pelo menos um dentre uma porção superior do corpo de fecho rosqueado e uma porção inferior do corpo de fecho rosqueado. Em outra modalidade, o indicador de violação pode compreender um anel interconectado a uma circunferência superior do corpo de fecho por uma banda serrada. A banda serrada é adaptada para fraturar quando o corpo de fecho for girado e o anel fizer contato com um enrolamento ou outro recurso formado na porção mais superior da porção de gargalo. Após a banda serrada fraturar, o anel é retido na porção de gargalo do corpo de recipiente. Em outra modalidade, o indicador de violação pode compreender um anel interconectado a uma porção inferior do corpo de fecho por uma banda

serrada. A banda serrada é adaptada para fraturar quando o corpo de fecho for girado e o anel fizer contato com uma superfície interior de um anel anular formado na porção de gargalo do corpo de recipiente. O anel é então retido dentro do corpo de recipiente.

[0019] Em uma modalidade, o fecho rosqueado compreende adicionalmente pelo menos um canal formado através das roscas de fecho formadas no corpo de fecho. O pelo menos um canal é adaptado para fornecer comunicação de um interior do corpo de recipiente para ar ambiente quando o fecho rosqueado for girado para remover o fecho rosqueado da abertura do corpo de garrafa. A pressão é liberada antes de as roscas de fecho perderem o engate de rosca com as roscas de recipiente para impedir uma expulsão não intencional do fecho rosqueado da abertura do corpo de recipiente.

[0020] Em ainda outra modalidade, o método pode compreender adicionalmente de modo opcional a formação de um anel anular na porção de gargalo do corpo de recipiente abaixo das roscas de recipiente. O anel anular é adaptado para fazer contato com pelo menos uma dentre: uma vedação que se estende para baixo a partir de uma porção inferior do corpo de fecho rosqueado; uma bucha interconectada a uma porção do corpo de fecho rosqueado; e uma gaxeta ou um maço interconectado a uma porção do corpo de fecho rosqueado. O anel anular pode ser formado antes ou após o fecho rosqueado ser inserido na abertura do corpo de recipiente.

[0021] De acordo com outro aspecto da presente invenção, um método inovador de fabricação de um recipiente metálico fechável é fornecido. Isso inclui, porém não é limitado a, um método que geralmente compreende: (1) formar um recipiente metálico que compreende uma porção de fundo, uma porção de parede lateral, uma porção de gargalo que se estende para cima a partir da porção de parede lateral e uma abertura posicionada em uma porção mais

superior da porção de gargalo; (2) aparar uma porção mais superior da porção de gargalo até um comprimento desejado; (3) formar um enrolamento na porção mais superior da porção de gargalo; (4) inserir um fecho rosqueado pelo menos parcialmente na abertura do recipiente metálico; e (5) pressionar uma ferramenta contra uma superfície exterior da porção de gargalo para empurrar a porção de gargalo contra o fecho rosqueado para formar roscas de recipiente em uma porção da porção de gargalo, em que o fecho rosqueado é interconectado de modo removível à abertura do recipiente metálico girando-se o fecho rosqueado.

[0022] Em uma modalidade, o fecho rosqueado compreende: um corpo de fecho; uma câmara formada no corpo de fecho; roscas de fecho formadas em pelo menos uma porção de uma superfície de fora do corpo de fecho; e pelo menos uma vedação adaptada para fazer contato com uma superfície do recipiente metálico.

[0023] Opcionalmente, em uma modalidade, o método pode compreender adicionalmente: (6) formar um anel anular na porção de gargalo do recipiente metálico; e (7) interconectar uma bucha a uma porção inferior do corpo de fecho. Quando a ferramenta forma as roscas de recipiente, a enrolamento é atraída para baixo em direção ao anel anular e a bucha é pelo menos parcialmente comprimido entre uma superfície interior do anel anular e a porção inferior do corpo de fecho. A bucha veda a abertura do recipiente metálico.

[0024] Em outra modalidade, o método pode compreender adicionalmente: (8) interconectar uma bucha a uma porção inferior do corpo de fecho; e (9) após inserir o fecho rosqueado na abertura do recipiente metálico, formar um anel anular na porção de gargalo próxima à porção inferior do corpo de fecho. Uma superfície interior do anel anular faz contato com a bucha e força pelo menos uma porção da bucha adicionalmente para um interior do recipiente metálico. A

bucha vedar a abertura do recipiente metálico.

[0025] Em uma modalidade, o fecho rosqueado compreende adicionalmente pelo menos uma passagem formada através do corpo de fecho. Em outra modalidade, o método pode compreender adicionalmente a formação de um anel anular na porção de gargalo e a injeção de uma solução de limpeza na câmara formada no corpo de fecho. A solução de limpeza flui da câmara e através da pelo menos uma passagem para limpar um espaço entre o corpo de fecho e uma superfície interior das roscas de recipiente.

[0026] Em outra modalidade, o fecho rosqueado compreende adicionalmente uma barreira de permeação de gás. Em uma modalidade, a barreira de permeação de gás compreende um material impermeável injetado em uma porção do corpo de fecho. Em outra modalidade, a barreira de permeação de gás compreende um material impermeável aplicado a pelo menos uma dentre uma superfície interior e uma superfície exterior do corpo de fecho.

[0027] É outro aspecto da presente invenção fornecer um recipiente metálico fechável novamente. O recipiente metálico fechável novamente geralmente compreende, porém não é limitado a: (1) um corpo de recipiente que compreende uma porção de fundo, uma porção de parede lateral, uma porção de gargalo que se estende para cima a partir da porção de parede lateral, roscas de recipiente formadas em pelo menos uma porção da dita porção de gargalo, uma abertura posicionada em uma porção mais superior da porção de gargalo e um enrolamento formado na porção mais superior da porção de gargalo; (2) um fecho rosqueado composto por um corpo de fecho adaptado para ser inserido pelo menos parcialmente na abertura da porção de gargalo; (3) roscas de fecho formadas em pelo menos uma porção de uma superfície de fora do corpo de fecho, (4) pelo menos uma vedação adaptada para engatar pelo menos uma dentre a

enrolamento da porção de gargalo, uma superfície interior da porção de gargalo e uma superfície exterior da porção de gargalo; e (5) um indicador de violação que fornece uma indicação visível quando uma vedação formada entre o fecho rosqueado e o recipiente metálico foi rompida. Em uma modalidade, uma porção superior do fecho rosqueado tem um diâmetro maior do que a abertura da porção de gargalo do corpo de recipiente.

[0028] Em outra modalidade, o recipiente metálico fechável novamente comprehende adicionalmente de modo opcional uma bucha interconectada a uma porção do fecho rosqueado. A bucha faz contato com pelo menos uma porção de um anel anular formado na porção de gargalo do corpo de recipiente para vedar a abertura da porção de gargalo. A bucha pode ser posicionada tanto acima quanto abaixo das roscas de fecho. Em uma modalidade, o anel anular é pré-formado. Em outra modalidade, o anel anular é formado após o fecho rosqueado ser inserido no furo do recipiente metálico.

[0029] Em ainda outra modalidade da presente invenção, uma câmara com uma passagem superior é formada no corpo de fecho do fecho rosqueado. Uma cobertura interconectada de modo liberável ao corpo de fecho pode ser usada para a câmara. A câmara pode incluir pelo menos uma passagem formada através do corpo de fecho.

[0030] Em ainda outro aspecto da presente invenção, pelo menos um canal é formado através das roscas de fecho. Em uma modalidade que comprehende um fecho rosqueado com uma vedação posicionada acima das roscas de fecho, o canal é adaptado para permitir que um fluido flua de um espaço entre as roscas de recipiente e as roscas de fecho para um interior vedado do corpo de recipiente. Em outra modalidade que comprehende um fecho rosqueado com uma vedação posicionada abaixo das roscas de fecho, o canal é adaptado para permitir que um fluido de limpeza flua de um espaço entre as roscas

de recipiente e as rosca de fecho para um exterior do corpo de recipiente. Dessa maneira, o espaço entre as rosca de recipiente e as rosca de fecho pode ser limpo introduzindo-se um fluido de limpeza para a câmara. O fluido de limpeza então flui através de pelo menos uma passagem formada através do corpo de fecho e fora do espaço para o exterior do corpo de recipiente.

[0031] Em uma modalidade, pelo menos uma porção da porção de gargalo do corpo de recipiente tem uma porção cônica. As rosca de recipiente são formadas em pelo menos uma porção da porção de gargalo cônica e uma porção superior das rosca de recipiente tem um diâmetro exterior maior do que um diâmetro exterior de uma porção inferior das rosca de recipiente. Em outra modalidade, o fecho rosqueado tem um corpo de fecho cônico com um formato para se correlacionar à porção de gargalo cônica do corpo de recipiente. Roscas de fecho são formadas no corpo de fecho cônico.

[0032] De acordo com ainda outro aspecto da presente invenção, um método inovador de fabricação de um recipiente metálico com um fecho removível é fornecido. Isso inclui, porém não é limitado a, um método que geralmente compreende: (1) formar um corpo de recipiente composto por uma porção de fundo, uma porção de parede lateral, uma porção de gargalo que se estende para cima a partir da porção de parede lateral e uma abertura posicionada em uma porção mais superior da porção de gargalo; (2) fornecer um fecho removível composto por um corpo de fecho não rosqueado adaptado para ser inserido pelo menos parcialmente na abertura da porção de gargalo; (3) inserir pelo menos uma porção do corpo de fecho removível na abertura da porção de gargalo; e (4) formar simultaneamente rosca em pelo menos uma porção do porção de gargalo do corpo de recipiente e em pelo menos uma porção do corpo de fecho removível, em que o fecho removível é interconectado à porção de gargalo do

corpo de recipiente.

[0033] Em uma modalidade, a formação simultânea das rosas compreende inserir um mandril em uma câmara formada no dito corpo de fecho removível. A ferramenta é então pressionada contra uma superfície exterior da porção de gargalo do corpo de recipiente para comprimir a porção de gargalo do corpo de recipiente contra o corpo de fecho removível. Opcionalmente, o mandril pode ter uma superfície exterior rosqueada.

[0034] Em outra modalidade, a formação simultânea das rosas compreende posicionar uma ferramenta de formação de rosca próxima a uma superfície exterior da porção de gargalo do corpo de recipiente. Uma ferramenta é então pressionada contra uma superfície interior de uma câmara formada no corpo de fecho removível para comprimir o corpo de fecho removível e a porção de gargalo do corpo de recipiente contra uma superfície contornada da ferramenta de formação de rosca. Em ainda outra modalidade, o corpo de fecho não rosqueado do fecho removível é composto por um material comprimível. Em uma modalidade, o material comprimível do corpo de fecho rosqueado é um dentre borracha, plástico, cortiça e material de cortiça sintética.

[0035] Em uma modalidade, o método compreende adicionalmente formar uma vedação entre o fecho removível e o corpo de recipiente, em que a vedação é posicionada acima das rosas de fecho removíveis. Em outra modalidade, o método compreende adicionalmente formar uma vedação entre o fecho removível e o corpo de recipiente, em que a vedação é posicionada abaixo das rosas de fecho removíveis.

[0036] De acordo com outro aspecto da presente invenção, um aparelho para formar rosas em um recipiente metálico é revelado. O aparelho geralmente compreende, porém não é limitado a: (1) um primeiro calço operável para sustentar e reter o recipiente metálico em

uma posição predeterminada, sendo que o recipiente metálico compreende uma porção de domo de fundo, uma porção de parede lateral, uma porção de gargalo que se estende para cima a partir da porção de parede lateral, um acabamento com um formato predeterminado posicionado em uma porção mais superior da porção de gargalo e uma abertura formada na porção mais superior da porção de gargalo; (2) um segundo calço operável para posicionar um corpo de fecho de um fecho rosqueado pelo menos parcialmente na abertura do recipiente metálico; (3) uma ferramenta de formação de anel anular operável para formar um anel anular no recipiente metálico; e (4) uma ferramenta de formação de rosca operável para aplicar uma força a uma superfície exterior da porção de gargalo para comprimir uma porção da porção de gargalo contra roscas de fecho formadas em uma superfície exterior do fecho rosqueado para formar roscas de garrafa em pelo menos uma porção da porção de gargalo do recipiente metálico.

[0037] Em uma modalidade, a ferramenta de formação de rosca compreende um rolo de rosca operável para se mover ao redor de uma circunferência da porção de gargalo para aplicar a força para a superfície exterior da porção de gargalo. Em outra modalidade, a ferramenta de formação de rosca compreende uma bolsa hidráulica operável para ser posicionada próxima à porção de gargalo e expandir para aplicar a força à superfície exterior da porção de gargalo. Em ainda outra modalidade, a ferramenta de formação de rosca compreende uma ferramenta de hidromoldagem operável para direcionar uma corrente de líquido contra a superfície exterior para aplicar a força à superfície exterior da porção de gargalo. Em ainda outra modalidade, a ferramenta de formação de rosca compreende uma ferramenta de formação eletromagnética operável para criar um campo magnético para aplicar a força à superfície exterior da porção

de gargalo. Em outra modalidade, a ferramenta de formação de anel anular compreende um rolo antifurto, o rolo antifurto operável para se mover ao redor de circunferências do recipiente metálico e o fecho rosqueado.

[0038] Em uma modalidade, o aparelho pode compreender adicionalmente um mandril com uma superfície exterior não rosqueada operável para ser inserida em uma câmara formada no corpo de fecho do fecho rosqueado, sendo que a superfície exterior do mandril é adaptada para fazer contato e sustentar o corpo de fecho à medida que a ferramenta de formação de rosca aplica a força à superfície exterior da porção de gargalo para formar as roscas de garrafa. Em ainda outra modalidade, o aparelho inclui meios para conformar uma porção da porção de gargalo às roscas de fecho do fecho rosqueado.

[0039] É aspecto da presente invenção fornecer um método de fabricação de um fecho rosqueado. O método geralmente compreende: (1) formar um corpo de fecho adaptado para ser inserido pelo menos parcialmente em uma abertura de um recipiente metálico; (2) formar roscas de fecho em pelo menos uma porção de uma superfície de fora do corpo de fecho; (3) formar uma vedação no corpo de fecho. Em uma modalidade, o método adicionalmente pode compreender adicionalmente de modo opcional um ou mais dentre: (4) formar uma extensão que se estende radialmente para fora a partir de uma circunferência superior do corpo de fecho; (5) formar uma câmara com uma passagem voltada para cima no corpo de fecho; (6) preencher a câmara com um produto; (7) interconectar uma cobertura para vedar a passagem da câmara; e (8) formar orifícios através do corpo de fecho para a câmara.

[0040] Em uma modalidade, o fecho rosqueado é dotado de canais transversais formados através das roscas de fecho. Os canais transversais habilitam uma ventilação controlada do recipiente

metálico quando o fecho rosqueado é removido do recipiente metálico. Quando a vedação entre o fecho rosqueado e o recipiente metálico é rompida, os canais permitem que gás comprimido escape do interior do recipiente metálico para pressão de ar ambiente antes de as roscas de fecho perderem o engate de rosca com as roscas do recipiente metálico. Desse modo, os canais transversais podem impedir que o fecho seja ejetado de modo forçado da garrafa durante a remoção do fecho por gás comprimido dentro do recipiente metálico e também permite fácil remoção do fecho rosqueado.

[0041] Em uma modalidade, a cobertura da câmara é interconectada de modo liberável ao topo do fecho rosqueado e pode ser composta por folha metálica, plástico, papel, cartolina ou qualquer outro material conhecido na técnica. Em ainda outra modalidade, o fecho rosqueado é formado com uma porção de topo sólido e sem uma câmara interna. Opcionalmente, fechos rosqueados com a porção de topo sólido podem ter uma tela interna para fornecer suporte estrutural ao fecho rosqueado.

[0042] Em ainda outro aspecto da presente invenção, uma vedação pode ser formada entre o recipiente metálico e o fecho rosqueado por um maço de um material comprimível que é pelo menos parcialmente impérmeio a gás e líquidos (doravante denominado "maço") e similar a um material de vedação de coroa. Em uma modalidade, o maço pode permitir que uma pequena quantidade de gás escape lentamente da garrafa. O maço é posicionado entre o recipiente metálico e o fecho rosqueado. O maço pode ser posicionado na superfície exterior do fecho rosqueado antes do fecho rosqueado ser inserido no furo do recipiente metálico. Opcionalmente, o maço poderia ser posicionado na superfície superior do enrolamento do recipiente metálico. Após o posicionamento do maço, o fecho rosqueado é inserido no furo do recipiente metálico e uma carga de

topo é aplicada ao topo do fecho rosqueado para comprimir o maço entre as superfícies de contato do enrolamento do recipiente metálico e do fecho rosqueado.

[0043] Em uma modalidade, o corpo do fecho é reformado por um mandril. À medida que o corpo do fecho é reformado, um maço de um material de vedação comprimível é comprimido entre o recipiente metálico e o fecho rosqueado. Comprimir o maço faz o maço deformar e preencher os espaços entre as superfícies de contato do recipiente metálico e o fecho rosqueado, vedando o recipiente metálico. Em uma modalidade, a vedação entre o recipiente metálico e o fecho rosqueado é formada por uma combinação de ambos o maço e uma ou mais dentre uma vedação de tampão, uma vedação de topo ou uma vedação exterior do fecho rosqueado que faz contato com as superfícies de vedação do recipiente metálico. Opcionalmente, uma microesfera de um vedante líquido que é pelo menos parcialmente impérvio a gás e líquidos pode ser aplicada às superfícies de contato do recipiente metálico ou o fecho rosqueado antes do fecho rosqueado ser inserido no furo do recipiente metálico. Após o fecho rosqueado ser inserido no recipiente metálico, o vedante líquido flui entre as superfícies de contato do recipiente metálico e o fecho rosqueado, preenchendo substancialmente os espaços. O vedante líquido então endurece para criar uma vedação.

[0044] Em outro aspecto da presente invenção, uma vedação pode ser formada por um maço ou vedante líquido posicionado entre uma superfície interior de um recipiente metálico e o corpo do fecho rosqueado. Em uma modalidade, o maço ou vedante líquido é posicionado em uma superfície exterior inferior do corpo do fecho rosqueado antes de inserir o fecho rosqueado no furo do recipiente metálico. Após o fecho rosqueado ser inserido no furo, roscas são formadas em pelo menos uma porção do gargalo do recipiente

metálico. Um anel anular é formado no gargalo do recipiente metálico através de qualquer método conhecido para aqueles versados na técnica. O anel anular comprime uma superfície interior do gargalo do recipiente metálico no maço ou vedante líquido no fecho rosqueado, comprimindo e deformando o maço ou vedante líquido para preencher o espaço entre a superfície interior do gargalo e a superfície exterior inferior do fecho rosqueado, vedando o recipiente metálico.

[0045] É outro aspecto da presente invenção fornecer um fecho rosqueado que pode ser girado adicionalmente para o recipiente metálico para liberar uma vedação entre o fecho rosqueado e o recipiente metálico. Uma câmara de bebida com um topo aberto é formada em um corpo de fecho do fecho rosqueado. Roscas são formadas em pelo menos uma porção de uma superfície de fora do corpo de fecho do fecho rosqueado. Passagens são formadas através do corpo de fecho para a câmara de bebida. As passagens podem ser inferiores no corpo de fecho às rosas. As passagens permitem comunicação fluida entre o interior do recipiente metálico e a câmara de bebida do fecho rosqueado. Uma gaxeta, maço, vedante líquido ou camada de um material de óxido de silício é posicionado em uma porção da superfície de fora do corpo de fecho inferior no corpo às passagens. O fecho rosqueado é então inserido no furo do recipiente metálico e rosas são formadas no recipiente metálico. Um rolo antifurto ou rolo de rosca forma um anel anular no recipiente metálico pressionando-se a superfície exterior do gargalo para pressionar uma superfície interior do gargalo do recipiente metálico contra o vedante. O anel anular comprime e deforma o maço ou vedante líquido entre a superfície interior do gargalo e o corpo de fecho do fecho rosqueado, preenchendo substancialmente o espaço entre a superfície interior do gargalo e do corpo de fecho do fecho rosqueado para criar a vedação. O anel anular também impede que o fecho rosqueado seja removido

do furo do recipiente metálico devido ao fato de que o anel anular tem um diâmetro interior que é menor do que o diâmetro exterior do corpo do fecho rosqueado.

[0046] A vedação entre o fecho rosqueado e o recipiente metálico é rompida girando-se o fecho em uma primeira direção para mover o fecho ainda mais para o recipiente metálico, liberando, assim, o conteúdo do recipiente metálico através das passagens para a câmara de bebida onde o conteúdo pode ser consumido. O fecho rosqueado pode então ser girado em uma segunda direção para girar o fecho rosqueado ainda mais para fora do recipiente metálico para comprimir novamente o vedante para fechar novamente e/ou vedar novamente o recipiente metálico. Uma cobertura pode opcionalmente vedar a câmara de bebida para manter a câmara de bebida limpa e sanitária. A cobertura pode ser formada de folha metálica, plástico, papel, cartolina ou qualquer outro material adequado conhecido por aqueles versados na técnica. Em uma modalidade, a cobertura pode ser interconectada de modo articulado ao fecho rosqueado. A cobertura articulada pode ser erguida para consumir conteúdos da câmara de bebida e então abaixada para fechar novamente a câmara de bebida.

[0047] É outro aspecto da presente invenção fornecer um indicador de violação que identifica a um consumidor se o fecho rosqueado foi pelo menos parcialmente removido do furo de um recipiente. Conforme será verificado por alguém versado na técnica, o indicador de violação pode ser usado com recipientes formados de qualquer material incluindo, sem limitação, alumínio, aço, estanho, plástico, vidro, papel e qualquer combinação dos mesmos. Em uma modalidade, o indicador de violação compreende uma banda interconectada de modo separável a uma porção do corpo de fecho rosqueado acima ou abaixo das roscas de fecho. Quando o fecho rosqueado é girado para abrir o recipiente, a banda se separa do

corpo de fecho rosqueado identificando que a vedação entre o recipiente e o fecho rosqueado foi liberada.

[0048] Em outra modalidade, o indicador de violação compreende uma banda com dentes serrados axiais que fraturam quando o fecho rosqueado é pelo menos parcialmente girado para abrir o recipiente. Quando os dentes serrados axiais fraturam, a banda se alarga radialmente para fora fornecendo uma indicação visual de que a vedação entre o recipiente e o fecho rosqueado foi rompida.

[0049] Em ainda outra modalidade da presente invenção o indicador de violação compreende pelo menos um dentre um filme encolhível, uma cera, um plástico, uma folha metálica, um material de papel ou uma tinta aplicada ao fecho rosqueado e ao recipiente. O material do indicador de violação precisa ser pelo menos parcialmente danificado ou comprometido por um consumidor antes ou durante a rotação do fecho rosqueado por um consumidor para abrir o recipiente.

[0050] Em ainda outro aspecto da presente invenção, o indicador de violação é exibido por um vão descoberto entre o fecho rosqueado e a superfície superior do recipiente. Mais especificamente, o corpo de fecho rosqueado inclui uma projeção que permite que o fecho rosqueado seja removido do recipiente para liberar a vedação entre o fecho rosqueado e o recipiente. Se o fecho rosqueado é reinserido por um consumidor no recipiente, o fecho rosqueado pode ser girado pelo consumidor para vedar novamente o recipiente. Após o fecho rosqueado ser girado um número de vezes predeterminado no recipiente para restabelecer a vedação entre o fecho rosqueado e o recipiente, a projeção faz contato com um anel anular formado no gargalo do recipiente. O contato entre a projeção do fecho rosqueado e o anel anular do recipiente impede rotação adicional do fecho rosqueado e, portanto, impede movimento descendente adicional do fecho rosqueado para a abertura do recipiente. Afirmado de outro modo,

após a vedação entre o fecho rosqueado e o recipiente ser rompida ou comprometida, o fecho rosqueado pode ser usado para vedar novamente o recipiente, porém um vão visível é formado entre a superfície superior do recipiente e uma porção do fecho rosqueado para identificar que a vedação original entre o fecho rosqueado e o recipiente foi comprometida.

[0051] A projeção pode tanto ser integralmente formada no corpo de fecho quanto interconectada ao corpo de fecho. Em uma modalidade, o anel anular é descontínuo. Em outra modalidade, o anel anular e a projeção são posicionados acima das roscas de recipiente e as roscas de fecho. Em ainda outra modalidade, o anel anular e a projeção são posicionados abaixo das roscas de recipiente e as roscas de fecho.

[0052] Em outra modalidade, a projeção compreende uma bucha interconectada a uma superfície exterior do corpo de fecho rosqueado. Após o fecho rosqueado ser inserido no furo do recipiente, um anel anular formado no gargalo do recipiente deforma a bucha ainda mais para baixo para o furo do recipiente. Se o fecho rosqueado é pelo menos parcialmente removido do recipiente, o fecho rosqueado pode ser girado para vedar novamente o recipiente. Entretanto, após a vedação entre o fecho rosqueado e o recipiente ser restabelecida, a bucha faz contato com o anel anular impedindo uma rotação de fechamento adicional do fecho rosqueado. Desse modo, a bucha permite apenas uma reinserção parcial do fecho rosqueado no furo do recipiente.

[0053] Em outra modalidade, a projeção compreende uma pluralidade de extensões unidireccionais no corpo de fecho rosqueado. O fecho rosqueado com as extensões unidireccionais é introduzido verticalmente no furo do recipiente não rosqueado durante o fechamento de uma maneira que não pode ser duplicada pelo

consumidor. Mais especificamente, o gargalo do recipiente inclui um anel anular descontínuo formado em uma localização predeterminada. O anel anular descontínuo pode ser pré-formado ou formado após o fecho rosqueado ser inserido no furo do recipiente. Após o fecho rosqueado ser inserido no furo do recipiente, roscas são formadas no recipiente. As roscas de recipiente impedem uma reinserção vertical direta do fecho rosqueado no furo pelo consumidor. As extensões unidirecionais permitem que o consumidor gire o fecho rosqueado em uma direção de abertura para remover o fecho rosqueado do recipiente. O fecho rosqueado pode ser usado para vedar novamente o recipiente. Entretanto, após a vedação entre o recipiente e o fecho rosqueado ser restabelecida, as extensões unidirecionais fazem contato com o anel anular descontínuo impedindo rotação adicional do fecho rosqueado na direção de fechamento. O fecho rosqueado não pode ser girado completamente no furo do recipiente, identificando visualmente, desse modo, para um consumidor que a vedação entre o recipiente e o fecho rosqueado foi comprometida.

[0054] Em outra modalidade, a projeção compreende uma pluralidade de projeções de violação na superfície exterior do corpo de fecho. Após o fecho rosqueado ser inserido no furo do recipiente, um anel anular é formado no recipiente. O anel anular é posicionado próximo às projeções de violação. À medida que o anel anular é formado, a superfície interior do anel anular faz contato com as projeções de violação e move as projeções de violação para uma posição pelo menos parcialmente dobrada. O fecho rosqueado pode então ser girado para abrir o recipiente. Quando o fecho rosqueado é girado o bastante para liberar a vedação entre o fecho rosqueado e o recipiente, as projeções de violação se movem acima do anel anular e retornam a uma posição desdobrada. O fecho rosqueado pode então ser girado para vedar novamente o recipiente. Após a vedação ser

restabelecida, as projeções de violação fazem contato com a superfície superior do anel anular e impedem rotação adicional do fecho rosqueado em uma direção para facilitar o fechamento. Um vazio visível entre a superfície superior do recipiente e uma porção do fecho rosqueado identifica para um consumidor que a vedação entre o recipiente e o fecho rosqueado foi rompida ou comprometida.

[0055] Em ainda outra modalidade da presente invenção, a estrutura compreende uma saia de violação na superfície exterior do corpo de fecho. Um anel anular formado no recipiente após o fecho rosqueado ser inserido no furo do recipiente faz contato com a saia de violação e sobra a saia de violação para baixo em direção ao corpo de fecho rosqueado. Quando o fecho rosqueado é girado em uma direção de abertura um número de vezes suficiente para liberar a vedação entre o recipiente e o fecho rosqueado, a saia de violação se move para cima do anel anular e retorna para a posição inicial substancialmente desdobrada. O fecho rosqueado pode ser girado em uma direção de fechamento um número de vezes suficiente para vedar novamente o recipiente. Entretanto, após a vedação entre o recipiente e o fecho rosqueado ser restabelecida, a saia de violação faz contato com a superfície superior do anel anular e impede rotação adicional do fecho rosqueado na direção de fechamento. O fecho rosqueado não pode, desse modo, ser girado completamente de volta para o recipiente e identifica visualmente para um consumidor que a vedação entre o recipiente e o fecho rosqueado foi rompida ou comprometida. Em uma modalidade, a saia de violação compreende uma pluralidade de saias indivi-duais.

[0056] Recursos adicionais e vantagens de modalidades da presente invenção se tornarão mais prontamente aparentes a partir da discussão seguinte, particularmente quando tomadas junto com os desenhos anexos.

[0057] Embora geralmente definido no presente documento como "recipiente metálico", "garrafa metálica", "recipiente de bebida", "recipiente", e/ou "garrafa", deve ser verificado que a invenção atual pode ser usada com recipientes de qualquer tamanho ou formato incluindo, sem limitação, latas de bebida e garrafas de bebida. Em conformidade, o termo "recipiente" é destinado a cobrir recipientes de qualquer tipo. Adicionalmente, será verificado por alguém versado na técnica, embora os métodos e o aparelho da presente invenção são geralmente relacionados a recipientes metálicos e garrafas metálicas, os métodos e o aparelho da presente invenção não são limitados a recipientes metálicos e podem ser usados para formar recipientes de qualquer material, incluindo, sem limitação, alumínio, aço, estanho, plástico, vidro, papel ou qualquer combinação dos mesmos.

[0058] O termo "roscas" conforme usado no presente documento se refere a qualquer tipo de estrutura helicoidal usada para converter uma força rotacional para movimento linear. As roscas podem ser simétricas ou assimétricas, de qualquer tamanho, formato ou passo e podem ter um envolvimento no sentido horário ou no sentido anti-horário. Roscas podem ser formadas em porções retas ou afuniladas de um recipiente metálico ou um fecho rosqueado e as roscas podem compreender uma ou mais guias. Adicionalmente, será verificado por alguém versado na técnica que tanto as roscas helicoidais quanto as roscas de ressalto podem ser usadas com recipientes metálicos e fechos rosqueados da presente invenção.

[0059] As expressões "pelo menos um", "um ou mais" e "e/ou", como usadas no presente documento, são expressões abertas que são tanto conjuntivas como disjuntivas em operação. Por exemplo, cada uma das expressões "pelo menos um dentre A, B e C", "um ou mais dentre A, B e C", "um ou mais dentre A, B ou C" e "A, B e/ou C" significa A sozinho, B sozinho, C sozinho, A e B juntos, A e C juntos, B

e C juntos ou A, B e C juntos.

[0060] Exceto quando indicado em contrário, todos os números que expressam quantidades, dimensões, condições e assim por diante, utilizados no relatório descritivo e reivindicações devem ser entendidos como sendo modificados em todas as instâncias pelo termo "cerca de". Além disso, embora várias dimensões exemplificativas sejam fornecidas para ilustrar uma modalidade exemplificativa da presente invenção, é expressamente contemplado que dimensões de garrafas e fechos rosqueados podem ser variadas e ainda comportarem com o escopo e espírito da presente invenção.

[0061] O termo "um" ou "uma" entidade, como usado no presente documento, se refere a uma ou mais daquela entidade. Sendo assim, os termos "um" (ou "uma"), "um ou mais" e "pelo menos um" podem ser usados de modo intercambiável no presente documento.

[0062] O uso de "que inclui", "que comprehende", ou "que tem" e variações dos mesmos no presente documento significa abranger os itens listados depois dos mesmos e equivalentes dos mesmos, bem como itens adicionais. Consequentemente, os termos "que inclui", "que comprehende", ou "que tem" e variações dos mesmos podem ser usados de modo intercambiável no presente documento.

[0063] Deve-se compreender que o termo "meios", conforme usado no presente documento, deve ter a interpretação mais ampla possível, nos termos do título 35, Seção 112(f) do código dos Estados Unidos da América. Consequentemente, uma reivindicação que incorpora o termo "meios" deve cobrir todas como estruturas, materiais ou atos apresentados no presente documento, e todos os equivalentes dos mesmos. Adicionalmente, as estruturas, materiais ou atos e os equivalentes dos mesmos devem incluir todos aqueles descritos no sumário da invenção, breve descrição dos desenhos, descrição detalhada, resumo e nas reivindicações em si.

