



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

(11) BR 112019012726-7 B1



(22) Data do Depósito: 12/12/2017

(45) Data de Concessão: 16/11/2022

(54) Título: PEÇA BRUTA FORMADA, JOGO DE FERRAMENTAS PARA FORMAR UMA PEÇA BRUTA DE MATERIAL EM UMA PEÇA BRUTA FORMADA, E MÉTODO DE FORMAÇÃO DE UMA PEÇA BRUTA EM UM JOGO DE FERRAMENTAS

(51) Int.Cl.: B21D 22/26; B21D 22/20; B21D 22/22; B21D 22/24; B21D 22/28; (...).

(30) Prioridade Unionista: 19/12/2016 US 15/382,850.

(73) Titular(es): STOLLE MACHINERY COMPANY, LLC.

(72) Inventor(es): AARON E. CARSTENS; PATRICK K. MCCARTY; JAMES A. MCCLUNG; PAUL L. RIPPLE; GREGORY H. BUTCHER.

(86) Pedido PCT: PCT US2017065671 de 12/12/2017

(87) Publicação PCT: WO 2018/118495 de 28/06/2018

(85) Data do Início da Fase Nacional: 19/06/2019

(57) Resumo: É provida uma peça bruta (10). A peça bruta formada (10) inclui uma porção estirada (38) e/ou uma protuberância truncada (20), um jogo de ferramentas (100) estruturado para formar uma peça bruta formada (10) incluindo uma porção estirada (38) e/ou uma protuberância truncada (22), e um método para formação (1000) de uma peça bruta formada (10) incluindo uma porção estirada (38) e/ou uma protuberância truncada (22). A peça bruta formada (10) inclui uma base (12) e uma parede lateral pendente (14). A porção estirada (38) e/ou a protuberância truncada (22) estão dispostas na base da peça bruta formada (12) e a espessura da porção estirada (38) e/ou da protuberância truncada (22) é menor que a parede lateral (14). A porção estirada (38) e/ou a protuberância truncada (22) utilizam menos material em relação a uma base não formada que apresenta aproximadamente a mesma espessura que a parede lateral (14).

PEÇA BRUTA FORMADA, JOGO DE FERRAMENTAS PARA FORMAR UMA PEÇA BRUTA DE MATERIAL EM UMA PEÇA BRUTA FORMADA, E MÉTODO DE FORMAÇÃO DE UMA PEÇA BRUTA EM UM JOGO DE FERRAMENTAS REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDO CORRELATO

[0001] Este pedido reivindica o benefício do Pedido de Patente U.S. Número de série 15/382.850, depositado em 19 de dezembro de 2016, que é incorporado ao presente documento como referência.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Campo da Invenção

[0002] O conceito revelado se refere, de modo geral, aos recipientes e, mais particularmente, aos recipientes de metal, tais como, por exemplo, latas de cerveja ou bebidas, bem como latas para alimentos. O conceito revelado também se refere aos copos e peças brutas para formar copos e recipientes. O conceito revelado se refere, ainda, aos métodos e ferramentas para formar seletivamente uma porção de copo ou fundo de um recipiente, de modo a reduzir a quantidade de material na porção de copo ou fundo.

INFORMAÇÕES PRECEDENTES

[0003] De modo geral são bem conhecidas a trefilação e usinagem de uma peça bruta para fabricação de um recipiente de parede fina ou corpo de lata, de modo a acondicionar bebidas (por exemplo, bebidas carbonatadas, bebidas não carbonatadas), alimentos ou outras substâncias. Como é de conhecimento, muitos destes recipientes têm uma forma geralmente cilíndrica e presume-se que o exemplo revelado nesse documento tenha essa forma. Deve ser entendido, no entanto, que o método descrito para o recipiente (bem como

para o copo que se torna o recipiente) para formar tal recipiente/copo não está limitado a esta forma específica.

[0004] Uma das etapas iniciais na formação de tais recipientes é a formação de um copo. Como mostrado na Figura 1, o copo começa como uma peça bruta geralmente plana 1 cortada do material de folha. A peça bruta 1 é então trefilada em um copo 2. O copo 2 é geralmente mais curto e mais largo do que o recipiente acabado. Por conseguinte, os copos 2 são tipicamente sujeitos a uma variedade de processos adicionais que conformam ainda o copo no recipiente acabado. O copo inclui uma base 3 que apresenta uma parede lateral pendente a montante 4. O corpo do recipiente, a seguir referido como corpo 5 (Figura 2), é formado por processos adicionais, tais como, mas não limitados à trefilação, retrefilação e usinagem do copo 1. O corpo de lata 5 também inclui uma base 6 e uma parede lateral 7. A base de corpo de lata 6 inclui um perfil inferior. Isto é, como empregado no presente documento, um "perfil inferior" é a forma da base 3, 6 após a formação. Geralmente, em um corpo de lata de bebida 5A, o perfil inferior se inclina para dentro a partir de uma crista anular 8 para formar um domo 9 genericamente hemiesférico. Inversamente, um corpo de lata para alimento 5B (mostrado durante a formação na Figura 4E) tem um perfil inferior geralmente plano. O domo 9 é formado por um "formador de domo" durante a formação do copo 2 e/ou um corpo de lata 5. O aparelho e ferramentas estruturados para formar um copo 2 e/ou um corpo de lata 5 são mostrados no Pedido de Patente U.S. Número de Série 15/286.954, que é incorporado como referência.

[0005] A indústria vem buscando, constantemente, a redução do calibre e, portanto, a quantidade de material usado para formar esses recipientes. No entanto, entre outras desvantagens associadas à formação de recipientes a partir de material de calibre relativamente fino, está a tendência do recipiente ao enrugamento, particularmente durante o refilação e formação do domo. As propostas anteriores se concentraram, em grande parte, na formação de perfis de fundo de várias formas que foram projetadas para serem fortes e, portanto, capazes de resistir ao empenamento permitindo que metais com um calibre de base mais fino fossem usados para obtenção do corpo da lata. Como empregado no presente documento, "calibre de base" significa a espessura inicial do material e não está limitado à espessura da porção/elemento de base. Assim, o desejo convencional tem sido manter a espessura do material no domo e no perfil inferior para manter ou aumentar a resistência nesta área do corpo da lata e, assim, evitar o enrugamento.

[0006] O jogo de ferramentas para formar copos com domos ou corpos de latas inclui convencionalmente um núcleo de punção curvado ou arqueado e um núcleo de matriz com uma curvatura correspondente, de tal modo que um corpo de lata abobadado é formado de material (por exemplo, sem limitação, uma peça bruta) entre o núcleo de punção e o núcleo de matriz. Normalmente, o núcleo de punção se estende a jusante no núcleo de matriz, formando o copo abaulado ou o corpo da lata. Durante esta operação de formação, o material é trefilado entre o núcleo de punção e o núcleo da matriz. Isto é, a fim de manter a espessura da porção abaulada, o

material é relativa e ligeiramente apertado em ambos os lados da porção a ser abobadada. Assim, o material pode se mover (por exemplo, deslizar) ou fluir em direção ao domo conforme o mesmo é formado, a fim de manter a espessura desejada no perfil inferior. Além disso, como mostrado na Patente U.S. Número 5.394.727, é conhecida a formação de um perfil inferior incluindo superfícies geralmente planas (quando vistas em corte transversal) em vez de um domo. Essas protuberâncias também são formadas trefilando o material sobre uma matriz. Os domos e protuberâncias da técnica conhecida são estruturados para manter, de modo geral, a espessura do material durante a formação de um domo.

[0007] Além disso, corpos de lata formados a partir de um copo com um domo geralmente hemisférico também têm desvantagens. Por exemplo, certos corpos de latas de bebidas são formados invertendo ou achatando o domo no copo e reformando o domo no corpo da lata. As etapas para este processo são mostradas nas Figuras 3A-3C e incluem a reversão do domo (Figuras 3B e 3C) e a reforma de um domo de corpo de lata (Figuras 3D e 3E). Note-se que um domo geralmente arqueado de um copo, isto é, um domo geralmente hemisférico é geralmente arqueado em corte transversal como mostrado nas figuras, definindo um volume de metal. Este volume de metal deve ser reformado quando o copo é formado em um corpo de lata. Além disso, é notado que um domo geralmente arqueado inclui um volume maior de metal em relação a outras formas, tais como, mas não limitadas a um domo truncado, como mostrado na Figura 5A, discutido abaixo. Este maior volume de metal permite que o metal se enrugue ou tenha outros

defeitos durante a formação do corpo da lata. Isto também é verdade para corpos de lata para alimento, que tipicamente têm um fundo geralmente plano, quando formado a partir de um copo com um domo geralmente arqueado. Ou seja, as etapas de formar um corpo de lata para alimento são mostradas nas Figuras 4A-4E. Como nos corpos de latas de bebidas, o maior volume de metal em um domo geralmente hemisférico, isto é, um domo geralmente arqueado quando visto em corte transversal, permite a formação de defeitos no corpo da lata para alimento quando o copo é reformado.

