



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

**(11) BR 112013030679-3 B1**



**(22) Data do Depósito:** 14/05/2012

**(45) Data de Concessão:** 02/03/2021

**(54) Título:** SISTEMA DE POSICIONAMENTO DE FORMADOR DE DOMO E MÁQUINA DE FORMAÇÃO DE LATA

**(51) Int.Cl.:** B21D 51/38.

**(30) Prioridade Unionista:** 31/05/2011 US 13/118,895.

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

**(72) Inventor(es):** KARL SCOTT FLEISCHER; TRACY JAY FOWLER.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2012037692 de 14/05/2012

**(87) Publicação PCT:** WO 2012/166331 de 06/12/2012

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 28/11/2013

**(57) Resumo:** POSICIONAMENTO DE FORMADOR DE DOMO AUTOMÁTICO EM UM PRODUTOR DE CORPO. Em uma máquina de formação de carne (10) um sistema que determina a posição de um aríete de vaivém (14) e permite o formador de domo (18) ser reposicionado é fornecido automaticamente. O sistema inclui um conjunto de sensor de posição de punção (52), um sistema de controle (54), e um conjunto de posicionamento de formador de domo (56). O conjunto de sensor de posição de punção (52) é posicionado sobre o aríete (14), de preferência no lado de formador de domo (18) do último molde (30). Nesta localização, o conjunto de sensor de posição de punção (52) pode determinar a posição do aríete (14) conforme ele entra no molde de volta durante o curso de retorno. O sistema de controle (54) recebe dados do conjunto de sensor de posição de punção (52) e, se o aríete (14) não é substancialmente, concêntricamente alinhado com o pacote de molde no curso de retorno, manda um sinal para o conjunto de posicionamento de formador de domo (56) para reposicionar o formador de domo (18). Este processo pode ser repetido até o aríete (14) deslocar ao longo de um caminho substancialmente alinhado com o pacote de molde no curso de retorno.

**SISTEMA DE POSICIONAMENTO DE FORMADOR DE DOMO E MÁQUINA DE  
FORMAÇÃO DE LATA**

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

5           [001] O conceito divulgado refere-se geralmente a um sistema estruturado de modo a posicionar um conjunto de formador de domo de modo que um aríete de vaivém é substancialmente alinhado concentricamente com um pacote de molde durante o curso de retorno de um aríete e, mais  
10 especificamente, a um sistema de posicionamento estruturado para detectar a posição do aríete durante o movimento alternado e para mover o conjunto de formador de domo dinamicamente.

INFORMAÇÕES PRELIMINARES

15           [002] Em geral, uma lata de alumínio começa como uma folha de alumínio a partir da qual uma placa circular é cortada. O vazio é formado em um "copo" tendo um fundo e uma parede lateral pendendo. O copo é alimentado em um fabricante do corpo que passa o copo através de moldes  
20 circulares adicionais que afinam e alongam o copo. Ou seja, o copo é colocado em frente do punção montado em um aríete alongado. O aríete é estruturado para alternar e passar o copo através dos moldes circulares que (re)desenham e endurecem o copo. Ou seja, em cada curso de avanço do  
25 aríete, um copo é passado através dos moldes circulares que ainda formam o copo em um corpo de lata. No curso de retorno, o corpo de lata agora alongado é removido do aríete e novo copo é nele disposta. Operações de acabamento adicionais seguintes, por exemplo, recorte, lavagem,  
30 impressão, etc, o corpo de lata é enviado para um enchedor

que enche a lata com o produto. Um topo é, em seguida, acoplado a, e selado contra o corpo de lata, completando desse modo a lata.

[003] Mais especificamente, o pacote de molde no  
5 fabricante de corpo, tem vários moldes espaçados, cada molde com uma abertura substancialmente circular. Cada abertura de molde é um pouco menor do que o próximo molde adjacente a montante. Assim, quando o punção desenha o copo através do primeiro molde, o molde redesenhado, o copo de  
10 alumínio é deformado em relação ao punção substancialmente cilíndrico. Porque as aberturas nos moldes subsequentes no pacote de molde têm um diâmetro interno menor, ou seja, uma abertura menor, o copo de alumínio é afinado como o aríete move o alumínio através do resto do pacote de molde. O  
15 espaço entre o punção e o molde redesenhado é tipicamente inferior a cerca de 0,0254 cm (0,010 polegadas) e menor do que cerca de 0,0102 cm (0,004 polegadas) no último molde de endurecimento. Após a lata ter movido através do último molde, o fundo de copo e paredes laterais têm a espessura  
20 desejada, a única outra deformação necessária é a forma do fundo do copo para em um domo estendendo interiormente.

[004] Ou seja, a extremidade distal do punção é côncava. Na extensão máxima do aríete existe um "formador de domo". O formador de domo tem um domo geralmente convexo  
25 e um perímetro formado. À medida que o aríete atinge a sua máxima extensão, o fundo do corpo de lata engata o formador de domo e é deformado em um domo e o perímetro de fundo do corpo de lata é formado como desejado, normalmente em ângulo para o interior de modo a aumentar a resistência do  
30 corpo de lata e para permitir as latas resultantes serem

empilhadas. Quando o aríete se retrai, o corpo de lata, em seguida, é retirado do fim do punção através da injeção de ar no centro do aríete. O ar sai da extremidade do punção e solta o corpo de lata a partir do punção. Tipicamente, existe também um separador mecânico, que evita o corpo de lata ficar no punção quando ele retrai de volta através do pacote de ferramenta. O aríete é retirado através do pacote de molde, um novo copo é depositado sobre o punção e o ciclo repete.

[005] O aríete e o pacote de molde são tipicamente orientados geralmente horizontalmente. Essa orientação, no entanto, permite o uso e desgaste no punção. Isto é, os moldes no pacote de molde devem ser separados, de modo a permitir a deformação adequada do copo. Isto significa que o aríete tem de estender horizontalmente ao longo de todo o pacote de molde, uma distância que pode ser em qualquer lugar de 45,72 a 76,2 cm (18 a 30 polegadas). Este é também o comprimento do curso para o fabricante de corpo. Isto significa que o aríete é, essencialmente, um braço em balanço. Como se sabe, até mesmo um membro muito rígido suportado como um balanço irá inclinar na extremidade distal. Enquanto esta inclinação não é geralmente um problema para os membros estacionários, a inclinação é um problema para um aríete de vaivém passando através de um molde com uma folga radial de menos do que cerca de 0,0102 cm (0,004 polegadas) entre o punção e o molde. Tipicamente, o formador de domo é estaticamente alinhado ao punção, a fim de compensar a inclinação, no entanto, este alinhamento pode não ser correto para a dinâmica do aríete na máquina. Além disso, há outros fatores que podem fazer o punção não

executar concentricamente com a linha central da máquina. Assim, devido à inclinação e outras razões, o aríete pode não ser concêntrico com os moldes circulares, isto é, aríete é mais perto de, ou em contacto com, a porção inferior do molde. Com o tempo, o contato entre o punção e o de molde faz qualquer um ou ambos serem danificados. Quando isso acontece, as partes danificadas devem ser substituídas. Além disso, porque este é um processo demorado, e porque uma máquina de formação de lata típica produz mais de 15.000 latas por hora, ter um aríete desalinhado é uma desvantagem. Isto é, se o aríete está desalinhado, é improvável que qualquer lata irá ser feita. O aríete deve ser alinhado com o eixo da máquina (horizontal e verticalmente).