[0064] Esse Sumário da Invenção não se destina e nem deve ser interpretado como representativo da extensão e do escopo totais da presente invenção. Além disso, as referências feitas no presente documento à "presente invenção" ou aspectos da mesma, devem ser entendidas como significando certas modalidades da presente descrição e não devem necessariamente ser interpretadas como limitações de todas as modalidades a uma descrição particular. A presente invenção é apresentada em vários níveis de detalhe no Sumário da Invenção bem como nos desenhos anexos e na Descrição Detalhada e nenhuma limitação ao escopo da presente invenção é visada pela inclusão ou não inclusão de elementos ou componentes. Aspectos adicionais da presente invenção ficarão evidentes mais facilmente a partir da Descrição Detalhada, particularmente quando tomada em conjunto com os desenhos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0065] Os desenhos anexos, que são incorporados em e constituem uma parte do relatório descritivo, ilustram modalidades da invenção e juntamente com o Sumário da Invenção apresentado acima e a Descrição Detalhada dos desenhos apresentados abaixo, servem para explicar os princípios dessas modalidades. Em certos casos, detalhes que não são necessários para um entendimento da descrição ou que apresentem outros detalhes difíceis de perceber podem ter sido omitidos. Deve ser entendido, naturalmente, que a invenção não é necessariamente limitada às modalidades particulares ilustradas no presente documento. Além disso, deve ser entendido que os desenhos não são necessariamente em escala.

[0066] A Figura 1 é uma vista em elevação frontal em corte transversal de um recipiente metálico de acordo com uma modalidade da presente invenção antes de as roscas serem formadas no gargalo do recipiente metálico;

- [0067] as Figuras 2A a 2F são vistas em elevação frontais em corte transversal parcialmente fragmentadas que retratam várias configurações de uma porção mais superior de um recipiente metálico de acordo com modalidades da presente invenção;
- [0068] a Figura 3 é uma vista em elevação frontal de um fecho rosqueado de acordo com uma modalidade da presente invenção;
- [0069] a Figura 4 é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de uma porção de um fecho rosqueado de acordo com uma modalidade da presente invenção;
- [0070] a Figura 4A é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de uma rosca de ressalto opcional de acordo com uma modalidade da presente invenção;
- [0071] a Figura 5A ilustra uma vista em elevação frontal fragmentada de um aparelho operável para vedar o recipiente metálico da Figura 1 com o fecho rosqueado da Figura 4 de acordo com uma modalidade da presente invenção;
- [0072] a Figura 5B ilustra o aparelho da Figura 5A que forma uma microesfera anular no recipiente metálico da Figura 1 vedada com um fecho rosqueado que inclui um indicador antifurto de acordo com outra modalidade da presente invenção;
- [0073] a Figura 6 é uma vista plana superior de um mandril cilíndrico de acordo com uma modalidade da presente invenção;
- [0074] as Figuras 7A a 7B são vistas planas superiores de outra modalidade de um mandril cilíndrico da presente invenção;
- [0075] a Figura 8A é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de um fecho rosqueado inserido parcialmente em um furo de um recipiente metálico não rosqueado de acordo com outra modalidade da presente invenção com uma bucha interconectado a um corpo do fecho rosqueado;
- [0076] a Figura 8B é uma vista em elevação frontal em corte

transversal parcialmente fragmentada do fecho rosqueado e do recipiente metálico não rosqueado da Figura 8A com o fecho rosqueado inserido totalmente no furo do recipiente metálico e sendo que a bucha do fecho rosqueado faz contato com uma superfície interior de um anel anular do recipiente metálico;

[0077] a Figura 8C é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada do fecho rosqueado e recipiente metálico da Figura 8B e associada com ferramentas usadas para formar roscas no recipiente metálico em que à medida que as roscas de recipiente são formadas, uma porção de fundo do corpo de fecho é atraída axialmente para baixo em direção ao anel anular do recipiente metálico e a bucha do fecho rosqueado é deformado e comprimido para formar uma vedação entre o fecho rosqueado e o recipiente metálico;

[0078] a Figura 9A é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de um fecho rosqueado e um recipiente metálico não rosqueado de acordo com ainda outra modalidade da presente invenção e que ilustra uma bucha interconectado ao corpo de fecho rosqueado;

[0079] a Figura 9B é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada do fecho rosqueado e do recipiente metálico da Figura 9A que ilustra um rolo de rosca que forma roscas no recipiente metálico e um rolo antifurto que forma um anel anular no recipiente metálico, em que a superfície interior do recipiente metálico faz contato com e pelo menos parcialmente comprime a bucha para formar uma vedação entre o fecho rosqueado e o recipiente metálico;

[0080] a Figura 9C é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada do fecho rosqueado e do recipiente metálico da Figura 9B após o fecho rosqueado ter sido pelo

menos parcialmente removido do recipiente metálico e que ilustra o contato entre o fecho rosqueada bucha e o anel anular que impede movimento adicional do fecho rosqueado para o furo do recipiente metálico após o contato entre a bucha e o anel anular ter vedado novamente o recipiente metálico;

[0081] a Figura 10 é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de ainda outra modalidade de um recipiente metálico e um fecho rosqueado da presente invenção com uma vedação de tampão formada em uma porção inferior do corpo do fecho rosqueado;

[0082] a Figura 11 é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de um recipiente metálico e um fecho rosqueado de ainda outra modalidade da presente invenção com passagens formadas através de uma porção lateral do corpo de fecho rosqueado e que ilustra uma solução que flui através das passagens para limpar um espaço entre a superfície interior do recipiente metálico e a superfície exterior do fecho rosqueado;

[0083] a Figura 12 é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de um fecho rosqueado com um exterior bucha usado para vedar um recipiente metálico com um anel anular pré-formado de acordo com ainda outra modalidade da presente invenção;

[0084] a Figura 13 é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada do fecho rosqueado da Figura 12 usado para vedar um recipiente metálico de acordo com ainda outra modalidade da presente invenção e que ilustra um anel anular formado no gargalo do recipiente metálico após o fecho rosqueado ser inserido no furo do recipiente metálico;

[0085] a Figura 14 é uma vista em elevação frontal em corte transversal de ainda outro fecho rosqueado da presente invenção com

uma barreira de permeação de gás interna formada de um material injetado em uma porção do corpo do fecho rosqueado e que ilustra adicionalmente mais uma vedação de tampão formada no corpo de fecho rosqueado abaixo das roscas de fecho;

[0086] a Figura 15 é uma vista em elevação frontal em corte transversal de um fecho rosqueado de ainda outra modalidade da presente invenção com uma barreira de permeação de gás formada de um revestimento que é aplicado a superfícies do fecho rosqueado;

[0087] a Figura 16A é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de um fecho com um corpo não rosqueado inserido no furo de um recipiente metálico não rosqueado de ainda outra modalidade da presente invenção;

[0088] a Figura 16B é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada do fecho e o recipiente metálico da Figura 16A e ferramentas associadas usadas para formar simultaneamente roscas no recipiente metálico e no fecho e que ilustra adicionalmente um indicador de violação de uma modalidade da presente invenção;

[0089] a Figura 16C é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada do fecho e do recipiente metálico da Figura 16B e que ilustra que o indicador de violação é alterado visivelmente após o fecho ser removido do recipiente metálico;

[0090] a Figura 17 é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de um fecho rosqueado afunilado engatado de modo rosqueável a uma região de rosca afunilada de um recipiente metálico de acordo com ainda outra modalidade da presente invenção e que ilustra adicionalmente um produto vedado em uma câmara do fecho rosqueado;

[0091] a Figura 18 é uma vista em elevação frontal em corte

transversal parcialmente fragmentada de um fecho rosqueado engatado de modo rosqueável a um recipiente metálico e associado a ferramentas usadas para formar roscas e um anel anular no recipiente metálico de acordo com ainda outra modalidade da presente invenção; [0092] a Figura 19 é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de um fecho rosqueado engatado de modo rosqueável com um gargalo de um recipiente metálico de acordo com uma modalidade da presente invenção e que também ilustra uma banda de enrijecimento opcional no fecho rosqueado e uma região de rosca do recipiente metálico antes e após as roscas serem formadas no recipiente metálico;

[0093] a Figura 20A ilustra uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de uma porção de um fecho rosqueado antes da inserção em um furo de um recipiente metálico de acordo com outra modalidade da presente invenção;

[0094] a Figura 20B ilustra o fecho rosqueado da Figura 20A e um mandril usado para reformar o fecho rosqueado após o fecho rosqueado ter sido inserido no furo de um recipiente metálico de acordo com outra modalidade da presente invenção;

[0095] a Figura 21A é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada que retrata um método e as ferramentas associadas de um aparelho usado para formar simultaneamente roscas em um recipiente metálico não rosqueado e um fecho não rosqueado de acordo com ainda outra modalidade da presente invenção;

[0096] a Figura 21B é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada do método e ferramentas associadas do aparelho da Figura 21A após as ferramentas terem sido usadas para formar simultaneamente roscas no recipiente metálico e no fecho;

[0097] a Figura 22 ilustra uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de um método e ferramentas associadas de um aparelho usado para formar roscas em uma porção de um gargalo de um recipiente metálico de acordo com ainda outra modalidade da presente invenção;

[0098] a Figura 23 é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada que retrata outro método e as ferramentas associadas de um aparelho usado para formar simultaneamente roscas em um recipiente metálico não rosqueado e um fecho não rosqueado de acordo com ainda outra modalidade da presente invenção;

[0099] a Figura 24A é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de um recipiente metálico não rosqueado e um fecho não rosqueado de ainda outra modalidade da presente invenção;

[0100] a Figura 24B é uma vista plana de fundo do fecho da Figura 24A que ilustra dentes serrados axiais formados em estrias do fecho não rosqueado;

[0101] a Figura 24C é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada do recipiente metálico e do fecho da Figura 24A e ferramentas associadas que formam simultaneamente roscas no recipiente metálico e no fecho e que ilustra as estrias de fecho pressionadas contra uma superfície exterior de um enrolamento do recipiente metálico;

[0102] a Figura 25 é uma vista em elevação frontal em corte transversal de um fecho rosqueado com uma porção de topo sólido de acordo com uma modalidade da presente invenção;

[0103] a Figura 26 é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de um fecho rosqueado com uma porção de topo sólido engatada de modo rosqueável a um

recipiente metálico de acordo com outra modalidade da presente invenção;

[00104] a Figura 27 é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de um fecho rosqueado afunilado com uma porção de topo sólido engatada de modo rosqueável a uma região de rosca afunilada de um recipiente metálico de acordo com ainda outra modalidade da presente invenção;

[00105] a Figura 28 é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de um fecho rosqueado inserida parcialmente no furo de um recipiente metálico não rosqueado da presente invenção e que ilustra adicionalmente uma barreira de permeação de gás formada por uma bucha interconectado a uma porção do fecho rosqueado;

[00106] a Figura 29A é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de um fecho rosqueado engatado de modo rosqueável a um recipiente metálico de acordo com ainda outra modalidade da presente invenção;

[00107] a Figura 29B é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada do fecho rosqueado e do recipiente metálico da Figura 29A com uma barreira de permeação de gás formada por um ou mais buchas interconectados a superfícies interiores do fecho rosqueado;

[00108] a Figura 30 é uma vista em elevação frontal em corte transversal de um fecho rosqueado com uma saia flexível de acordo com outra modalidade da presente invenção;

[00109] a Figura 31A retrata uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de um fecho rosqueado que inclui projeções de violação inseridas no furo de um recipiente metálico não rosqueado de acordo com uma modalidade da presente invenção;

[00110] a Figura 31B retrata uma vista em elevação frontal em corte

transversal parcialmente fragmentada do recipiente metálico e fecho rosqueado da Figura 31A à medida que rolos de rosca e um rolo antifurto formam roscas e um anel anular no recipiente metálico e ilustra adicionalmente uma superfície interior do anel anular que faz contato com as projeções de violação do fecho rosqueado;

[00111] a Figura 31C retrata uma vista plana de topo em corte transversal do recipiente metálico e fecho rosqueado da Figura 31B tomada ao longo da linha CC que ilustra a superfície interior do anel anular que faz contato com as projeções de violação e move as projeções de violação para a posição dobrada à medida que o anel anular é formado no gargalo do recipiente metálico;

[00112] a Figura 31D retrata uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada do fecho rosqueado e recipiente metálico da Figura 31B e que ilustra que as projeções de violação retornam à posição desdobrada inicial após o fecho rosqueado ter sido pelo menos parcialmente removido do recipiente metálico;

[00113] a Figura 32A ilustra uma vista em elevação frontal em corte transversal parcial de um fecho rosqueado que inclui uma saia de violação e veda um recipiente metálico de acordo com ainda outra modalidade da presente invenção e ferramentas associadas usadas para formar roscas e um anel anular no recipiente metálico;

[00114] a Figura 32B retrata uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada do fecho rosqueado e recipiente metálico da Figura 32B após o fecho rosqueado ser pelo menos parcialmente removido do recipiente metálico e que ilustra que a saia de violação retorna a uma posição desdobrada inicial que impede que o fecho rosqueado se mova para baixo de volta para o furo da garrafa metálica;

[00115] a Figura 33A é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de ainda outra modalidade de

um fecho rosqueado e o recipiente metálico da presente invenção que ilustra extensões unidireccionais do fecho rosqueado e um anel anular descontínuo formado no recipiente metálico;

[00116] a Figura 33B é uma vista plana de topo em corte transversal do recipiente metálico e fecho rosqueado da Figura 33A tomada ao longo da linha BB e que ilustra adicionalmente que as extensões do fecho rosqueado e o anel anular descontínuo do recipiente metálico permitem rotação do fecho rosqueado em uma direção de abertura, porém não em uma direção de fechamento; e

[00117] a Figura 33C é uma vista em elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada do fecho rosqueado e recipiente metálico da Figura 33A que ilustra que após o fecho rosqueado ser pelo menos parcialmente removido do recipiente metálico, o fecho rosqueado pode ser girado para vedar novamente o recipiente metálico, porém o contato entre as extensões do fecho rosqueado e o anel anular descontínuo impede rotação adicional do fecho rosqueado na direção de fechamento.

[00118] Componentes e/ou recursos similares podem ter a mesma referência numérica. Componentes do mesmo tipo podem ser distintos por uma letra seguindo o a referência numérica. Se apenas a referência numérica for usada, a descrição é aplicável a qualquer um dos componentes similares que têm a mesma referência numérica.

[00119] Uma lista de componentes dos vários componentes mostrados nos desenhos é fornecida no presente documento:

NÚMERO	COMPONENTE
4	Recipiente metálico
6	Redoma de fundo
8	Parede lateral
10	Diâmetro interno do gargalo
12	Furo

16	Diâmetro interno
20	Gargalo
22	Anel anular
24	Região de rosca
26	Superfície interna do gargalo
28	Enrolamento
30	Superfície externa do enrolamento
32	Superfície superior do enrolamento
34	Superfície interna do enrolamento
36	Aparo reto
38	Flange
40	Microesfera de enrijecimento
41	Superfície inferior das roscas de recipiente
42	Roscas de recipiente
43	Superfície superior das roscas de fecho
44	Fecho
45	Superfície inferior das roscas de fecho
46	Corpo do fecho
47	Pico da rosca
48	Vale da rosca
49	Passagem
51	Superfície interna
52	Câmara
53	Cobertura
54	Porção de topo
55	Região não rosqueada
56	Profundidade de fecho
57	Porção de fundo
58	Diâmetro externo das roscas
59	Diâmetro interno das roscas

60	Roscas de fecho
61	Porção em decalque
62	Banda de enrijecimento
64	Rosca de ressalto
66	Extensão
68	Vedaçāo externa
70	Vedaçāo de topo
72	Vedaçāo de tampāo
73	Extensão unidirecional
74	Barreira de gás
75	Saia
76	Barreira de gás
77	Porção inferior da saia
78	Selante
79	Vedaçāo
80	Bucha
81	Projeçāo de violaçāo
82	Indicador de violaçāo
83	Superfície superior do indicador de violaçāo
84	Extensão flexível
85	Saia de violaçāo
86	Banda serrada
87	Serreados axiais
88	Rebaixo
89	Aparelho
90	Rolo de rosca
91	Rolo antifurto
92	Eixo geométrico vertical
93	Bloco de pressionamento
94	Calço

95	Recurso de agarração
96	Canais
97	Passagens
98	Solução de limpeza
99	Conteúdos do recipiente
100	Mandril cilíndrico
102	Superfície externa
104	Seções do mandril
106	Mandril rosqueado
108	Superfície contornada do mandril
110	Mandril
112	Divisão da rosca
114	Superfície contornada de divisão da rosca
116	Estrias
118	Vale
119	Pico
120	Área de transmissão de gás
122	Área de transmissão de gás
124	Barreira de gás
126	Barreira de gás
128	Direção de abertura
130	Direção de fechamento

DESCRIÇÃO DETALHADA

[00120] Várias modalidades da presente invenção são descritas no presente documento e conforme retratado nos desenhos. A presente descrição tem benefícios significativos em um amplo espectro de empreendimentos. É intenção do requerente que esse relatório descriptivo e as reivindicações anexadas ao mesmo sejam reconhecidos em uma amplitude que conserve o escopo e espírito da invenção que é revelada a despeito do que possa parecer ser

linguagem limitante imposta pelas exigências de referenciar os exemplos específicos revelados. É expressamente entendido que apesar das Figuras 1 a 33 retratarem recipientes metálicos e modalidades de um aparelho e métodos de fabricação de recipientes metálicos adaptados para receber um fecho rosqueado, a presente invenção não se limita a essas modalidades e pode ser usada com recipientes de qualquer formato, tamanho, ou material.

[00121] Com referência agora à Figura 1, uma vista de elevação frontal em corte transversal de um recipiente metálico 4 de acordo com uma modalidade da presente invenção é ilustrada antes de formar roscas no recipiente metálico 4. O recipiente metálico 4 tem uma redoma de fundo 6 e uma porção de parede lateral 8. Um gargalo 20 se estende de modo para cima a partir da porção de parede lateral 8. Uma abertura ou furo 12 é formado em uma porção mais superior do gargalo 20. O furo 12 é adaptado para receber um fecho rosqueado para abrir ou fechar seletivamente o recipiente metálico 4 após pelo menos uma porção do gargalo 20 do recipiente metálico ser rosqueada conforme descrito abaixo. O recipiente metálico 4 foi afunilado em um gargalo para um diâmetro interno desejado 10 em inúmeras operações sucessivas. Os métodos e o aparelho usados nos recipientes de metal agargalados são reconhecidos na técnica conforme revelado na Patente U.S. Nº 5.138.858 que é incorporado no presente documento em sua totalidade por referência. Em uma modalidade, o diâmetro interno 10 do furo 12 é entre aproximadamente 1,52 centímetros e aproximadamente 10,16 centímetros antes do rosqueamento. Em uma modalidade mais preferencial, o diâmetro interno 10 é entre aproximadamente 2,03 centímetros e 5,59 centímetros antes do rosqueamento. Em uma modalidade, um diâmetro interno 16 do recipiente metálico 4 é entre aproximadamente 3,81 centímetros e aproximadamente 12,7

centímetros. Em uma modalidade mais preferencial, o diâmetro interno 16 é entre aproximadamente 4,83 centímetros e aproximadamente 7,87 centímetros.

[00122] O gargalo 20 tem uma superfície interna 26 e uma região de rosca 24 em que as roscas são formadas conforme descrito abaixo. As roscas formadas no gargalo 20 são adaptadas para engatar de modo rosqueável as roscas formadas em uma superfície externa de um fecho rosqueado inserido pelo menos parcialmente no furo 12. A região de rosca 24 pode ter um formato cilíndrico, afunilado, ou cônicoo ou combinações dos mesmos, ou qualquer outro formato desejado.

[00123] Uma borda de topo do recipiente metálico 4 é aparada para um comprimento desejado e formada em um acabamento com um formato predeterminado para criar superfícies de vedação que são rígidas, lisas e dimensionalmente consistentes. Em uma modalidade, o formato predeterminado do acabamento é um enrolamento 28. O enrolamento 28 pode compreender uma ou mais dobras do material do recipiente metálico 4 e ter uma superfície externa 30, uma superfície superior 32 e uma superfície interna 34 que são mostradas na Figura 2. Opcionalmente, em uma modalidade, uma ou mais microesferas de enrijecimento 40 podem ser formadas no gargalo 20 durante ou após o agargalamento.

[00124] Referindo-se agora às Figuras 2A a 2D, formatos opcionais dos enrolamentos 28A, 28B, 28C e 28D são ilustrados. O enrolamento 28 pode ter uma porção reta em uma ou mais das superfícies 30, 32, 34. Alternativamente, uma ou mais das superfícies 30, 32, 34 do enrolamento 28 podem ser arredondadas. Em uma modalidade, os enrolamentos 28A, 28B, 28C ou 28D podem ser formadas de um material diferente do material do recipiente metálico 4 interconectado a um aparo reto 36 ou um flange 38. Em uma modalidade, ilustrada na Figura 2E, o enrolamento 28 é substituído por um aparo reto 36 na

borda de topo do recipiente metálico 4. Em ainda outra modalidade, ilustrada na Figura 2F, opcionalmente, o enrolamento 28 é substituído por um flange 38. Será evidente a um indivíduo versado na técnica que o flange 38 pode ter qualquer formato desejado e pode se estender a partir do gargalo do recipiente metálico 4 em qualquer ângulo desejado.

[00125] Com referência agora à Figura 3, um fecho rosqueado 44 de acordo com uma modalidade da presente invenção é ilustrado. O fecho rosqueado 44 pode ser formado de madeira, cortiça, plástico moldado, metal (que inclui, sem limitação, alumínio, aço, estanho, ou qualquer combinação dos mesmos), material sintético, vidro, papel ou combinações dos mesmos. O fecho rosqueado 44 tem um corpo 46 com uma profundidade predeterminada 56. Em uma modalidade, a profundidade 56 do corpo 46 é entre aproximadamente 1,27 centímetros e aproximadamente 5,08 centímetros, porém, será evidente a um indivíduo versado na técnica que a profundidade 56 pode ser modificada para ser mais profunda ou mais rasa com base na aplicação.

[00126] As roscas helicoidais 60 são formadas em uma superfície externa do corpo 46 do fecho rosqueado 44. As rosas 60 têm um diâmetro externo 58 selecionado para encaixar no furo 12 de um recipiente metálico 4. Em uma modalidade, o diâmetro externo 58 é entre aproximadamente 1,52 centímetros e aproximadamente 10,16 centímetros. Em uma modalidade mais preferencial, o diâmetro externo 58 é entre aproximadamente 2,03 centímetros e aproximadamente 5,59 centímetros. Em uma modalidade ainda mais preferencial, o diâmetro externo 58 é entre aproximadamente 2,79 centímetros e aproximadamente 3,3 centímetros. Adicional ou alternativamente, o diâmetro externo 58 na porção mais superior das rosas de fecho 60 é maior que o diâmetro externo 58 na porção mais

inferior das rosas de fecho 60. Consequentemente, em uma modalidade, a porção mais superior das rosas de fecho 60 tem um diâmetro externo 58 que é a partir de cerca de 0,0 centímetros a cerca de 0,04 centímetros maior que o diâmetro externo da porção mais inferior das rosas de fecho 60.

[00127] Em uma modalidade, as rosas 60 têm um diâmetro interno 59 entre aproximadamente 1,52 centímetros e aproximadamente 10,16 centímetros. Em outra modalidade, o diâmetro interno 59 é entre aproximadamente 2,03 centímetros e aproximadamente 5,59 centímetros. Em uma modalidade mais preferencial, o diâmetro interno 59 das rosas 60 é entre aproximadamente 2,67 centímetros e aproximadamente 3,18 centímetros. Será evidente a um indivíduo versado na técnica que o diâmetro interno 59 e o diâmetro externo 58 das rosas 60 podem ser variados e ainda estarem em conformidade com o escopo e o espírito da presente descrição.

[00128] As rosas 60 têm uma superfície superior 43, uma superfície inferior 45, um pico 47 e uma raiz ou vale 48. Em uma modalidade, as rosas 60 têm um perfil de corte transversal substancialmente simétrico. Em outra modalidade, o perfil de corte transversal das rosas 60 não é simétrico e o pico 47 das rosas 60 tem um perfil diferente do vale 48 das rosas 60. Em outra modalidade, a superfície superior 43 das rosas é substancialmente horizontal. Em uma modalidade, as rosas 60 têm mais de uma volta ao redor do corpo 46. Em outra modalidade, as rosas 60 têm entre aproximadamente 0,25 voltas a aproximadamente 8 voltas ao redor do corpo 46. Em uma modalidade, o fecho rosqueado 44 inclui uma rosca de múltiplas guias formada de duas ou mais rosas individuais. Cada rosa individual da rosa de múltiplas guias pode ter um número diferente de voltas de rosa.

[00129] Os canais opcionais 96 foram formados através das rosas

de fecho 60. Os canais 96 fornecem comunicação entre o interior do recipiente metálico 4 e um espaço entre as rosas de recipiente 42 e as rosas de fecho 60. Os canais 96 habilitam uma liberação controlada de gás para liberar pressão a partir do interior do recipiente metálico 4 durante a remoção do fecho rosqueado 44 fornecendo-se comunicação entre o interior do recipiente metálico 4 e o ar ambiente fora do recipiente metálico 4. Após uma vedação entre o recipiente metálico 4 e o fecho rosqueado 44 ser rompida, o gás pode escapar através dos canais 96 para o exterior do recipiente metálico 4 antes de as rosas de fecho 60 perderem o engate de rosca com as rosas 42 formadas no recipiente metálico 4. Essa liberação controlada de pressão impede que o fecho rosqueado 44 seja ejetado forçosamente a partir do recipiente metálico 4 durante a abertura e também proporciona uma fácil remoção do fecho rosqueado 44. Além disso, os canais 96 impedem o respingo ou a liberação para cima inadvertida do produto quando o fecho rosqueado 44 é removido a partir de um recipiente metálico 4 permitindo-se que o produto líquido drene para baixo fora do espaço entre as rosas de recipiente 42 e as rosas de fecho 60. Durante o manuseio, um recipiente metálico preenchido 4 pode ser invertido, o que permite ao produto líquido fluir para o espaço entre as rosas 42, 60. Quando um recipiente metálico 4 vedado por um fecho rosqueado 44 sem os canais 96 é retornado a uma posição vertical, o produto líquido pode não fluir fora do espaço devido à tensão de superfície do líquido. Se o produto líquido permanece no espaço, o produto líquido bloqueará a trajetória do gás pressurizado a partir do recipiente metálico 4 quando o recipiente metálico 4 é aberto. Quando um consumidor gira o fecho rosqueado 44 para abrir o recipiente metálico 4, o gás empurrará o produto líquido residual aprisionado no espaço entre as rosas 42, 60 fora do recipiente metálico 4 e, possivelmente, do consumidor. Em contraste, quando um

recipiente metálico 4 vedado por um fecho rosqueado 44 com os canais 96 é retornado a uma posição vertical, os canais 96 formam uma trajetória para o produto líquido fluir para baixo de volta para o recipiente metálico 4. Quando o fecho rosqueado 44 é girado, os canais 96 podem também fornecer uma trajetória de menor resistência para o gás que escapa que é livre do produto líquido. Em uma modalidade, os canais 96 são substancialmente verticais. Entretanto, será evidente a um indivíduo versado na técnica que os canais 96 podem ter qualquer orientação predeterminada para formar uma trajetória para o fluxo do produto líquido para baixo para o recipiente metálico 4 e para permitir ao gás escapar quando o recipiente metálico é aberto.

[00130] Opcionalmente, um indicador de violação 82 pode ser formado no fecho rosqueado 44 para fornecer uma indicação a um consumidor após o fecho rosqueado 44 ter sido pelo menos parcialmente desenroscado a partir de um recipiente metálico 4. O indicador de violação 82 é adaptado para ser retido em um gargalo 20 do recipiente metálico 4 após uma banda serrada 86 fratura quando o fecho rosqueado 44 é girado para abrir o recipiente metálico 4. Em outra modalidade, o indicador de violação 82 inclui serreados axiais 87 em vez da banda serrada 86. Quando o fecho rosqueado 44 é removido a partir de um recipiente metálico 4, os serreados 87 fraturam e seções do indicador de violação 82 alargam de modo para fora para indicar que o fecho rosqueado 44 foi pelo menos parcialmente removido a partir do recipiente metálico 4. Em uma modalidade, o indicador de violação 82 é formado integralmente do mesmo material que o corpo do fecho 46. Em outra modalidade, o indicador de violação 82 é interconectado ao fecho rosqueado 44 e é formado de um metal ou de um material plástico que é diferente do material do corpo do fecho 46.

[00131] Adicionalmente, os recursos de agarração 95 podem ser formados em uma superfície externa do fecho rosqueado 44 para otimizar uma agarração do consumidor. Em uma modalidade, ilustrada na Figura 3, os recursos de agarração 95 compreendem saliências. Em outra modalidade, os recursos de agarração podem compreender um ou mais dentre saliências, chanfros, buracos e fendas formados em uma ou mais superfícies externas do fecho rosqueado 44. Em uma modalidade, os recursos de agarração 95 são formados por um rolo antifurto, descrito abaixo. Opcionalmente, uma ou mais superfícies do fecho rosqueado 44 podem ser decoradas com símbolos preferenciais. Em uma modalidade, uma superfície de topo externa (ou lado público) do fecho rosqueado é decorada. Em outra modalidade, uma superfície interna (ou lado do produto) do fecho rosqueado é decorada. Em ainda outra modalidade, a decoração compreende um ou mais dentre uma imagem litográfica, uma imagem em relevo e uma imagem em decalque.

[00132] Com referência agora à Figura 4, uma vista de elevação frontal em corte transversal parcialmente fragmentada de um fecho rosqueado 44 de acordo com uma modalidade da presente invenção é ilustrada antes da inserção no furo 12 de um recipiente metálico 4. O fecho rosqueado 44 tem roscas helicoidais 60, entretanto, conforme será evidente a um indivíduo versado na técnica, as rosca de ressalto 64 podem ser opcionalmente formadas no fecho rosqueado 44 conforme ilustrado na Figura 4A. O fecho rosqueado 44 inclui uma porção de fundo 57 e uma câmara 52. A câmara 52 pode ser usada para reter ou armazenar itens de qualquer tipo. Por exemplo, gêneros alimentícios, líquidos, gases, flavorizantes, prêmios, materiais de limpeza, químicos, cosméticos, ferramentas e outros materiais podem ser armazenados na câmara 52. A câmara 52 é acessível por uma passagem que se abre de modo para cima 49. Opcionalmente, a

porção de fundo 57 pode ser em decalque ou em relevo para aumentar a rigidez do fecho rosqueado 44.

[00133] O corpo 46 do fecho rosqueado 44 pode ter um formato adaptado para habilitar os fechos rosqueados 44 serem empilhados para diminuir a quantidade de espaço exigido para armazenar os fechos rosqueados 44. Em uma modalidade, a porção de fundo 57 do corpo 46 é adaptada para encaixar, pelo menos parcialmente, na câmara 52 de outro fecho rosqueado 44. Em outra modalidade, a porção de fundo 57 encaixa, pelo menos parcialmente em um decalque formado na porção de fundo 57 de outro fecho rosqueado 44.

[00134] O fecho rosqueado 44 tem uma extensão 66 que se estende radialmente para fora a partir de uma circunferência superior do corpo do fecho 46. Uma vedação externa 68, uma vedação de topo 70 e uma vedação de tampão ou interna 72 são formadas na extensão 66 e são dimensionadas e têm uma geometria adaptada para entrar em contato e/ou aplicar as forças de vedação a um ou mais dentre as superfícies 30, 32, 34 do enrolamento 28, o aparo 36 ou o flange 38 de um recipiente metálico 4. Apesar de ilustrada na Figura 4, em que se estende a partir da extensão 66, será evidente a um indivíduo versado na técnica que a vedação de tampão 72 pode se estender diretamente a partir de qualquer localização predeterminada do corpo do fecho 46. Adicionalmente, a vedação de tampão 72 pode ter qualquer formato desejado. Consequentemente, em uma modalidade, a vedação de tampão 72 pode ser formada em, ou se estender a partir de, o corpo 46 do fecho rosqueado 46. Em outra modalidade, a vedação de tampão 72 é formada como uma protuberância que se estende pelo menos parcialmente a partir da superfície externa do corpo 46 do fecho rosqueado 44. Em ainda outra modalidade, a vedação de tampão 72 é posicionada acima das roscas de fecho 60. Em ainda

outra modalidade, a vedação de tampão 72 é posicionada abaixo das roscas de fecho 60 conforme ilustrado nas Figuras 14 e 15. A vedação externa 68, a vedação de topo 70 e a vedação de tampão 72 podem ser integralmente formadas no fecho rosqueado 44 ou interconectadas ao fecho rosqueado. Em uma modalidade, as vedações 68, 70, 72 podem ser opcionalmente flexíveis ou deformáveis para assegurar um contato de vedação com as superfícies 30, 32, 34. Em outra modalidade, as vedações 68, 70, 72 podem ser feitas de ou incluir um material que difere de um material do corpo 46 do fecho rosqueado 44. Por exemplo, as vedações 68, 70, 72 podem incluir ou serem feitas de cortiça, borracha, plástico, elastômeros, silício, material elastomérico, ou outros materiais flexíveis e/ou compressíveis. Adicional ou alternativamente, a vedação de topo 70 pode ser projetada para impedir dano à enrolamento 28 durante o frete e o manuseio do recipiente metálico preenchido 4. Consequentemente, em uma modalidade, a vedação de topo 70 pode ser um amortecedor adaptado para absorver uma força aplicada ao fecho rosqueado 44 para impedir liberação não intencionada da vedação entre o recipiente metálico 4 e o fecho rosqueado 44.