[0008] Existe, portanto, espaço para melhoria nos recipientes, tais como latas de cerveja/bebida e latas para alimentos, bem como em copos e jogo de ferramentas formados seletivamente e métodos para proporcionar tais copos e recipientes. Ou seja, o problema na técnica conhecida é que o copo, ou corpo de lata, usa muito material, especialmente na base.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0009] O conceito revelado e reivindicado proporciona uma peça bruta formada incluindo uma porção estirada e/ou protuberância truncada, um jogo de ferramentas estruturada para formar uma peça bruta formada incluindo uma porção estirada e/ou uma protuberância truncada e um método de formação de uma peça bruta formada incluindo uma parte estirada e/ou uma protuberância truncada. A peça bruta formada inclui uma base e uma parede lateral pendente. A parte estirada e/ou a protuberância truncada está disposta na base da peça bruta formada e a espessura da porção estirada e/ou da protuberância truncada menor do que a parede

lateral. A porção estirada e/ou a protuberância truncada utilizam menos material em relação a uma base não formada que apresenta aproximadamente a mesma espessura que a parede lateral. Como tal, a peça bruta formada, o jogo de ferramentas para formar a peça bruta formada e o método de formar a peça bruta formada resolvem os problemas mencionados acima.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0010] Uma compreensão completa da invenção pode ser obtida a partir da seguinte descrição das modalidades preferidas, quando lida em conjunto com os desenhos anexos, nos quais:

A Figura 1 é uma vista em corte transversal de um copo do estado da técnica;

A figura 2 é uma vista em corte transversal de um corpo de lata do estado da técnica;

As Figuras 3A-3E mostram a formação de um corpo de lata de bebida do estado da técnica;

As Figuras 4A-4E mostram a formação de um corpo de lata para alimento do estado da técnica;

A figura 5A é uma vista em corte transversal de uma peça bruta formada na forma de um copo. A Figura 5B é uma vista em corte transversal de uma peça bruta formada na forma de um corpo de lata;

A Figura 6 é uma vista parcialmente esquemática em corte transversal de um jogo de ferramentas;

A Figura 7 é uma vista em corte transversal detalhada de um formador de domo estruturado para formar uma protuberância truncada;

As Figuras 8A-8E mostram a formação de um corpo de lata de bebida a partir de um copo com um domo truncado;

As Figuras 9A-9E mostram a formação de um corpo de lata para alimento a partir de um copo com um domo truncado;

A Figura 10 é um fluxograma para o método revelado.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES PREFERIDAS

[0011] As frases direcionais empregadas no presente documento, tais como, por exemplo, no sentido horário, sentido inverso ao horário, esquerdo, direito, superior, inferior, ascendente, descendente e derivados se referem à orientação dos elementos mostrados nos desenhos e não se limitam pelas reivindicações, salvo se expressamente citado.

[0012] Como empregado no presente documento, a forma singular de "um", "uma" e "o", "a", inclui referências ao plural, a menos que o contexto dite claramente o contrário.

[0013] Como empregado no presente documento, "estruturado para [verbo]" significa que o elemento ou conjunto identificado tem uma estrutura que é moldada, dimensionada, disposta, acoplada e/ou configurada para realizar o verbo identificado. Por exemplo, um elemento que é "estruturado para mover" é acoplado de forma móvel a outro elemento e inclui elementos que fazem com que o elemento se move ou o elemento esteja configurado para mover-se em resposta a outros elementos ou montagens. Como tal, como empregado no presente documento, "estruturado para [verbo]" cita estrutura e não função. Além disso, como empregado no presente documento, "estruturado para [verbo]" significa que o elemento ou conjunto identificado é destinado e é projetado para executar o verbo identificado. Assim, um elemento que

é meramente capaz de executar o verbo identificado, mas que não se destina e não é projetado para executar o verbo identificado não é “estruturado para [verbo]”.

[0014] Como empregado no presente documento, “associado” significa que os elementos fazem parte do mesmo conjunto e/ou operam juntos, ou atuam sobre/entre si de alguma maneira. Por exemplo, um automóvel tem quatro pneus e quatro calotas. Enquanto todos os elementos estão acoplados como parte do automóvel, entende-se que cada calota está “associada” a um pneu específico.

[0015] Como empregado no presente documento, a declaração de que duas ou mais peças ou componentes estão “acoplados” significa que as peças são unidas ou operam juntas direta ou indiretamente, isto é, através de uma ou mais peças ou componentes intermediários, desde que ocorra uma ligação. Como empregado no presente documento, “diretamente acoplado” significa que dois elementos estão diretamente em contato um com o outro. Como empregado no presente documento, “acoplado fixamente” ou “fixado” significa que dois componentes estão acoplados de modo a se moverem como um, enquanto se mantém uma orientação constante um em relação ao outro. Assim, quando dois elementos são acoplados, todas as partes desses elementos são acopladas. No entanto, uma descrição de uma porção específica de um primeiro elemento sendo acoplado a um segundo elemento, por exemplo, uma primeira extremidade de eixo sendo acoplada a uma primeira roda, significa que a porção específica do primeiro elemento está disposta mais próxima do segundo elemento do que as outras partes do mesmo. Além disso, um objetivo apoiado em outro objeto mantido no

lugar somente pela gravidade não é "acoplado" ao objeto inferior, a menos que o objeto superior seja mantido substancialmente no lugar. Isto é, por exemplo, um livro sobre uma mesa não está acoplado à mesma, mas um livro colado a uma mesa está acoplado a ela.

[0016] Como empregado no presente documento, um "fixador" é um componente separado, estruturado para acoplar dois ou mais elementos. Assim, por exemplo, um parafuso é um "fixador", mas um acoplamento de lingueta e ranhura não é um "fixador". Isto é, os elementos de lingueta e ranhura fazem parte dos elementos que estão sendo acoplados e não constituem um componente separado.

[0017] Como empregado no presente documento, a frase "acoplado de forma removível" ou "acoplado temporariamente" significa que um componente é acoplado a outro componente de uma maneira essencialmente temporária. Ou seja, os dois componentes são acoplados de tal forma que a união ou separação dos componentes é fácil e não danifica os componentes. Por exemplo, dois componentes presos uns aos outros com um número limitado de fixadores prontamente acessíveis, ou seja, fixadores que não são difíceis de acessar, são "acoplados de forma removível", enquanto dois componentes que são soldados juntos ou unidos por fixadores de difícil acesso não são "acoplados de forma removível. Um "fixador de difícil acesso" é aquele que requer a remoção de um ou mais outros componentes antes de acessar o fixador, em que o "outro componente" não é um dispositivo de acesso, tal como, mas não limitado a, uma porta.

[0018] Como empregado no presente documento, "disposto temporariamente" significa que um primeiro elemento(s) ou conjunto(s) está assentado em um segundo(s) elemento(s) ou conjunto(s) de uma maneira que permite que o primeiro elemento/conjunto seja movido sem precisar desacoplar ou manipular o primeiro elemento. Por exemplo, um livro simplesmente repousando sobre uma mesa, isto é, o livro não está grudado ou preso à mesa, está "disposto temporariamente" sobre a mesa.

[0019] Como empregado no presente documento, "acoplado operativamente" significa que um número de elementos ou conjuntos, cada um dos quais sendo móvel entre uma primeira posição e uma segunda posição, ou uma primeira configuração e uma segunda configuração, são acoplados de modo que, quando o primeiro elemento se move em uma posição/configuração em relação ao outro, o segundo elemento também se move entre posições/configurações. Note-se que um primeiro elemento pode ser "acoplado operacionalmente" a outro sem que o contrário seja verdadeiro.

[0020] Como empregado no presente documento, um "conjunto de acoplamento" inclui dois ou mais acoplamentos ou componentes de acoplamento. Os componentes de um conjunto de acoplamento ou acoplamento geralmente não fazem parte do mesmo elemento ou de outro componente. Como tal, os componentes de um "conjunto de acoplamento" podem não ser descritos ao mesmo tempo na descrição que se segue.

[0021] Como empregado no presente documento, um "acoplamento" ou "componente(s) de acoplamento" constitui um ou mais componente(s) de um conjunto de acoplamento. Ou seja,

um conjunto de acoplamento inclui pelo menos dois componentes que são estruturados para serem acoplados juntos. Entende-se que os componentes de um conjunto de acoplamento são compatíveis entre si. Por exemplo, em um conjunto de acoplamento, se um componente de acoplamento for um encaixe de pressão, o outro componente de acoplamento será um tampão de encaixe ou, se um componente de acoplamento for um parafuso, o outro componente de acoplamento será uma porca.

[0022] Como empregado no presente documento, "corresponde" indica que dois componentes estruturais são dimensionados e conformados para serem semelhantes uns aos outros e podem ser acoplados com uma quantidade mínima de atrito. Assim, uma abertura que "corresponde" a um elemento é dimensionada ligeiramente maior que o elemento, de modo que o elemento pode passar através da abertura com uma quantidade mínima de fricção. Esta definição é modificada se os dois componentes se encaixarem "confortavelmente" juntos. Nessa situação, a diferença entre o tamanho dos componentes é ainda menor, pelo que a quantidade de atrito aumenta. Se o elemento que define a abertura e/ou o componente inserido na abertura for feito de um material deformável ou compressível, a abertura pode mesmo ser ligeiramente menor do que o componente a ser inserido na abertura. Com relação às superfícies, formas e linhas, duas ou mais, superfícies, formas ou linhas "correspondentes" geralmente têm o mesmo tamanho, forma e contornos.

[0023] Como empregado no presente documento, um "corpo plano" ou "elemento planar" é geralmente um elemento fino incluindo superfícies opostas, largas, geralmente paralelas,

isto é, as superfícies planares do elemento plano, bem como uma superfície de borda mais fina que se estende entre as superfícies paralelas largas. Isto é, como empregado no presente documento, é inerente que um elemento "planar" tenha duas superfícies planares opostas. O perímetro e, portanto, a superfície da borda, pode incluir partes geralmente retas, por exemplo, como em um elemento plano retangular, ou ser curvado, como em um disco, ou ter qualquer outra forma.

[0024] Como empregado no presente documento, um "caminho de percurso" ou "caminho", quando usado em associação com um elemento que se move, inclui o espaço em que um elemento se move quando em movimento. Como tal, qualquer elemento que se move inherentemente tem um "caminho de percurso" ou "caminho".

[0025] Como empregado no presente documento, a afirmação de que duas ou mais partes ou componentes "engajam" significa que os elementos exercem uma força ou inclinação uma contra a outra diretamente ou através de um ou mais elementos ou componentes intermediários. Além disso, como empregado no presente documento no que diz respeito às partes móveis, uma parte móvel pode "engatar" outro elemento durante o movimento de uma posição para outra e/ou pode "engatar" outro elemento uma vez na posição descrita. Assim, entende-se que as afirmações, "quando o elemento A se move para o elemento A na primeira posição, o elemento A engata o elemento B", e "quando o elemento A está na primeira posição do elemento A, o elemento A engata o elemento B" são declarações equivalentes e significam que o elemento A tanto engata o elemento B enquanto se move para a primeira posição do

elemento A e/ou o elemento A engata o elemento B enquanto está na primeira posição do elemento A.