[006] A posição do aríete também é afetada pela posição do formador de domo. Isto é, o aríete é trazido para engate com o formador de domo e, se o formador de domo não está devidamente alinhado, vai fazer o aríete vibrar ou de outro modo estar desalinhado com o pacote de molde. Dado o espaçamento estreito entre o punção e os moldes, até mesmo um ligeiro desalinhamento ou ligeira vibração, pode fazer o punção contatar os moldes. Geralmente, o formador de domo é montado sobre um conjunto ajustável. Antes de usar a máquina de formação de lata, e como parte da manutenção regular, o formador de domo é alinhado manualmente com o aríete. Ou seja, o aríete é colocado em, ou perto, da sua extensão máxima e o formador de domo está alinhado com o punção. Este método, contudo, não resolve o problema do desgaste anormal no punção devido ao contacto com os moldes. Isto é, a posição do aríete / punção em

repouso não pode ser a mesma que a posição do aríete /  
punção em movimento. Assim, um problema indicado com os  
sistemas conhecidos e os métodos para o alinhamento de um  
punção com um conjunto de molde é que os sistemas e os  
5 métodos conhecidos não detectam a posição do punção em  
movimento.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[007] O dispositivo descrito e reivindicado fornece um  
sistema que determina a posição de um punção uma vez que  
10 ele retrai em um pacote de ferramenta sobre um aríete de  
vaivém e permite o formador de domo ser reposicionado  
automaticamente. O sistema inclui um conjunto de sensor de  
posição de punção, um sistema de controle, e um conjunto de  
posicionamento de formador de domo. O conjunto de sensor de  
15 posição de punção é posicionado sobre o aríete, de  
preferência no lado de formador de domo do último molde.  
Nesta localização, o conjunto de sensor de posição de  
punção pode determinar a posição do punção uma vez que  
entra no pacote de ferramenta durante o curso de retorno. O  
20 sistema de controle recebe dados do conjunto de sensor de  
posição de punção e, se o punção não é substancialmente,  
alinhado concentricamente com o pacote de ferramenta no  
curso de retorno, manda um sinal para o conjunto de  
posicionamento de formador de domo para reposicionar o  
25 formador de domo. Este processo pode ser repetido até o  
punção viajar ao longo de um percurso substancialmente  
alinhado com o pacote de ferramenta no curso de retorno.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[008] Um entendimento completo do conceito divulgado  
30 pode ser adquirido a partir da seguinte descrição das

modalidades preferidas, quando lida em conjunto com os desenhos anexos, em que:

[009] A Figura 1 é uma vista em corte transversal esquemática de uma máquina de formação de lata.

5 [010] A Figura 2 é uma vista de extremidade detalhada isométrica de uma máquina de formação de lata.

[011] A Figura 3 é uma vista frontal esquemática de uma modalidade do sistema de posicionamento de formador de domo.

10 [012] A Figura 4 é uma vista frontal esquemática de uma outra modalidade do sistema de posicionamento de formador de domo.

[013] A Figura 5 é uma vista lateral em corte transversal de uma outra modalidade do sistema de  
15 posicionamento de formador de domo.

[014] As Figuras 6A-6H são diagramas esquemáticos que mostram diferentes configurações do sistema de posicionamento de formador de domo mostrado na Figura 5.

#### DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES PREFERENCIAIS

20 [015] Tal como aqui utilizado, uma "posição alvo" é uma posição selecionada para o centro de corpo de formador de domo em relação ao punção. A posição é selecionada de modo a fazer o punção ser concêntrico com o pacote de ferramenta sobre o curso de retorno. Esta posição pode, ou  
25 não, estar alinhada com o eixo do aríete ou o eixo do pacote de ferramenta.

[016] Tal como aqui utilizado, "posicionar dinamicamente" significa o posicionamento de um formador de domo relativamente ao punção com base em medições obtidas  
30 quando o punção está em movimento. Isso pode incluir o

ajuste do formador de domo enquanto o punção está em movimento, bem como quando o punção está imóvel, enquanto as medições são obtidas quando o punção se encontra em movimento.

5        [017] Tal como aqui utilizado, "ativamente posicionar" significa o posicionamento de um formador de domo em relação ao punção quando o punção se encontra em movimento.

10        [018] Como usado aqui, "acoplado" significa uma ligação entre dois ou mais elementos, diretos ou indiretos, contanto que uma ligação ocorra. Um objeto descansando em outro objeto mantido no lugar apenas pela força da gravidade não é "acoplado" ao objeto inferior a menos que o objeto superior seja de outra forma substancialmente mantida no lugar. Isto é, por exemplo, um livro sobre uma  
15        mesa não é acoplado à mesma, mas um livro colado a uma mesa está acoplado à mesma.

      [019] Tal como aqui utilizado, "acoplado diretamente" significa que dois elementos estão diretamente em contacto uns com os outros.

20        [020] Tal como aqui utilizado, "acoplado fixamente" ou "fixo" significa que dois componentes estão acoplados, de modo a mover-se como um, mantendo uma orientação constante em relação um aos outro. Os componentes fixos podem, ou não, ser acoplados diretamente.

25        [021] Tal como aqui utilizado, o termo "unitário" significa um componente é criado como uma peça única ou unidade. Isto é, um componente que inclui peças que são criadas separadamente e, em seguida, acopladas em conjunto, como uma unidade não é um componente "unitário", ou corpo.

30        [022] Tal como aqui utilizado, "associado" significa



que os componentes indicados são relacionados uns com os outros, contatam cada outro, e / ou interagem com cada outro. Por exemplo, um automóvel tem quatro pneus e quatro cubos, cada cubo é "associado" com um pneu específico.

5        [023] Tal como aqui utilizado, "engatar", quando utilizado em referência às engrenagens ou outros componentes com dentes, significa que os dentes das engrenagens interagem com cada outro e a rotação de uma engrenagem faz a outra engrenagem rodar também.