[00135] Um indicador de violação 82 é formado na extensão 66. O indicador de violação 82 tem uma extensão flexível 84 que habilita o indicador de violação 82 a deslizar para baixo sob o enrolamento 28, o aparo 36 ou o flange 38 de um recipiente metálico 4 quando o fecho rosqueado 44 é inserido no furo 12 do recipiente metálico 4, conforme ilustrado na Figura 5A. Em uma modalidade, o indicador de violação comprehende um fecho do tipo "zip strip" formado de um material vincado que deve ser empurrado manualmente e pelo menos, de modo parcial e destrutível, removido do fecho rosqueado 44 antes que o fecho rosqueado possa ser removido do furo 12 do recipiente metálico 4. Em uma modalidade, o fecho do tipo "zip strip" é formado

de um material diferente do material do fecho rosqueado 44. Em outra modalidade, o indicador de violação é uma correia que compreende um vinque circunferencial ou uma banda frangível. Conforme o consumidor gira o fecho rosqueado para abrir o recipiente metálico, o vinque é fraturado. Uma primeira extremidade da correia é interconectada a uma banda retida no gargalo 20 do recipiente metálico 4 e uma segunda extremidade da correia é interconectada ao fecho rosqueado 44 o que impede a perda do fecho rosqueado 44 e o que impede que o fecho rosqueado se torne lixo.

[00136] Com referência agora à Figura 5A, uma vista parcial de um aparelho 89 operável para vedar um recipiente metálico 4 com um fecho rosqueado 44 é ilustrado de acordo com as modalidades da presente invenção. Apesar de não ilustrado, será entendido que o lado direito do aparelho 89 é substancialmente simétrico ao lado esquerdo do aparelho. O aparelho 89 geralmente inclui os rolos de rosca 90, os rolos antifurto 91 e um bloco de pressionamento 93. Os rolos de rosca 90 e os rolos antifurto 91 podem girar ao redor de um eixo geométrico vertical 92. Os rolos de rosca 90 são carregados com uma carga de mola relativamente leve e podem percorrer ao longo do eixo geométrico vertical 92 para se moverem verticalmente para cima e para baixo. Em uma modalidade, a carga da mola dos rolos de rosca 90 é menos de cerca de 1,36 quilo (3lb). Os rolos antifurto 91 são geralmente carregados com uma mola pesada e não percorrem ao longo do eixo geométrico vertical 92. Em uma modalidade, a carga da mola pode ser de 13,61 kg e os rolos antifurto 91 podem percorrer menos de aproximadamente 0,51 centímetro (0,2 pol.). Os rolos 90, 91 são operáveis para girar ao redor do exterior do recipiente metálico 4 e aplicar uma força de compressão a porções predeterminadas do recipiente metálico 4 e do inserto rosqueado 44. Os rolos 90, 91 podem ser feitos de metal, borracha, plástico, ou qualquer outro material

durável conhecido àqueles versados na técnica e podem ser de qualquer formato ou tamanho e terem superfícies de contato de qualquer perfil. Em uma modalidade, dois ou mais rolos de rosca 90 com superfícies de contato de diferentes perfis ou tamanhos podem ser usados para criar as roscas de recipiente 42. Em outra modalidade, os rolos antifurto 91 são operáveis para formar serreados em uma ou mais porções do fecho rosqueado 44. Apesar de apenas um rolo de rosca 90 e rolo antifurto 91 serem ilustrados na Figura 5A, em uma modalidade o aparelho 89 pode incluir dois ou mais rolos de rosca 90 e dois ou mais rolos antifurto 91.

[00137] O bloco de prensa 93 inclui um calço 94 operável para segurar o fecho rosqueado 44 e pressionar o fecho rosqueado 44 de modo para baixo no furo 12 do recipiente metálico 4. O calço 94 pode também girar o fecho rosqueado 44. O aparelho 89 pode também incluir um segundo calço (não ilustrado) para sustentar o recipiente metálico 4 e segurar o recipiente metálico 4 em uma posição predeterminada. Adicionalmente, o aparelho 89 pode incluir um ou mais mandris 100, 106 e 110 e uma divisão da rosca 112 descrita em mais detalhes doravante.

[00138] Em funcionamento, após o recipiente metálico 4 ser preenchido com uma bebida, o aparelho 89 coloca o corpo 46 do fecho rosqueado 44 pelo menos parcialmente dentro do furo 12 do recipiente metálico 4. Em uma modalidade, antes do fecho rosqueado 44 ser colocado no furo 12, o recipiente metálico 4 tem uma região de rosca desenroscada 24 que é geralmente cilíndrica. Um ou mais rolos de rosca 90 do aparelho 89 podem ser posicionados em contato com uma superfície externa da região de rosca 24 do gargalo 20 do recipiente metálico 4. As roscas 42 são formadas no recipiente metálico 4 pelos rolos de rosca 90 conforme o material da região de rosca 24 é comprimido entre as superfícies de contato dos rolos de rosca 90 e as

roscas de fecho 60 do fecho rosqueado 44. Os rolos de rosca 90 geralmente iniciam no topo da região de rosca 24 do recipiente metálico 4 e funcionam de modo para baixo ao redor da região de rosca 24. Durante o rosqueamento do recipiente metálico 4, uma carga de topo pode ser opcionalmente aplicada ao fecho rosqueado 44 pelo bloco de pressionamento 93. Em uma modalidade, conforme as rosca 42 são formadas, a altura do recipiente metálico 4 é diminuída conforme a superfície superior 32 da enrolamento 28 é extraída de modo para baixo em direção ao fundo do recipiente metálico 4. Em outra modalidade, os rolos de rosca 90 iniciam no fundo da região de rosca 24 e funcionam de modo para cima. Os métodos e aparelhos usados para rosquear os recipientes de metal são revelados nas seguintes publicações que são todas incorporadas ao presente documento em sua totalidade por referência: Publicação de Pedido de Patente US nº 2014/0263150, Publicação de Pedido de Patente US nº 2012/0269602, Publicação de Pedido de Patente US nº 2010/0065528, Publicação de Pedido de Patente US nº 2010/0326946, Patente US nº 8.132.439, Patente US nº 8.091.402, Patente US nº 8.037.734, Patente US nº 8.037.728, Patente US nº 7.798.357, Patente US nº 7.555.927, Patente US nº 7.824.750, Patente US nº 7.171.840, Patente US nº 7.147.123, Patente US nº 6.959.830, e Pedido Internacional nº PCT/JP2010/072688 (publicação número WO/2011/078057).

[00139] Quando o fecho rosqueado 44 é inserido no furo 12 de uma garrafa metálica 4, a pressão a partir do produto dentro da garrafa metálica 4 empurra o fecho rosqueado 44 para cima. A superfície superior 43 das rosca de fecho 60 é empurrada contra e aplica uma força a uma superfície inferior 41 das rosca de recipiente 42 e impede a ejeção não intencionada do fecho rosqueado 44. Em uma modalidade (não ilustrada), a superfície superior 43 das rosca de

fecho 60 e a superfície inferior 41 das roscas de recipiente 42 são substancialmente horizontais. As superfícies substancialmente horizontais 41, 43 otimizam a resistibilidade do engate da rosca entre as roscas de fecho 60 e as roscas de recipiente 42 devido ao fato de que a força para cima da superfície superior 43 das roscas de fecho 60 é substancialmente perpendicular à superfície inferior 41 das roscas de recipiente 42.

[00140] Conforme ilustrado na Figura 5A, o fecho rosqueado 44 pode incluir um indicador de violação 82 interconectado à extensão 66 do corpo do fecho 46 por uma banda serrada 86. O indicador de violação 82 tem uma extensão flexível 84 que habilita ao indicador de violação 82 deslizar para baixo sob o enrolamento 28 do recipiente metálico 4 quando o fecho rosqueado 44 é inserido no furo 12 do recipiente metálico 4 pelo aparelho 89. Em uma modalidade, a banda serrada 86 é formada antes do fecho rosqueado 44 ser inserido no furo 12 do recipiente metálico 4. Em outra modalidade, a banda serrada 86 é formada pelas ferramentas do aparelho 89 após o fecho rosqueado 44 ser inserido no furo 12 do recipiente metálico 4.

[00141] Após o recipiente metálico 4 ser vedado com o fecho rosqueado 44, quando uma força giratória é aplicada ao fecho rosqueado 44 para desenroscar o fecho rosqueado 44 a partir do recipiente metálico 4, a extensão 84 do indicador de violação 82 entra em contato com uma superfície de fundo da enrolamento 28, ou outra superfície formada no gargalo 20 do recipiente metálico, o que impede que o indicador de violação 82 deslize de volta sob o enrolamento 28. Conforme a força giratória continua a ser aplicada ao fecho rosqueado 44, a banda serrada 86 que interconecta o indicador de violação 82 ao fecho rosqueado 44 é separado e o indicador de violação 82 é retido no gargalo 20 do recipiente metálico 4. A presença do indicador de violação 82 no gargalo do recipiente metálico fornece uma indicação

visual a um consumidor que o fecho 44 foi pelo menos parcialmente aberto ou desenroscado e a vedação do recipiente metálico 4 comprometida.

[00142] Conforme ilustrado na Figura 5A, em uma modalidade da presente invenção, a vedação entre o recipiente metálico 4 e o fecho rosqueado 44 é criada por uma geometria de pelo menos uma das vedações 68, 70, 72 formadas no fecho rosqueado 44. As vedações 68, 70, 72 do fecho rosqueado 44 são adaptadas para entrar em contato e aplicar a vedação pressão a pelo menos uma dentre a superfície externa 30, a superfície superior 32 e a superfície interna 34 do enrolamento 28 do recipiente metálico 4. A vedação mantém o produto no recipiente metálico 4 sem vazamento ou infiltração de líquido ou gás. Adicionalmente, a vedação impede que o conteúdo do recipiente metálico 4 fique sem sabor ou oxide. Opcionalmente, a vedação entre o recipiente metálico 4 e o fecho rosqueado 44 não é axissimétrica. Em uma vedação não axissimétrica, uma porção predeterminada da vedação pode fornecer uma ventilação inicial e controlada de gás pressurizado quando o recipiente metálico 4 é aberto. Essa ventilação controlada pode impedir que o produto espume. Uma vedação não axissimétrica pode ser formada entre um recipiente metálico 4 e um fecho rosqueado 44 de todas as modalidades da presente invenção. Em uma modalidade, o rolo de rosca 90 ou o rolo antifurto 91 podem entrar em contato e aplicar a força a uma ou mais superfícies da extensão 66 para assegurar que o contato entre as vedações 68, 70, 72 do fecho rosqueado 44 e as superfícies 30, 32, 34 do recipiente metálico 4 vede o recipiente metálico 4.

[00143] Além de fornecer uma superfície de vedação, em uma modalidade a superfície externa 30 do enrolamento 28 é usada para alinhar e fornecer a concentricidade do fecho rosqueado 44 e do

recipiente metálico 4. Dessa forma, o contato entre a superfície externa 30 do enrolamento 28 e a vedação externa 68 do fecho rosqueado 44 alinha o fecho rosqueado 44 e o recipiente metálico 4 para assegurar que uma vedação justa seja atingida durante a formação de vedação e de rosca pelo aparelho 89. Em uma modalidade, o aparelho 89 forma cortes ou fendas na superfície externa 30 de um enrolamento 28A a 28D de modo que a superfície externa 30 não seja contínua e tenha a capacidade de saltar por mola ou flexionar para alinhamento com o fecho rosqueado 44. Os enrolamentos 28A a 28D com uma superfície externa não contínua 30 são úteis para alinhar o fecho rosqueado 44 e o recipiente metálico 4, porém, não fornecem uma superfície de vedação para o fecho rosqueado 44.

[00144] Em uma modalidade, o aparelho 89 inclui uma bolsa hidráulica operável para formar as roscas de recipiente 42. Em funcionamento, a bolsa hidráulica é posicionada adjacente à região de rosca 24 e, então, inflada ou expandida para aplicar uma força à superfície externa da região de rosca 24. A força aplicada pelas formas da bolsa hidráulica forma reforma a região de rosca e as roscas 60 do fecho rosqueado 44 para formar as roscas de recipiente 42. Opcionalmente, em uma modalidade, a bolsa hidráulica inclui uma ou mais cristas que correspondem substancialmente aos vales 48 do fecho rosqueado 44. Em outra modalidade, o aparelho 89 inclui uma ferramenta hidráulica operável para direcionar um fluxo de alta pressão de um líquido ou um gás contra uma superfície externa da região de rosca 24 para aplicar uma força à região de rosca 24 para formar as roscas de recipiente 42. Em ainda outra modalidade, o aparelho 89 pode formar as roscas de recipiente 42 com uma ferramenta de formação eletromagnética (EM). A ferramenta de formação EM é colocada próximo à região de rosca 24 da garrafa

metálica. Um pulso de corrente é forçado através de uma bobina de trabalho da ferramenta de formação EM que cria um campo magnético ao redor da ferramenta de formação EM que reforma a região de rosca 24, que forma as rosas de recipiente 42. As rosas 42 podem ser formadas sem qualquer contato pela ferramenta de formação EM. Em uma modalidade, a ferramenta de formação EM é inserida pelo menos parcialmente na câmara 52 do fecho rosqueado 44 e o campo magnético atrai o metal da região de rosca 24. Em outra modalidade, a ferramenta de formação EM é posicionada adjacente e a porção externa da região de rosca e do campo magnético repele o metal da região de rosca 24.

[00145] Adicionalmente, e com referência agora à Figura 5B, um indicador de violação 82A pode ser interconectado à porção de fundo 57 do corpo 46 do fecho rosqueado 44 por um vinque frangível ou uma banda serrada 86A. Em uma modalidade da presente invenção, ao formar as rosas de recipiente 42, o aparelho 89 forma um anel anular 22 em uma porção do gargalo 20 do recipiente metálico 4 mais baixa que a região de rosca 24. O aparelho 89 pode formar o anel anular 22 antes de, simultaneamente, ou após formar as rosas 42 no recipiente metálico. O anel anular 22 pode ser formado por qualquer ferramenta do aparelho 89, que inclui o rolo de rosca 90, o rolo antifurto 91, a bolsa hidráulica, a ferramenta hidráulica ou a ferramenta de formação EM.

[00146] O anel anular 22 impede que o indicador de violação 82A seja removido do furo 12 do recipiente metálico 4. Conforme o fecho rosqueado 44 é girado para abrir o recipiente metálico 4, uma superfície superior 83 do indicador de violação 82A entra em contato com uma superfície interna 26 do gargalo 20 adjacente ao anel anular 22, que aplica uma força à banda serrada 86A e que separa o indicador de violação 82A do fecho rosqueado 44. O indicador de violação 82A é, então, retido dentro do furo 12 do recipiente metálico 4.

que indica que o fecho rosqueado 44 foi pelo menos parcialmente desenroscado a partir do recipiente metálico 4. Opcionalmente, o recipiente metálico 4 pode incluir um segundo anel anular 22A formado abaixo do indicador de violação 82A para impedir que o indicador de violação 82A desça completamente no recipiente metálico 4. O segundo anel anular 22A pode ser tanto pré-formado no recipiente metálico quanto formado pelo aparelho 89 após o fecho rosqueado 44 ser inserido no furo 12.

[00147] A banda serrada 86A é projetada para impedir uma fratura antes da aplicação de uma quantidade predeterminada de força ao indicador de violação 82A. Consequentemente, a banda serrada 86A pode ser adaptada para impedir expulsão não intencionada ou inadvertida do fecho rosqueado 44 a partir do furo 12 do recipiente metálico 4 devido à pressão dentro do recipiente metálico. Dessa maneira, apesar das rosas 42, 60 serem ilustradas dando voltas mais de uma vez ao redor das circunferências do recipiente metálico 4 e do fecho rosqueado 44, em uma modalidade, uma única volta da rosca é suficiente para impedir a expulsão do fecho rosqueado 44 quando o fecho rosqueado 44 inclui o indicador de antifurto 82A. Em uma modalidade, o fecho rosqueado 44 pode incluir dois indicadores de violação 82, 82A.

[00148] Com referência agora à Figura 6, o aparelho 89 pode incluir um mandril cilíndrico 100 que é inserido na câmara 52 de um fecho rosqueado 44 quando as rosas 42 são formadas em um recipiente metálico 4. A superfície externa 102 do mandril cilíndrico 100 fornece sustentação ao fecho rosqueado 44 e ao recipiente metálico 4 quando o aparelho 89 forma as rosas 42 no recipiente metálico 4. Após formar as rosas de recipiente 42, o mandril cilíndrico 100 é removido da câmara 52. A superfície externa 102 do mandril cilíndrico pode ser lisa ou ter qualquer outra geometria externa adaptada para fornecer

sustentação à superfície interna 51 de uma câmara 52 de um fecho rosqueado 44 de qualquer geometria. Por exemplo, a superfície externa 102 pode ter um formato arqueado, um formato facetado ou qualquer outro formato conhecido àqueles versados na técnica.

[00149] O aparelho 89 pode também incluir um mandril com um diâmetro variável que pode ser inserido na câmara 52 de um fecho rosqueado 44. Com referência agora às Figuras 7A-7B, em uma modalidade, o mandril de diâmetro variável 100A é formado de uma pluralidade de seções individuais 104 que podem ser movidas de modo para dentro e de modo para fora de uma maneira similar a uma pinça. O mandril 100A é inserido em uma câmara 52 de um fecho rosqueado 44 com as seções 104 retraídas para reduzir o diâmetro externo do mandril 100A conforme ilustrado na Figura 7A. As seções 104 do mandril 100A se movem de modo para fora para expandir o diâmetro externo do mandril cilíndrico 100A conforme ilustrado na Figura 7B de modo que as superfícies externas 102 das seções 104 do mandril 100A entrem em contato com a superfície interna 51 da câmara 52 do fecho rosqueado 44. Após as roscas de recipiente 42 serem formadas, as seções 104 se movem de modo para dentro e o mandril 100A é removido da câmara 52 do fecho rosqueado 44. Apesar do mandril 100A ser ilustrado com oito seções 104, o mandril 100A poderia ter mais ou menos seções 104. É expressamente contemplado que o número, os tamanhos, os formatos e os alinhamentos das seções 104 do mandril 100A podem ser variados e ainda abrangerem o escopo e o espírito da presente descrição. Por exemplo, em uma modalidade, o mandril tem quatro seções que são geralmente em formato de torta. Em outra modalidade, o mandril 100A tem seções que têm um formato arqueado. Em ainda outra modalidade, o mandril 100A tem seis seções. Em outra modalidade (não ilustrada), o mandril de diâmetro variável é inflável. O mandril

inflável é posicionado dentro da câmara 52 em um estado desinflado. O mandril inflável é então preenchido com um gás comprimido ou um líquido para expandir para um tamanho predeterminado em contato com a superfície interna 51 da câmara. Após as roscas de recipiente 42 serem formadas, o gás ou líquido é removido e o mandril inflável retrai para remoção a partir da câmara 52.

[00150] Referindo-se agora às Figuras 8A-8C, vistas de corte transversal parcial de um fecho rosqueado 44A e de um recipiente metálico 4A de outra modalidade da presente invenção são ilustradas. O recipiente metálico 4A é desenroscado e inclui um anel anular pré-formado 22 que tem um diâmetro diminuído. O anel anular 22 pode ser formado pelo aparelho 89.

[00151] O fecho rosqueado 44A inclui uma bucha 80 interconectado ao corpo do fecho 46. A bucha 80 tem um tamanho predeterminado que é maior que o diâmetro do corpo 46 e maior que o diâmetro interno do anel anular 22. Em uma modalidade, a bucha 80 é um disco que é apagado a partir de uma folha de um material de bucha. Em outra modalidade, a bucha 80 é em formato de anel com um buraco que é substancialmente centralizado. Em ainda outra modalidade, a bucha 80 é aderida a uma porção de fundo 57 ou uma superfície lateral do corpo do fecho 46. A bucha 80 pode ser formada de qualquer material que é pelo menos parcialmente flexível e compressível e que é substancialmente impermeável a CO₂ ou O₂. Em uma modalidade, a bucha 80 é formada de um material que absorve CO₂ e/ou O₂. Em outra modalidade, a bucha 80 é formada de um ou mais dentre metal, borracha, plástico, cortiça e combinações dos mesmos.

[00152] Com referência agora à Figura 8B, conforme o fecho rosqueado 44A é inserido em um furo 12 do recipiente metálico desenroscado 4A, uma porção da bucha 80 entra em contato com uma

superfície interna 26 do anel anular 22 do recipiente metálico 4A. A superfície interna 26 comprime e deflete a bucha 80 para cima. Com referência agora à Figura 8C, conforme o aparelho 89 forma as rosas 42 no recipiente metálico 4A, a distância entre o topo 32 do enrolamento 28 para o anel anular 22 é diminuída, o que extrai a porção de fundo 57 do corpo do fecho 46 axialmente para baixo em direção à superfície interna 26 do anel anular 22. Como resultado do contato entre a porção de fundo 57 do corpo do fecho 46 e a superfície interna 26, a porção da bucha 80 é deformada e comprimida entre o corpo do fecho 46 e a superfície interna 26 que forma a vedação para impedir a ventilação do conteúdo do recipiente metálico 4A e/ou a transmissão de CO₂ ou O₂ para dentro, ou para fora de, o interior do recipiente metálico 4A. A bucha 80 pode também impedir a transmissão de CO₂ e/ou O₂ através do corpo 46 do fecho, o que aumenta a vida de prateleira do produto vedado dentro do recipiente metálico 4A sem alterar o material usado para formar o fecho rosqueado 44A.

[00153] A bucha 80 é adicionalmente operável para permitir uma liberação controlada de pressão a partir de dentro do recipiente metálico 4A conforme o fecho rosqueado 44A é removido a partir do furo 12. Conforme o fecho rosqueado 44A é girado, um vão é formado entre a bucha 80 e a superfície interna 26 do recipiente metálico 4 antes de as rosas de fecho 60 perderem o engate de rosca com as rosas de recipiente 42. Dessa maneira, a pressão é liberada a partir de dentro do recipiente metálico 4A e escapa entre o fecho rosqueado 44A e o recipiente metálico 4A o que impede a expulsão descontrolada do fecho rosqueado 44A a partir do furo 12. Adicional ou alternativamente, em uma modalidade, a bucha 80 não é axissimétrico conforme descrito acima em combinação com a Figura 5A. Em outra modalidade, o anel anular 22 não é axissimétrico, conforme ilustrado

na Figura 33B. Se o fecho rosqueado 44A for removido a partir do recipiente metálico 4A, o bucha 80 é operável para vedar novamente o recipiente metálico 4A quando o fecho rosqueado 44A é rosqueado de volta no furo 12 do recipiente metálico 4A.

[00154] O fecho rosqueado 44A inclui uma câmara 52 com uma passagem 49 que foi vedada por uma cobertura opcional 53. A cobertura 53 mantém a câmara 52 sanitária e livre de contaminação. A cobertura 53 pode ser feita de papel, papelão, lâmina metálica ou plástico, ou combinações dos mesmos. A cobertura 53 pode ser interconectada ao fecho rosqueado 44A por indução ou qualquer outro método. Em uma modalidade, a cobertura 53 é interconectada de modo articulado ao fecho rosqueado 44A e a cobertura 53 pode ser levantada para permitir o acesso à câmara 52 e abaixada para vedar ou fechar novamente a câmara 52. Em outra modalidade, uma porção da cobertura 53 é permanentemente interconectada ao fecho rosqueado 44A para reter a cobertura 53 no fecho rosqueado 44A para impedir lixo. Opcionalmente, a câmara 52 pode ter uma passagem descoberta 49.

[00155] Referindo-se agora às Figuras 9A a 9C, vistas de corte transversal parcial de um fecho rosqueado 44B e um recipiente metálico 4B de outra modalidade da presente invenção são ilustradas. O fecho rosqueado 44B inclui um bucha 80 interconectado a um corpo 46B do fecho rosqueado 44B que é o mesmo que, ou similar a, a bucha 80 interconectada ao fecho rosqueado 44A. Em uma modalidade, a bucha 80 é interconectada a uma porção de fundo 57 do fecho rosqueado 44B.

[00156] Após o recipiente metálico 4B ser preenchido com um produto, o aparelho 89 insere o fecho rosqueado 44B no furo 12 conforme ilustrado na Figura 9B. As roscas de recipiente 42 são então formadas no recipiente metálico 4B por, por exemplo, um rolo de rosca

90 do aparelho 89 conforme previamente descrito. Um rolo antifurto 91 também forma um anel anular 22 em uma porção do gargalo 20 do recipiente metálico 4B adjacente à porção de fundo 57 do fecho rosqueado 44B. Uma superfície interna 26 do gargalo 20 adjacente ao anel anular 22 entra em contato com e, pelo menos parcialmente, comprime o bucha 80. Uma porção do bucha 80 é deformada adicionalmente de modo para baixo no furo 12 abaixo do anel anular 22. Em uma modalidade, o anel anular 22 é formado após as rosas de recipiente 42 serem formadas.

[00157] O contato entre a bucha 80 e a superfície interna 26 do anel anular 22 veda o furo 12 do recipiente metálico, o que impede a liberação do conteúdo do recipiente metálico 4B e/ou a transmissão de CO₂ ou O₂ para dentro, ou para fora, do interior do recipiente metálico 4B. Adicionalmente, a pressão dentro do recipiente metálico 4B pode aplicar uma força ao lado do produto da bucha 80, que pressiona a bucha 80 de modo para cima contra o anel anular 22 para otimizar a vedação entre o fecho rosqueado 44B e o recipiente metálico 4B. Em uma modalidade, o tamanho e o formato do anel anular 22 e do material da bucha 80 podem ser selecionados para resistir à pressão do conteúdo do recipiente metálico 4B. Dito de outro modo, o contato da bucha 80 e da superfície interna 26 do recipiente metálico 4B pode resistir à pressão dentro do recipiente metálico 4B e impedir a expulsão inadvertida e não intencionada do fecho rosqueado 44B a partir do furo 12. Dessa forma, o número das rosas e/ou a volta de rosca das rosas 42, 60 pode ser reduzido. Em uma modalidade, um fecho rosqueado 44B com um bucha 80 pode incluir apenas uma única volta de rosca para vedar um recipiente metálico 4B e impedir a expulsão não intencionada do fecho rosqueado 44B.

[00158] Para abrir o recipiente metálico, um consumidor aplica uma força giratória ao fecho rosqueado 44B. Conforme o fecho rosqueado

44B é girado, o contato com o anel anular 22 deflete o bucha 80 radialmente de modo para dentro o que permite a bucha 80 se mover de modo para cima além do anel anular 22. Esse movimento libera a vedação e permite uma liberação controlada de pressão a partir de dentro do interior do recipiente metálico 4B antes do engate de rosca entre as roscas de recipiente 42 e as roscas de fecho 60 ser perdido. Adicional ou alternativamente, em uma modalidade, o bucha 80 não é axissimétrico conforme descrito acima em combinação com a Figura 5A. Em outra modalidade, o anel anular 22 não é axissimétrico. Consequentemente, uma liberação controlada inicial de pressão a partir de dentro do recipiente metálico 4B em uma localização predeterminada.

[00159] Com referência agora à Figura 9C, após o fecho rosqueado 44B ter sido removido a partir do recipiente metálico 4B, o fecho rosqueado 44B pode ser usado para fechar novamente o recipiente metálico 4B. Entretanto, a superfície interna 26 do anel anular 22 impede o movimento para baixo da bucha 80 e, dessa forma, o fecho rosqueado 44B não pode ser girado completamente no furo 12 para a posição ilustrada na Figura 9B. O fecho rosqueado 44B, portanto, se projeta pelo menos levemente acima da superfície superior 32 do enrolamento 28 do recipiente metálico 4B que forma um indicador de violação 82B para indicar que o fecho rosqueado 44B foi, pelo menos parcialmente, desenroscado a partir das roscas de recipiente 42.

[00160] Com referência agora à Figura 10, ainda outra modalidade de um fecho rosqueado 44C da presente invenção é ilustrada vedando outra modalidade de um recipiente metálico 4C. O fecho rosqueado 44C inclui uma vedação de tampão 72C formada no corpo do fecho 46. A vedação de tampão 72C é adaptada para entrar em contato com uma superfície interna 26 do gargalo 20 abaixo do enrolamento 28. Conforme ilustrado na Figura 10, a vedação de tampão 72C

compreende um anel que se estende de modo para baixo a partir de uma superfície inferior de uma porção de fundo 57 do corpo do fecho 46. O recipiente metálico 4C inclui um anel anular 22C em uma porção do gargalo porção 20 que pode ser formado antes de ou após o fecho rosqueado 44C ser inserido no furo 12. A vedação de tampão 72C tem uma superfície externa que faz contato de vedação com uma superfície interna 26 do anel anular 22C. A pressão dentro do recipiente metálico 4C pressiona a superfície externa da vedação de tampão 72C radialmente de modo para fora contra a superfície interna 26 do anel anular 22C para aumentar a força do contato de vedação. Em uma modalidade, a vedação de tampão 72C é adaptada para ser flexível. Em outra modalidade, a vedação de tampão 72C é formada de um material diferente do corpo do fecho 46 e é interconectada ao fecho rosqueado 44C. Em ainda outra modalidade, adicional ou alternativamente, pelo menos um dentre a vedação de tampão 72C e o anel anular 22C não é axissimétrico. Dessa forma, conforme descrito acima em combinação com a Figura 5A, quando o fecho rosqueado 44C é girado, a pressão a partir de dentro da garrafa metálica 4C pode ser liberada em uma localização predeterminada. Em ainda outra modalidade, uma primeira vedação de tampão 72 (ilustrada na Figura 5A) pode ser formada na extensão 66 e uma segunda vedação de tampão 72C pode ser formada no corpo do fecho 46. A primeira vedação de tampão 72 pode entrar em contato com a superfície interna 34 do enrolamento 28, e a segunda vedação de tampão 72C pode entrar em contato com a superfície interna 26 do gargalo 20 abaixo do enrolamento 28.

[00161] Com referência agora à Figura 11, um recipiente metálico 4D e um fecho rosqueado 44D de outra modalidade da presente invenção são ilustrados. O fecho rosqueado 44D inclui uma câmara 52 com uma passagem superior 49 que é aberta e uma vedação de

tampão 72C formada no corpo do fecho 46. A vedação de tampão 72C entra em contato com uma superfície interna 26 de um anel anular 22D que pode ser formado pelo aparelho antes de ou após o fecho rosqueado 44D ser inserido no furo 12 do recipiente metálico 4D. As passagens 97 são formadas através do corpo do fecho 46.

[00162] Quando o recipiente metálico 4D é preenchido com um produto, o produto pode entrar em contato com a superfície interna do gargalo 20 e se tornar aprisionado entre as rosas de fecho 60 e as rosas de recipiente 42. Se não for removido, o produto aprisionado pode estragar ou contaminar o produto vedado no recipiente metálico 4D. Para remover o produto aprisionado, o aparelho 89 inclui uma ferramenta para direcionar uma solução de limpeza estéril 98, tal como água, na câmara 52 após o aparelho 89 inserir o fecho rosqueado 44D no furo 12 do recipiente metálico 4D. As passagens 97 permitem a solução de limpeza 98 fluir a partir da câmara 52 e para cima entre as rosas de fecho 60 e as rosas de recipiente 42. Dessa maneira, a solução de limpeza 98 pode remover qualquer produto não intencionalmente aprisionado entre as rosas 42, 60. Adicionalmente, o aparelho 89 pode incluir uma ferramenta para forçar o ar ou outro gás a soparem a solução de limpeza 98 e secarem o espaço entre as rosas 42, 60.