[0026] Como empregado no presente documento, "engatar operativamente" significa "engatar e mover". Isto é, "engatar operativamente" quando usado em relação a um primeiro componente que é estruturado para mover um segundo componente móvel ou rotativo significa que o primeiro componente aplica uma força suficiente para fazer com que o segundo componente se move. Por exemplo, uma chave de fenda pode ser colocada em contato com um parafuso. Quando nenhuma força é aplicada à chave de fenda, a chave de fenda é simplesmente "acoplada" ao parafuso. Se uma força axial for aplicada à chave de fenda, a chave de fenda será pressionada contra o parafuso e "engatará" o parafuso. No entanto, quando uma força de rotação for aplicada à chave de fenda, a chave de fenda "engatará operativamente" o parafuso e fará com que o parafuso gire. Além disso, com componentes eletrônicos, "engatar operativamente" significa que um componente controla outro componente por um sinal ou corrente de controle.

[0027] Como empregado no presente documento, a palavra "unitário" significa um componente que é criado como uma única peça ou unidade. Ou seja, um componente que inclui peças criadas separadamente e depois acopladas como uma unidade não é um componente ou corpo "unitário".

[0028] Como empregado no presente documento, o termo "número" significará um ou um inteiro maior que um (isto é, uma pluralidade).

[0029] Como empregado no presente documento, na frase "[x] se move entre sua primeira posição e segunda posição," ou "[y] é estruturado para mover [x] entre sua primeira posição e segunda posição," "[x]" é o nome de um elemento ou montagem. Além disso, quando [x] é um elemento ou montagem que se move entre um número de posições, o pronome "seu" significa "[x]", isto é, o elemento nomeado ou montagem que antecede a pronome "seu".

[0030] Tal como empregado no presente documento, "cerca de" em uma frase como "disposto sobre [um elemento, ponto ou eixo]" ou "estende-se por cerca de [um elemento, ponto ou eixo]" ou "[X] graus a cerca de um [um elemento, ponto ou eixo]" significa circundar, estender ao redor ou medido ao redor. Quando usado em referência a uma medição ou de maneira similar, "cerca de" significa "aproximadamente", isto é, em uma faixa aproximada relevante para a medição, como seria entendido por um especialista no assunto.

[0031] Como empregado no presente documento, um "lado/superfície radial" para um corpo circular ou cilíndrico é um lado/superfície que se estende ao redor, ou circunda, o centro do mesmo ou uma linha de altura que passa através do seu centro. Como empregado no presente documento, um "lado/superfície axial" para um corpo circular ou cilíndrico é um lado que se estende em um plano que se estende geralmente perpendicular a uma linha de altura que passa pelo centro. Isto é, geralmente, para uma lata de sopa cilíndrica, o "lado/superfície radial" é a parede lateral geralmente circular e o "lado(s) axial (ais)" constitui (em) a parte superior e inferior da lata de sopa.

[0032] Como empregado no presente documento, os termos "pode" e "recipiente" são usados substancialmente de forma intercambiável para se referir a qualquer recipiente conhecido ou adequado, que é estruturado para conter uma substância (por exemplo, sem limitação, líquido; alimento; qualquer outra substância adequada), e inclui expressamente, mas não se limita às latas de bebida, como latas de cerveja e refrigerante, bem como latas para alimentos.

[0033] Como empregado no presente documento, um "contorno" significa a linha ou superfície, que define um objeto. Isto é, por exemplo, quando vista em corte transversal, a superfície de um objeto tridimensional é reduzida a duas dimensões; assim, uma porção de um contorno de superfície tridimensional é representada por um contorno de linha bidimensional.

[0034] Como empregado no presente documento, uma "porção de perímetro" significa a área na borda externa de uma área definida, superfície ou contorno.

[0035] Como empregado no presente documento, uma "protuberância truncada" é um perfil para uma base de copo ou uma base de corpo de lata que inclui uma "porção estirada" e uma porção geralmente plana na extremidade distal da protuberância, isto é, a extremidade da protrusão localizada mais afastada da base. Assim, como empregado no presente documento, uma "protrusão truncada" inclui inherentemente uma porção estirada e uma porção geralmente plana. Além disso, como empregado no presente documento, uma "porção geralmente plana" de uma "protrusão truncada" inclui elementos substancialmente planares e elementos que incluem grânulos,

corrugações ou construções semelhantes estruturadas para acomodar material adicional em uma área definida e relativa a um elemento substancialmente plano tendo a mesma área definida desde que a área, incluindo microesferas, corrugações ou construções semelhantes, tenha geralmente um contorno plano da área definida. Além disso, como empregado no presente documento, uma "protuberância truncada" é formada e deslocada para dentro. Isto é, uma "protrusão truncada" é formada deformando o material no espaço parcialmente fechado por uma base e parede lateral, tal como em uma xícara de corpo de lata. Assim, a formação de uma microesfera saliente para fora que se prolonga sobre a base não converte a porção geralmente plana da base envolvida pela microesfera em uma "protuberância truncada" porque a porção geralmente plana da base envolvida pela microesfera não é formada ou deslocada para dentro.

[0036] Como empregado no presente documento, um "perfil de formação de protuberância truncada" é uma superfície em um elemento de formação, tal como, mas não limitado à, superfície de uma matriz, estruturada para formar um material em uma "protuberância truncada" como definido acima. Como empregado no presente documento, um "perfil de formação de protuberância truncada em matriz" é uma superfície em uma matriz, estruturada para formar um material em uma "protrusão truncada" como definido acima.

[0037] Como empregado no presente documento, um "domo truncado" é uma "protuberância truncada" tendo uma porção geralmente curvilínea (ou arqueada) e uma porção geralmente plana quando vista em uma corte transversal lateral; isto é,

um domo truncado é um domo em que uma porção geralmente plana é disposta onde o vértice do domo seria, isto é, um domo com um topo geralmente plano. Além disso, a "porção estirada" e a "porção geralmente plana" são uma configuração selecionada do grupo que consiste em coextensiva (ou seja, totalmente sobreposta), parcialmente coextensiva (ou seja, parcialmente sobreposta) ou separada (ou seja, sem sobreposição).

[0038] Como empregado no presente documento, um "perfil de formação de domo truncado" é uma superfície sobre um elemento de formação, tal como, mas não limitado a superfície de uma matriz, estruturada para formar um material em um "domo truncado" como definido acima. Como empregado no presente documento, um "perfil de formação de domo truncado em matriz" é uma superfície em uma matriz, estruturada para formar um material em um "domo truncado" como definido acima.

[0039] Como empregado no presente documento, uma "porção estirada" é uma porção de um material formada pelo estiramento do material. Além disso, como empregado no presente documento, uma "porção estirada" não é uma porção não estirada que é capaz de ser estirada, mas sim uma que foi estirada. Assim, uma porção não estirada que é capaz de ser estirada é especificamente excluída da definição de uma "porção estirada". Uma "protrusão truncada" ou um "domo truncado", em uma modalidade exemplar, inclui uma porção não estirada, bem como a "porção estirada" necessária. Isso é, uma protrusão/domo com apenas uma porção não estirada, ou seja, sem uma "porção estirada", é especificamente excluída da definição de "protrusão truncada" ou "domo truncado". Adicionalmente, devido à ausência de uma "porção estirada",

uma protrusão formada exclusivamente por estiramento, tal como a(s) protuberância(s) descrita(s) na Patente U.S. Número 5.394.727, é (são) especificamente excluída da definição de uma "protrusão truncada" e um "domo truncado".

[0040] Como empregado no presente documento, uma "peça bruta formada" significa um copo, bem como um corpo de lata que foi formado a partir de um copo.

[0041] Como empregado no presente documento, "pendente" significa estender-se a um ângulo diferente de zero (0°) de outro elemento sem considerar a direção. Isto é, por exemplo, uma parede lateral "pendente" pode se estender geralmente a montante a partir de uma base.

[0042] Como empregado no presente documento, "geralmente curvilíneo" inclui elementos tendo múltiplas porções curvas, combinações de porções curvas e partes planas, e uma pluralidade de porções planas ou segmentos dispostos em ângulo uns em relação aos outros, formando assim uma curva.

[0043] Como empregado no presente documento, "geralmente" significa "de um modo geral" relevante para o termo sendo modificado como seria entendido por um especialista no assunto.

[0044] Como empregado no presente documento, "substancialmente" significa "na sua maior parte" relevante para o termo a ser modificado como seria entendido por um especialista no assunto.

[0045] Como empregado no presente documento, "em" significa em e próximo relevante ao termo sendo modificado como seria entendido por um especialista no assunto.

[0046] Geralmente, e como mostrado nas Figuras 5A e 5B, uma peça bruta formada 10, isto é, um copo 2 ou um corpo de lata 5, é formado a partir de uma peça bruta 1. Isto é, a peça bruta 1 é formada por um jogo de ferramentas 100, mostrado parcial e esquematicamente na Figura 6. Como é conhecido, o jogo de ferramentas 100 inclui um primeiro jogo de ferramentas 102 e um segundo jogo de ferramentas 104. Pelo menos um dentre o primeiro jogo de ferramentas 102 e o segundo jogo de ferramentas 104 é móvel e é acoplado a uma prensa 106 ou dispositivo similar. Em uma modalidade exemplificativa, o primeiro jogo de ferramentas 102 inclui uma punção de formação de 108 e o segundo jogo de ferramentas 104 inclui uma matriz de formação 110. A prensa 106 é estruturada para e movimenta o primeiro jogo de ferramentas 102 entre uma primeira posição, pelo que o primeiro jogo de ferramentas 102 é espaçado do segundo jogo de ferramentas 104 e uma segunda posição, em que o primeiro jogo de ferramentas 102 é imediatamente adjacente e minimamente espaçado do segundo jogo de ferramentas 104. Isto é, quando o primeiro jogo de ferramentas 102 se move da primeira posição para a segunda posição, a punção de formação 108 engata e deforma a peça bruta 1 e conforma a peça bruta em uma peça bruta formada 10. Como é conhecido, o jogo de ferramentas 100, em uma modalidade, é fornecido com as peças brutas pré-cortadas 1 a serem formadas em copos 2. Em outra modalidade, o jogo de ferramentas 100 é fornecido com uma folha de material (não mostrada) e peças brutas 1 cortadas da folha como parte da operação de formação.