10        [024] Como mostrado esquematicamente se a Figura 1, uma máquina de corpo, ou máquina de formação de lata 10 inclui um mecanismo de operação 12 estruturado para oferecer um movimento cíclico e / ou de vaivém, um aríete 14, um conjunto de molde 16 e um conjunto de formador de 15 domo 18. O aríete 14 tem um corpo alongado, substancialmente circular 19 com uma extremidade proximal 22, uma extremidade distal 24, e um eixo longitudinal 26. Um punção 20 está colocada em, ou sobre, a extremidade distal do corpo de aríete 24. O punção 20 é um corpo 20 geralmente cilíndrico com uma extremidade distal côncava que pode ser moldada para corresponder com a cavidade de conjunto de formador de domo 44, discutido abaixo. A extremidade proximal de corpo de aríete 22 é acoplada ao mecanismo de operação 12. O mecanismo de operação 12 25 fornece um movimento recíproco ao corpo de aríete 19 fazendo o corpo de aríete 19 e, portanto, o punção 20, mover para frente e para trás ao longo do eixo longitudinal 26. Isto é, o punção 20 é estruturada para alternar entre uma posição retraída e uma posição estendida, o punção 20 30 estendendo e movendo geralmente horizontalmente através do

conjunto de molde 16.

[025] O conjunto de molde 16 inclui pelo menos um (três conforme mostrado) molde (s) 30 (cada) tendo uma abertura 32 no seu interior. A abertura 32 no primeiro molde 30A (o molde 30, mais próximo do mecanismo de operação 12) é ligeiramente maior do que a abertura 32 no segundo (meio, como mostrado) molde 30B. A abertura 32 no segundo molde 30B é ligeiramente maior do que a abertura 32 no terceiro (mais afastado do mecanismo de operação 12) molde 30C. Isto é, a abertura 32 no primeiro molde 30A tem um raio que é cerca de 0,0254 cm (0,010 polegadas) maior do que o raio do punção 20, a abertura 32 no segundo molde 30B tem um raio que é cerca de 0,0178 cm (0,007 polegadas) maior do que o raio do punção 20, e abertura 32 no terceiro molde 30C tem um raio que é cerca de 0,0102 cm (0,004 polegadas) maior do que o raio do punção 20. As aberturas de conjunto de molde 32 são dispostas ao longo de um eixo comum 34. O eixo de conjunto de molde 34 é geralmente alinhado com o eixo longitudinal de corpo de aríete 26.

[026] Nesta configuração, a máquina de formação de lata 10 é estruturada para transformar um copo em um corpo de lata, o qual pode ter um topo adicionado, formando uma lata. Um copo é disposto sobre o punção 20, tipicamente, quando o punção 20 está na posição retraída. Quando o punção 20 empurra o disco de alumínio através do conjunto de molde 16, o copo mais fino e esticado para uma espessura de parede e comprimento desejado. O copo alongado é um corpo de lata.

[027] O conjunto de formador de domo 18 é disposto na extremidade do curso de corpo de aríete 19. O conjunto de

formador de domo 18 inclui o molde de formador de domo 40 e um conjunto de montagem móvel 62 (discutido abaixo). O molde de formador de domo 40 é um corpo 42 com uma cavidade 44 definindo um domo 46. A cavidade de corpo de formador de domo 44 pode incluir outros recursos estruturados para formar o fundo do copo. O centro do domo 46 é substancialmente alinhado com o eixo longitudinal de corpo de aríete 26. Nesta configuração, quando o corpo de aríete 19 está na sua máxima extensão, o fundo do copo, esta porção do copo estendendo ao longo do punção 20, é formado pelo punção 20 entrando na cavidade de corpo de formador de domo 44. Isto é, o fundo do copo se torna um domo estendendo para cima 46. Após o domo 46 ser formado, o corpo de aríete 19 começa a porção posterior do curso. Um separador de lata (não mostrado) é disposto sobre a superfície exterior do terceiro molde 30C. O separador de lata remove o corpo de lata a partir do punção 20. Assim, o punção 20 viaja para trás sem copo ou outro material entre o punção 20 e os moldes 30A, 30B, 30C.

[028] Nesta configuração é possível o punção 20 contatar os moldes 30A, 30B, 30C resultando em danos para ao punção 20 e / ou os moldes 30A, 30B, 30C. Para evitar ou reduzir este dano, é vantajoso ter o eixo longitudinal de corpo de aríete 26 e o eixo de molde 34 substancialmente alinhados. Isto é, o punção 20 não deve estar vibrando ou inclinando. O punção 20, disposto na extremidade distal de corpo de aríete 24, é propensa a inclinação, pois é um corpo em balanço. Além disso, se o domo 46 está desalinhado com o eixo longitudinal de corpo de aríete 26, o punção 20 pode ser empurrado para fora do alinhamento com o eixo de

molde 34 ao entrar na cavidade de formador de domo 44 e, em seguida, retornado rapidamente, isto é, estalado, em alinhamento ao deixar a cavidade de formador de domo 44. Esta ação pode fazer o punção 20 vibrar. Embora, tanto a  
5 quantidade de inclinação e o desalinhamento, causados pela vibração sejam pequenos, as tolerâncias entre o punção 20 e as aberturas de molde 32 são suficientemente pequenas para que qualquer inclinação ou vibração possa causar o contato entre o punção 20 e as aberturas de molde 32.

10 [029] Um sistema de posicionamento de formador de domo 50 é estruturado de forma a reduzir a quantidade de contacto entre o punção 20 e o conjunto de molde 16. O sistema de posicionamento de formador de domo 50 inclui um conjunto de sensor de posição de punção 52, um sistema de  
15 controle 54, e um conjunto de posicionamento de formador de domo 56. O conjunto de sensor de posição de punção 52 é estruturado para determinar a configuração de movimento do punção 20. Isto é, um corpo de aríete em movimento 19 e o punção 20 nele disposto pode não inclinar do mesmo modo  
20 como um corpo de aríete estacionário 19, e / ou, o corpo de aríete em movimento 19 pode vibrar. Assim, o conjunto de sensor de posição de punção 52 é estruturado para determinar a configuração de movimento do punção 20 à medida que entra no conjunto de molde 16 durante o curso de  
25 retorno do corpo de aríete 19. Assim, o conjunto de sensor de posição de punção 52 é de preferência disposto no terceiro molde 30C e, mais preferivelmente, inclui uma pluralidade de sensores 59, os quais são de preferência sensores de proximidade indutiva estruturados fornecer um  
30 sinal de saída proporcional à distância do punção 20 a

partir do sensor 59, dispostos sobre o lado exterior da abertura 32 no terceiro molde 30C, tal como mostrado na Figura 2. Os sensores 59 determinam a posição de punção 20, e mais de preferência, a extremidade distal de corpo de ariete 24, durante o curso de retorno do punção 20. O conjunto de sensor de posição de punção 52 é estruturado para converter as medições em dados eletrônicos fornecidos como um "sinal de configuração de movimento de punção". Isto é, o sinal de configuração de movimento de punção inclui dados representando a configuração de movimento de punção 20.