[00163] Opcionalmente, em uma modalidade da presente invenção, buracos, cortes, ou fendas podem ser formados radialmente através de pelo menos uma porção do enrolamento 28 para permitir à solução de limpeza 98 e ao ar entrarem ou saírem da região não rosqueada 55 acima das rosas 42, 60. Adicionalmente, em outra modalidade, os canais de rosca 96 (ilustrados na Figura 3), podem ser formados no corpo do fecho 46 para permitir à solução de limpeza 98 e ao ar se moverem entre as rosas 42, 60. Em ainda outra modalidade, a extensão 66 do fecho rosqueado 44D pode ser formada sem as

vedações 68, 70, ou 72 para criar uma trajetória para a solução de limpeza 98 e o ar passarem entre a enrolamento 28 e a superfície interna da extensão 66. Adicionalmente, apesar da solução de limpeza 98 ser ilustrada na Figura 11 fluindo através das passagens 97 após o aparelho 89 ter formado as rosca de recipiente 42, em uma modalidade, o aparelho 89 remove o produto aprisionado com a solução de limpeza antes das rosca de recipiente 42 serem formadas.

[00164] Referindo-se agora às Figuras 12 e 13, um fecho rosqueado 44E de uma modalidade da presente invenção é ilustrada com uma bucha externa 80E. Em uma modalidade, um rebaixo 88 é formado em uma superfície externa do corpo 46 do fecho rosqueado 44E para receber a bucha 80E. Em outra modalidade, a bucha 80E é moldada com sobreposição no corpo 46 do fecho rosqueado 44E. Em outra modalidade, a bucha 80E é em formato de bojo e é mantido em posição no corpo 46 por um encaixe por atrito. Em ainda outra modalidade, um adesivo é usado para interconectar pelo menos um dentre um fundo ou uma superfície lateral da bucha 80E ao corpo do fecho 46. Apesar de a bucha 80E ser ilustrada nas Figuras 12 e 13 cobrindo a superfície inferior de uma porção de fundo 57 do corpo 46, será evidente àqueles versados na técnica que a bucha 80E não precisa cobrir completamente a porção de fundo 57 do corpo 46. Em uma modalidade, a bucha 80E é uma banda que é aplicada a uma circunferência externa do corpo 46 do fecho abaixo das rosca de fecho 60. A bucha 80E é formada de um material que é pelo menos parcialmente compressível, substancialmente impermeável a CO₂ ou O₂, e é um material diferente do material do corpo 46 do fecho rosqueado 44E. A bucha também impede a transmissão de CO₂ ou O₂ através do corpo 46. A bucha 80E pode ser formada do mesmo material que a bucha 80 ilustrada na Figura 8A.

[00165] Com referência agora à Figura 12, o fecho rosqueado 44E

é operável para vedar um recipiente metálico 4E com um anel anular pré-formado 22E no gargalo 20E. Conforme o fecho rosqueado 44E é inserido no furo 12 do recipiente metálico 4E, uma porção da bucha 80E entra em contato com e é comprimida pela superfície interna 26E do anel anular 22E que forma uma vedação entre o recipiente metálico 4E e o fecho rosqueado 44E. Alternativamente, e com referência agora à Figura 13, o fecho rosqueado 44E é adicionalmente operável para vedar um recipiente metálico 4F com um anel anular 22F formado por uma ferramenta do aparelho 89 após o fecho rosqueado 44E ser inserido no furo 12. Em uma modalidade, o anel anular 22F é formado por um rolo antifurto 91. Quando o anel anular 22F é formado, uma porção da superfície interna 26F entra em contato com e comprime a bucha 80E para formar uma vedação entre o recipiente metálico 4F e o fecho rosqueado 44E. Opcionalmente, em uma modalidade, pelo menos um dentre o da bucha 80E e os anéis anulares 22E, 22F são não axissimétricos e são adaptados para permitir uma liberação controlada de pressão a partir da garrafa metálica, conforme descrito acima em combinação com a Figura 5A.

[00166] Referindo-se agora às Figuras 14 e 15, os fechos rosqueados 44F e 44G que incluem as barreiras de permeação de gás 74, 76 das modalidades da presente invenção são ilustrados. As barreiras de permeação de gás 74, 76 impedem que CO₂ e/ou O₂ migrem através do corpo 46 dos fechos rosqueados 44F, 44G formados de materiais que são pelo menos parcialmente permeáveis a CO₂ e O₂. A barreira de permeação de gás 74 compreende um material que é injetado em uma porção do corpo 46 quando o fecho rosqueado 44F é formado. A barreira de permeação de gás 76 é aplicada a pelo menos um dentre o interior 51 e as superfícies externas do corpo 46 do fecho rosqueado 44G. As barreiras de permeação de gás 74, 76 aumentam a vida de prateleira de um

produto vedado no recipiente metálico 4 aumentando-se a quantidade de tempo exigido para que o produto fique sem sabor ou se torne oxidado.

[00167] As barreiras de permeação de gás 74, 76 podem ser formadas de qualquer material que cria uma barreira para manter O₂ fora de, e CO₂ dentro de, o interior de um recipiente metálico 4. Em uma modalidade da presente invenção, a barreira de permeação de gás 76 é um material de óxido de silício aplicado com o uso de um processo de revestimento de plasma. Em outra modalidade, a barreira de permeação de gás 76 é um líquido que é aplicado ao fecho rosqueado 44G. Em ainda outra modalidade, a barreira de permeação de gás 76A, 76B é um filme aplicado ao fecho rosqueado 44G. Em ainda outra modalidade, as barreiras de permeação de gás 74, 76 são formadas de um material de óxido de silício. Em uma modalidade, o material das barreiras de permeação de gás 74, 76 purifica ou absorve CO₂ e/ou O₂.

[00168] As Figuras 14 e 15 também ilustram as vedações de tampão 72F, 72G formadas na superfície externa do corpo do fecho 46 dos fechos rosqueados 44F, 44G. As vedações de tampão 72F, 72G são adaptadas para entrar em contato com uma superfície interna 26 do gargalo 20 de um recipiente metálico (não ilustrado) abaixo das roscas de fecho 60. O contato entre as vedações de tampão 72F, 72G e a superfície interna 26 do gargalo 20 forma a vedação entre o fecho rosqueado 44F, 44G e o recipiente metálico. Em uma modalidade, as vedações de tampão 72F, 72G são formadas de um material diferente do corpo do fecho 46 e são interconectadas ao fecho rosqueado 44F, 44G. Em outra modalidade, as vedações de tampão de protuberância 72F, 72G são não axissimétricas. Dessa forma, conforme descrito acima em combinação com a Figura 5A, quando o fecho rosqueado 44C é girado, a pressão a partir de dentro da garrafa metálica 4C pode

ser liberada em uma localização predeterminada. Em ainda outra modalidade, a vedação de tampão 72 (ilustrada na Figura 5A) pode ser formada na extensão 66 e formar a vedação entre o recipiente metálico e o fecho rosqueado, além da vedação formada pelas vedações de tampão 72F, 72G. A vedação de tampão 72 pode entrar em contato com a superfície interna 34 do enrolamento 28, e as vedações de tampão 72F, 72G podem entrar em contato com a superfície interna 26 do gargalo 20 abaixo das roscas de fecho 60.

[00169] Com referência agora às Figuras 16A-16C, ainda outra modalidade de um fecho 44H e um recipiente metálico 4H da presente invenção são ilustrados. O fecho 44H tem um corpo desenroscado 46 formado de um material que é pelo menos parcialmente compressível. Em uma modalidade, o corpo 46 é formado de uma borracha, um plástico, uma cortiça ou um material sintético do tipo de cortiça. Conforme mostrado na Figura 16A, o fecho 44H é inserido no furo 12 do recipiente metálico 4H. Com referência agora à Figura 16B, as roscas 42, 60 são simultaneamente formadas no recipiente metálico 4H e no fecho 44H que cria a vedação entre o recipiente metálico 4H e no fecho 44H. Em uma modalidade, um rolo de rosca 90 do aparelho 89 pressiona contra o exterior do recipiente metálico 4H e é acionado de modo para baixo para formar as roscas de recipiente 42 e roscas de fecho 60 com um passo de rosca predeterminado. O aparelho 89 pode alterar a posição do rolo de rosca 90 para criar as roscas 42, 60 de um passo desejado. Opcionalmente, o aparelho 89 pode aplicar um indicador de violação 82H ao fecho 44H e ao recipiente metálico 4H. O indicador de violação 82H compreende uma faixa com pelo menos uma primeira porção interconectada ao fecho 44H e uma segunda porção interconectada a pelo menos a enrolamento 28 do recipiente metálico 4H. Em uma modalidade da presente invenção, a faixa do indicador de violação 82H é formada de filme encolhível, cera, lâmina

metálica, papel ou tinta.

[00170] Referindo-se, agora, à Figura 16C, quando o fecho 44H for girado para abrir o recipiente metálico 4H, o indicador de violação 82H é visivelmente alterado, o que indica que o fecho 44H foi pelo menos parcialmente removido do recipiente metálico 4H. Em uma modalidade, o indicador de violação 82H é pelo menos parcialmente danificado. Quando o fecho 44H for removido do furo 12 do recipiente metálico 4H, o corpo 46 do fecho 44H pode recuar e o fecho 44H não pode ser reusado no recipiente metálico 4H. Em outra modalidade, o corpo 46 do fecho é formado por um material que tem uma memória de formato e o corpo 46 retém roscas completas ou parciais 60 quando o fecho 44H for removido do recipiente metálico 4H. Em uma modalidade, quando o fecho 44H é removido do recipiente metálico 4H, porções do indicador de violação 82H permanecem interconectadas tanto ao fecho 44H quanto ao recipiente metálico 4H.

[00171] Referindo-se, agora, à Figura 17, o recipiente metálico 4I com uma região de rosca afunilada 24I e um fecho rosqueado afunilado 44I, de acordo com uma modalidade alternativa da presente invenção, são ilustrados. A região de rosca afunilada 24I tem geralmente um formato cônico, mas outras geometrias e formatos podem ser usados conforme será notado por uma pessoa versada na técnica. O fecho rosqueado 44I tem um formato afunilado com uma geometria que corresponde substancialmente ao afunilamento da região de rosca afunilada 24I. O diâmetro exterior de um pico de rosca 47 próximo da porção de fundo 57 do fecho rosqueado 44I é substancialmente igual ao diâmetro de um vale de rosca 48 próximo do topo das roscas de fecho 60I. Em uma modalidade, o diâmetro exterior do pico de rosca 47 é menor que o diâmetro do vale de rosca 48. Será notado por uma pessoa versada na técnica que a quantidade do afunilamento do recipiente metálico 4I e do fecho rosqueado 44I foi

exagerada na Figura 17 para propósitos de ilustração.

[00172] A região de rosca afunilada 24I permite que um consumidor remova rapidamente o fecho 44I do recipiente metálico 4I. Por exemplo, em um recipiente metálico com uma região rosqueada substancialmente reta, um fecho rosqueado deve ser tipicamente girado em um número de rotações igual a um número de revoluções de rosca em torno da região de rosca para remover o fecho rosqueado do furo do recipiente metálico. Em um recipiente metálico 4I com uma região de rosca afunilada 24I, quando o fecho rosqueado 44I é girado para abrir o recipiente metálico 4I, a região de rosca afunilada 24I permite que as roscas de fecho 60I percam engate de rosca com as roscas de recipiente 42I em menos rotações que o número de revoluções de rosca. Conforme declarado de outro modo, as roscas de fecho 60I do fecho rosqueado 44I podem perder o engate por rosca com as roscas de recipiente 42I após aproximadamente uma rotação do fecho rosqueado 44I. Desse modo, nessa modalidade, múltiplas revoluções de rosca podem ser fornecidas no recipiente metálico 4I e o fecho rosqueado 44I para uma vedação segura sem exigir que o consumidor gire o fecho rosqueado 44I em um número de rotações para liberar o fecho rosqueado 44I.

[00173] A Figura 17 também ilustra um produto 99A vedado na câmara 52 do fecho rosqueado 44I. O produto 99A pode ser um líquido, sólido ou gás e pode ser acessado através da passagem superior 49 removendo-se a cobertura 53. O produto 99A pode ser vedado na passagem 52 antes ou após o fecho rosqueado 44I ser inserido no furo 12 para vedar o recipiente metálico 4I.

[00174] Referindo-se, agora, à Figura 18, um fecho rosqueado 44J com uma vedação 79 abaixo das roscas de fecho 60, de acordo com uma modalidade da presente invenção, é ilustrado. As passagens 97 são formadas através do corpo de fecho 46 além das roscas de fecho

60. Em uma modalidade, a vedação 79 pode ser uma gaxeta, um maço ou vedante líquido posicionado no fecho rosqueado 44J ou a superfície interior 26 de um recipiente metálico 4J além das passagens 97. A vedação 79 é formada por um material que é substancialmente impermeável a CO₂ e/ou O₂. Em outra modalidade, uma camada fina de um material de óxido de silício cobre a superfície exterior do fecho. Nessa modalidade, a vedação 79 é formada por contato entre a superfície interior de um anel anular 22 formado no recipiente metálico 4J e a superfície exterior do fecho rosqueado 44J. Em outra modalidade, o material da vedação 79 limpa ou absorve CO₂ e/ou O₂. Ainda em outra modalidade, a vedação 79 é formada do mesmo material que a bucha 80. Ainda em outra modalidade, a vedação é formada por contato entre uma porção predeterminada do fecho rosqueado 44J e do recipiente metálico 4J.

[00175] Após o recipiente metálico 4J ser preenchido com um produto, o fecho rosqueado 44J é inserido pelo aparelho 89 no furo 12 em uma primeira posição. O aparelho 89 forma roscas 42 no recipiente metálico 4J, conforme descrito acima. Opcionalmente, o fecho rosqueado 44J e o recipiente metálico 4J podem ter uma rosca de ressalto 64, conforme ilustrado na Figura 4A. O aparelho 89 também forma um anel anular 22 no recipiente metálico 4J. Em uma modalidade, o aparelho 89 pressiona um rolo antifurto 91 contra a superfície exterior do gargalo 20 para formar o anel anular 22. A superfície interior 26 do anel anular 22 entra em contato com a vedação 79, comprimindo, assim, a vedação 79A entre a superfície interior 26 e o fecho rosqueado 44J. O anel anular 22 tem um diâmetro interior menor que o diâmetro exterior 58 do fecho rosqueado 44J, que impede que o fecho rosqueado 44J seja removido do furo 12 do recipiente metálico 4J. Desse modo, similar a um anel de lata de uma lata de bebida, o anel anular 22 impede que o fecho rosqueado 44J

seja descartado no chão. Adicionalmente, devido ao fato de que o anel anular 22 impede a remoção do fecho rosqueado 44J do recipiente metálico 4J, o recipiente metálico 4J pode armazenar produtos a uma pressão mais alta que a dos outros recipientes que têm um furo com um diâmetro similar.

[00176] Para liberar a vedação comprimida 79A, o consumidor gira o fecho rosqueado 44J em uma primeira direção que move o fecho rosqueado 44J para uma segunda posição, mais funda no furo 12, de modo que o anel anular 22 não faça contato com a vedação 79. O conteúdo 99 do recipiente metálico 4J pode fluir, então, entre a superfície exterior do fecho rosqueado 44J e a superfície interior 26 do gargalo 20, através das passagens 97, e para a câmara 52 do fecho rosqueado 44J, conforme ilustrado na Figura 18. O consumidor pode usar, então, a câmara 52 como um copo de bebida para consumir o conteúdo da câmara 52. O recipiente metálico 4J pode ser vedado novamente e/ou fechado novamente girando-se o fecho rosqueado 44J em uma segunda direção, elevando-se a vedação 79 de volta para o contato de vedação com o anel anular 22 e comprimindo-se a vedação 79A.

[00177] Em uma modalidade, após o recipiente metálico 4J ser vedado pelo fecho rosqueado 44J, o espaço entre as roscas de recipiente 42 e as roscas de fecho 60 pode ser limpo por uma solução de limpeza quando o fecho rosqueado 44J estiver na primeira posição. Desse modo, em um método similar ao método descrito acima em combinação com a Figura 11, a solução de limpeza pode ser vertida na câmara 52 do fecho rosqueado 44J. A solução de limpeza pode, então, fluir para cima, entre as roscas 42, 60. Opcionalmente, uma segunda vedação pode ser posicionada mais alta no corpo 46 do fecho rosqueado 44J acima das passagens 97. A segunda vedação pode ser formada por um material compressível que mantém o contato de

vedaçao entre o fecho rosqueado 44J e o recipiente metálico 4J quando o fecho rosqueado 44J estiver na segunda posição e o anel anular 22 não fizer contato com a vedaçao 79. Nessa maneira, a segunda vedaçao impede que o conteúdo 99 do recipiente metálico 4J flua acima das passagens 97 entre o recipiente metálico 4J e o fecho rosqueado 44J.

[00178] Referindo-se, agora, à Figura 19, uma vista em elevação frontal em corte transversal de um recipiente metálico 4K vedado por um fecho rosqueado 44K, de acordo com uma modalidade da presente invenção, é ilustrada. Um anel ou microesfera de vedante 78 que é impermeável a gases e líquidos é usado para substituir um ou mais das vedações 68, 70, 72 do fecho rosqueado 44K. O vedante 78 é aplicado ao fecho rosqueado 44K antes da inserção do fecho rosqueado 44K no furo 12 do recipiente metálico 4. Opcionalmente, o vedante 78 pode ser aplicado à superfície superior 32 do enrolamento 28.

[00179] Quando o aparelho 89 insere o fecho rosqueado 44K no furo 12, o bloco de pressionamento 93 (ilustrado na Figura 5A) pode aplicar uma força de topo ao fecho rosqueado 44K para pressionar o fecho rosqueado 44K no furo 12, o que comprime o vedante 78A entre o fecho rosqueado 44K e a superfície superior 32 do enrolamento 28. O vedante 78A é deformado em torno do enrolamento 28 para preencher substancialmente o espaço entre o fecho rosqueado 44K e o enrolamento 28, o que forma uma vedaçao entre o recipiente metálico 4 e o fecho rosqueado 44K.

[00180] O vedante 78 pode ser similar a vedantes usados com fechos de coroa e é bem conhecido por aqueles versados na técnica. Em uma modalidade, o vedante 78 é um vedante líquido que pode fluir pelo menos parcialmente entre o recipiente metálico 4K e o fecho rosqueado 44K e endurecer para criar uma vedaçao. Em outra modalidade, o vedante 78 é um maço de um material compressível.

Em uma modalidade, o vedante 78 pode permitir que uma quantidade pequena de gás escape ou entre lentamente no recipiente metálico 4K. Ainda em outras modalidades, a vedação entre o recipiente metálico 4K e um fecho rosqueado 44K podem ser formados por uma combinação de uma ou mais vedações 68, 70, 72 e o vedante 78. Ainda em outra modalidade, o vedante 78 é feito do mesmo material que a bucha 80 ilustrada na Figura 8A.

[00181] A região de rosca 24 do recipiente metálico 4K é ilustrada antes 24A e após 24B as roscas de recipiente 42 serem formadas. As roscas 24B são formadas pelo aparelho 89 por qualquer método descrito acima em combinação com a Figura 5. Embora não seja ilustrado na Figura 19, um indicador de violação opcional 82, conforme descrito acima, ou outras vedações antifurto ou bandas à prova de violação conhecidas na técnica podem ser formadas no fecho rosqueado 44K ou no recipiente metálico 4K.

[00182] A Figura 19 também ilustra uma banda de enrijecimento 62 que pode ser formada em um fecho rosqueado 44 em todas as modalidades da presente invenção. A banda de enrijecimento 62 pode ser formada antes ou após o fecho rosqueado 44K ser inserido no furo 12 do recipiente metálico 4K. Em uma modalidade, um segundo material vedante ou uma gaxeta flexível pode ser opcionalmente posicionado na banda de enrijecimento 62 em contato de vedação com a superfície interior 26 do gargalo 20 do recipiente metálico 4K.

[00183] Referindo-se, agora, à Figura 20A, um fecho rosqueado 44L de acordo com uma modalidade da presente invenção, é ilustrado antes do corpo de fecho 46L ter sido reformado durante a vedação de um recipiente metálico 4L. O fecho rosqueado 44L tem uma região desenroscada 55 acima das roscas de fecho 60. O fecho rosqueado 44L é inserido no furo 12 do recipiente metálico 4L pelo aparelho 89 conforme ilustrado na Figura 20B. O aparelho 89 inclui um mandril 110

operável para se mover verticalmente para cima e para baixo e/ou radialmente para a esquerda e direita. O mandril 110 é posicionado pelo menos parcialmente na câmara 52 do fecho rosqueado 44L. O mandril 110 aplica uma força à região desenroscada 55 do corpo de fecho 46L, que reforma a região desenroscada 55A para fazer com que a porção do corpo de fecho 46L faça contato com um vedante 78. O vedante 78A é comprimido entre o fecho rosqueado 44L e a superfície superior 32 do enrolamento 28 para preencher substancialmente o espaço entre o fecho rosqueado 44L e o enrolamento 28. Nessa maneira, uma vedação é formada entre o recipiente metálico 4L e o fecho rosqueado 44L. A Figura 20B ilustra o mandril 110 de acordo com uma modalidade exemplificativa da presente invenção. É contemplado expressamente que o tamanho, formato e geometria do mandril 110 podem ser variados para reformar a região desenroscada 55 de fechos rosqueados 44L a uma geometria predeterminada e ainda comportar com o escopo e espírito da presente invenção.

[00184] Em outra modalidade, é ilustrado nas Figuras 21A a 21B que o aparelho 89 inclui um mandril rosqueado 106 usado para formar roscas em um recipiente metálico 4M e um fecho 44M ao mesmo tempo. O mandril rosqueado 106 tem uma superfície exterior contornada 108 com porções côncavas e convexas de um formato predeterminado para formar rosas 42, 60 tanto no recipiente metálico 4M quanto no fecho 44M. Um fecho desenroscado 44M é inserido no furo 12 de um recipiente metálico 4M com uma região de rosca desenroscada 24A. O fecho desenroscado 44M tem uma câmara 52 que é acessível através de uma passagem aberta voltada para cima 49. O mandril rosqueado 106 é posicionado na câmara 52 do fecho 44M, conforme ilustrado na Figura 21A.

[00185] O aparelho 89 aplica, então, uma força à superfície exterior

da região de rosca 24 do recipiente metálico 4M. A força comprime o material do recipiente metálico 4M e o material do corpo de fecho 46 contra a superfície contornada 108 para formar as rosas 42, 60. Em uma modalidade, o aparelho 89 forma as rosas no recipiente metálico 4M e no fecho 44M por uma bolsa hidráulica, uma ferramenta hidráulica, ou por uma ferramenta de formação de EM, conforme descrito acima em combinação com a Figura 5A. Em outra modalidade, conforme ilustrado na Figura 21B, o aparelho 89 forma as rosas 42, 60 com um rolo de rosca 90 posicionado em contato com uma superfície exterior da região de rosca 24 no gargalo 20 do recipiente metálico 4M. Após formas as rosas 42, 60, o aparelho 89 gira o mandril 106 para desenroscar e remover o mandril 106 da câmara 52 do fecho 44M. Em outra modalidade, o mandril 106 pode colapsar para remoção da câmara 52. Ainda em outra modalidade, o mandril 106 é desenroscado e é formado por um material que é pelo menos parcialmente compressível. Consequentemente, em uma maneira similar àquela ilustrada na Figura 16, o aparelho 89 forma as rosas 42, 60 aplicando-se uma força à superfície exterior da região de rosca 24 e comprimindo-se pelo menos parcialmente o material do mandril 106. O aparelho 89 pode alterar a aplicação da força para criar rosas de recipiente 42, 60 de um passo desejado. Após as rosas serem formadas e o mandril 106 ser removido do furo, o mandril 106 pode ser recuado para seu formato não comprimido original e pode ser reusado para formar rosas em outro recipiente metálico 4M e fecho 44M.

[00186] O recipiente metálico 4M pode ser vedado por qualquer vedação descrita no presente documento. Por exemplo, em uma modalidade, uma vedação pode ser formada por contato entre o fecho 44M e o enrolamento 28 do recipiente metálico 4M, conforme ilustrado na Figura 5A. Em outra modalidade, o fecho 44M pode incluir uma

bucha 80 que entra em contato com um anel anular 22 formado no recipiente metálico 4M, conforme ilustrado na Figura 8 ou na Figura 9. Ainda em outra modalidade, o fecho 44M pode incluir uma vedação de tampão 72C que entra em contato com um anel anular 22, conforme ilustrado na Figura 10. Ainda em outra modalidade, em uma maneira similar à ilustrada nas Figuras 12 e 13, um anel anular 22 formado antes ou após o fecho 44M é inserido no recipiente metálico 4M comprime e entra em contato vedante com uma bucha 80E interconectada ao fecho 44M. Em uma modalidade, o fecho 44M inclui uma saia posicionada abaixo das rosas de fecho 60. A saia é a mesma ou similar à saia 75 ilustrada na Figura 30 e entra em contato de vedação com a superfície interior da garrafa metálica 4M.

[00187] Referindo-se, agora, à Figura 22, em uma modalidade, o aparelho 89 pode formar rosas de recipiente 42 em um recipiente metálico 4 inserindo-se um mandril rosqueado 106A no furo 12 do recipiente metálico 4. O mandril rosqueado 106A pode ter substancialmente o mesmo diâmetro e geometria de rosca de um fecho rosqueado 44 destinado a vedar e fechar o recipiente metálico 4. Após o mandril rosqueado 106A ser posicionado no furo 12, rosas de recipiente 42 são formadas pelo aparelho 89 aplicando-se uma força à região de rosca 24 por qualquer método descrito em combinação com a Figura 5A. Em uma modalidade, o aparelho 89 forma as rosas de recipiente 42 pressionando-se um rolo de rosca 90 contra a superfície exterior da região de rosca desenroscada 24A conforme descrito acima. Após o rolo de rosca 90 formar as rosas de recipiente 42, o mandril rosqueado 106A é girado para desenroscar e remover o mandril rosqueado do recipiente metálico 4. O recipiente metálico rosqueado 4 pode ser, então, preenchido com uma bebida em um momento posterior. Após preencher o recipiente metálico 4, um fecho rosqueado 44 pode ser inserido de modo giratório no furo 12 para

verdar o recipiente metálico 4.

[00188] Ainda em outra modalidade, o aparelho 89 insere um mandril cilíndrico 100, 100A formado por um material compressível no furo 12 de um recipiente metálico desenroscado. O aparelho 89 pode formar, então, as rosas 42 comprimindo-se a região de rosca 24 do gargalo com um rolo de rosca 90 em uma maneira similar ao método ilustrado na Figura 16. O aparelho 89 pode alterar a posição do rolo de rosca 90 para criar rosas 42 de um passo desejado.

[00189] Referindo-se, agora, à Figura 23, em uma modalidade da presente invenção, o aparelho 89 inclui adicionalmente uma divisão de rosca 112. A divisão de rosca 112 é usada pelo aparelho 89 para formar rosas 42, 60 no recipiente metálico 4N e um fecho 44N ao mesmo tempo. Em uma modalidade, a divisão de rosca 112 é operável para se mover vertical e lateralmente e pode girar em torno de um eixo geométrico substancialmente vertical. Em outra modalidade, a divisão de rosca 112 é formada por pelo menos duas peças que encaixam em torno da circunferência exterior do gargalo 20 do recipiente metálico 4N. O fecho desenroscado 44N é posicionado dentro do furo 12 do recipiente metálico 4N pelo aparelho 89. A divisão de rosca 112 é, então, posicionada próxima a uma superfície exterior do gargalo 20 do recipiente metálico 4N. As rosas são, então, formadas no recipiente metálico 4 e no fecho 44N pressionando-se o material do recipiente metálico 4N e do fecho 44N para fora contra a superfície contornada 114 da divisão de rosca 112. Em uma modalidade, um rolo de rosca 90A é posicionado dentro da câmara 52 do fecho 44N. O rolo de rosca 90A aplica uma força a uma superfície interior 51 do fecho 44N para formar simultaneamente as rosas 42, 60. Alternativamente, o aparelho 89 pode formar as rosas com uso de um ou mais dentre uma bolsa hidráulica, formação hidráulica e formação eletromagnética, conforme descrito acima em combinação com a Figura 5A, ou

quaisquer outros meios para empurrar o material do fecho 44N e o recipiente metálico 4N para fora contra a superfície contornada 114 da divisão de rosca 112 para formar as roscas 42, 60.

[00190] Referindo-se agora às Figuras 24A a 24C, um fecho 44O e um recipiente metálico 4O de outra modalidade da presente invenção são ilustrados. O fecho 44O inclui uma extensão 66 com estriadas que se projetam para baixo 116 adaptadas para encaixar sobre uma superfície exterior 30 de um enrolamento 28 de um recipiente metálico 4O. Os dentes serreados axiais 87, ilustrados na Figura 24B, são formados nas estriadas 116. Em uma modalidade, os dentes serreados axiais 87 são formados em vales 118 em porções internas das estriadas 116. Os dentes serreados axiais 87 são adaptados para se romper ou se separar quando uma quantidade predeterminada de força for aplicada às estriadas 116.

[00191] Para vedar o recipiente metálico 4O, um anel ou microesfera de um vedante 78 é aplicado ao fecho 44O ou uma superfície superior 32 de um enrolamento 28 do recipiente metálico 4O, conforme descrito acima em combinação com a Figura 19. O fecho 44O é, então, posicionado dentro do furo 12 do recipiente metálico 4O pelo aparelho 89, conforme ilustrado na Figura 24C. As estriadas 116 são frisadas ou pressionadas contra a superfície exterior 30 do enrolamento 28 do recipiente metálico 4O, o que puxa o fecho 44O adicionalmente para o furo 12 e comprime o vedante 78A para criar uma vedação entre o fecho 44O e o recipiente metálico 4. Em uma modalidade, o aparelho 89 inclui uma ferramenta que pode se mover verticalmente para cima e para baixo. A ferramenta pressiona as estriadas contra a superfície exterior 30 do enrolamento 28. Conforme será notado por aqueles versados na técnica, a ferramenta é similar a ferramentas usadas na aplicação de fechos de coroa a recipientes. Em outra modalidade, a ferramenta é geralmente em formato circular com um vão

substancialmente centralizado. O vão é adaptado para receber pelo menos parcialmente o fecho 44O e aplicar uma força às estriadas 116. Ainda em outra modalidade, a ferramenta pode ser interconectada ao calço 94 do aparelho 89.

[00192] O aparelho 89 forma roscas 42, 60 com pelo menos um envoltório de rosca no recipiente metálico 4O e o fecho 44O, conforme descrito acima em combinação com a Figura 5. Em uma modalidade, um rolo de rosca 90 forma as roscas 42, 60 pressionando-se contra a região de rosca 24 do recipiente metálico 4O. Opcionalmente, um mandril (não ilustrado) pode ser posicionado dentro da câmara 52 do fecho 44O quando as roscas 42, 60 são formadas. Em uma modalidade, o mandril é um mandril rosqueado 106.

[00193] Em operação, conforme um consumidor gira o fecho 44O para abrir o recipiente metálico 4O, as estriadas 116 são forçadas sobre o enrolamento 28 que rompe os dentes serreados axiais 87, o que indica que o fecho 44O foi pelo menos parcialmente desenroscado do recipiente metálico 4O. Formando-se os dentes serreados axiais 87 nos vales 118 das estriadas 116, os dedos do consumidor não fazem contato com as bordas cortadas dos dentes serreados axiais 87 devido ao fato de que os dentes serreados axiais 87 estão voltados para dentro e estão radialmente para dentro dos picos não cortados 119 das estriadas 116. Em uma modalidade, as porções cortadas das estriadas 116 se alargam para fora da porção exterior do gargalo 20 do recipiente metálico 4O. Em outra modalidade, as estriadas 116 podem ser formadas por um material plástico ou de metal que é diferente do material usado para formar o fecho rosqueado 44O.

[00194] Referindo-se agora às Figuras 25 a 27, os fechos rosqueados 44 da presente invenção podem ser formados opcionalmente com um corpo de fecho 46 com uma porção de topo sólido 54. Os fechos rosqueados 44 com uma porção de topo sólido 54

podem ser usados de modo intercambiável com os fechos rosqueados 44 descritos acima em combinação com as Figuras 3 a 24. Opcionalmente, os fechos rosqueados 44 com uma porção de topo sólido 54 podem ter uma rede interna para fornecer sustentação estrutural aos fechos rosqueados 44.