[0047] A descrição que se segue detalha a formação de um copo 2 que é então conformado em um corpo de lata 5, como é geralmente conhecido. O copo 2, e o subsequente corpo de lata subsequente 5, a seguir e coletivamente a peça bruta formada 10 incluem uma protuberância truncada 20, como mostrado nas Figuras 5A e 5B. Inicialmente, contudo, a descrição detalha que se segue da configuração da peça bruta formada acabada 10. Isto é, a peça formada 10 inclui um corpo 11 tendo uma base 12 e uma parede lateral 14 pendente. Além disso, como é conhecido, uma base de corpo de lata 12 inclui uma crista 16 estendendo-se em torno da base 12. Em uma modalidade exemplar, a base 12 é geralmente circular e, como tal, a parede lateral pendente 14 é geralmente cilíndrica e a crista 16 é uma nervura anelar 16'. Além disso, em uma modalidade exemplar, a protuberância truncada 20 é um domo truncado 22. Isto é, a base 12 inclui uma protuberância truncada 20 incluindo um determinado número de porções geralmente curvilíneas 30 e uma porção geralmente plana 32. Note-se que o copo 2 mostrado na Figura 5A tem uma única microesfera (não numerada) e é um copo 2 para um corpo de lata de bebida 5A. Por outro lado, o copo mostrado na Figura 9A (não numerado) tem duas microesferas e é para um corpo de lata para alimento 5B. Geralmente, um copo 2 para um corpo de lata para alimento 5B tem um diâmetro maior do que um copo 2

para um corpo de lata de bebida 5A e, como tal, pode acomodar outra microesfera.

[0048] Além disso, em comparação com um domo geralmente hemisférico, isto é, um domo geralmente arqueado quando visto

em corte transversal, um domo truncado 22 tem um "volume reduzido". Como empregado no presente documento, um "volume reduzido" significa uma protrusão formada no fundo de um copo, tal como, mas não limitado a, um domo truncado que apresenta um volume de metal reduzido em comparação com um domo geralmente hemisférico, isto é, um domo geralmente arqueado quando visto em corte transversal. Note-se que o comprimento do perfil inferior (quando visto em corte transversal como mostrado na Figura 5A) de um domo truncado 22, isto é, o comprimento da borda externa do domo truncado 22 para o centro do domo truncado 22 é mais curto que o comprimento de um domo geralmente hemisférico, porque a porção geralmente plana 32 de um domo truncado 22 tem um comprimento mais curto em relação a um arco em domo geralmente hemisférico. Alternadamente, quando um arco dentro e confinado por um perímetro, por exemplo, paredes laterais 14 (quando visto em corte transversal), é aplinado para uma linha geralmente reta, o comprimento da linha agora aplinada é mais curto em relação ao arco existente anteriormente. Assim, como esta distância é mais curta, o volume do domo truncado 22 é menor do que um domo geralmente hemisférico tendo o mesmo diâmetro.

[0049] Em uma modalidade exemplificativa, não mostrada, existe uma porção curvilínea única 30 que se prolonga entre a crista anular 16' e a porção geralmente plana 32. Além disso, a "porção curvilínea" única 30 em uma modalidade exemplificativa é uma porção arqueada 40. Como empregado no presente documento, o termo "porção arqueada" se refere à forma da saliência truncada 20 quando vista em corte

transversal, como mostrado na Figura 5A; sendo entendido que a porção curvilínea 30 (ou porção arqueada 40) quando girada em torno de um eixo tridimensional forma um domo ou forma semelhante a domo. Na modalidade mostrada, o número de porção(ões) geralmente curvilínea 30 inclui uma primeira porção geralmente curvilínea 34 e uma segunda porção geralmente curvilínea 36. O domo truncado na primeira porção geralmente curvilínea 34 tem um primeiro centro, e o domo truncado da segunda porção geralmente curvilínea 36 tem um segundo centro. Como empregado no presente documento, o "centro" de uma linha curvilínea significa um ponto que está disposto geralmente a uma distância igual de todos os pontos na linha curvilínea; para uma linha arqueada, o "centro" significa um ponto que está disposto substancialmente a uma mesma distância de todos os pontos da linha arqueada. Em uma modalidade exemplificativa, a primeira porção geralmente curvilínea 34 e a segunda porção geralmente curvilínea 36 são uma primeira porção geralmente arqueada 44 e uma segunda porção geralmente arqueada 46, respectivamente.

[0050] Além disso, como discutido em mais detalhes abaixo, uma porção da protuberância truncada 20 (ou domo truncado 22) é estirada (doravante a "porção estirada" 38) durante o processo de formação, de modo que o material formando a protuberância truncada 20, ou uma porção da protuberância truncada 20 é mais fino que o calibre de base do material original, isto é, o calibre de base da placa 1 que, em uma modalidade exemplar, é também a espessura da parede lateral 14. Em uma modalidade exemplificativa, substancialmente toda a protuberância truncada 20 (ou domo

truncado 22) tem uma espessura uniforme. Isto é, em uma modalidade exemplificativa, a parte estirada 38 se prolonga substancialmente por todas as partes curvilíneas 30 (34, 36) bem como pela porção plana 32. Em outras modalidades, a porção estirada 38 se prolonga apenas por uma parte da(s) porção(s) curvilínea(s) 30 (34, 36) e/ou a porção plana 32. Ainda, em uma modalidade exemplificativa, a protuberância truncada 20 (ou domo truncado 22) tem uma espessura que está entre cerca de 0,0003 polegada (7,62 µm) e 0,002 polegada (50,8 µm) mais fina que o calibre de base do material original e/ou da parede lateral 14.

[0051] Geralmente, o jogo de ferramentas e o método de formação de um copo 2 ou corpo 5 com um domo estirado são revelados no Pedido de Patente U.S. Número 15/286.954. A revelação que se segue aborda os detalhes do jogo de ferramentas 100, mostrado na Figura 6, e o modo (Figura 10) para formar uma protuberância truncada 20 (ou domo truncado 22). Como referido acima, o jogo de ferramentas 100 inclui um primeiro jogo de ferramentas 102 e um segundo jogo de ferramentas 104 estruturado para formar uma peça bruta 1 na peça bruta formada 10, isto é, um copo 2 ou um corpo de lata 5. Observe que a peça bruta 1 apresenta um calibre de base (espessura) e que, após a formação inicial da peça bruta formada 10, a base 12 e a parede lateral 14 têm substancialmente a mesma espessura que o calibre de base. Além disso, em uma modalidade exemplificativa, o jogo de ferramentas 100 está estruturado, e mantém a espessura da parede lateral 14 substancialmente no calibre de base.

[0052] O primeiro jogo de ferramentas 102 e o segundo jogo de ferramentas 104 são ainda estruturados e prendem a peça bruta 1 de material na periferia da base 12. Em uma modalidade exemplificativa, a periferia da base 12 definida pela crista 16; assim, o primeiro jogo de ferramentas 102 e o segundo jogo de ferramentas 104 são ainda estruturados e prendem, a peça bruta 1 de material na nervura 16. O primeiro jogo de ferramentas 102 e o segundo jogo de ferramentas 104 são estruturados e estiram uma porção da base 12 e, desse modo, afinam a porção estirada da base 38 em relação ao calibre de base do material e/ou da parede lateral 14. Como discutido acima, a porção estirada 38, em uma modalidade exemplar, tem uma espessura geralmente uniforme. Além disso, em uma modalidade exemplificativa, a porção estirada 38 é coextensiva com toda a base 12. Para obter isto, a peça bruta formada 10 é movida pela punção de formação 108 para a matriz de formação 110. A punção de formação 108, nesta modalidade, é um corpo alongado, geralmente cilíndrico 112 com uma cavidade 114 na extremidade distal. A cavidade 114, em uma modalidade, é geralmente côncava e contornada para corresponder à forma de uma superfície de formação 120, discutida abaixo. Em outra modalidade, a cavidade 114 é geralmente cilíndrica; isto é, a punção de formação 108 é geralmente oca.

[0053] Como mostrado na Figura 6, a superfície de formação 120 está disposta na matriz de formação 110 do segundo jogo de ferramentas 104. Em uma modalidade exemplificativa, a matriz de formação 110 permanece substancialmente estacionária em relação à punção de

formação 108. Isto é, a punção de formação 108 alterna em uma direção geralmente vertical e a superfície superior da matriz de formação 110 tem uma protuberância convexa 111 que define a superfície de formação 120. A superfície de formação 120 inclui um perfil de formação de protuberância truncada 122. Assim, a punção de formação 108 é estruturada e move a peça bruta 1 do material em contato com o perfil de formação de protuberância truncado 122. Em uma modalidade exemplificativa, o perfil de formação de protuberância truncada 122 é um perfil de formação de domo truncado 122'.

[0054] O perfil de formação de domo truncado 122' inclui várias porções geralmente curvilíneas 126 e uma construção de formação de porção plana 128. Para formar um domo truncado 22 como descrito acima, o número de perfil de formação de domo truncado de porções geralmente curvilíneas 126 inclui uma primeira porção geralmente curvilínea 130 e uma segunda porção geralmente curvilínea 132. O perfil de formação de domo truncado na primeira porção geralmente curvilínea 130 tem um primeiro centro 134 e o perfil de formação de domo truncado na segunda porção geralmente curvilínea 132 tem um segundo centro 136. Além disso, em uma modalidade exemplificativa, o perfil de formação de domo truncado na primeira porção geralmente curvilínea 130 é uma primeira porção geralmente arqueada 140, e o perfil de formação de domo truncado na segunda porção geralmente curvilínea 132 é uma segunda porção geralmente arqueada 142.