[030] O sistema de controle 54, mostrado esquematicamente nas Figuras 1 e 3, utiliza um circuito lógico programável (PLC) e um algoritmo armazenado para analisar o sinal de configuração de movimento de punção e fornecer um sinal de posição alvo de formador de domo. Isto é, o sistema de controle 54, através da sua programação, é estruturado para relacionar a posição do punção em movimento 20 para uma localização específica do corpo de formador de domo 42. Com base na localização do punção 20 durante um curso de retorno, o sistema de controle 54 pode determinar a localização do corpo de formador de domo 42. O sistema de controle 54 é ainda estruturado para determinar uma posição alvo para o corpo de formador de domo 42 de modo a posicionar o punção 20 em um local específico durante o curso de retorno. A localização específica para o punção 20, de preferência, é entrando no conjunto de molde 16 em uma relação substancialmente concêntrica, isto é, tendo o eixo longitudinal de corpo de ariete 26 e o conjunto de molde eixo 34, substancialmente alinhados.

Assim, o sistema de controle 54 é estruturado para determinar a localização atual do corpo de formador de domo 42 com base no sinal de configuração de movimento de punção e adicionalmente estruturado para calcular uma posição alvo para o corpo de formador de domo 42 de modo a posicionar o punção 20 em uma relação substancialmente concêntrica para as aberturas de molde 32. Os dados representando a posição alvo para o corpo de formador de domo 42 são incorporados em um "sinal de posição alvo de formador de domo".

[031] O sinal de posição alvo de formador de domo é fornecido para o conjunto de posicionamento de formador de domo 56. O conjunto de posicionamento de formador de domo 56 é estruturado para suportar o corpo de formador de domo 42. O conjunto de posicionamento de formador de domo 56 é ainda estruturado para transladar, ou seja, mover enquanto mantendo a orientação de, o corpo de formador de domo 42 em um plano estendendo substancialmente perpendicular ao eixo longitudinal de corpo de aríete 26. O conjunto de posicionamento de formador de domo 56 inclui uma montagem fixa 60, um conjunto de montagem móvel 62 e um conjunto de acionamento 64. A montagem fixa 60 é estruturada para manter sua posição em relação ao conjunto de molde 16 e, como mostrado, pode ser acoplada ao mesmo. O conjunto de montagem móvel 62 é estruturado de forma a suportar o corpo de formador de domo 42 com a cavidade 44 voltada para o punção 20. Além disso, o conjunto de montagem móvel 62 inclui um conjunto de montagem tendo uma primeira superfície 70 e uma segunda superfície 72, a primeira e segunda superfícies 70, 72 sendo superfícies de engate. Isto é, a primeira e segunda superfícies 70, 72 são estruturadas

para serem engatadas pelo conjunto de acionamento 64. Como discutido abaixo, a superfície de engate pode ser um acoplamento ou, como na modalidade preferida, a superfície de engate pode ser uma superfície dentada. O conjunto de acionamento 64 inclui um primeiro motor 80, um segundo motor 82, um primeiro dispositivo de engate 84, e um segundo dispositivo de engate 86. Cada motor 80, 82 tem um eixo de saída de rotação 81, 83, e cada dispositivo de engate 84, 86 é acoplado a um eixo de saída de motor associado 81, 83, e estruturado para engatar uma superfície de engate associada 70, 72. O conjunto de acionamento 64 pode incluir um PLC, ou dispositivo similar, estruturado para controlar os motores 80, 82. Em alternativa, os motores 80, 82 podem ser estruturados de forma a receber comandos, através de um sinal, diretamente a partir do sistema de controle 54.

[032] O sistema de controle 54 inclui ainda um conjunto de rastreamento de posição 90. O conjunto de rastreamento de posição 90 é estruturado para rastrear a posição do corpo de formador de domo 42 quando o conjunto de montagem móvel 62 move. O rastreamento pode ocorrer opticamente, por sensores de posição (não mostrados), dispostos entre a montagem fixa 60 e o conjunto de montagem móvel 62, ou por meio de sensores 59 que rastreiam a posição do eixo de saída de motor 81, 83, ou qualquer outro dispositivo conhecido e método associado. O conjunto de rastreamento de posição 90 fornece um sinal de posição de formador de domo em que o sinal de posição de formador de domo inclui dados representando a posição atual do corpo de formador de domo 42. O sinal de posição de formador de domo

é comunicado ao sistema de controle 54. O sistema de controle 54 é ainda estruturado para comparar o sinal de posição alvo de formador de domo e o sinal de posição de formador de domo, ou seja, o sistema de controle 54 é estruturado para comparar a posição atual do corpo de formador de domo 42 para a posição alvo para o corpo de formador de domo 42, e continua acionando o conjunto de acionamento 64 até o corpo de formador de domo 42 estar na posição alvo. Isto é, o sistema de controle 54 é estruturado para receber o sinal de posição de formador de domo e prender o conjunto de acionamento 64 quando referido corpo de formador de domo 42 é disposto na posição alvo.

[033] Em uma modalidade, o conjunto de posicionamento de formador de domo 56 é uma placa estendendo em um plano geralmente perpendicular ao eixo longitudinal de aríete 26 e estruturado para transladar no seu próprio plano. Isto é, o conjunto de posicionamento de formador de domo 56 inclui um ou mais membros planos (dois, como mostrado) 100A, 100B tendo pelo menos duas superfícies 102, 104, as pelo menos duas superfícies de membro plano 102, 104 sendo a primeira e segunda superfícies 70, 72. De preferência, existem dois membros planos 100, de modo móvel, acoplados um ao outro. Por exemplo, o membro plano interior 100A mais próximo da montagem fixa 60 pode incluir uma ranhura substancialmente vertical (não representada) e o membro plano externo 100B pode ter uma lingueta (não mostrada) correspondente à ranhura.