[00195] Referindo-se, agora, à Figura 28, outra modalidade de um fecho rosqueado 44S da presente invenção é ilustrada. Uma bucha 80A é interconectada a uma superfície inferior da extensão 66S do fecho 44S. Quando o fecho rosqueado 44S é inserido no furo 12 de um recipiente metálico 4S, mostrado na Figura 28 antes das rosas serem formadas no recipiente metálico, a bucha 80A é comprimida entre uma superfície inferior 70S da extensão 66S e uma superfície superior 32 de um enrolamento 28 do recipiente metálico 4S. A compressão da bucha 80A forma uma vedação para impedir ventilação do conteúdo do recipiente metálico 4S e/ou transmissão de CO₂ ou O₂ para dentro, ou para fora, do interior do recipiente metálico 4S. As rosas 42 são formadas no recipiente metálico 4S pelo aparelho 89, conforme descrito acima. A bucha 80A pode ser formada pelo mesmo material parcialmente flexível e substancialmente impermeável da bucha 80 descrita acima, em combinação com a Figura 8. Em uma modalidade, a bucha 80A é formada por um material que absorve CO₂ e/ou O₂.

[00196] Quando um consumidor gira o fecho rosqueado 44S para abrir o recipiente metálico 4S, a superfície inferior 70S da extensão 66S e da bucha 80A se movem para longe da superfície superior 32 do enrolamento 28. A separação da bucha 80A da superfície superior 32 permite uma liberação controlada de pressão a partir de dentro do recipiente metálico 4S antes das rosas 60 do fecho rosqueado 44S perderem engate por rosca com as rosas de recipiente formadas no recipiente metálico 4S. A liberação controlada de pressão impede uma

expulsão descontrolada do fecho rosqueado 44S a partir do recipiente metálico 4S. O fecho rosqueado 44S pode ser aparafulado de volta ao furo 12 do recipiente metálico 4S para comprimir novamente a bucha 80A e vedar e/ou fechar novamente o recipiente metálico 4S.

[00197] O fecho rosqueado 44S também inclui uma porção de topo 54 com uma porção em decalque opcional 61. Opcionalmente, a porção de topo 54 pode incluir uma porção em relevo. A porção em decalque 61 e a porção em relevo são adaptadas para aumentar a rigidez do fecho rosqueado 44S. Em uma modalidade, a porção em decalque 61 e/ou a porção em relevo da porção de topo 54 impedem a formação de redoma indesejada da porção de topo 54.

[00198] Referindo-se agora às Figuras 29A a 29B, ainda outra modalidade de um fecho rosqueado 44T e uma garrafa metálica 4T da presente invenção é ilustrada. Alguns materiais usados para formar fechos rosqueados 44 são pelo menos levemente permeáveis a gás e permitem alguma transmissão de gases como CO₂ e/ou O₂ através do corpo de fecho 46 e para dentro, ou para fora, do interior de um recipiente metálico 4T. Essa transmissão não desejada de gás pode fazer com que o conteúdo do recipiente metálico 4T estrague, seja inativado ou seja oxidado. Conforme ilustrado na Figura 29A, os gases podem entrar ou sair do recipiente metálico 4T na área 120 entre as superfícies interiores 34 do enrolamento 28 do recipiente metálico 4T. O tamanho da área 120 é diretamente relacionado à taxa de transmissão de gases através do corpo de fecho 46 e o quanto rapidamente um produto vedado no recipiente metálico 4T será estragado, inativado ou oxidado.

[00199] Referindo-se, agora, à Figura 29B, para reduzir o tamanho da área 120 de transmissão de gás, uma barreira de permeação de gás 124 é aplicada a uma superfície interior de uma porção de topo 54 do fecho rosqueado 44T antes do fecho rosqueado 44T ser inserido no

furo 12 do recipiente metálico 4T. A barreira de permeação de gás 124 reduz o tamanho da área 120 para uma área 122, o que aumenta o tempo de armazenamento do produto vedado no recipiente metálico 4T. Nessa maneira, é possível retardar ou impedir a transmissão de gases através do fecho rosqueado 44T sem usar um material diferente ou mais dispendioso para formar o fecho rosqueado 44T. Opcionalmente, em uma modalidade, uma barreira de permeação a gás 126 pode ser aplicada a pelo menos uma porção de uma superfície interior 51 do corpo 46 do fecho rosqueado 44T para reduzir adicionalmente a transmissão de gases através do corpo 46. A barreira de permeação a gás 126A pode cobrir uma porção da superfície interior 51 do fecho rosqueado 44T. A barreira de permeação a gás 126B pode cobrir substancialmente toda a superfície interior 51 do fecho rosqueado 44T. As barreiras de permeação a gás 124, 126 podem ser formadas por qualquer material que impede pelo menos parcialmente a transmissão de CO₂ e/ou O₂ e/ou limpa CO₂ e/ou O₂. Em uma modalidade, barreiras de permeação a gás 124, 126 são formadas pelo mesmo material que a bucha 80 descrita acima, em combinação com a Figura 8. Em outra modalidade, barreiras 124, 126 são feitas pelo mesmo material da barreira de permeação a gás 76 descrita acima, em combinação com a Figura 15. As barreiras de permeação a gás 124, 126 podem ser aplicadas às superfícies voltadas para o produto vedado no recipiente metálico para todas as modalidades dos fechos rosqueados descritas no presente documento. Em uma modalidade, as barreiras de permeação a gás 124, 126 podem ser combinadas para formar uma barreira de permeação a gás única.

[00200] Referindo-se, agora, à Figura 30, ainda outra modalidade de um fecho rosqueado 44U da presente invenção é ilustrado. Uma saia 75 que é flexível é formada em uma porção inferior do corpo de

fecho 46U. A saia 75 tem um diâmetro externo máximo que é adaptado para ser levemente maior que uma porção predeterminada do diâmetro interior 10 do furo 12 de um recipiente metálico 4 (não ilustrado) abaixo da região de rosca. Visto que o fecho rosqueado 44U é inserido no furo 12, uma porção inferior 77 da saia 75 entra em contato com a superfície interior do furo 12 do recipiente metálico 4. A saia 75 é desviada radialmente para dentro. A porção inferior 77 pode entrar em contato com a superfície exterior do corpo de fecho 46U. A saia 75 estará sob estresse enquanto a saia 75 é comprimida no furo 12, o que cria um encaixe de interferência com a superfície interior do furo 12 e forma uma vedação entre o fecho rosqueado 44U e o recipiente metálico 4. Devido ao fato de que a saia 75 é flexível, a tolerância entre o diâmetro interior 10 do furo 12 e o diâmetro externo da saia 75 pode ser maior que algumas outras vedações de encaixe de interferência devido ao fato de que a saia 75 pode ser adaptada a diâmetros diferentes. Quando o fecho rosqueado 44U é removido do furo 12, a saia 75 será deslocada substancialmente para fora, para a posição inicial. Embora a saia 75 seja ilustrada na Figura 30 abaixo das roscas de fecho, será notado por uma pessoa versada na técnica que a saia 75 pode ser posicionada acima das roscas de fecho. Em uma modalidade, a saia 75 é formada integralmente com o corpo de fecho 46U. Em outra modalidade, a saia 75 é formada separadamente e interconectada ao corpo de fecho 46U. Ainda em outra modalidade, a saia 75 pode ser comprimida por um anel anular 22 formado antes ou após o fecho rosqueado 44U ser inserido no furo 12 do recipiente metálico 4. Em uma modalidade, a saia 75 não é axissimétrica, conforme descrito acima em combinação com as Figuras 5A e 10.

[00201] Referindo-se agora às Figuras 31A a 31D, um fecho rosqueado 44V e um recipiente metálico 4V de outra modalidade da presente invenção são ilustrados. O fecho rosqueado 44V inclui uma

pluralidade de projeções de violação 81 em uma superfície exterior do corpo de fecho rosqueado 46. As projeções de violação 81 são pelo menos parcialmente flexíveis radialmente, porém, não flexíveis axialmente. Embora as projeções de violação 81 sejam ilustradas posicionadas abaixo das roscas de fecho 60, será notado por uma pessoa versada na técnica que as projeções de violação 81 também podem ser posicionadas acima das roscas de fecho 60. Em uma modalidade, as projeções de violação 81 são interconectadas ao corpo de fecho rosqueado 46. Em outra modalidade, as projeções de violação 81 são integralmente formadas no corpo de fecho rosqueado 46.

[00202] Após o recipiente metálico 4V ser preenchido com um produto, o fecho rosqueado 44V é inserido no furo 12 do recipiente metálico 4V, conforme ilustrado na Figura 31A. As projeções de violação 81 estão geralmente em uma posição não flexionada ou desdobrada 81A. Uma superfície inferior de uma extensão 66 do fecho rosqueado 44V é posicionada próxima à superfície superior 32 do enrolamento 28 do recipiente metálico 4V. Uma vedação 72V formada no corpo de fecho rosqueado 46 entra em contato com uma superfície interior 26 do gargalo 20 que cria uma vedação entre o fecho rosqueado 44V e o recipiente metálico 4V. A vedação 72V pode compreender qualquer vedação descrita no presente documento, que inclui, mas sem limitação, uma vedação de tampão 72, 72C, 72F, uma vedação 79, uma vedação que inclui um vedante 78, uma saia 75 ou uma bucha 80. Em uma modalidade, ilustrada nas Figuras 31A a 31D, a vedação 72V é posicionada acima das roscas de fecho 60. Em outra modalidade, a vedação 72V pode ser a mesma, ou similar a, vedações 72C, 72F, uma saia 75 ou uma bucha 80, 80E e é posicionada abaixo das roscas de fecho.

[00203] Referindo-se agora às Figuras 31B e 31C, roscas de reci-

piente 42 são formadas no gargalo do recipiente metálico 4V por, por exemplo, um rolo de rosca 90 do aparelho 89. Um rolo antifurto 91 forma um anel anular 22 em uma porção do gargalo 20 do recipiente metálico 4V próxima às projeções de violação 81 do fecho rosqueado 44V. Uma superfície interior 26 do gargalo 20 próxima ao anel anular 22 entra em contato com as projeções de violação 81 que se movem a uma posição pelo menos parcialmente flexionada ou dobrada 81B. O rolo antifurto 91 continua em torno da circunferência exterior do gargalo 20 do recipiente metálico 4V e todas as projeções de violação 81 são movidas à posição dobrada 81B ao passo que o anel anular 22 é formado. Embora o fecho rosqueado 44V seja ilustrado na Figura 31A e 31B com roscas pré-formadas 60, será notado por uma pessoa versada na técnica que as projeções de violação 81 podem ser incluídas no fecho com um corpo de fecho desenroscado. Após o fecho desenroscado ser inserido no furo 12 do recipiente metálico desenroscado 4V, as rosas 42, 60 podem ser simultaneamente formadas no recipiente metálico 4V e no fecho 44V, conforme anteriormente descrito em combinação com as Figuras 21 e 23.

[00204] Referindo-se, agora, à Figura 31D, quando o fecho rosqueado 44V é pelo menos parcialmente removido do recipiente metálico 4V, as projeções de violação 81 se movem axialmente para cima, além do anel anular 22, e retornam a uma posição substancialmente desdobrada 81A. O diâmetro exterior das projeções de violação 81 é menor que o diâmetro interior das rosas de recipiente 42 que permitem remoção completa do fecho rosqueado 44V a partir do recipiente metálico 4V. O fecho rosqueado 44V pode ser usado para fechar e/ou vedar novamente o recipiente metálico 4V. Entretanto, o fecho rosqueado 44V não pode ser girado completamente no furo 12 do recipiente metálico 4V para a posição ilustrada na Figura 31B devido ao contato das projeções de violação

desdobradas 81A com a superfície interior 26 do anel anular 22 e impede o movimento para baixo do fecho rosqueado 44V. A superfície inferior da extensão 66 do fecho rosqueado 44V se projeta, portanto, pelo menos levemente acima da superfície superior 32 do enrolamento 28 do recipiente metálico 4V. A separação da superfície inferior da extensão 66 da superfície superior 32 do enrolamento 28 forma um indicador de violação 82V para indicar que o fecho rosqueado 44V foi pelo menos parcialmente desenroscado das roscas de recipiente 42.

[00205] Referindo-se agora às Figuras 32A a 32B, ainda outra modalidade de um fecho rosqueado 44W e um recipiente metálico 4W da presente invenção é ilustrada. A superfície exterior do corpo de fecho rosqueado 46 inclui uma saia de violação 85 que é pelo menos parcialmente flexível. A saia de violação 85 pode ser um elemento único ou formado de diversas peças individuais. A saia de violação 85 pode ser interconectada ao corpo de fecho rosqueado 46 ou formada integralmente no corpo de fecho rosqueado 46. Embora ilustrada nas Figuras 32A a 32B com a saia de violação 85 posicionada abaixo das roscas de fecho 60, será notado por uma pessoa versada na técnica que a saia de violação 85 também pode ser posicionada acima das roscas de fecho 60.

[00206] O fecho rosqueado 44W é inserido no furo 12 do recipiente metálico 4W pelo aparelho 89, conforme ilustrado na Figura 32A. Conforme é mostrado, a saia de violação 85 é uma posição não flexionada ou desdobrada 85A. A superfície inferior de uma extensão 66 do fecho rosqueado 44W é próxima à superfície superior 32 do enrolamento 28 do recipiente metálico 4W. O contato entre a superfície interior 26 do gargalo 20 do recipiente metálico 4W e uma vedação 72W formada no corpo de fecho rosqueado 46 criam uma vedação entre o fecho rosqueado 44W e o recipiente metálico 4W. A vedação 72W pode compreender qualquer vedação descrita no

presente documento, que inclui, mas sem limitação, uma vedação de tampão 72, 72C, 72F, uma vedação 79, uma vedação que inclui um vedante 78, uma saia 75 ou uma bucha 80. Em uma modalidade, ilustrada nas Figuras 32A a 32B, a vedação 72W é posicionada acima das rosca de fecho 60. Em outra modalidade, a vedação 72W pode ser a mesma, ou similar a, vedações 72C, 72F, uma saia 75 ou uma bucha 80, 80E e é posicionada abaixo das rosca de fecho.

[00207] Um rolo antifurto 91 do aparelho 89 forma um anel anular 22 em uma porção do gargalo 20 do recipiente metálico 4W próximo à saia de violação 85 do fecho rosqueado 44W. O anel anular 22 é ilustrado na Figura 32A como apenas parcialmente formado. A superfície interior 26 do gargalo 20 que é posicionada próxima ao anel anular 22 entra em contato e aplica uma força à saia de violação 85 que se move radialmente para dentro para uma posição pelo menos parcialmente flexionada ou dobrada 85B. Ao passo que o rolo antifurto 91 se move em torno do exterior do recipiente metálico 4W que forma o anel anular 22, a saia de violação inteira é movida à posição dobrada 85B. O aparelho 89 também forma rosca de recipiente 42 no recipiente metálico 4W. Em uma modalidade, as rosca de recipiente 42 são formadas com um rolo de rosca 90. Em outra modalidade, um fecho desenroscado com uma saia de violação 85 é inserido no furo 12 do recipiente metálico desenroscado 4W. O aparelho forma simultaneamente, então, as rosca de recipiente 42 e as rosca de fecho 60, conforme descrito anteriormente em combinação com as Figuras 21 e 23.

[00208] Referindo-se, agora, à Figura 32B, conforme o fecho rosqueado 44W é girado para abrir o recipiente metálico 4W, a saia de violação 85 se move axialmente para cima do anel anular 22. Quando a extremidade livre da saia de violação 85 se move acima do anel anular 22, a saia de violação 85 se move radialmente para fora e

retorna à posição substancialmente desdobrada 85A. O diâmetro exterior da saia de violação 85 é menor que o diâmetro interior das rosas de recipiente 42 e o fecho rosqueado 44W pode ser completamente removido do recipiente metálico 4W. Entretanto, se o fecho rosqueado 44W for inserido novamente no furo 12 do recipiente metálico, a vedação 72W é operável para vedar novamente o recipiente metálico 4W. Se o consumidor continuar a girar o fecho rosqueado 44W no recipiente metálico 4W após a vedação 72W entrar em contato de vedação com a superfície interior 26 do recipiente metálico 4W, a extremidade livre da saia de violação 85 fará contato com a superfície interior 26 do anel anular 22 e impedirá movimento para baixo adicional do fecho rosqueado 44W, que forma, desse modo, uma indicação visual ao consumidor de que a vedação foi comprometida. Um intervalo que forma um indicador de violação 82W é deixado entre a superfície inferior da extensão 66 do fecho rosqueado 44W e a superfície superior 32 do enrolamento 28 do recipiente metálico 4W. O indicador de violação 82W identifica visualmente que o fecho rosqueado 44W foi pelo menos parcialmente removido do recipiente metálico 4W.

[00209] Referindo-se agora às Figuras 33A a 33C, um fecho rosqueado 44X e um recipiente metálico 4X de ainda outra modalidade da presente invenção são ilustrados. O fecho rosqueado 44X inclui inúmeras extensões unidirecionais 73 que se projetam a partir da superfície exterior do corpo de fecho rosqueado 46. O fecho rosqueado 44X é inserido axialmente no recipiente metálico 4X antes das rosas de recipiente 42 serem formadas no recipiente metálico 4X. O recipiente metálico 4X inclui um anel anular descontínuo 22X. O anel anular 22X pode ser pré-formado antes do fecho rosqueado 44X ser inserido no furo 12 do recipiente metálico. Opcionalmente, em uma modalidade da presente invenção, o anel anular descontínuo 22X pode ser formado

após o fecho rosqueado 44X ser inserido no furo 12. As extensões 73 são adaptadas para serem flexíveis para dentro radialmente em resposta a um movimento vertical direto (ou axial) do fecho rosqueado 44X.

[00210] Referindo-se, agora, à Figura 33B, após as roscas de recipiente 42 serem formadas, o fecho rosqueado 44X deve ser girado para remover o fecho rosqueado 44X do furo 12 do recipiente metálico 4X. As extensões 73 são orientadas para flexionar ou arquear radialmente para dentro quando o fecho rosqueado 44X for girado em uma direção de abertura 128. Conforme o consumidor fecha e/ou veda novamente o recipiente metálico 4X, o fecho rosqueado 44X é girado em uma direção de fechadura oposta 130. Após a vedação 72X ser restabelecida entre o recipiente metálico 4X e o fecho rosqueado 44X, se o consumidor continuar a girar o fecho rosqueado 44X na direção de fechadura 130, as extensões 73 farão contato com a superfície interior 26 do anel anular descontínuo 22X. As extensões 73 são orientadas para impedir flexão ou arqueamento radialmente para fora em uma maneira similar a uma catraca. Consequentemente, as extensões 73 compreendem uma trava e impedem rotação adicional do fecho rosqueado 44X na direção de fechamento 130. Conforme ilustrado na Figura 33C, um intervalo permanece entre a superfície inferior da extensão 66 do fecho rosqueado 44X e a superfície superior 32 do enrolamento 28 do recipiente metálico 4X. O intervalo forma um indicador de violação 82X para indicar visualmente que o fecho rosqueado 44X foi pelo menos parcialmente removido ou desenroscado a partir do recipiente metálico 4X.

[00211] As extensões unidirecionais 73 podem ser posicionadas axialmente acima ou axialmente abaixo das roscas de fecho 60. Qualquer número de extensões 73 e segmentos de anel anular descontínuo 22X pode ser fornecido como predeterminado para

impedir a rotação do fecho rosqueado 44X na direção de fechamento 130 após o recipiente metálico ser vedado novamente. Em uma modalidade, as extensões 73 são interconectadas ao corpo de fecho rosqueado 46. Em outra modalidade, as extensões 73 são formadas integralmente no corpo de fecho rosqueado 46. Embora o fecho rosqueado 44X seja ilustrado na Figura 33A com roscas pré-formadas 60, será notado que as extensões 73 podem ser incluídas em um fecho com um corpo de fecho desenroscado. Após o fecho desenroscado ser inserido no furo do recipiente metálico desenroscado, as rosas 42, 60 podem ser simultaneamente formadas no recipiente metálico 4X e no fecho 44X, conforme anteriormente descrito em combinação com as Figuras 21 e 23. Será notado por uma pessoa versada na técnica que as extensões 73 podem ser adaptadas para permitir uma direção de abertura de sentido horário 128 e impedir uma direção de abertura de sentido anti-horário 130.

[00212] Embora vários aspectos e modalidades da presente invenção tenham sido descritos em relação a recipientes metálicos, a presente invenção não é limitada ao uso com recipientes metálicos e pode ser praticada com recipientes formados por qualquer material e que tenha qualquer tamanho ou formato desejado. Por exemplo, as extensões 73, projeções de violação 81 e saia de violação 85 podem ser usados com recipientes formados de plástico, vidro, papel ou metal. Adicionalmente, o aparelho 89 da presente invenção pode ser usado para formar rosas ou anéis anulares em um recipiente formado por qualquer material que inclui, sem limitação, plástico, vidro, papel ou metal e combinações dos mesmos.

[00213] A presente invenção tem muitos benefícios em comparação a garrafas e fechos da técnica anterior. Os recipientes metálicos 4 e fechos rosqueados 44 da presente invenção são menos dispendiosos para produzir que garrafas ou outros recipientes com rosas externas.

O fecho rosqueado 44 da presente invenção tem uma resistência aumentada ao estouro induzido por pressão e ao vazamento em relação aos fechos que engatam roscas externas de um recipiente metálico. Portanto, um recipiente metálico 4 vedado com um fecho 44 da presente invenção pode ter um diâmetro de gargalo maior 10 para uma dada pressão interna que é possível com recipientes metálicos conhecidos e fechos que engatam roscas de recipiente externas. Os gargalos de diâmetro maior podem fornecer uma taxa de dispensa de produto mais rápida e uma capacidade melhor para verter um produto do recipiente sem borbulhamento, o que resulta em uma experiência mais agradável para o consumidor. Os fechos rosqueados da presente invenção podem ter canais de rosca para liberar a pressão de dentro do recipiente metálico, enquanto as roscas de fecho ainda estão engatadas com as roscas de recipiente, o que impede o estouro induzido por pressão do fecho. Além disso, os consumidores podem usar os fechos rosqueados 44 para fechar e/ou ver novamente os recipientes metálicos 4, o que diminui a perda de quantidade de produto devido à deterioração e derramamentos. Os recipientes metálicos 4 da presente invenção também são mais leves e mais duradouros que garrafas de vidro. Finalmente, os fechos rosqueados 44 da presente invenção fornecem uma câmara 52 que pode ser vedada e usada para armazenar conteúdo opcional. Em uma modalidade, a câmara interna 52 pode ser usada para armazenar um produto dentro do recipiente metálico 4.

[00214] A descrição da presente invenção foi apresentada para propósitos de ilustração e descrição, mas não é destinada a ser exaustiva ou limitante da invenção à forma revelada. Muitas modificações e variações serão evidentes para as pessoas de habilidade comum na técnica. As modalidades descritas e mostradas nas figuras foram escolhidas e descritas a fim de explicar melhor os

princípios da invenção, o pedido prático e para possibilitar que as pessoas de habilidade comum na técnica entendam a invenção.

[00215] Embora várias modalidades da presente invenção tenham sido descritas em detalhe, é evidente que modificações e alterações dessas modalidades ocorrerão para as pessoas versadas na técnica. Além disso, as referências feitas no presente documento à "presente invenção" ou aspectos da mesma, devem ser entendidas como significando certas modalidades da presente descrição e não devem necessariamente ser interpretadas como limitações de todas as modalidades a uma descrição particular. Deve ser entendido expressamente que essas modificações e alterações estão dentro do escopo e espírito da presente invenção, conforme estabelecido nas reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para fabricar um recipiente metálico (4) compreendendo:

formar um corpo de recipiente com um formato preferido incluindo uma porção de fundo (6), uma porção de parede lateral (8), uma porção de gargalo (20) que se estende para cima a partir da dita porção de parede lateral e uma abertura posicionada em uma porção superior da dita porção de gargalo (20);

caracterizado por inserir um fecho rosqueado (44) na dita abertura da dita porção de gargalo (20), o dito fecho rosqueado (44) incluindo um corpo de fecho (46) adaptado para ser inserido pelo menos parcialmente na dita abertura da dita porção de gargalo (20), em que o dito corpo de fecho (46) tem roscas de fecho (60) formadas em pelo menos uma porção de uma superfície externa do dito corpo de fecho (46); e

formar roscas de recipiente (42) em pelo menos uma porção da dita porção de gargalo (20) do dito corpo de recipiente aplicando-se uma força contra uma superfície exterior da dita porção de gargalo (20) para comprimir a dita porção da dita porção de gargalo (20) contra o dito fecho rosqueado (44), em que o dito fecho rosqueado (44) é interconectado de modo removível na dita porção de gargalo (20) do dito corpo de recipiente.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato que formar as ditas roscas de recipiente (42) compreende pelo menos um dentre:

posicionar uma bolsa hidráulica próxima à dita superfície exterior da dita porção de gargalo (20) e expandir a dita bolsa hidráulica;

direcionar uma corrente de um líquido contra a dita superfície exterior da dita porção de gargalo (20);

posicionar uma ferramenta contra a dita superfície exterior da dita porção de gargalo (20); e

inserir um mandril (100) dentro de uma câmara (52) formada no dito corpo de fecho (46), em que o dito mandril (100) suporta o dito corpo de fecho (46) quando a dita força é aplicada contra a dita superfície exterior da dita porção de gargalo (20) do dito corpo de recipiente para formar as ditas roscas de recipiente (42).

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que uma vedação é formada entre o dito fecho rosqueado (44) e o dito corpo de recipiente através de um ou mais dentre:

um contato entre a dita porção de gargalo (20) do dito corpo de recipiente e uma porção do dito fecho rosqueado (44) acima das ditas roscas de fecho (60); e

um contato entre a dita porção de gargalo (20) do dito corpo de recipiente e uma porção do dito fecho rosqueado (44) abaixo das ditas roscas de fecho (60).

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito fecho rosqueado (44) ainda compreende pelo menos um dentre:

uma câmara (52) formada no dito corpo de fecho (46) suficiente para armazenar pelo menos um dentre um gênero alimentício, um líquido, um gás, um flavorizante, um prêmio, um produto de limpeza, um produto de beleza e uma ferramenta;

um indicador de violação (82) que fica visivelmente alterado após o dito corpo de fecho (46) ser pelo menos parcialmente removido do dito corpo do recipiente, o dito indicador de violação (82) é interconectado a pelo menos uma dentre uma porção superior do dito corpo de fecho rosqueado (46) e uma porção inferior do dito corpo de fecho roscado (46); e

pelo menos um canal (96) formado através das ditas rosas

de fecho (60) adaptado para proporcionar a comunicação desde o interior do referido corpo de recipiente para o meio ambiente quando o referido fecho rosqueado (44) for girado para remover o ditto fecho rosqueado (44) da dita porção de gargalo (20) do dito corpo de recipiente.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende ainda formar um anel anular (22) na dita porção de gargalo (20) do corpo de recipiente abaixo das roscas de recipiente (42), o anel anular (22) estando em contato com pelo menos um dentre:

uma vedação (72) se estendendo para baixo a partir de uma porção inferior do dito corpo de fecho roscado (46); e

uma bucha (80) interconectada à uma porção do dito corpo de fechamento roscado (46).

6. Método para fabricar um recipiente metálico (4) fechável como definido na reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

apurar a dita porção mais superior da porção de gargalo (20) até um comprimento desejado;

formar um enrolamento (28) na dita porção mais superior da porção de gargalo (20); e

pressionar uma ferramenta contra a dita superfície exterior da dita porção de gargalo (20) para empurrar a dita porção de gargalo (20) contra o dito fecho rosqueado (44) para formar roscas de recipiente (42) em uma porção da dita porção de gargalo (20), em que o dito fecho rosqueado compreende pelo menos (70, 72) adaptado para entrar em contato com uma superfície do dito recipiente metálico, e em que o dito fechamento roscado (44) é interconectado de modo removível à dita abertura do dito recipiente metálico (4) girando-se o dito fecho rosqueado (44).

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o dito recipiente metálico (4) compreende ainda um anel anular (22) na dita porção de gargalo (20) e o dito fecho rosqueado inclui uma bucha (80) interconectada a uma porção inferior do dito corpo de fecho (46) em que, quando a dita ferramenta forma as ditas roscas de recipiente (42), o dito enrolamento (28) é trazido para baixo em direção ao dito anel anular (22) e a dita bucha é pelo menos parcialmente comprimida entre uma superfície interior (26) do dito anel anular (22) e da dita porção inferior do dito corpo de fecho (46).

8. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o fecho roscado (44) inclui uma bucha (80) interconectado a uma porção inferior do dito corpo de fecho (46) e, após inserir o dito fecho roscado dentro da abertura do dito recipiente metálico (4), formar um anel anular (22) na dita porção de gargalo (20) do dito recipiente metálico (4) próximo à dita porção inferior do dito corpo de fecho (46), em que uma superfície interior (26) do dito anel anular (22) entra em contato com uma bucha (80) e força pelo menos uma porção da dita bucha (80) mais para dentro de um interior do dito recipiente metálico (4).

9. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o dito fecho roscado compreende uma barreira de permeação de gás (74, 76) que compreende pelo menos um dentre um material impermeável (74) injetado em uma porção do dito corpo de fecho (46) e um material impermeável (76) aplicado a pelo menos um dentre uma superfície interior (51) e uma superfície exterior do dito corpo de fecho (46).

10. Método para fabricar um recipiente metálico (4) com um fecho removível (44), compreendendo:

formar um corpo de recipiente com uma porção de fundo (6), uma porção de parede lateral (8), uma porção de gargalo (20) que

se estende para cima a partir da porção de parede lateral (8) e uma abertura posicionada em uma porção superior da dita porção de gargalo (20);

caracterizado pelo fato de fornecer um fecho removível (44) incluindo um corpo de fecho não rosqueado (46) adaptado para ser inserido, pelo menos parcialmente, na dita abertura da dita porção de gargalo (20);

inserir pelo menos uma porção do dito corpo de fecho removível (46) na dita abertura da dita porção de gargalo (20); e

formar, simultaneamente, roscas em pelo menos uma porção da dita porção de gargalo (20) de corpo de recipiente e em pelo menos uma porção do dito corpo de fecho removível (46), em que o dito fecho removível (44) é interconectado à dita porção de gargalo (20) do dito corpo de recipiente.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que formar simultaneamente as ditas roscas compreende pelo menos um dentre:

inserir um mandril (100, 106) em uma câmara (52) formada no dito corpo de fecho (46) removível e pressionar uma ferramenta contra uma superfície exterior da dita porção de gargalo (20) de corpo de recipiente para comprimir a dita porção de gargalo (20) de corpo de recipiente contra o dito corpo de fecho removível(46); e

posicionar uma ferramenta de formação de rosca próxima a uma superfície exterior da dita porção de gargalo (20) do corpo do recipiente e pressionar uma ferramenta contra uma superfície interior (51) de uma câmara (52) formada no dito corpo de fecho removível (46) para comprimir o dito corpo de fecho removível (46) e a dita porção de gargalo (20) do corpo do recipiente contra uma superfície contornada da dita ferramenta de formação de rosca.

12. Método, de acordo com a reivindicação 10,

caracterizado pelo fato de que compreende ainda formar uma vedação entre o dito fecho removível (44) e o dito corpo de recipiente, em que a dita vedação é posicionada em um dentre:

acima das ditas roscas de fecho (60) removíveis, e
abaixo das ditas roscas de fecho (60) removíveis; e
em que o referido corpo de fecho não rosqueado (46) do
dito fecho removível (44) é constituído por um material compressível.