[0055] A construção de formação de porção plana do perfil de formação de domo truncado 128 é uma modalidade exemplar, não mostrada, de uma superfície geralmente plana. Isto é, o

perfil de formação de domo truncado 122' é geralmente plano no vértice. Na modalidade mostrada, a construção de formação de porção plana de perfil de formação de domo truncado 128 é uma cavidade 150. Isto é o perfil de formação de domo truncado 122' é definido pelo número de porções geralmente curvilíneas 126. A construção de formação da porção plana de perfil de formação de domo truncado é a cavidade 150 na matriz. Como declarado alternadamente, o número de porções geralmente curvilíneas 126 estende-se geralmente concentricamente em torno de uma cavidade 150.

[0056] Nesta configuração, a peça bruta formada 10, e mais especificamente a base 12, é presa entre o primeiro jogo de ferramentas 102 e o segundo jogo de ferramentas 104 como é movido para a matriz de formação 110. Quando a punção de formação 108 move a base 12 sobre o perfil de formação de domo truncado 122', o material da base 12 é alongado e desbastado. Além disso, o material da base 12 é formado no contorno do perfil de formação de domo truncado 122'. Ou seja, uma porção da base 12 é formada para o perfil de formação de domo truncado na primeira porção geralmente curvilínea 130 e o perfil de formação de domo truncado da segunda porção geralmente curvilínea 132. Além disso, como o centro da matriz de formação 110 é oco (e como a punção de formação 108 também é oca) o centro da base 12 permanece geralmente plano ao ser desbastado. Em uma modalidade exemplificativa, o primeiro jogo de ferramentas 102 e o segundo jogo de ferramentas 104 estão estruturados para formar a parede lateral em peça bruta 14 formada com uma espessura aproximadamente igual ao calibre de base. O

primeiro jogo de ferramentas 102 e o segundo jogo de ferramentas 104 são também estruturados para formar a protuberância truncada da peça bruta formada com uma espessura que é inferior aquela da parede lateral da peça bruta formada 14. Em uma modalidade exemplar, o primeiro jogo de ferramentas 102 e o segundo jogo de ferramentas 104 são estruturados para formar a protuberância truncada da peça bruta formada 20 com uma espessura que está entre 0,0003 polegada (7,62 µm) e 0,002 polegada (50,8 µm) mais fina na parede lateral da peça bruta formada 14.

[0057] Assim, como mostrado na Figura 10, um método de formação de uma peça bruta formada dentro de um jogo de ferramentas 100, como descrito acima, inclui a formação em 1000 de uma peça bruta 1 de material para incluir uma base 12 e uma parede lateral 14 pendente, prendendo 1002 a peça bruta 1 entre o primeiro conjunto de ferramenta 102 e o segundo jogo de ferramentas 104 na periferia da base 12 e estirando 1004 a base 12, desse modo afinando uma porção da base 12 em relação à parede lateral 14 para formar uma porção estirada 38. Em uma modalidade exemplificativa, o estiramento 1004 da base 12, desse modo afinando uma porção da base 12 em relação à parede lateral 14 para formar uma porção estirada 38 inclui estiramento 1006 da parte estirada da base, de modo a ter uma espessura geralmente uniforme. Além disso, o estiramento 1004 da base 12, desse modo estreitando uma parte da base 12 em relação à parede lateral 14, para formar uma porção estirada 38 inclui formação 1010 de uma protuberância truncada 20. Em uma modalidade exemplificativa, a formação de 1010 de uma protuberância

truncada 20 inclui a formação de 1012 de um domo truncado 22.

[0058] Para formar o domo truncado 22 descrito acima, a formação 1012 de um domo truncado inclui: formação 1020 de um domo com uma primeira porção geralmente curvilínea e uma segunda porção geralmente curvilínea, formação 1022 da primeira porção geralmente curvilínea em torno de um primeiro centro, e formação 1024 da segunda porção geralmente curvilínea em torno de um segundo centro. Além disso, para formar o domo truncado 22 descrito acima, a formação 1000 da peça bruta 1 de material para incluir uma base 12 e uma parede lateral pendente 14 inclui a formação 1030 da parede lateral 14 com uma espessura geralmente correspondente ao calibre da base do material. Além disso, o estiramento 1004 da base 12, desse modo afinando uma porção da base 12 em relação à parede 14, inclui a formação 1032 da porção estirada 38 com uma espessura que é inferior aquela da parede lateral 14 da peça bruta formada. Além disso, em uma modalidade exemplificativa, o estiramento 1004 da base 12, desse modo afinando uma porção da base 12 em relação à parede lateral 14 inclui a formação 1036 da porção estirada 38 com uma espessura que está entre cerca de 0,0003 polegada (7,62 µm) e 0,002 polegada (50,8 µm) mais fina que a parede lateral 14.

[0059] O processo descrito acima revela a formação de uma peça bruta 1 em um copo 2 com uma protuberância truncada 20. Entende-se que tal copo 1 então formado em um corpo de lata 5 no mesmo dispositivo ou o copo 2 transportado para um fabricante de corpos, como conhecido. O corpo de lata 5

obtido de tal copo 2 também inclui a protuberância truncada 20. Alternativamente, quando da formação do copo 1 em um corpo de lata 5, a porção mais fina é reformada em um domo tradicional que geralmente côncavo; isto é, o domo 9 não possui uma porção geralmente plana. Como empregado no presente documento, um corpo de lata 5 obtido a partir de um copo 2 apresentando uma protuberância truncada 20 é também uma peça bruta 10 formada tendo uma protuberância truncada 20

independentemente se a protuberância truncada 20 é reformada em uma fase posterior do processamento.

[0060] Isto é, como mostrado nas Figuras 8A-8E, o copo 2 com uma protuberância truncada 20 é formado em um corpo de lata de bebida 5'. Isto é, como mostrado nas Figuras 8A8C, o copo 2 é reformado invertendo a protuberância truncada 20. Durante este processo de formação, o fundo do copo 2 é reformado de modo a ser substancialmente plano. Assim, como mostrado nas Figuras 8D e 8E, quando o corpo de lata de bebida 5' é reformado com um domo, o fundo do copo 2 forma-se sobre o domo 180 sem metal solto como no estado da técnica.

[0061] Similarmente, as Figuras 9A-9E mostram a formação de um corpo de lata para alimento 5''. Neste processo, o copo 2 e a protuberância truncada 20 são reformados como elementos substancialmente planos. Uma vez que a porção geralmente plana 32 já é geralmente plana, o corpo de lata reformado não inclui uma porção de deslocamento que é um remanescente do domo.

[0062] Embora modalidades específicas da invenção tenham sido descritas em detalhes, será apreciado pelos

especialistas no assunto que várias modificações e alternativas a esses detalhes poderiam ser desenvolvidos à luz dos ensinamentos gerais da revelação. Por conseguinte, as disposições particulares divulgadas destinam-se a ser apenas ilustrativas e não limitativas quanto ao âmbito da invenção a qual deve ser dada a amplitude completa das reivindicações anexas e todos os seus equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Peça bruta formada (10), caracterizada pelo fato de que compreende:

um corpo (11) incluindo uma base (12); e
a base (12) incluindo uma protuberância truncada (20);
o corpo (11) incluindo uma parede lateral (14) pendendo da base (12);

uma porção da base (12) compreendendo uma porção estirada (38) que é estirada relativa à parede lateral (14); em que a protuberância truncada é um domo truncado (22) que inclui uma primeira porção geralmente curvilínea, uma segunda porção geralmente curvilínea e uma porção geralmente planar incluindo uma ou duas microesferas, em que a protuberância truncada (20) possui uma espessura que é menor do que um calibre de base da peça bruta formada (10), o calibre de base sendo a espessura inicial da peça bruta formada.

2. Peça bruta formada (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que:

a primeira porção geralmente curvilínea (130) do domo truncado possui um primeiro centro (134); e

a segunda porção geralmente curvilínea (132) do domo truncado possui um segundo centro (136).

3. Peça bruta formada (10), de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que:

a primeira porção geralmente curvilínea do domo truncado (130) é uma primeira porção geralmente arqueada (140); e

a segunda porção geralmente curvilínea do domo truncado (132) é uma segunda porção geralmente arqueada (142).

4. Peça bruta formada (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a porção estirada (38) da protuberância truncada (20) tem uma espessura geralmente uniforme.

5. Peça bruta formada (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a parede lateral (14) tem uma espessura geralmente correspondente ao calibre de base; e

a protuberância truncada (20) tem uma espessura que é menor que a parede lateral (14).

6. Peça bruta formada (10), de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que a protuberância truncada (20) tem uma espessura que está entre cerca de 0,0003 polegada (7,62 µm) e 0,002 polegada (50,8 µm) mais fina do que a parede lateral (14).

7. Jogo de ferramentas (100) para formar uma peça bruta de material (1) em uma peça bruta formada (10), a peça bruta formada (10) incluindo uma base (12) e uma parede lateral pendente (14), o jogo de ferramentas (100) caracterizado pelo fato de que compreende:

um primeiro jogo de ferramentas (102);

um segundo jogo de ferramentas (104);

o primeiro jogo de ferramentas (102) e o segundo jogo de ferramentas (104) são estruturados para fixar a peça bruta do material (1) na periferia da base (12);

o primeiro jogo de ferramentas (102) e o segundo jogo de ferramentas (104) são estruturados para estirar uma porção da base (12) e, desse modo, afinar a porção estirada de base (38) em relação à parede lateral (14);

em que a porção estirada da base (38) é geralmente de espessura uniforme, em que a base (12) inclui uma protusão truncada (20); e

em que a protuberância truncada é um domo truncado (22) que inclui uma primeira porção geralmente curvilínea, uma segunda porção geralmente curvilínea e uma porção geralmente planar incluindo uma ou duas microesferas, em que a protuberância truncada (20) possui uma espessura que é menor do que um calibre de base da peça bruta formada (10), o calibre de base sendo a espessura inicial da peça bruta formada.

8. Jogo de ferramentas (100), de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que a peça bruta formada tem um volume reduzido.