[034] As pelo menos duas superfícies de membro plano 102, 104 são, de preferência duas superfícies perpendiculares, tais como, mas não limitado a, duas



superfícies laterais em uma placa retangular. O primeiro e segundo eixos de saída de acionamento de motor 81, 83, cada um tem uma extremidade distal roscada 106, 108. Cada um do primeiro e segundo dispositivos de engate 84, 86 é parafuso de elevação 110, 112, tendo cada orifício roscado 114, 115 estruturado para engatar um do primeiro ou segundo eixos de acionamento 81, 83 uma extremidade distal 106, 108 e estruturado para ser acoplado para uma da primeira ou segunda superfícies 102, 104. Isto é, os parafusos de elevação 110, 112 podem ter um suporte 120, 122 ou dispositivo semelhante estruturado para ser acoplado ao membro plano 100. O primeiro parafuso de elevação 110 é acoplado de forma roscada ao primeiro eixo de acionamento de motor 81 através do seu orifício roscado 114. O segundo parafuso de elevação 112 é acoplado de forma roscada ao segundo eixo de acionamento de motor 83 pelo seu orifício roscado 116. O primeiro suporte de parafuso de elevação 120 acoplado à primeira superfície de membro plano 102. O segundo suporte de parafuso de elevação 122 é acoplado à segunda superfície de membro plano 104. Nesta configuração, atuação do primeiro motor 80 faz o primeiro parafuso de elevação 110 estender ou retrair em relação ao primeiro eixo de acionamento 81 fazendo assim o membro plano interior 100A mover ao longo de um primeiro eixo. Além disso, atuação do segundo motor 82 faz o segundo parafuso de elevação 112 estender ou retrair em relação ao segundo eixo de acionamento 83 fazendo assim o membro plano externo 100B mover ao longo de um segundo eixo. Isto é, os eixos dos dois eixos de acionamento de motor 81, 83, de preferência, não são paralelos e são, mais

preferencialmente, geralmente perpendicular uns aos outros enquanto dispostos em um plano substancialmente alinhado com, ou paralelos a, o plano definido pelos membros planos 100A, 100B. Os membros planos 100A, 100B podem ser  
5 dispostos por trás de um quadro 130, ou dispositivos de orientação semelhante, estruturados para manter cada membro plano 100A, 100B estendendo em um plano geralmente perpendicular ao eixo longitudinal de aríete 26.

[035] Em uma outra modalidade, conjunto de  
10 posicionamento de formador de domo 56 inclui duas placas, uma primeira placa estruturada para viajar ao longo de um eixo, por exemplo, vertical, e uma segunda placa estruturada para viajar ao longo do outro eixo, por exemplo, horizontal. Embora estas placas possam ser movidas  
15 através de um parafuso de elevação, como descrito acima, maior controle pode ser dotado com uma engrenagem de helicoidal tal como descrito abaixo. Nesta modalidade, o conjunto de posicionamento de formador de domo 56 inclui um primeiro membro plano 140 e um segundo membro plano 142. A  
20 primeira superfície 70 estando no primeiro membro plano 140 e a segunda superfície 72 sendo no segundo membro plano 142. A primeira e segunda superfícies 70, 72 são, de preferência, substancialmente retas e perpendiculares umas às outras. Cada superfície de engate de membro plano de  
25 conjunto de montagem móvel, isto é, primeira e segunda superfícies 70, 72, são de preferência uma cremalheira dentada 146, 148.

[036] O primeiro membro plano 140 é de forma móvel acoplado à montagem fixa 60 e é estruturado para transladar  
30 ao longo de um primeiro eixo. Por exemplo, a montagem fixa

60 pode incluir uma ranhura substancialmente vertical (não mostrada) e o primeiro membro plano 140 pode ter uma lingueta (não mostrada) correspondente à ranhura. Do mesmo modo, o segundo membro plano 142 é de forma móvel acoplado  
5 ao primeiro membro plano 140 e é estruturado para transladar ao longo de um segundo eixo. De preferência, o eixo de viagem de segundo membro plano 142 é substancialmente perpendicular ao eixo de viagem de primeiro membro plano 140 e é substancialmente paralelo ao  
10 plano definido pelo referido primeiro membro plano 140. O primeiro motor 80 está montado na montagem fixa 60 e o segundo motor 82 está montado no primeiro membro plano 140. O primeiro dispositivo de engate de conjunto de acionamento 84 é uma engrenagem helicoidal 150 posicionada para engatar  
15 a primeira cremalheira dentada de membro plano 146. O segundo dispositivo de engate de conjunto de acionamento 86 é uma engrenagem helicoidal 152 posicionada para engatar a segunda cremalheira dentada de membro plano 148. O segundo membro plano 142 é estruturado para suportar o corpo de  
20 formador de domo 42 com a cavidade 44 voltada para o punção 20.

[037] Porque o corpo de aríete 19 é um corpo em balanço, ele tende a flexionar radialmente sobre a sua extremidade suportada. Isto é, o deslocamento da  
25 extremidade distal de corpo de aríete 24 normalmente ocorre em qualquer lugar ao longo de um padrão circular. Como tal, a modalidade preferida do conjunto de posicionamento de formador de domo 56 é estruturada de forma a mover o corpo de formador de domo 42 sobre uma área circular. O conjunto  
30 de posicionamento de formador de domo 56 inclui um

alojamento 160, que pode estar na montagem fixa 60, definindo um espaço rotacional 162 tendo um eixo de rotação 164, e o conjunto de montagem móvel 62 inclui um conjunto de montagem 170 que tem um primeiro membro substancialmente circular 172 e um segundo membro substancialmente circular 174. O espaço rotacional 162 pode ser definido por meio de rolos (não mostrados), ou um dispositivo semelhante, em um espaço retangular, mas é, de preferência, definido por uma cavidade cilíndrica 166 no conjunto de montagem 170. O primeiro membro circular 172 é disposto rotativamente no espaço rotacional 162 com o centro de primeiro membro circular 172 disposto substancialmente no eixo de espaço rotacional de alojamento 164. O primeiro membro circular 172 é estruturado para girar em torno do eixo de espaço rotacional de rotação 164. O segundo membro circular 174 é acoplado rotativamente ao primeiro membro circular 172, mas o centro de segundo membro circular 174 é deslocado radialmente do centro de primeiro membro circular 172. Como antes, o conjunto de acionamento 64 tem um primeiro motor 80 e um segundo motor de 82, cada um dos motores 80, 82 tendo um eixo de saída de rotação 81, 83, cada um dos eixos de saída de motor 81, 83 é estruturado para engatar, e rodar, um do primeiro ou segundo membro circular 172, 174.