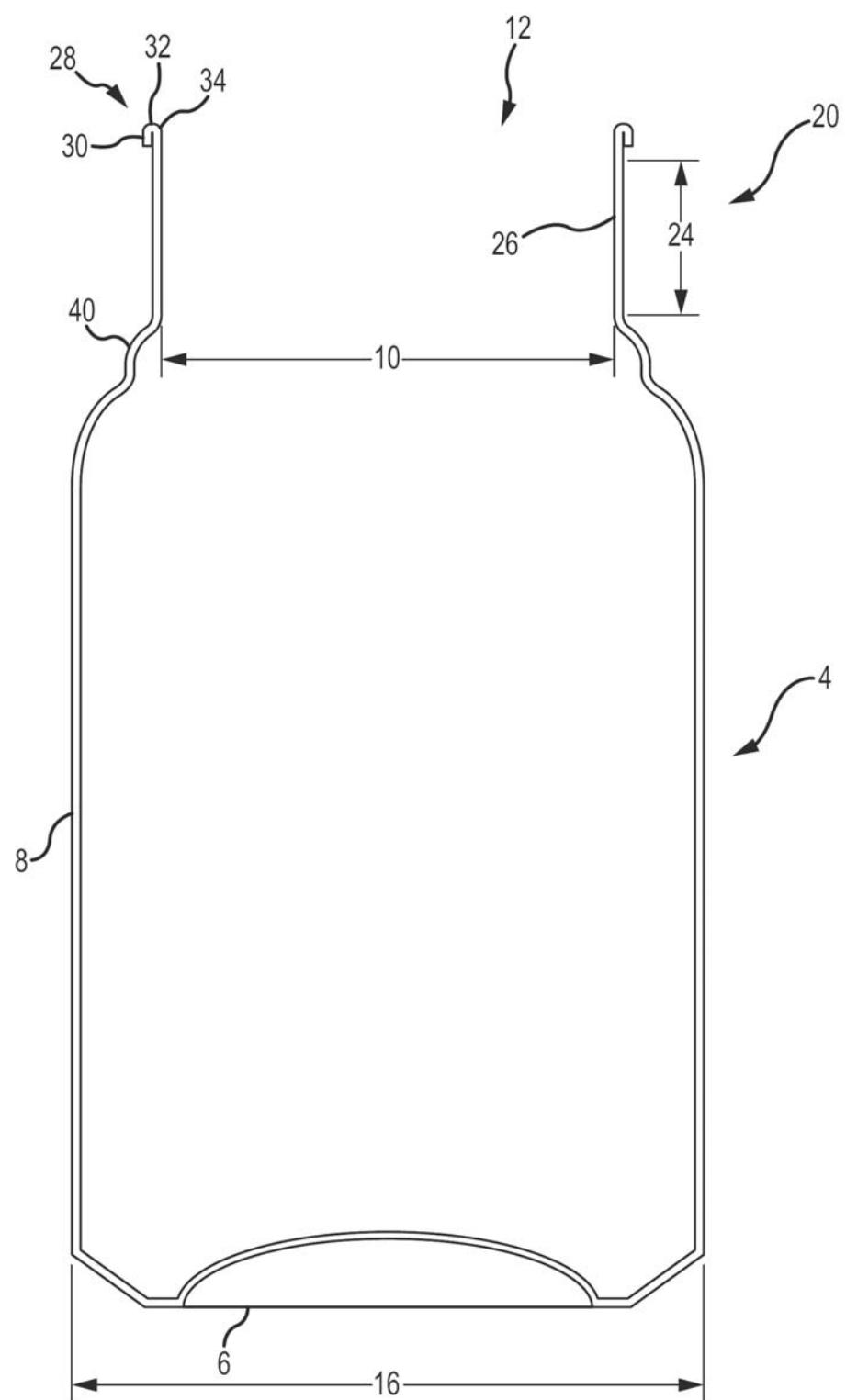


FIG.1

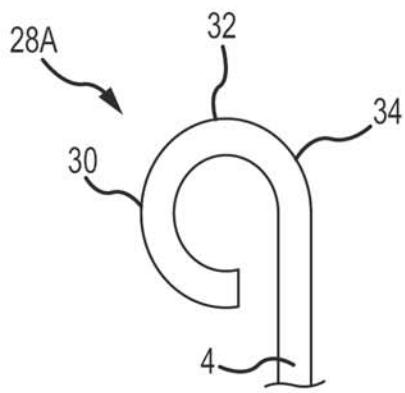


FIG.2A

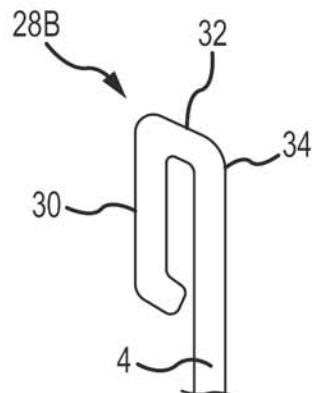


FIG.2B

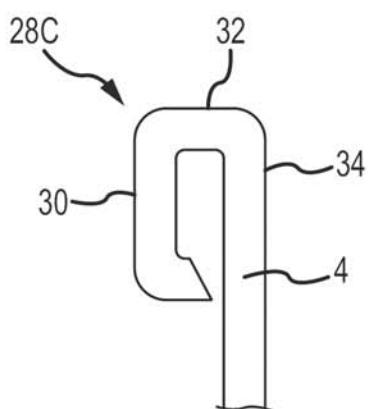


FIG.2C

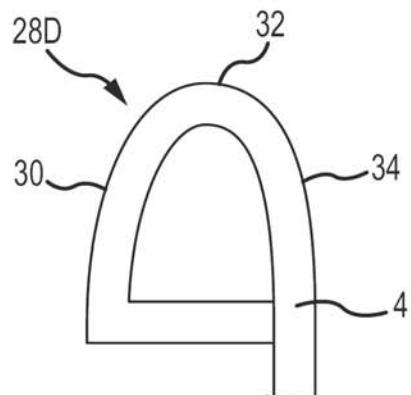


FIG.2D

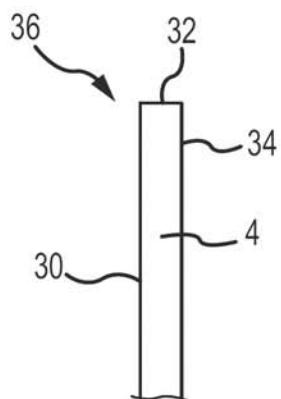


FIG.2E

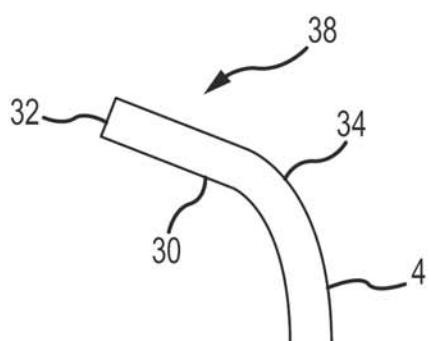


FIG.2F

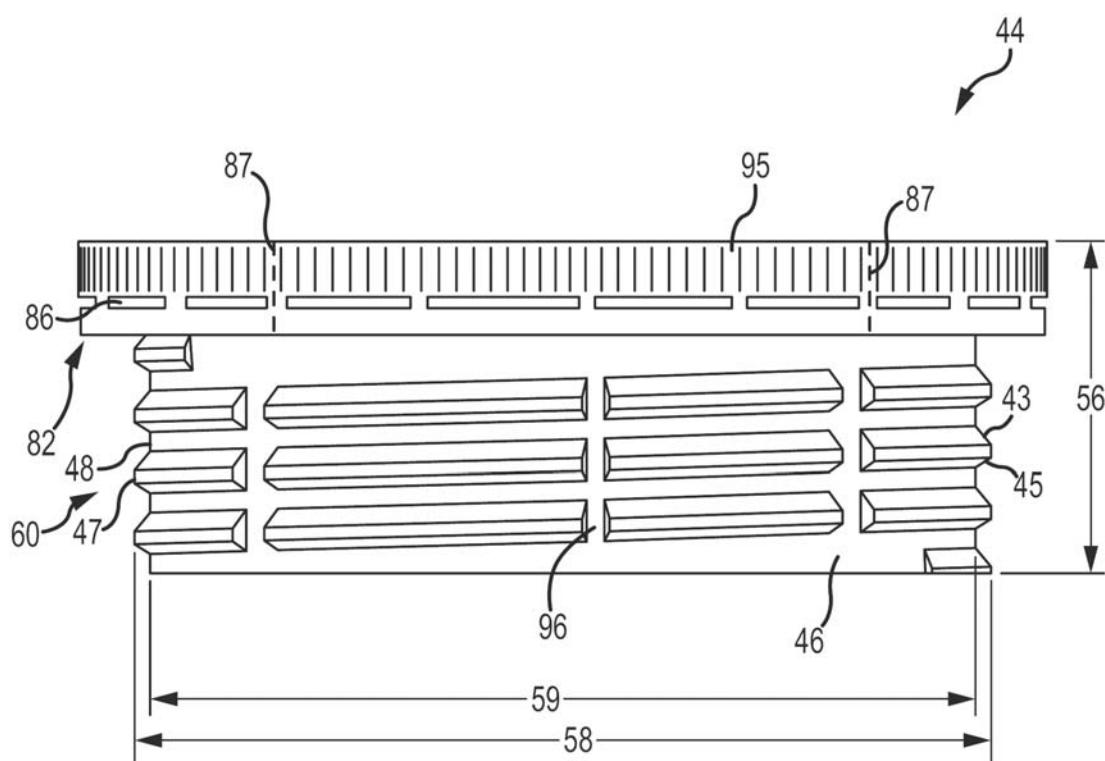


FIG.3

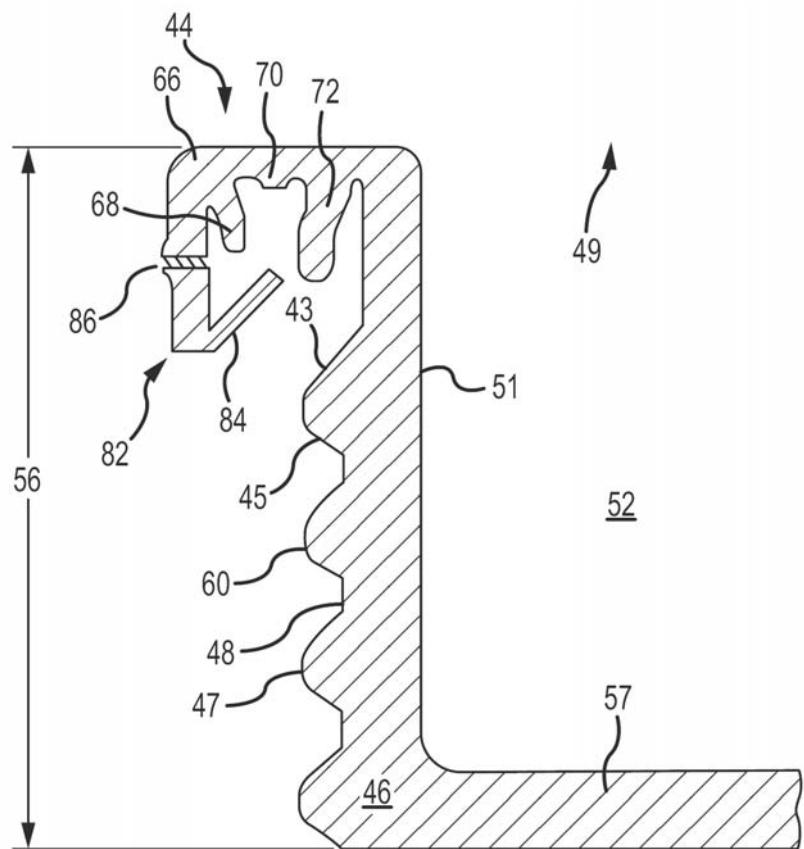


FIG.4

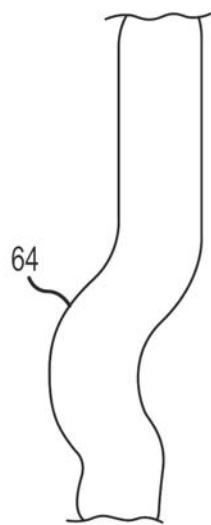


FIG.4A

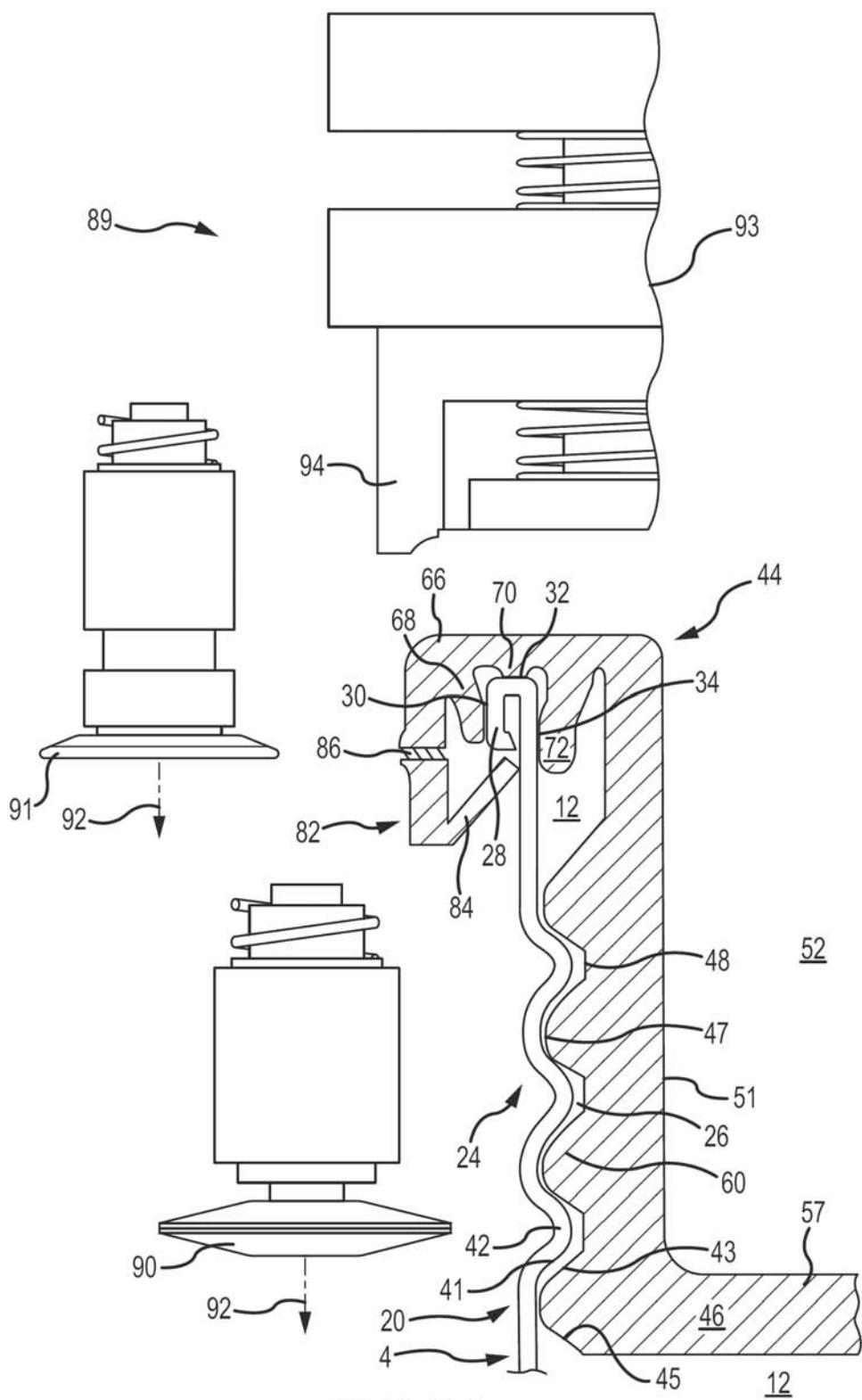


FIG.5A

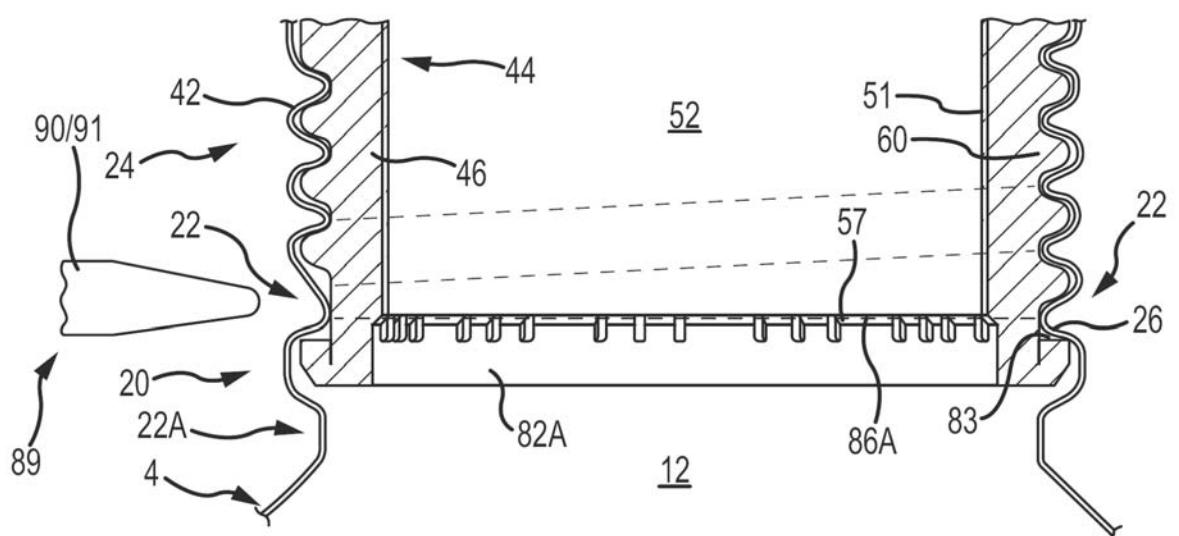


FIG.5B

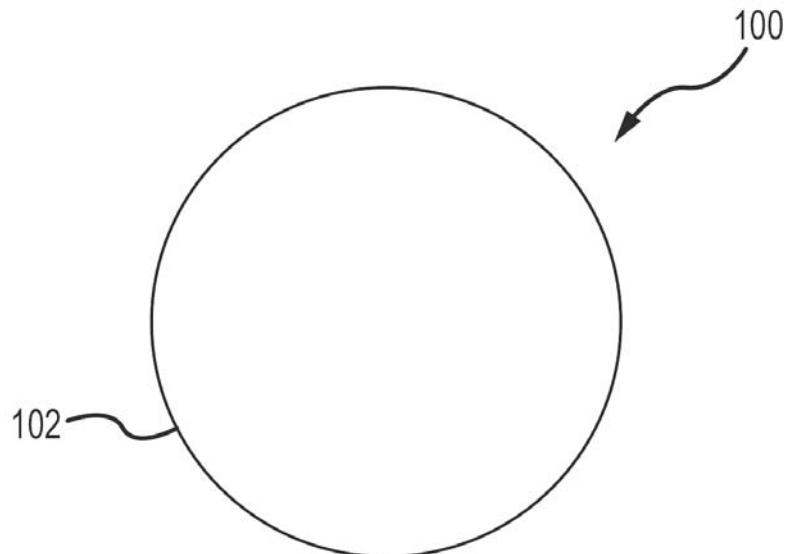


FIG.6

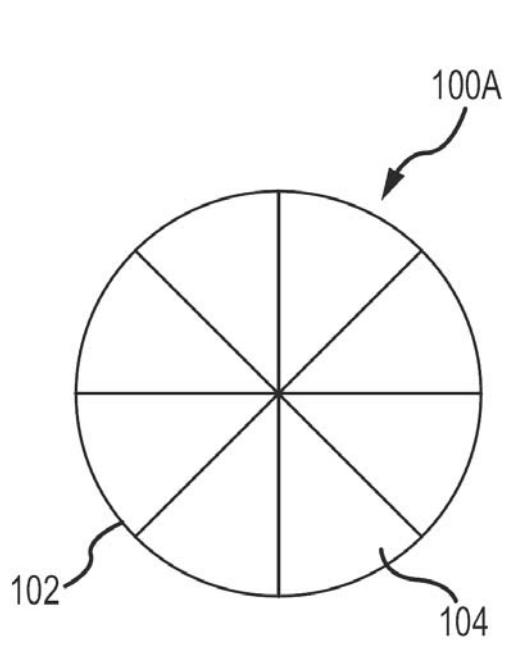


FIG.7A

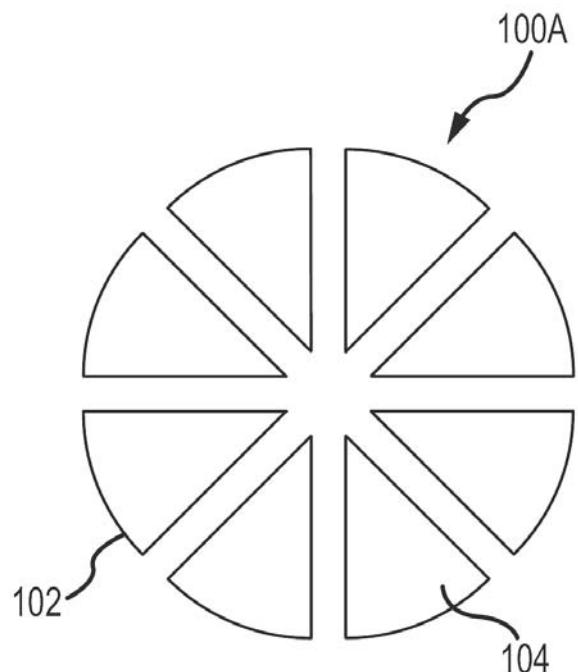
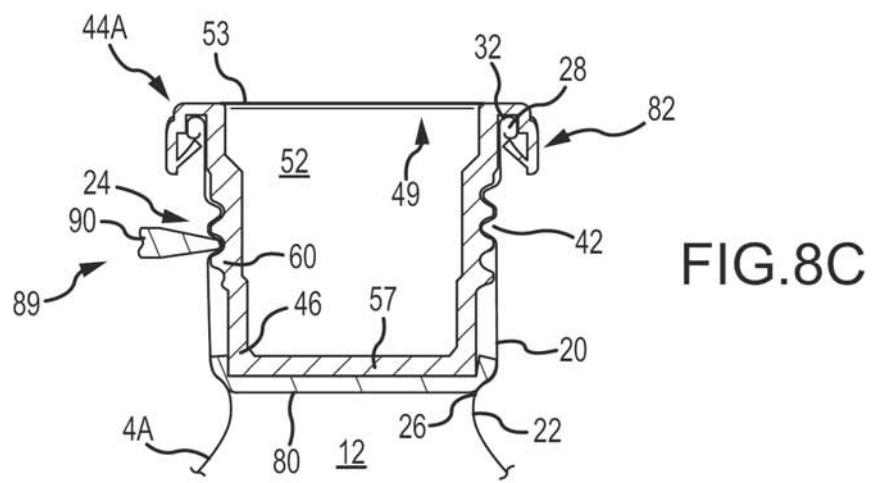
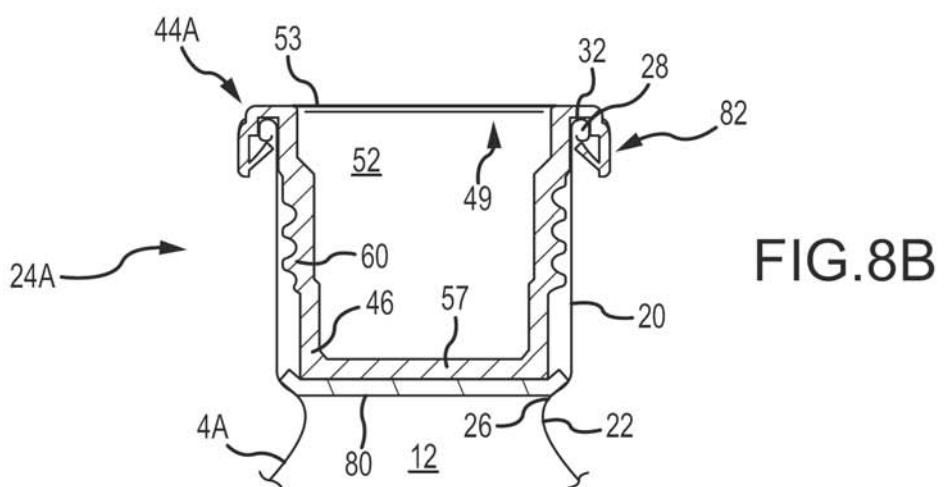
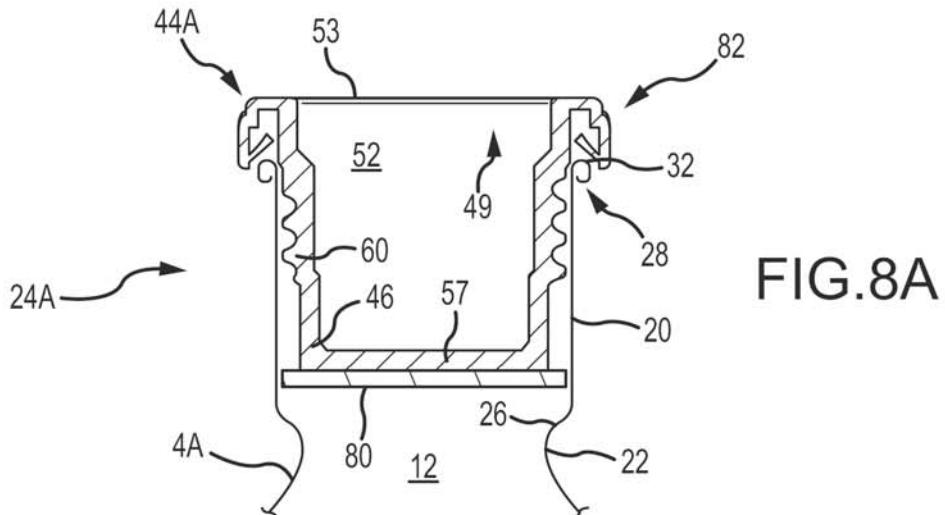