9. Jogo de ferramentas (100), de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que:

o primeiro jogo de ferramentas (102) inclui uma punção de formação (108);

o segundo jogo de ferramentas (104) inclui uma superfície de formação (120);

em que a superfície de formação (120) inclui um perfil de formação de protuberância truncada (122); e

em que a punção de formação (108) move a peça bruta de material (1) em contato com o perfil de formação de protuberância truncada (122).

10. Jogo de ferramentas (100), de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a superfície de formação (120) inclui um perfil de formação de domo truncado (122').

11. Jogo de ferramentas (100), de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que:

o perfil de formação de domo truncado (122') inclui uma primeira porção geralmente curvilínea (130) e uma segunda porção geralmente curvilínea (132);

a primeira porção geralmente curvilínea (130) do perfil de formação de domo truncado tendo um primeiro centro (134); e

a segunda porção geralmente curvilínea (132) do perfil de formação de domo truncado tendo um segundo centro (136).

12. Jogo de ferramentas (100), de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que:

a primeira porção geralmente curvilínea (130) do perfil de formação de domo truncado é uma primeira porção geralmente arqueada (140); e

a segunda porção geralmente curvilínea (132) do perfil de formação de domo truncado é uma segunda porção geralmente arqueada (142).

13. Jogo de ferramentas (100), de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que:

o primeiro jogo de ferramentas (102) e o segundo jogo de ferramentas (104) são estruturados para formar a peça bruta de material (1) em uma peça bruta formada (10) incluindo uma base (12) e uma parede lateral (14);

o primeiro jogo de ferramentas (102) e o segundo jogo de ferramentas (104) são estruturados para formar a base da peça bruta formada (12) com uma protuberância truncada (20); e

o primeiro jogo de ferramentas (102) e o segundo jogo de ferramentas (104) são estruturados para formar a parede lateral (14) da peça bruta formada com uma espessura igual à do calibre de base; e

o primeiro jogo de ferramentas (102) e o segundo jogo de ferramentas (104) são estruturados para formar a protuberância truncada (20) na peça bruta formada com uma espessura que é menor do que a parede lateral (14) da peça bruta formada.

14. Jogo de ferramentas (100), de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o primeiro jogo de ferramentas (102) e o segundo jogo de ferramentas (104) são estruturados para formar a protuberância truncada na peça bruta formada (20) com uma espessura entre cerca de 0,0003 polegada (7,62 µm) e 0,002 polegada (50,8 µm) mais fina que a parede lateral (14) da peça bruta formada.

15. Método de formação de uma peça bruta (10) em um jogo de ferramentas (100), o jogo de ferramentas (100) incluindo um primeiro jogo de ferramentas (102) e um segundo jogo de ferramentas (104), o método caracterizado pelo fato de que compreende:

formação (1000) de uma peça bruta do material (1) incluindo uma base (12) e uma parede lateral pendente (14);

fixação (1002) da peça bruta (10) entre o primeiro jogo de ferramentas (102) e o segundo jogo de ferramentas (104) na periferia da base (12); e

estiramento (1004) da base (12), desse modo afinando uma porção da base (12) em relação à parede lateral (14) para formar uma porção estirada (38);

em que o estiramento (1004) da base (12), desse modo afinando uma porção da base (12) em relação à parede lateral (14) para formar uma porção estirada (38) inclui a formação (1010) de uma protusão truncada (20);

em que a formação (1010) de uma protusão truncada (20) inclui a formação (1012) de um domo truncado (22);

em que a formação (1012) de um domo truncado (22) inclui:

formação (1020) de um domo truncado (22) com uma primeira porção geralmente curvilínea (130) e com uma segunda porção geralmente curvilínea (132);

em que a base (12) inclui uma protusão truncada (20);

em que a protuberância truncada é o domo truncado (22) que inclui a primeira porção geralmente curvilínea, a segunda porção geralmente curvilínea e uma porção geralmente planar incluindo uma ou duas microesferas, em que a protuberância truncada (20) possui uma espessura que é menor do que um calibre de base da peça bruta formada (10), o calibre de base sendo a espessura inicial da peça bruta formada.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o estiramento (1004) da base (12), desse modo afinando uma porção da base (12) em relação à parede lateral (14) para formar uma porção estirada (38), inclui estiramento (1006) da porção de base estirada (38), de modo a obter uma espessura de modo geral uniforme.

17. Método, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que inclui:

formação (1022) da primeira porção geralmente curvilínea em torno de um primeiro centro; e

formação (1024) da segunda parte geralmente curvilínea em torno de um segundo centro.

18. Método, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que a peça bruta (10) tem um calibre de base e em que a formação (1000) do material de peça bruta (1) para incluir uma base (12) e uma parede lateral pendente (14) e o estiramento e, desse modo, o afinamento de uma porção da base (12) em relação à parede lateral (14) para formar uma porção estirada (38), inclui:

formação (1030) da parede lateral (14) com uma espessura geralmente correspondente ao calibre de base; e formação (1032) da porção estirada (38) com uma espessura que é menor do que a parede lateral da peça bruta formada (14).

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que a formação (1032) da porção estirada (38) com uma espessura menor que a parede lateral da peça bruta formada (14), inclui a formação (1036) da parte estirada com uma espessura entre cerca de 0,0003 polegada (7,62 µm) e 0,002 polegada (50,8 µm) mais fina que a parede lateral (14).