[038] Mais especificamente, o primeiro membro circular 172 inclui a primeira superfície de engate 70 e o segundo membro circular inclui a segunda superfície de engate 72. A primeira e segunda superfícies de engate 70, 72 são, de preferência, as cremalheiras dentadas 176, 178 dispostas perto ou, de preferência em, as superfícies radiais do primeiro e segundo membros circulares 172, 174. Como antes,

cada motor de conjunto de acionamento 80, 82 incluem um primeiro dispositivo de engate 84 e um segundo dispositivo de engate 86, respectivamente. Os dispositivos de engate 84, 86 nesta modalidade são uma primeira e segunda engrenagem helicoidal 180, 182 cada disposta em um eixo de saída de motor associado 81, 83 e estruturada para engatar a superfície de engate associada 70, 72. Isto é, a primeira engrenagem helicoidal 180 é estruturada para engatar a primeira cremalheira dentada de membro circular 176 e a segunda engrenagem helicoidal 182 é estruturado para engatar a segunda cremalheira dentada de membro circular 178.

[039] Se o corpo de formador de domo 42 foi montado sobre um único membro circular 172, 174, e não disposto no eixo de rotação, o corpo de formador de domo 42 pode ser movido em um círculo em torno do eixo de rotação. Proporcionando dois membros circulares 172, 174 em movimento um em relação ao outro (isto é, tendo eixos deslocados), e tendo o centro do corpo de formador de domo 42, ou seja, o centro do domo 46 deslocado do centro do segundo membro circular 174, o corpo de formador de domo 42 pode ser posicionado em qualquer lugar dentro de um círculo definido pelo raio máximo dos dois membros circulares 172, 174. Isto significa, no entanto, criar um problema em que o centro do segundo membro circular 174 move em um círculo quando o primeiro membro circular 172 gira. Isto, por sua vez, significa que o perímetro do segundo membro circular 174, onde a segunda cremalheira dentada de membro circular 178 está localizada, também se move. Isto significa que a segunda engrenagem helicoidal 182 deve acomodar o movimento

da segunda cremalheira dentada de membro circular 178 em torno do centro do primeiro membro circular 172. Uma solução seria montar o segundo motor 82 no primeiro membro circular 172, mantendo, assim, a segunda engrenagem helicoidal 182 e a segunda cremalheira dentada de membro circular 178 em uma relação constante.

[040] Na modalidade preferida, no entanto, o primeiro e segundo motores 80, 82 são montados na montagem fixa 60 e os dois membros circulares 172, 174 tem aproximadamente o mesmo diâmetro. A segunda engrenagem helicoidal 182 mantém engate com a segunda cremalheira dentada de membro circular 178 por ter um dente estendido. Isto é, como notado acima, o espaço entre o punção 20 e as aberturas de molde 32 é muito pequeno. Da mesma forma, a quantidade que o corpo de formador de domo 42 deve ser ajustado é muito pequena. Isto significa que a quantidade de deslocamento entre os eixos de rotação de primeiro e segundo membros 172, 174 também é muito pequena. Quando um raio de cremalheira de engrenagem helicoidal é substancialmente maior do que o raio de engrenagem helicoidal, os lados laterais da engrenagem helicoidal ainda engatam os lados dos dentes de cremalheira mesmo quando a cremalheira move ligeiramente para fora a partir da engrenagem helicoidal. Assim, esta configuração ainda permite o controle preciso da posição dos dois membros circulares 172, 174, mesmo quando o segundo membro circular 174 se desloca em relação à segunda engrenagem helicoidal 182.

[041] Nesta configuração, movimento do primeiro motor 80 é transferido para o primeiro membro circular 172, através do engate do primeiro dispositivo de engate 84 com

a primeira superfície de engate 70, e, movimento a partir do segundo motor 82 é transferido para o segundo membro circular 174 através do engate do segundo dispositivo de engate 86 com a segunda superfície de engate 72.

5        [042] Enquanto o segundo membro circular 174 pode ser montado sobre um eixo (não mostrado) estendendo desde o primeiro membro circular 172, na modalidade preferida, o primeiro membro circular 172 tem uma abertura circular 190 nele. O centro da primeira abertura de membro circular 190  
10    está deslocado do centro do primeiro membro circular 172. O segundo membro circular 174 tem uma porção cilíndrica 192 e um flange 184 em uma extremidade. A segunda porção cilíndrica circular 192 é dimensionada para caber confortavelmente, mas rotativamente, na primeira abertura  
15    de membro circular 190. O segundo flange de membro circular 184, de preferência, tem um raio substancialmente o mesmo que o raio do primeiro membro circular 172. Nesta configuração, a segunda porção cilíndrica de membro circular 192 pode ser disposta na primeira abertura de  
20    membro circular 190, ao passo que o segundo flange de membro circular 184, o qual está longitudinalmente deslocado do primeiro membro circular 172, pode ser engatado por uma engrenagem helicoidal 182 em um motor 82 acoplado à montagem fixa 60. Além disso, o segundo membro  
25    circular 174 também tem um deslocamento, abertura substancialmente circular 194 nele. O corpo de formador de domo 42 é disposto na segunda abertura circular de membro circular 194. Como discutido e mostrado abaixo, posicionamento dos dois membros circulares 172, 174, em  
30    diferentes orientações permite o corpo de formador de domo

42 ser posicionado no local alvo.

[043] O deslocamento entre o centro de primeiro membro circular 172 e o centro de primeira abertura circular de membro circular 190 situa-se entre cerca de 0,0127 e 0,0508 5 cm (0,005 e 0,020 polegadas), e mais de preferência cerca de 0,0381 cm (0,015 polegadas), e o deslocamento entre referido centro de segundo membro circular 174 e referido centro de corpo de formador de domo 42 situa-se entre cerca de 0,0127 e 0,0508 cm (0,005 e 0,020 polegadas), e mais de 10 preferência cerca de 0,0381 cm (0,015 polegadas). A posição do centro do corpo de formador de domo 42 em relação ao primeiro eixo de rotação de membro circular pode ser expressa em coordenadas cartesianas pelas equações:

$x_{i,j} := e1 \cdot \sin(a_1 \cdot \text{deg}) + e2 \cdot \sin(\beta_j \cdot \text{deg})$  que é a 15 posição X resultante do centro de corpo de formador de domo 42.

$y_{i,j} := e1 \cdot \cos(a_1 \cdot \text{deg}) - e2 \cdot \cos(\beta_j \cdot \text{deg})$  que é a posição Y resultante do centro de corpo de formador de domo 42.