FIG.7B



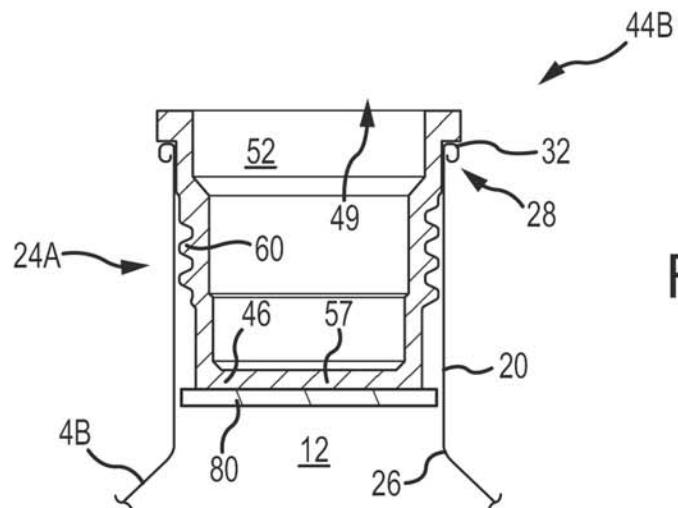


FIG. 9A

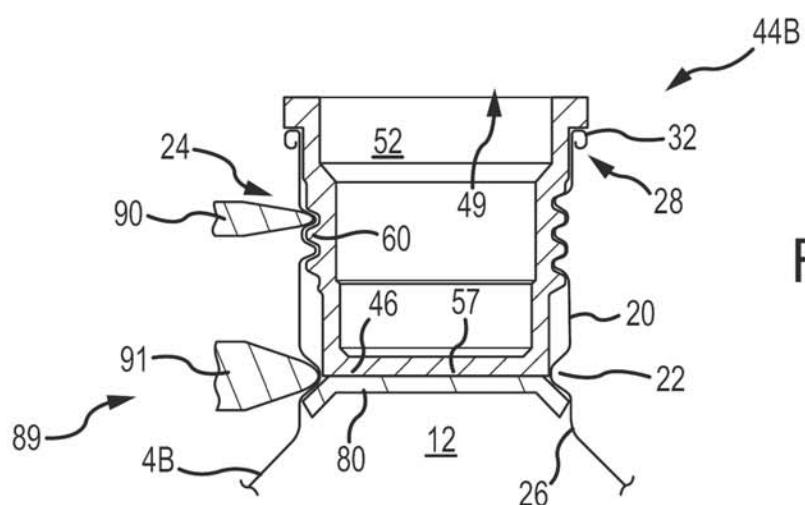


FIG. 9B

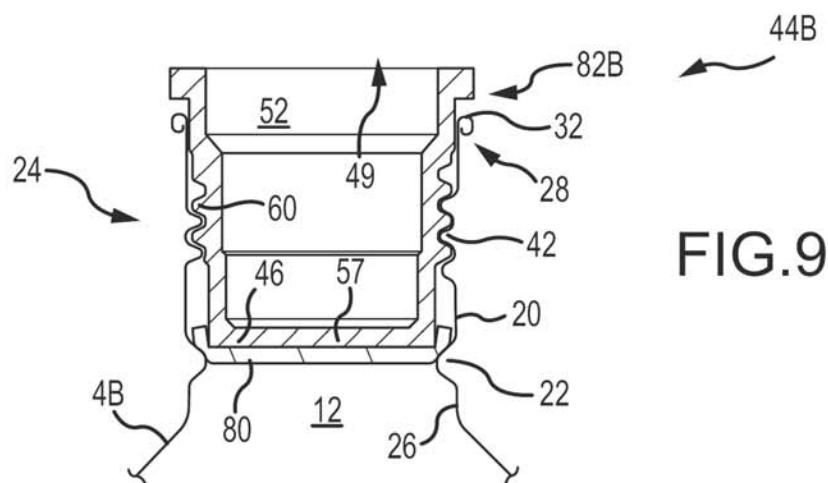


FIG. 9C

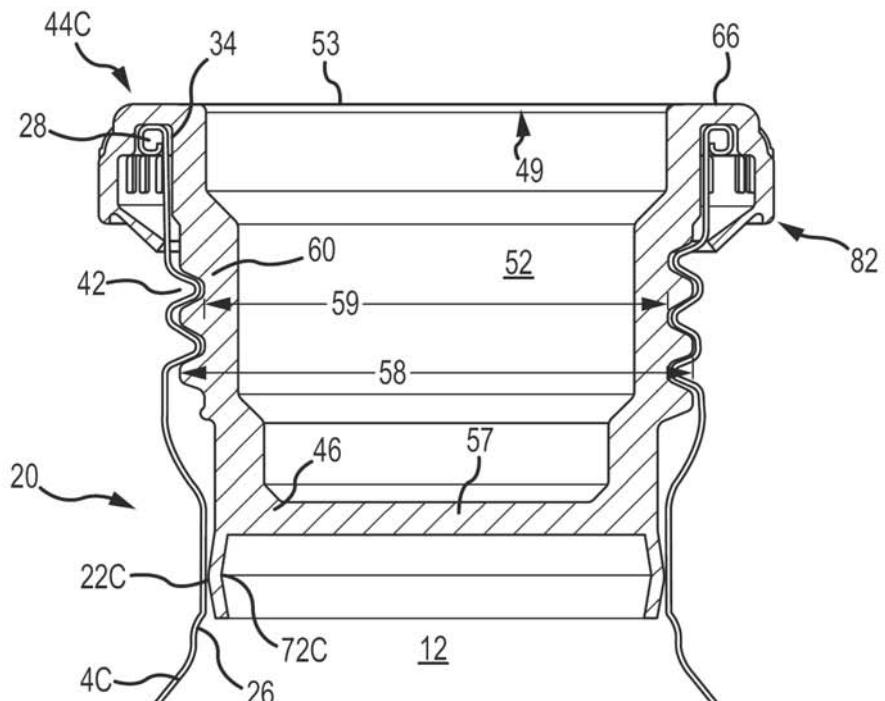


FIG.10

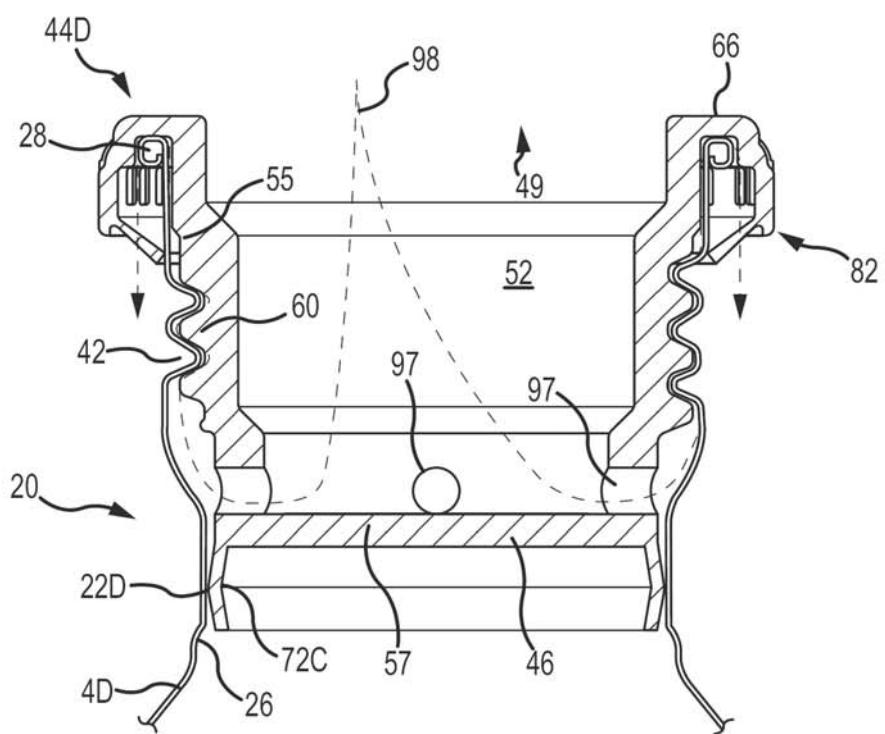


FIG.11

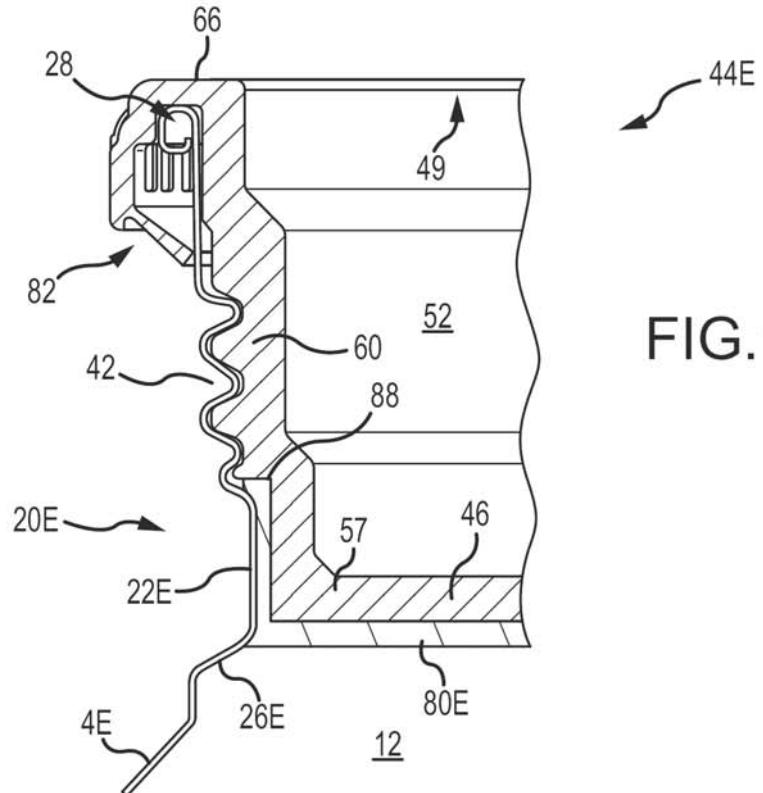


FIG. 12

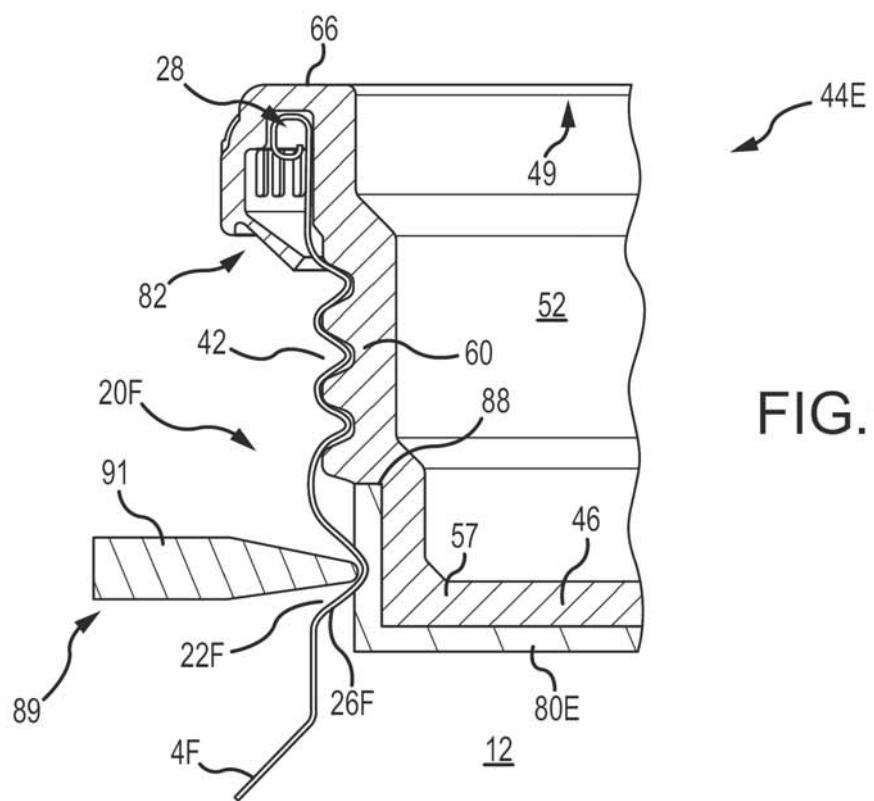


FIG. 13

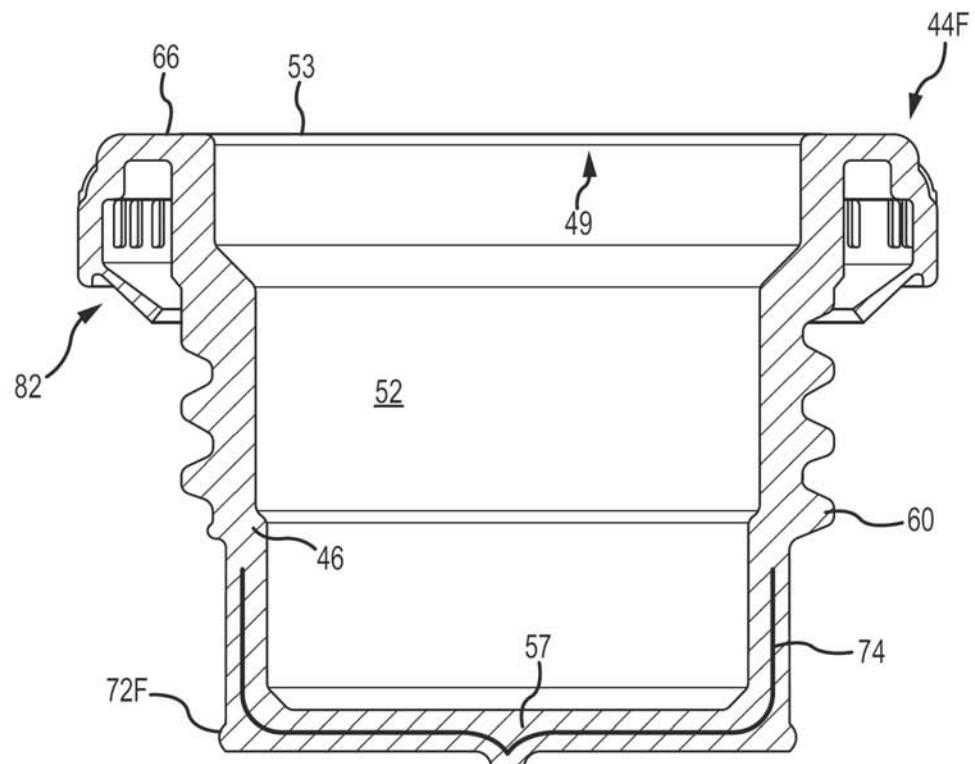


FIG.14

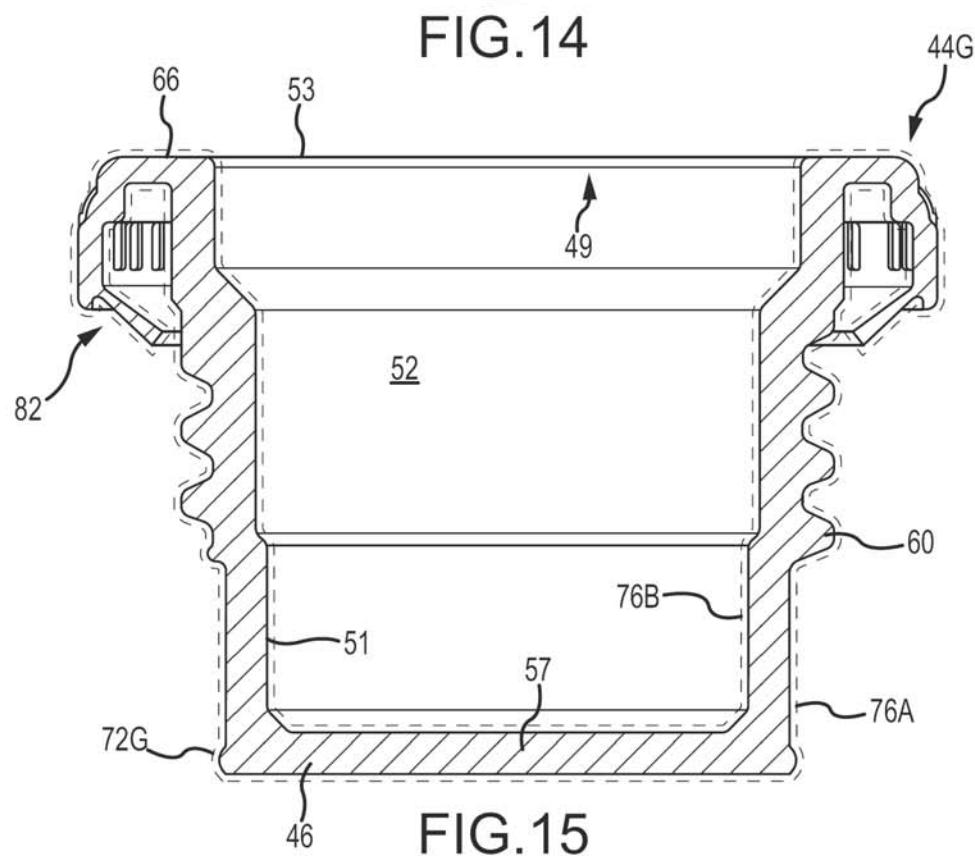


FIG.15

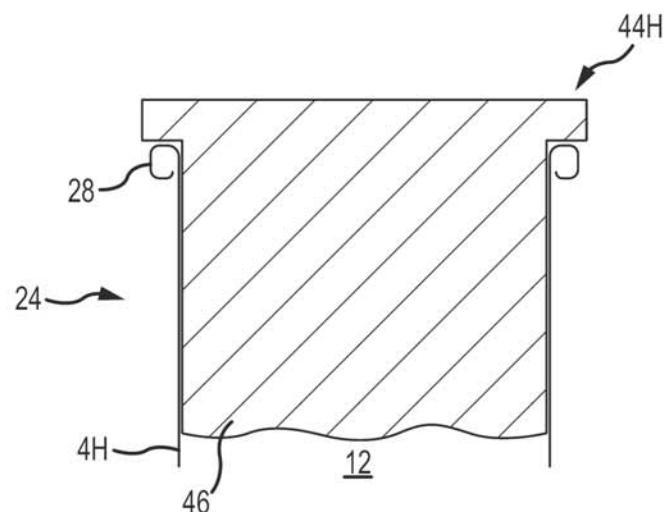


FIG. 16A

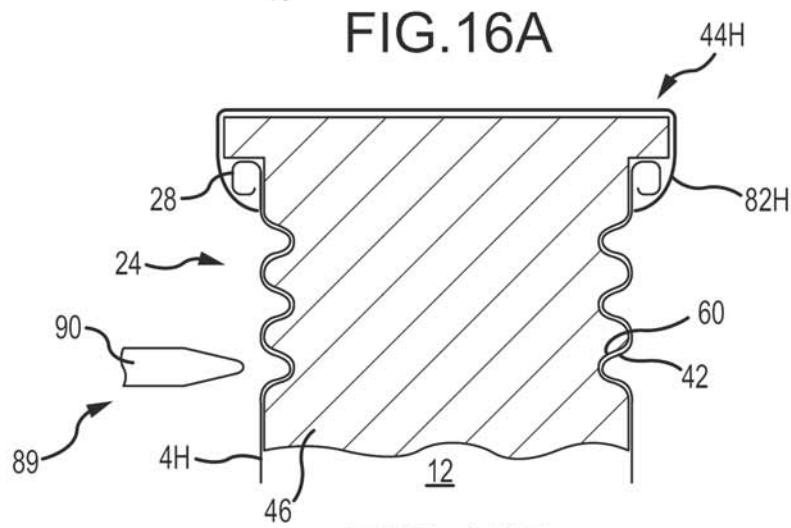


FIG. 16B

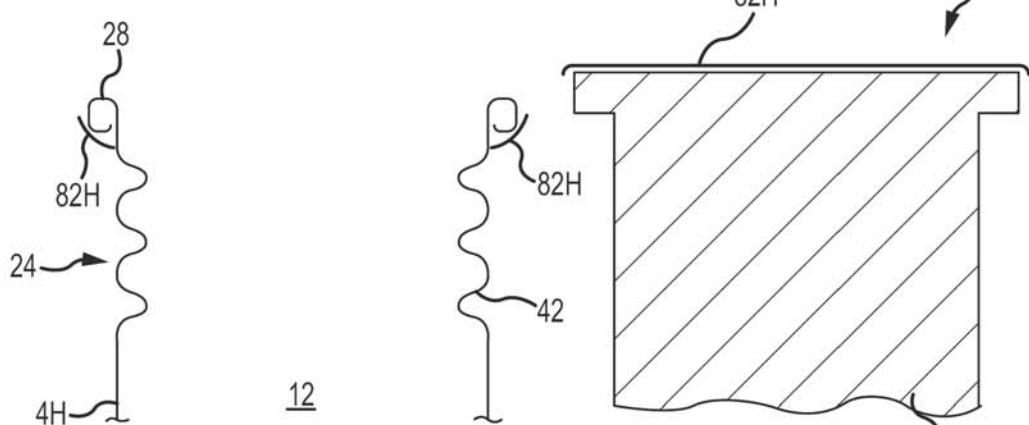


FIG. 16C

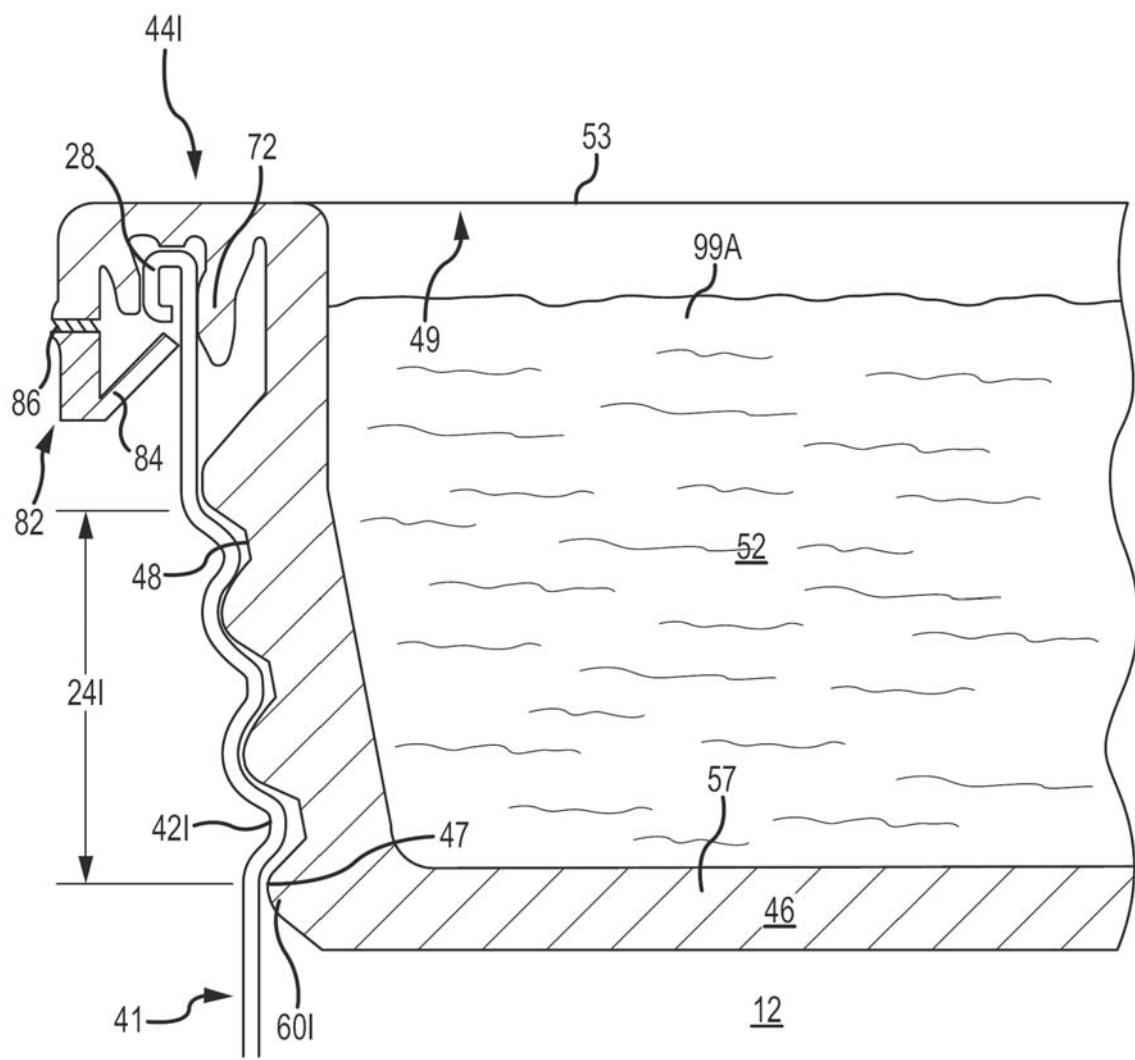


FIG.17

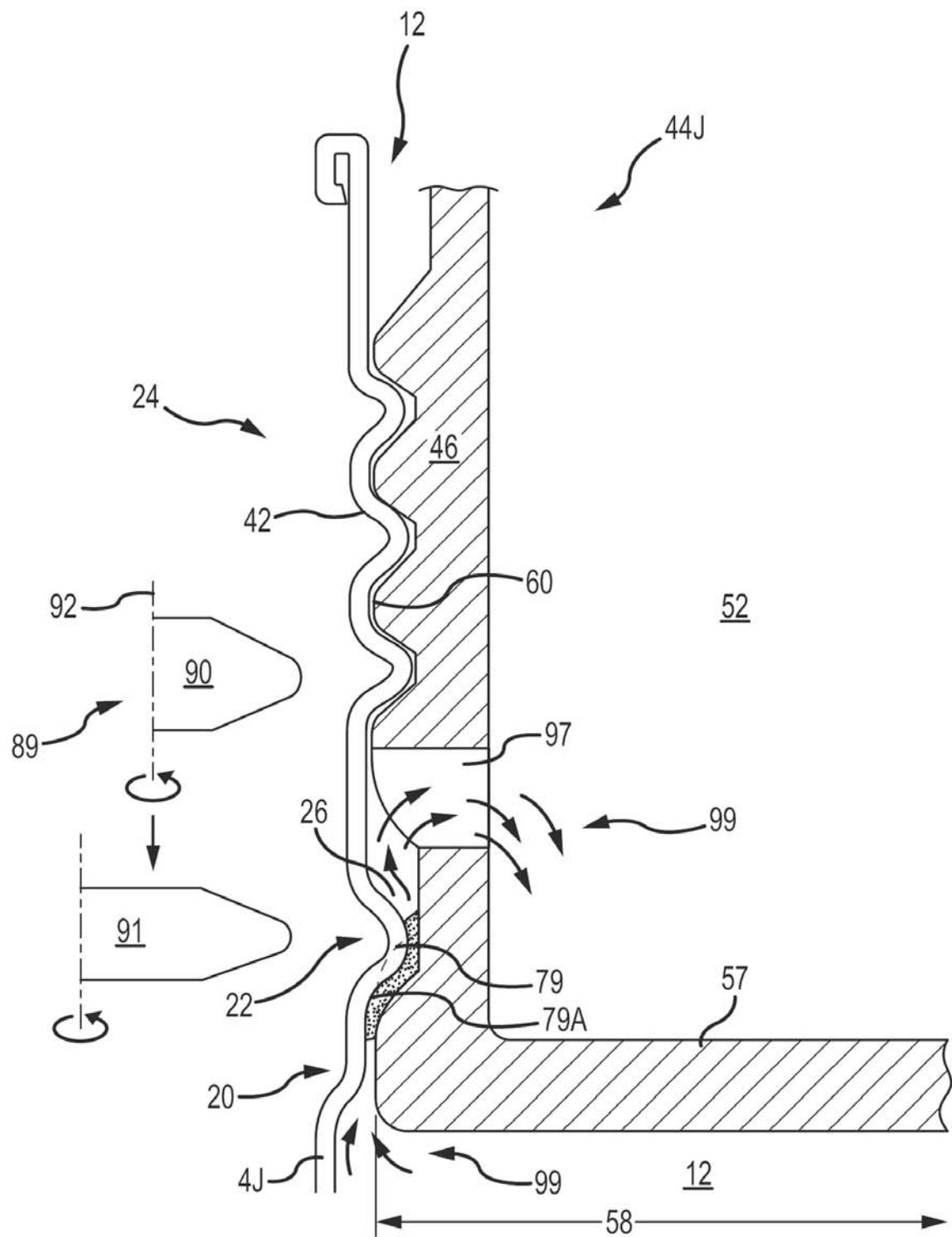


FIG.18

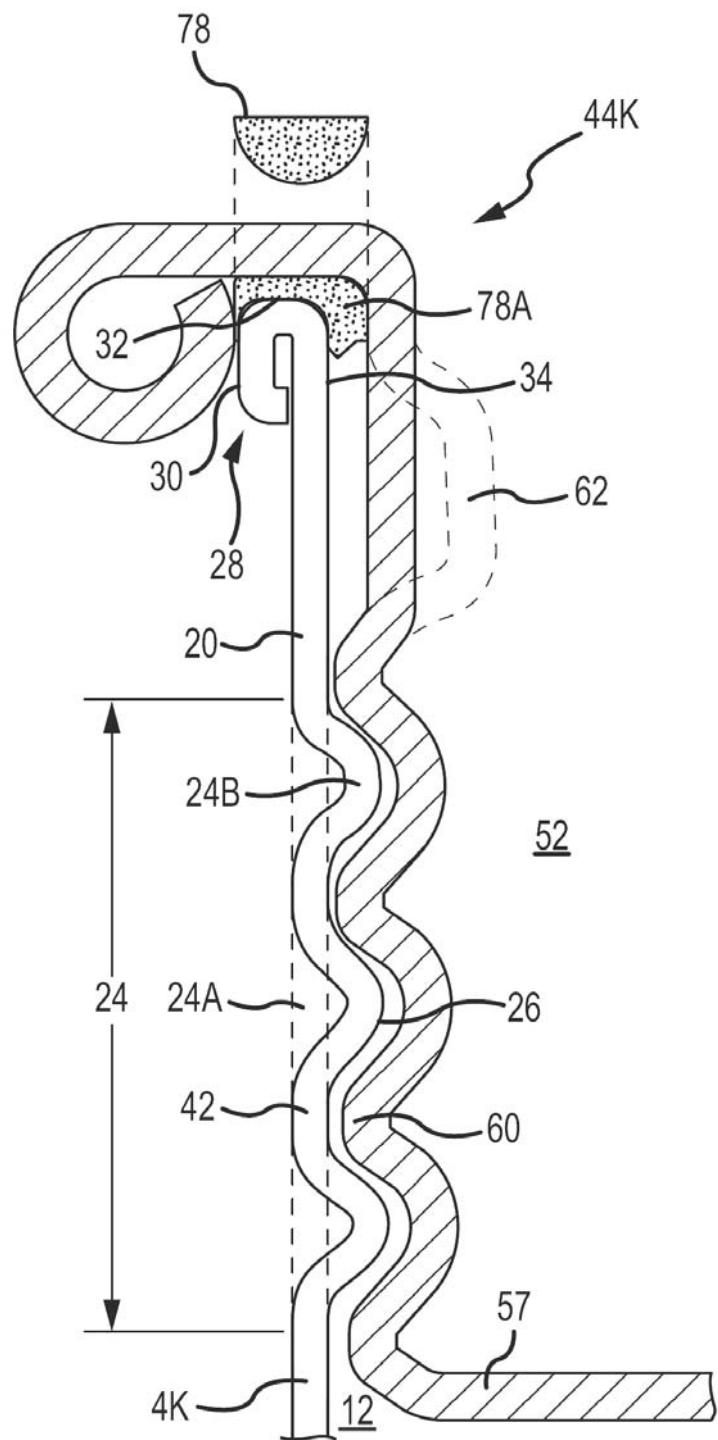


FIG.19

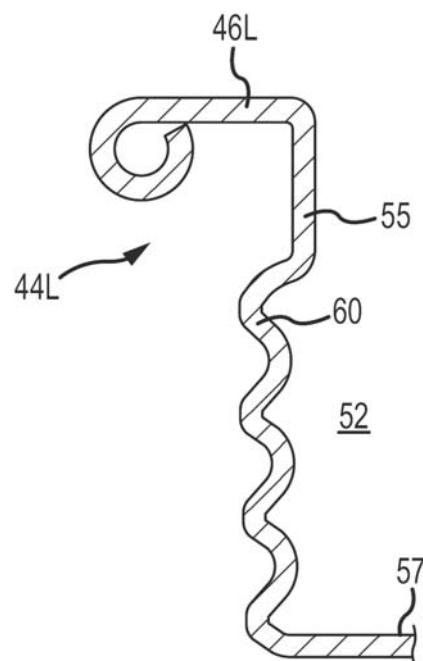


FIG.20A

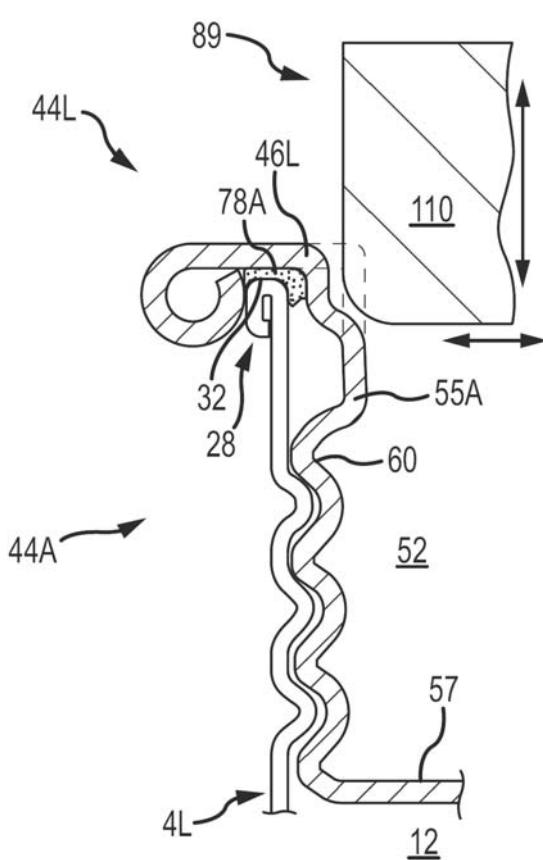


FIG.20B

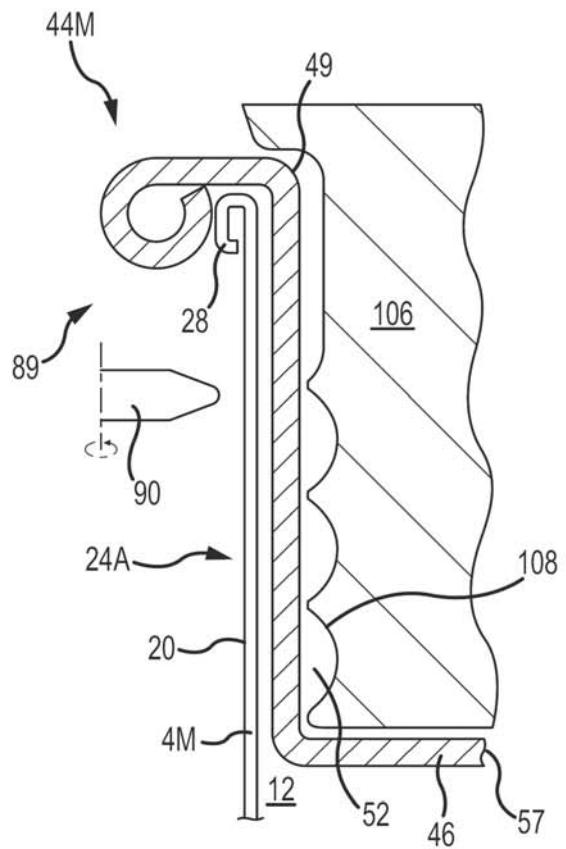


FIG.21A

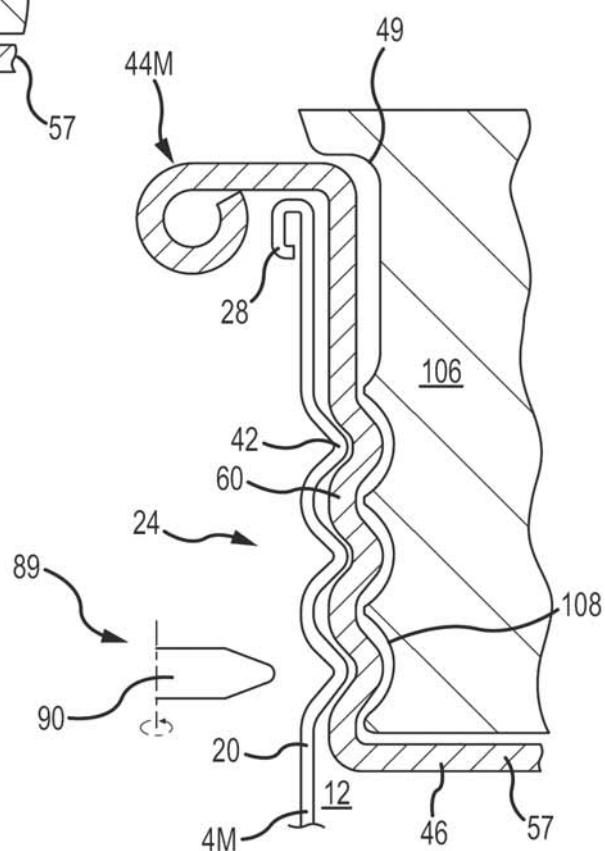


FIG.21B