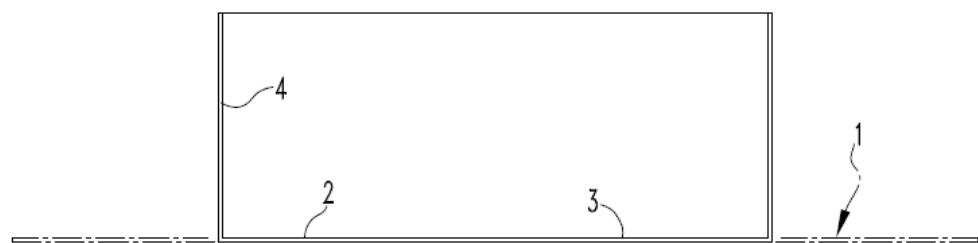


FIG.1
ESTADO DA TÉCNICA

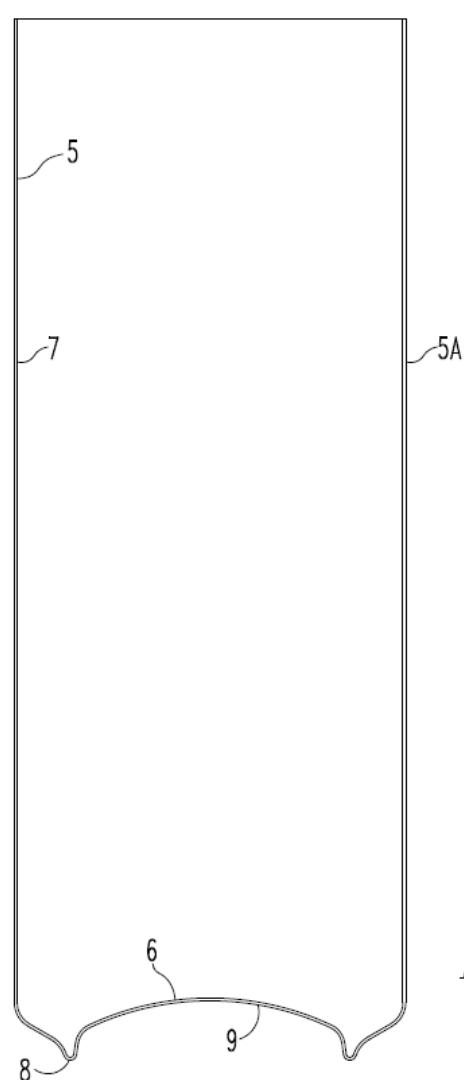


FIG.2
ESTADO DA TÉCNICA

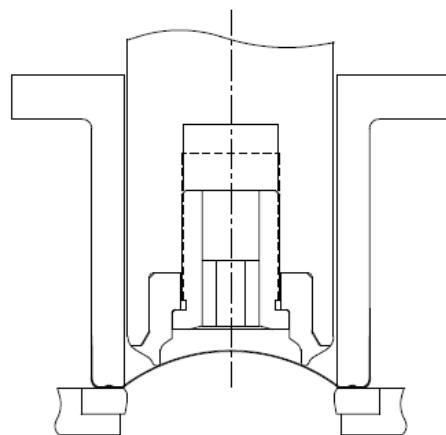


FIG.3A
ESTADO DA TÉCNICA

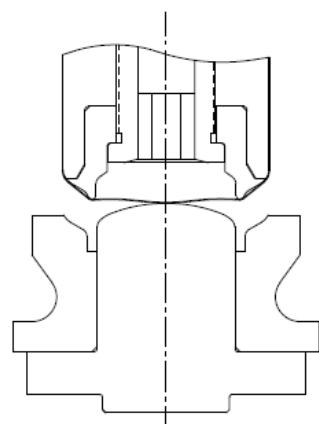


FIG.3D
ESTADO DA TÉCNICA

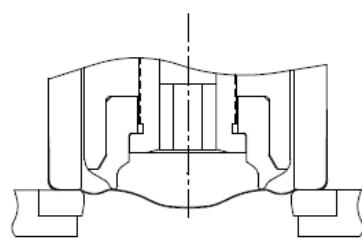


FIG.3B
ESTADO DA TÉCNICA

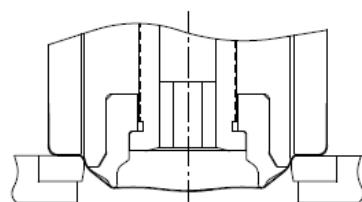


FIG.3C
ESTADO DA TÉCNICA

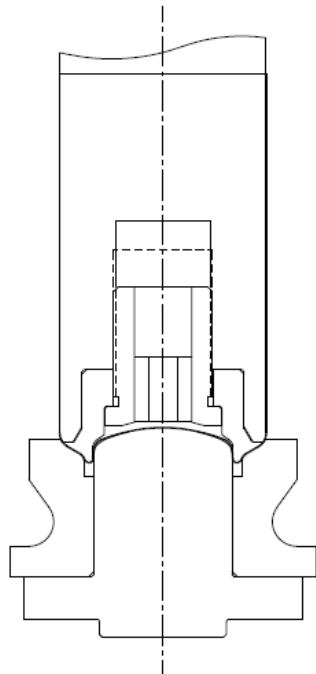


FIG.3E
ESTADO DA TÉCNICA

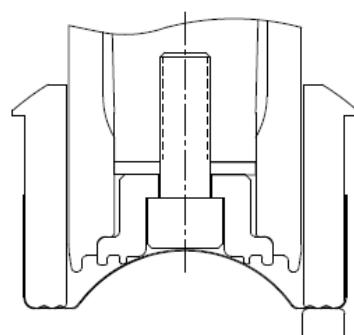


FIG. 4A
ESTADO DA TÉCNICA

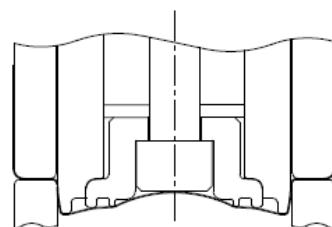


FIG. 4D
ESTADO DA TÉCNICA

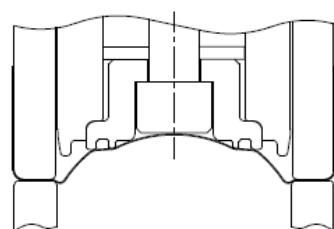


FIG. 4B
ESTADO DA TÉCNICA

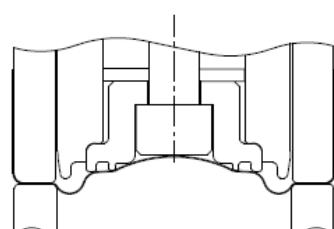


FIG. 4C
ESTADO DA TÉCNICA