20 em que:

$e1 :=$  excentricidade de primeiro membro circular 172, de preferência 0,0381 cm (0,015 polegadas)

$e2 :=$  excentricidade de segundo membro circular 174, de preferência 0,0381 cm (0,015 polegadas)

25  $i :=$  gama de deslocamento angular em graus (0,1.. 359)

$j :=$  gama de deslocamento angular em graus (0,1.. 359)

$\alpha_i :=$  i deslocamento angular de primeiro membro circular 172

$\beta_j :=$  j deslocamento angular de segundo membro circular

30 174



[044] Como mostrado nas Figuras 6A-6H, orientações diferentes para os dois membros circulares 172, 174 são mostradas, bem como a posição da segunda abertura circular de membro circular 194. Por exemplo, os dois membros

5 circulares 172, 174 podem cada um incluir um indicador 196, 198 indicação da orientação de cada membro circular 172, 174. Na Figura 6A, os dois membros circulares 172, 174 estão posicionados em uma orientação identificada como "0°". O deslocamento do centro da segunda abertura circular

10 de membro circular 194, que é o mesmo que a posição do centro do corpo de formador de domo 42 é deslocada para cima a partir do centro do eixo de espaço rotacional de rotação 164. Na Figura 6B, e como indicado pelos indicadores 196, 198, o primeiro membro circular 172 foi

15 rodado 120° em uma direção e o segundo membro circular 174 foi rodado de 75° no sentido oposto. Agora, o deslocamento do centro da segunda abertura circular de membro circular 194 é para baixo e para a direita a partir do centro do eixo de espaço rotacional de rotação 164. Outras

20 configurações de dois membros circulares 172, 174 estão mostradas em figuras 6C - 6H, como indicado em cada figura.

[045] O conjunto de posicionamento de formador de domo 56 pode ainda incluir um dispositivo de fixação 200. O dispositivo de fixação 200 é estruturado para prender o

25 movimento entre o conjunto de montagem móvel 62 e montagem fixa 60. Tipicamente, o sistema de posicionamento de formador de domo 50 é utilizado antes de executar a máquina de formação de lata 10 de modo a calibrar a posição do punção 20 em relação às aberturas de molde 32. Isto pode

30 ser realizado com ou sem um copo disposto no punção 20.

Tipicamente, isto seria realizado pela execução de um ciclo único do mecanismo de operação 12 para determinar a posição do punção de movimento 20 em relação às aberturas de molde 32, em seguida, ajustando a posição do corpo de formador de domo 42, e executando outro ciclo único do mecanismo de funcionamento 12. Este tipo de posicionamento do corpo de formador de domo 42 é identificado como posicionar dinamicamente o corpo de formador de domo 42 quando o punção 20 está em movimento durante o processo. É, contudo, possível que o sistema de posicionamento de formador de domo 50 em operação constante, isto é, ajustando a posição do corpo de formador de domo 42 enquanto o mecanismo de operação 12 está em uso constante e o punção 20 está em constante movimento. Este tipo de posicionamento é identificado como posicionar ativamente o corpo de formador de domo 42.

[046] Enquanto modalidades específicas do conceito divulgado foram descritas em detalhe, será apreciado por aqueles peritos na arte que várias modificações e alternativas a esses detalhes poderiam ser desenvolvidas à luz dos ensinamentos globais da divulgação. Por conseguinte, os arranjos particulares descritos destinam-se a serem apenas ilustrativos e não limitativos quanto ao alcance do conceito divulgado, o qual está sendo dado a amplitude completa das reivindicações anexas e quaisquer e todos os seus equivalentes.

### **REIVINDICAÇÕES**

1. Sistema de posicionamento de formador de domo (50) para posicionar dinamicamente um formador de domo (18) em relação a um punção (20) em uma máquina de formação de lata (10), o referido punção (20) sendo um corpo alongado, cilíndrico disposto na extremidade distal (24) de um aríete (14), o referido aríete (14) tendo um corpo (19) com um eixo longitudinal (26) e uma extremidade distal (24), o referido corpo de aríete (19) estruturado para alternar entre uma posição retraída e uma posição estendida, o referido punção (20) estendendo e movendo horizontalmente por meio de um conjunto de molde (16), o referido conjunto de molde (16) tendo pelo menos um molde (30) com uma abertura (32) no seu interior, o referido formador de domo (18) tendo um corpo (42) com uma cavidade (44) definindo um domo (46), a referida cavidade (44) tendo um centro, o referido sistema de posicionamento de formador de domo (50), **caracterizado** pelo fato de que compreende:

um conjunto de sensor de posição de punção (52) estruturado para determinar a configuração de movimento do referido punção (20), o referido conjunto de sensor de posição de punção (52) adicionalmente estruturado para fornecer um sinal de configuração de movimento de punção (20);

o referido sinal de configuração de movimento de punção (20) incluindo dados representando referida configuração de movimento de punção (20);

um sistema de controle (54) estruturado para receber o referido sinal de configuração de movimento de punção (20), calcular a posição do referido punção (20) quando o

referido corpo de aríete (19) está na referida posição estendida, e fornecer um sinal de posição alvo de formador de domo (18);

o referido sinal de posição alvo de formador de domo (18) incluindo dados representando uma posição alvo para referido formador de domo (18); e

um conjunto de posicionamento de formador de domo (56) estruturado para suportar o referido corpo de formador de domo (42), para receber o referido sinal de posição alvo de formador de domo e transladar o referido corpo de formador de domo (42) em um plano estendendo perpendicular ao referido eixo longitudinal de corpo de aríete (26) para estar na referida posição alvo.

2. Sistema de posicionamento de formador de domo (50), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

o referido conjunto de posicionamento de formador de domo (56) inclui uma montagem fixa (60), um conjunto de montagem móvel (62) e um conjunto de acionamento (64);

o referido conjunto de montagem móvel (62) estruturado para suportar o referido corpo de formador de domo (42) com referida cavidade virada para o referido punção (20); e

o referido conjunto de acionamento (64) estruturado para mover o referido conjunto de montagem móvel (62).

3. Sistema de posicionamento de formador de domo (50), de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que:

o referido conjunto de montagem móvel (62) inclui um conjunto de montagem (62) tendo uma primeira superfície (70) e uma segunda superfície (72), referidas primeira e

segunda superfícies (70, 72) sendo superfícies de engate;

o referido conjunto de acionamento (64) incluindo um primeiro motor (80), um segundo motor (82), um primeiro dispositivo de engate (84), e um segundo dispositivo de engate (86), cada referido motor (80, 82) tendo um eixo de saída rotativo (81, 83), cada referido dispositivo de engate (84, 86) acoplado a um eixo de saída de motor associado (81, 83) e estruturado para engatar em uma superfície de engate associada;

o referido sistema de controle (54) inclui um conjunto de rastreamento de posição (90), referido conjunto de rastreamento de posição (90) estruturado para rastrear a posição do referido corpo de formador de domo (42) conforme o referido conjunto de montagem móvel (62) move e fornecer um sinal de posição de formador de domo, o referido sinal de posição de formador de domo incluindo dados representando a posição do referido corpo de formador de domo (42); e

o referido conjunto de acionamento (64) estruturado para receber o referido sinal de posição de formador de domo e prender o referido conjunto de acionamento (64) quando o referido corpo de formador de domo (42) é disposto na referida posição alvo.