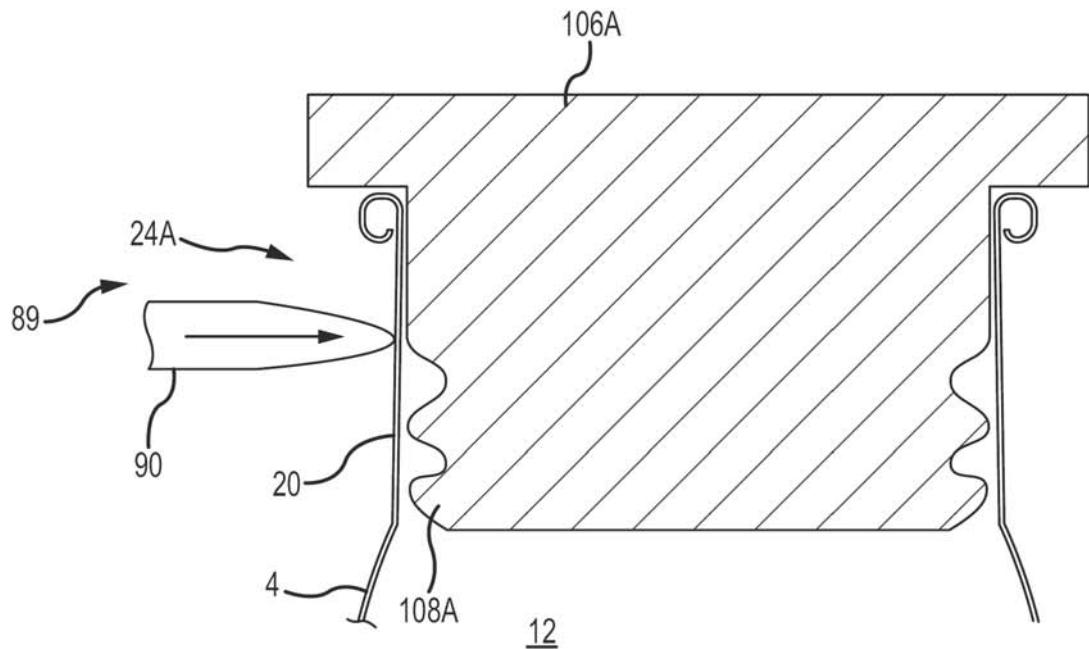


FIG.22

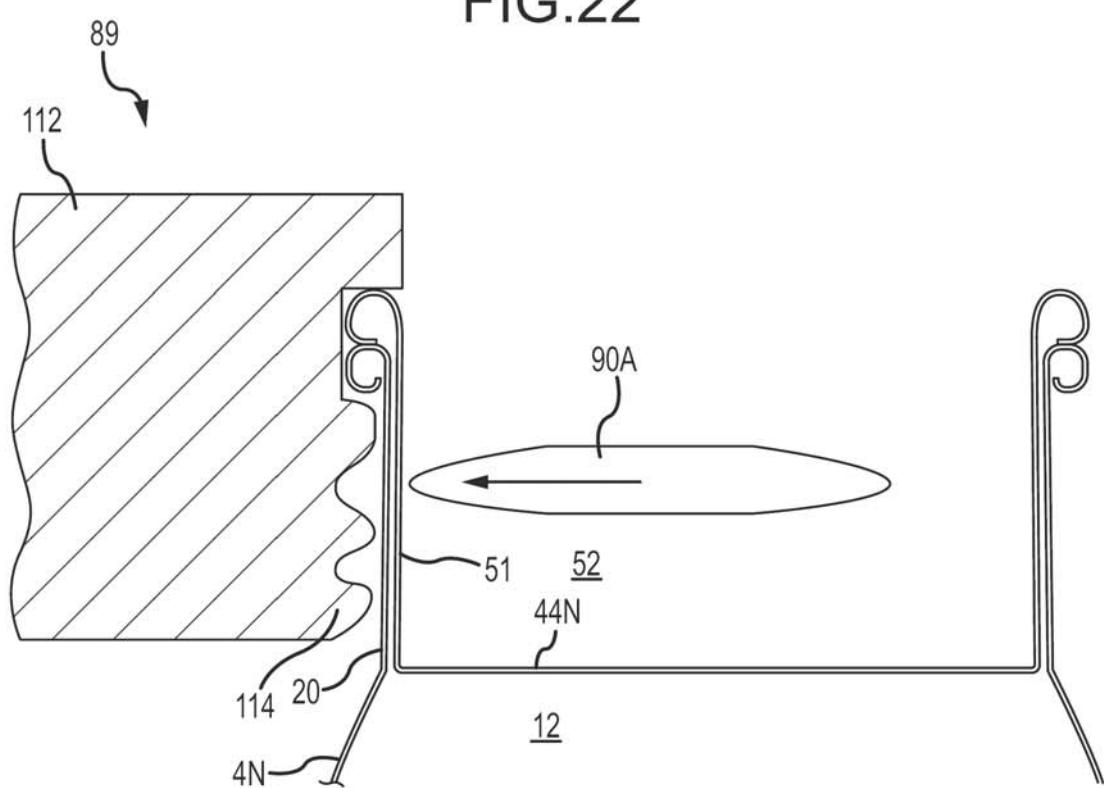
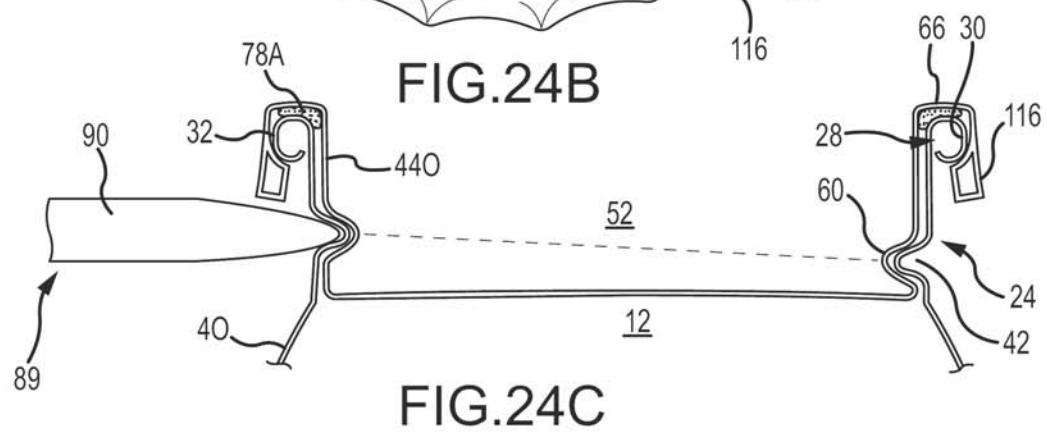
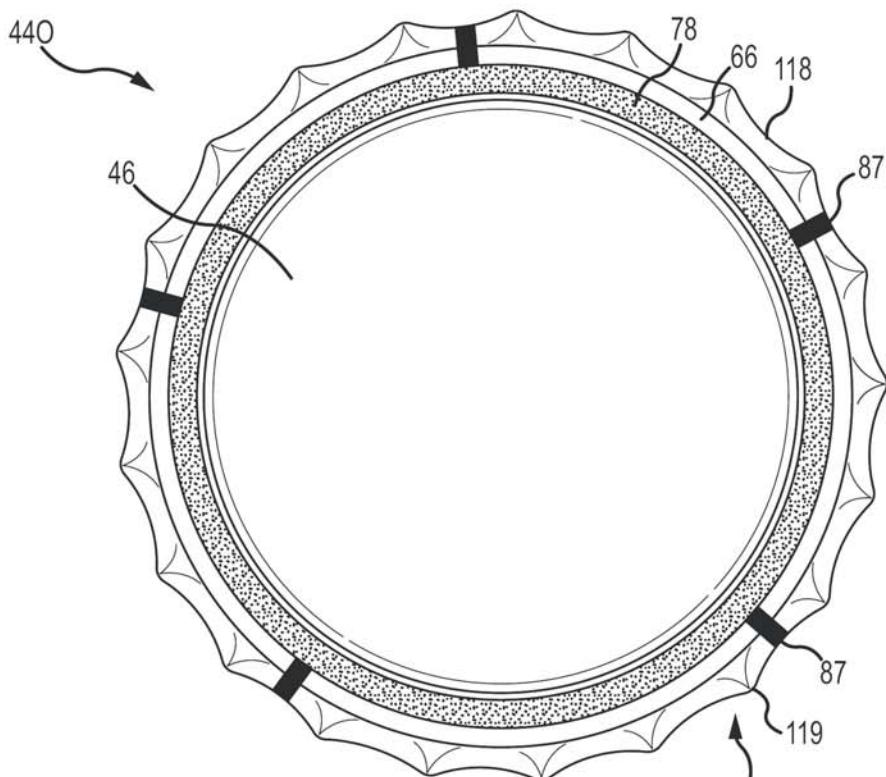
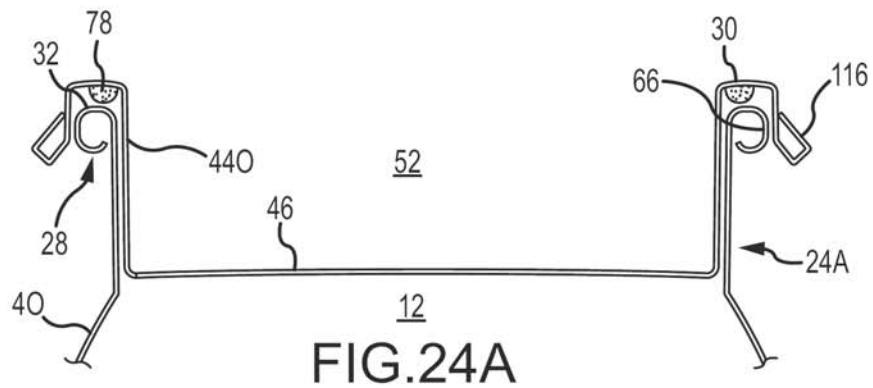
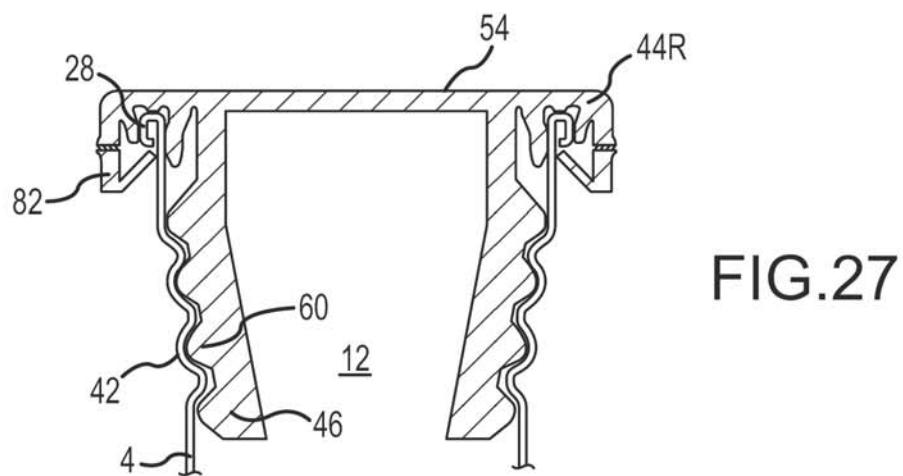
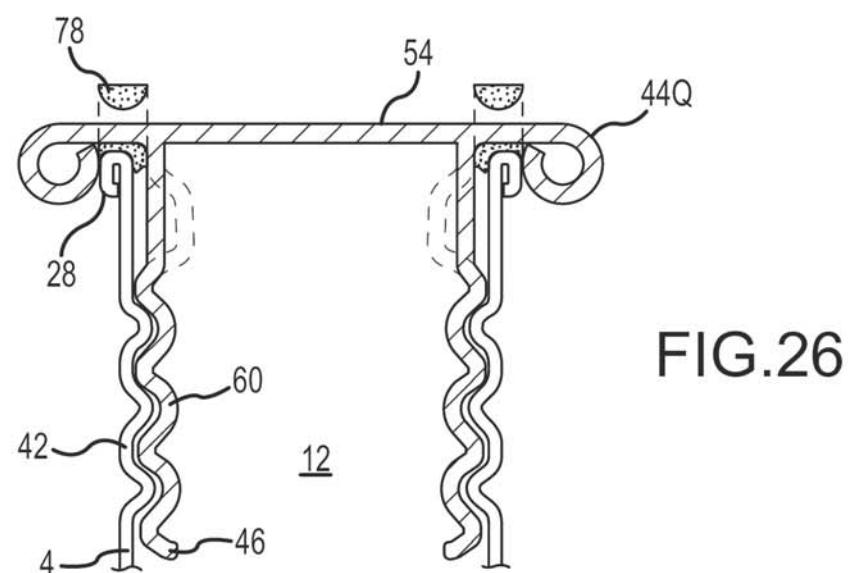
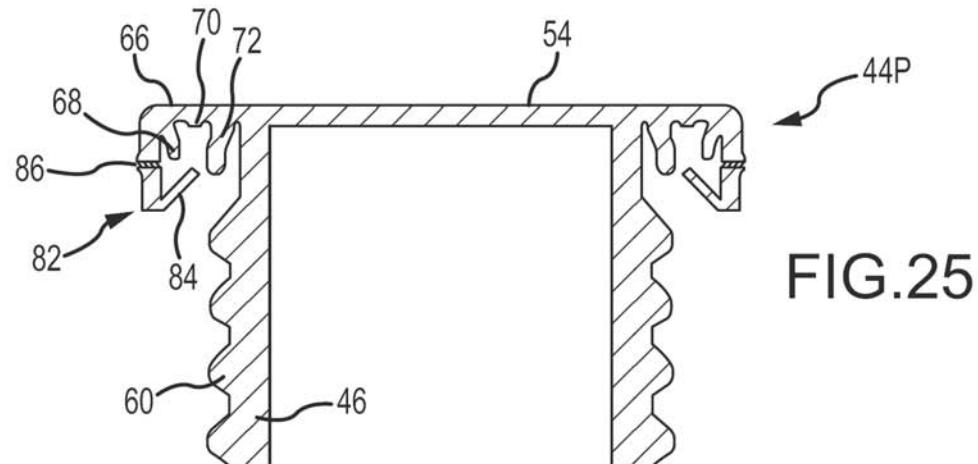


FIG.23





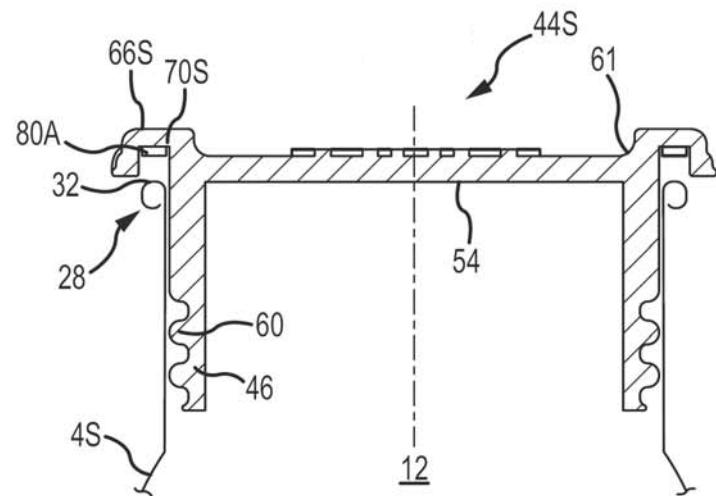


FIG.28

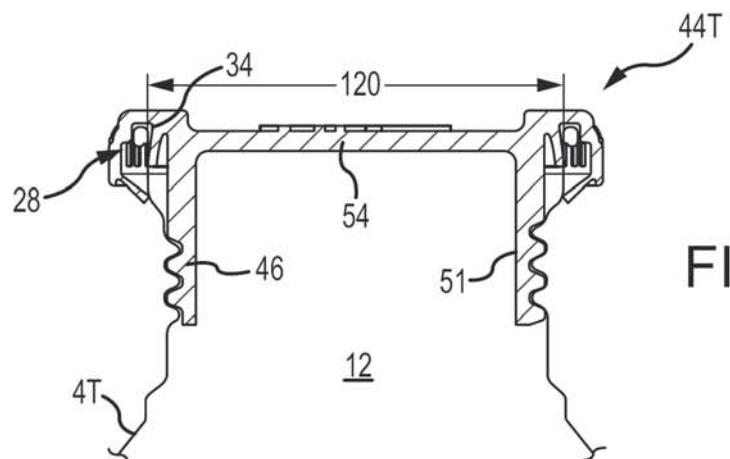


FIG.29A

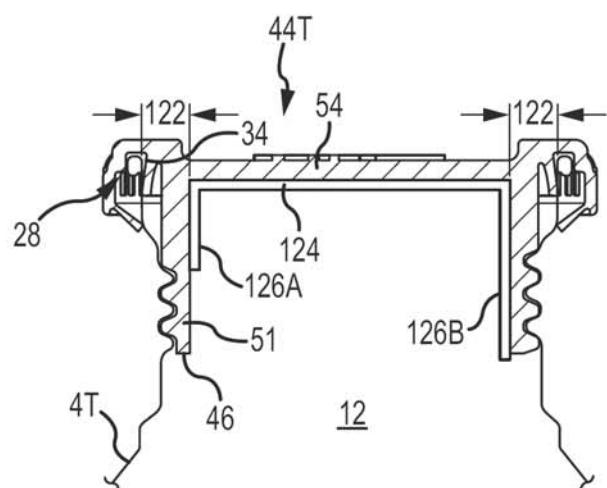


FIG.29B

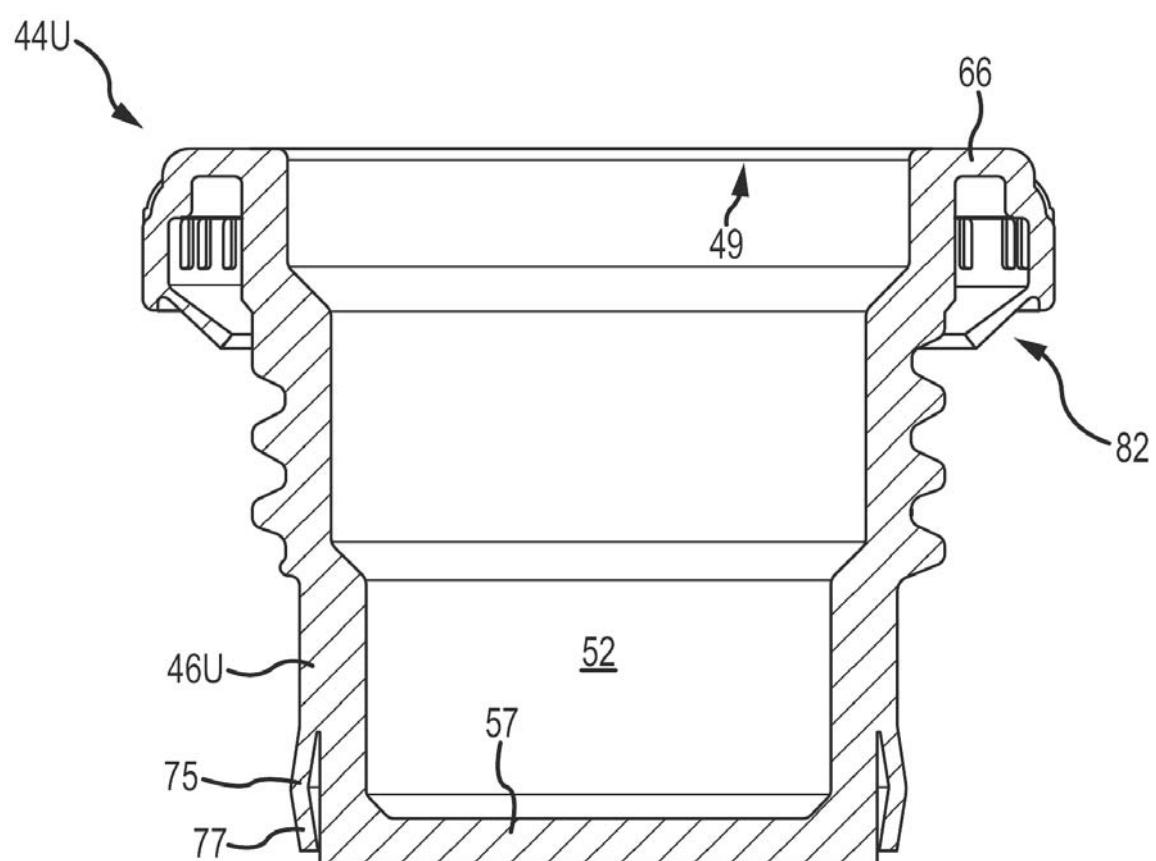


FIG.30

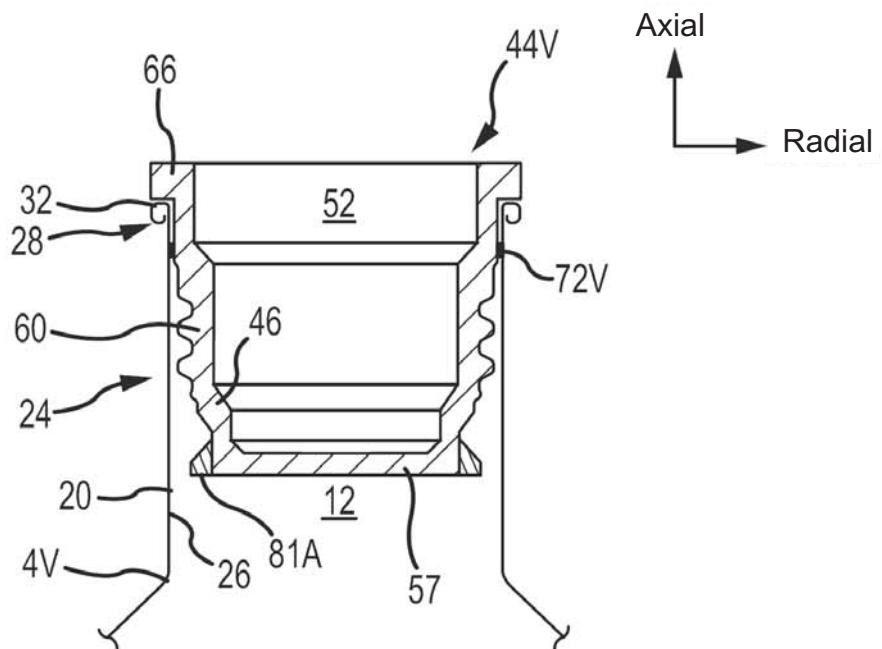


FIG.31A

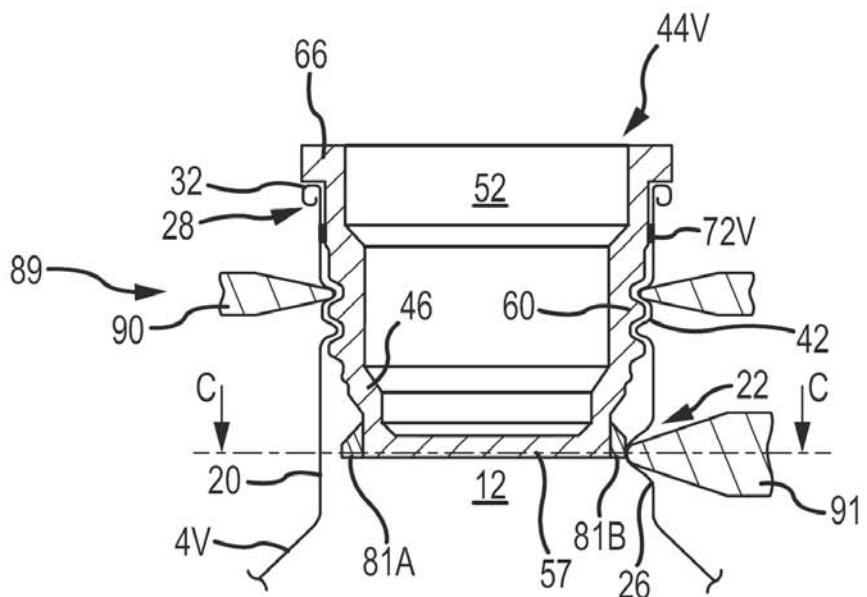


FIG.31B

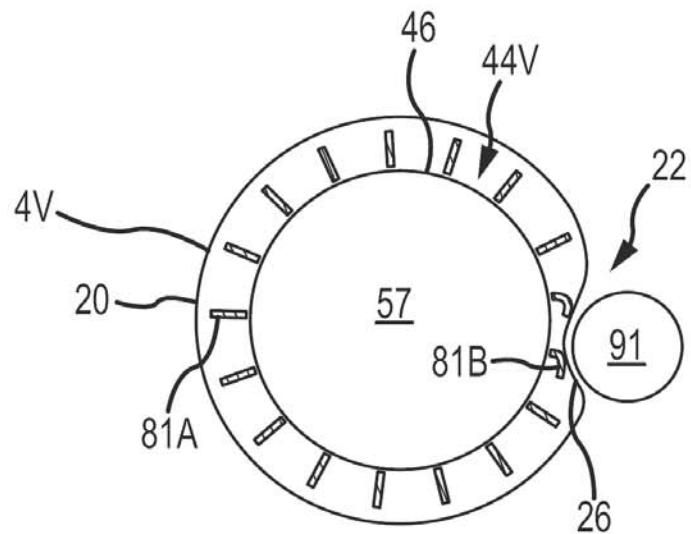


FIG.31C

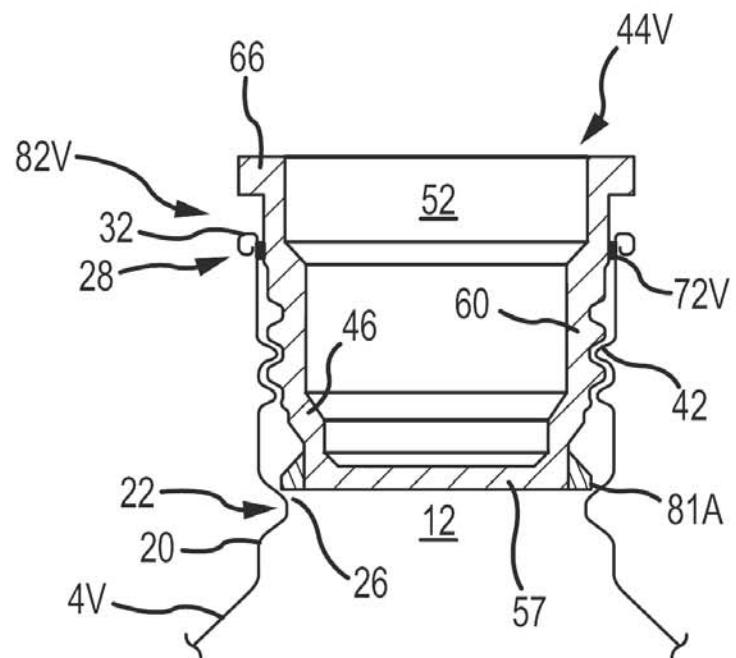


FIG.31D

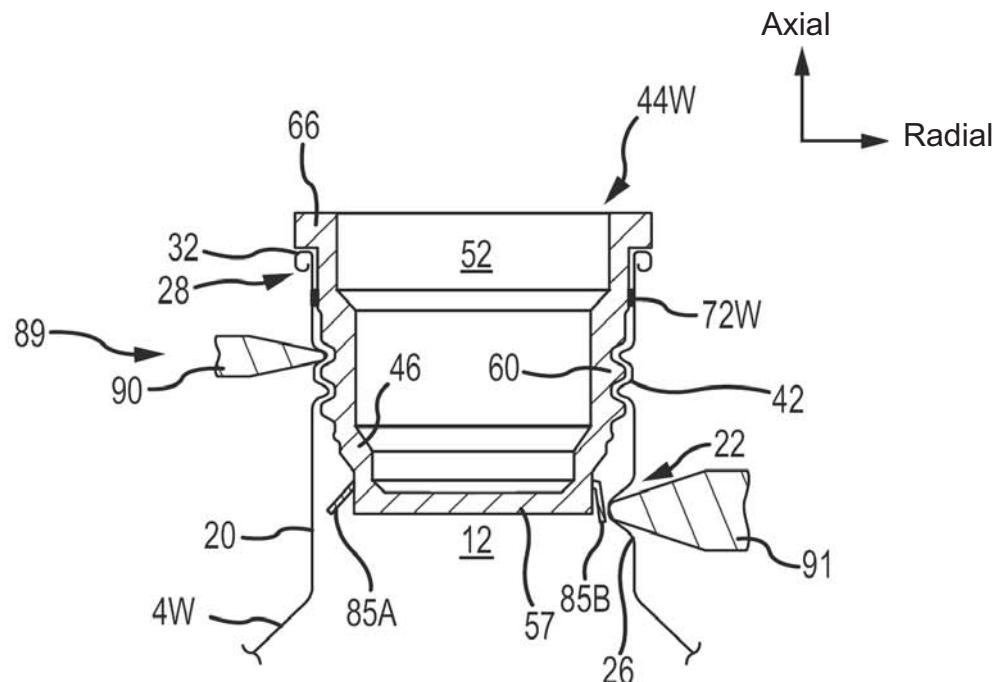


FIG.32A

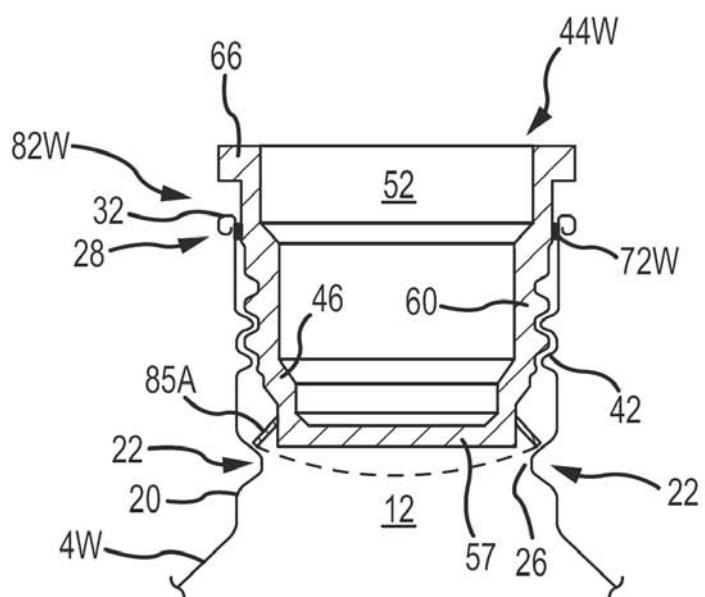
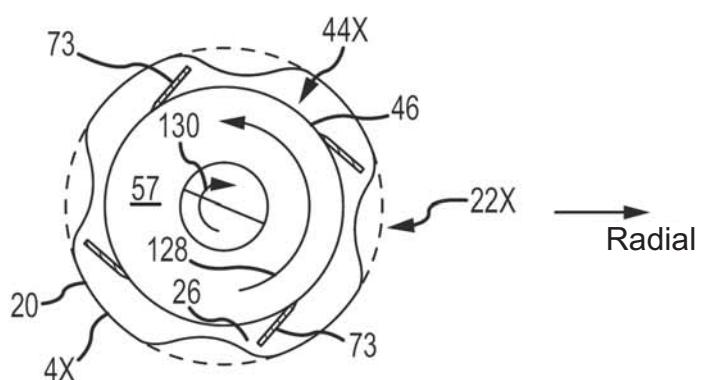
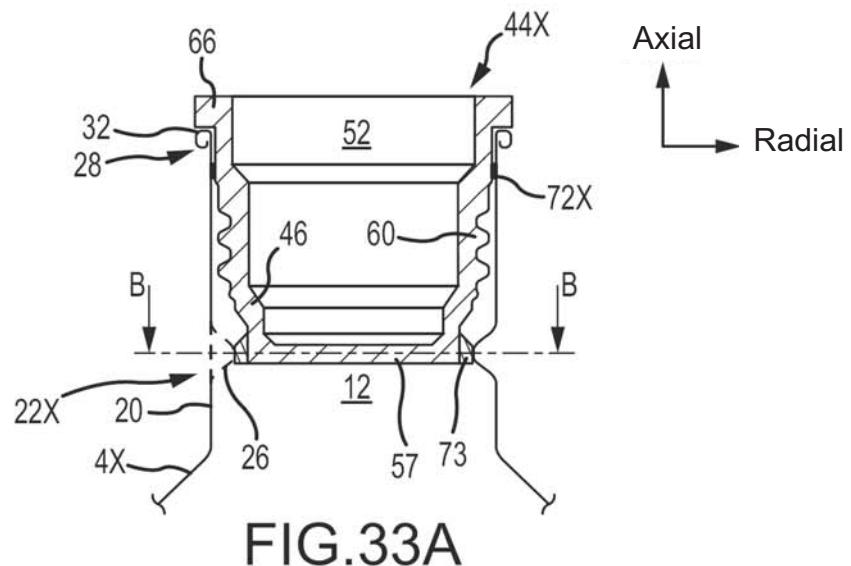
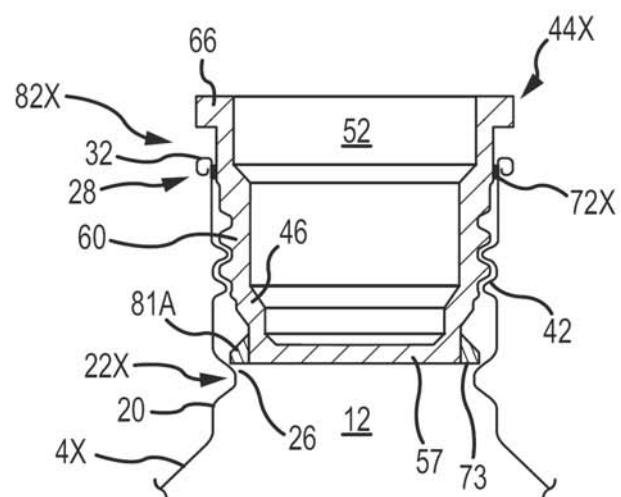


FIG.32B

**FIG.33B****FIG.33C**