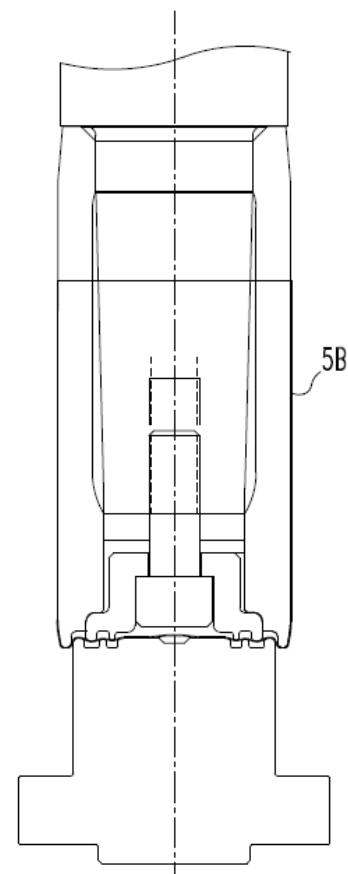


FIG. 4E
ESTADO DA TÉCNICA

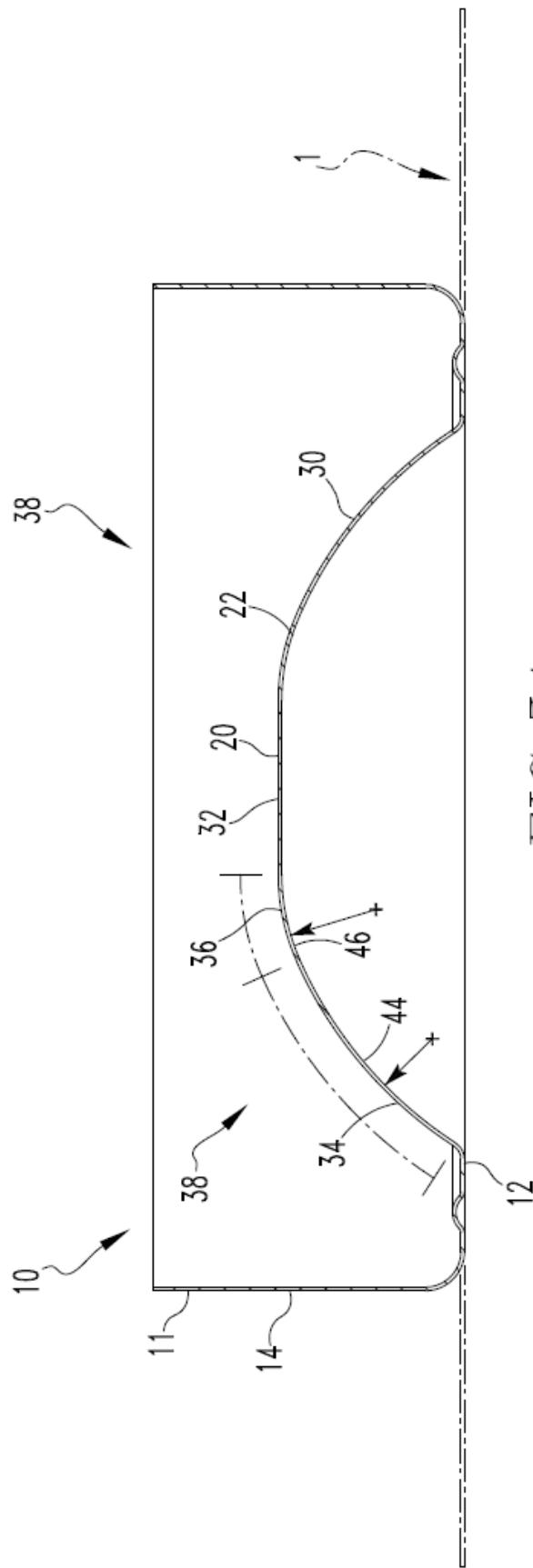


FIG. 5A

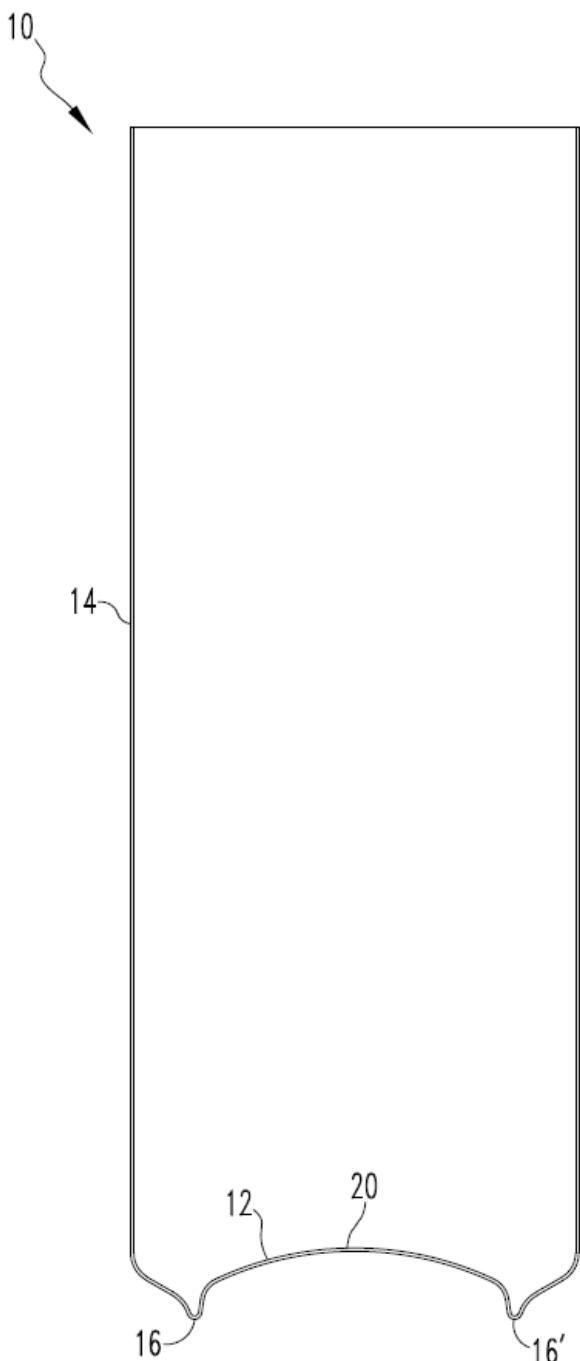


FIG. 5B

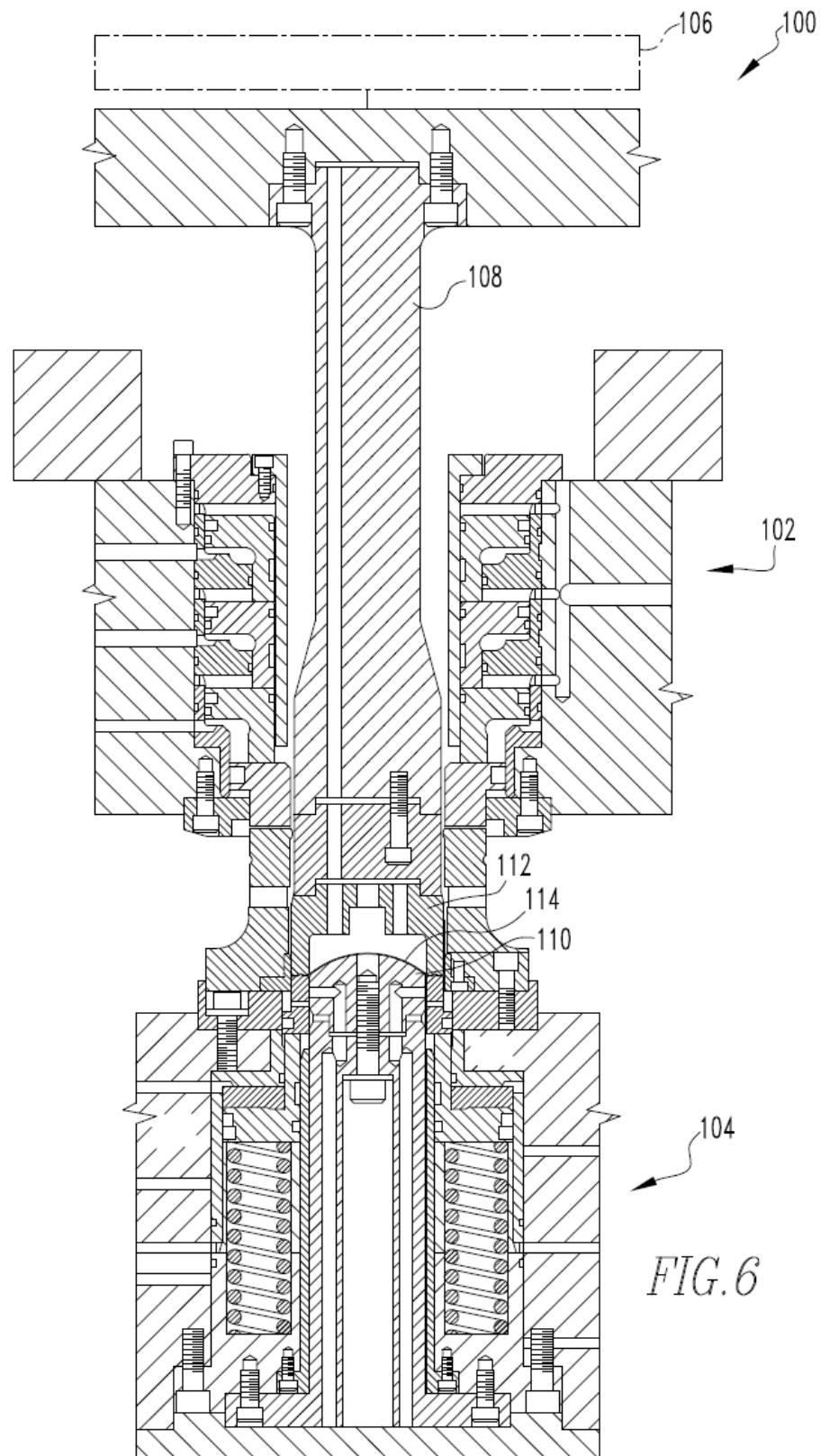


FIG. 6

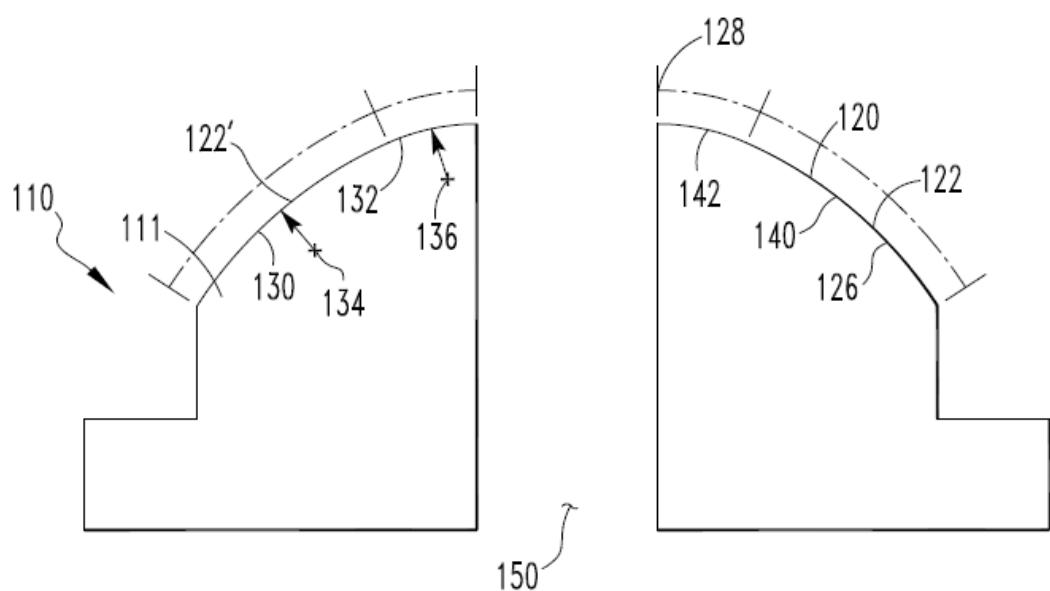


FIG. 7

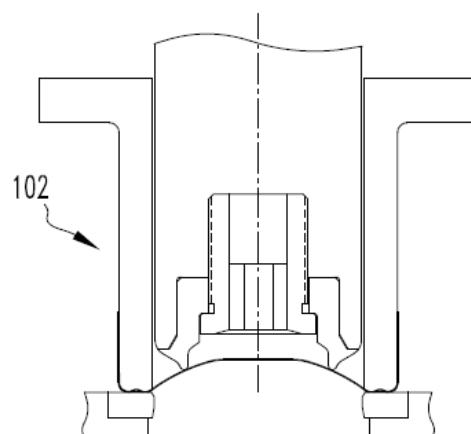


FIG. 8A

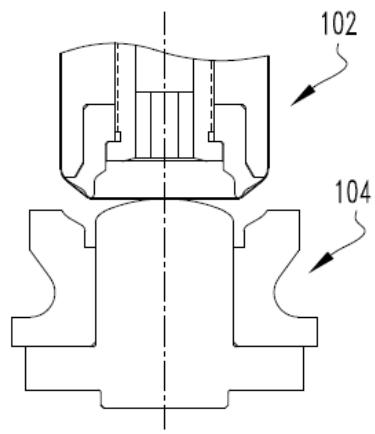


FIG. 8D

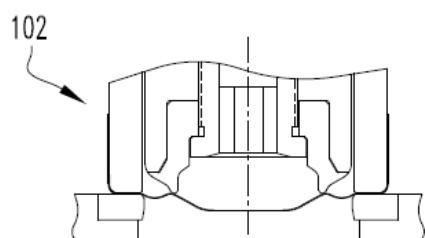


FIG. 8B

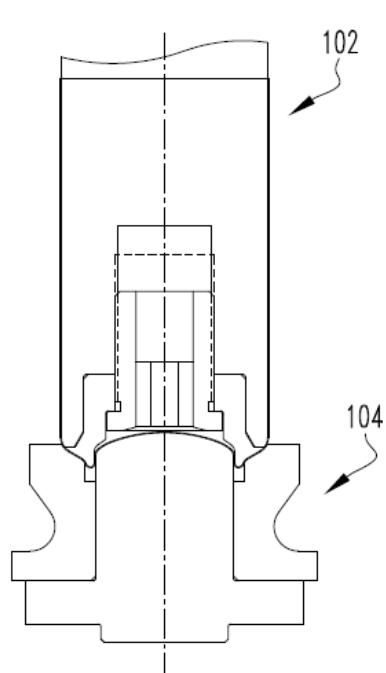


FIG. 8E

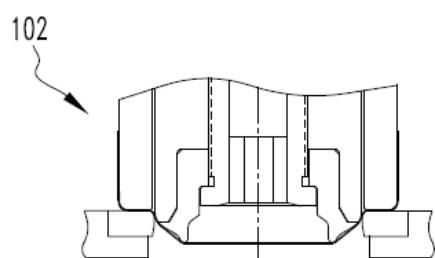


FIG. 8C

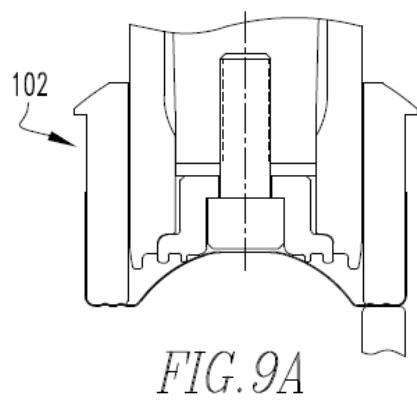


FIG. 9A

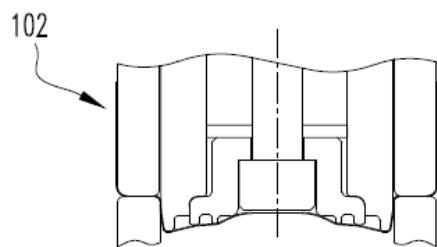


FIG. 9D

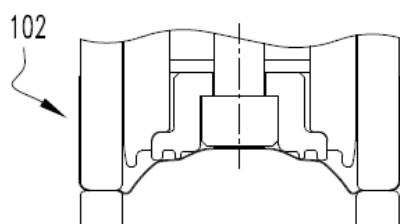


FIG. 9B

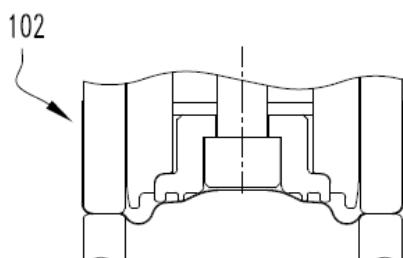


FIG. 9C

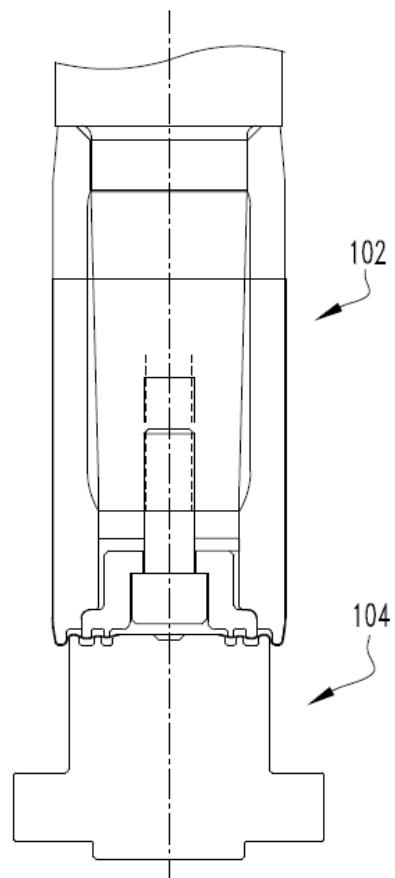


FIG. 9E



FIG.10