4. Sistema de posicionamento de formador de domo (50), de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que:

o referido conjunto de montagem (62) inclui um membro planar (100) tendo pelo menos duas superfícies (102, 104), as referidas pelo menos duas superfícies de membro planar (100) sendo as referidas primeira e segunda superfícies

(102, 104);

o referido primeiro eixo de acionamento de motor (81) tendo uma extremidade distal roscada (106);

o referido segundo eixo de acionamento de motor (83) tendo uma extremidade distal roscada (108);

cada um dos referidos primeiro e segundo dispositivos de acoplamento (84, 86) sendo um parafuso de macaco (110, 112) tendo um orifício roscado (114, 116) estruturado para engatar um dos referidos primeiro ou segundo eixos de acionamento (81, 83) e uma extremidade distal (106, 108), estruturada para ser acoplada a uma das referidas primeira ou segunda superfícies (102, 104);

o referido primeiro parafuso de macaco (110) sendo acoplado de forma roscada ao referido primeiro eixo de acionamento de motor (81) pelo referido orifício roscado (114);

o referido segundo parafuso de macaco (112) sendo acoplado de forma roscada ao referido segundo eixo de acionamento de motor (83) pelo referido orifício roscado (116);

a referida primeira extremidade distal de parafuso de macaco (106) acoplada à referida primeira superfície de membro planar (102);

a referida segunda extremidade distal de parafuso de macaco (108) acoplada à referida segunda superfície de membro planar (104);

em que, a atuação do primeiro motor (80) causa a referida primeira extremidade distal de parafuso de macaco (106) estender ou retrair em relação ao referido primeiro eixo de acionamento (81) assim fazendo o referido membro

planar (100) mover ao longo de um primeiro eixo; e

em que, a atuação do segundo motor (82) causa a referida segunda extremidade distal de parafuso de macaco (108) estender ou retrair em relação ao referido segundo eixo de acionamento (83), assim fazendo o referido membro planar (100) mover ao longo de um segundo eixo.

5. Sistema de posicionamento de formador de domo (50), de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que:

o referido conjunto de montagem (170) inclui um primeiro membro planar (140) e um segundo membro planar (142);

a referida primeira superfície (70) sendo no referido primeiro membro planar (140);

a referida segunda superfície (72) sendo no referido segundo membro planar (142);

a referida primeira e segunda superfície (70, 72) sendo retas e perpendiculares uma à outra;

o referido primeiro membro planar (140) acoplado de modo móvel à referida montagem fixa (60) e estruturado para transladar sobre um primeiro eixo;

o referido segundo membro planar (142) acoplado de modo móvel ao referido primeiro membro planar (140) e estruturado para transladar sobre um segundo eixo, o referido segundo eixo de segundo membro planar sendo perpendicular ao referido primeiro eixo de primeiro membro planar e paralelo ao plano definido pelo referido primeiro membro planar (140);

cada referida superfície de engate de membro planar de conjunto de montagem móvel (70, 72) sendo uma cremalheira

(146, 148);

o referido primeiro dispositivo de engate de conjunto de acionamento (84) sendo um parafuso sem-fim (150) posicionado para engatar a referida primeira cremalheira de membro planar (146);

o referido segundo dispositivo de engate de conjunto de acionamento (86) sendo um parafuso sem-fim (152) posicionado para engatar a referida segunda cremalheira de membro planar (148);

o referido segundo membro planar (142) estruturado para suportar o referido corpo de formador de domo (42) com a referida cavidade (44) virada para o referido punção (20).

6. Sistema de posicionamento de formador de domo (50), de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que:

a referida montagem fixa (60) inclui um alojamento (160) definindo um espaço rotacional (162) tendo um eixo de rotação (164);

o referido conjunto de montagem móvel (62) inclui um conjunto de montagem (170) tendo um primeiro membro circular (172) e um segundo membro circular (174);

o referido primeiro membro circular (172) disposto rotativamente no referido espaço rotacional (162) com o primeiro centro de membro circular (172) disposto no referido eixo de espaço rotacional (164), o referido primeiro membro circular (172) estruturado para girar em torno de referido eixo de espaço rotacional de rotação (164);

o referido segundo membro circular (174) acoplado



rotativamente ao referido primeiro membro circular (172), o referido centro de segundo membro circular (174) sendo radialmente deslocado a partir do referido centro do primeiro membro circular (172), e

o referido conjunto de acionamento (64) tendo um primeiro motor (80) e um segundo motor (82), cada referido motor (80, 82) tendo um eixo de saída rotativo (81, 83), cada referido eixo de saída de motor (81, 83) estruturado para engatar, e rodar, um dos referidos primeiro ou segundo membros circulares (172, 174).

7. Sistema de posicionamento de formador de domo (50), de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que:

o referido sistema de controle (54) inclui um conjunto de rastreamento de posição (90), o referido conjunto de rastreamento de posição (90) estruturado para rastrear a posição do referido corpo de formador de domo (42), conforme referido conjunto de montagem (170) move e fornecer um sinal de posição de formador de domo, o referido sinal de posição de formador de domo incluindo dados representando a posição do referido corpo de formador de domo (42); e

o referido sistema de controle (54) estruturado para receber o referido sinal de posição de formador de domo e prender o referido conjunto de acionamento (64) quando o referido corpo de formador de domo (42) é disposto na referida posição alvo.

8. Sistema de posicionamento de formador de domo (50), de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que:

o referido primeiro membro circular (172) tendo uma primeira superfície de engate (70);

o referido segundo membro circular (174) tendo uma segunda superfície de engate (72),

o referido conjunto de acionamento (64) incluindo um primeiro dispositivo de engate (84), e um segundo dispositivo de engate (86), cada referido dispositivo de engate (84, 86) disposto sobre um eixo de saída de motor associado (81, 83) e estruturado para engatar em uma superfície de engate associada (70, 72);

em que o movimento a partir do referido primeiro motor (80) é transferido para o referido primeiro membro circular (172) através do engate do referido primeiro dispositivo de engate (84) com a referida primeira superfície de engate (70); e

em que movimento a partir do referido segundo motor (82) é transferido para o referido segundo membro circular (174) através do engate do referido segundo dispositivo de engate (86) com a referida segunda superfície de engate (72).

9. Sistema de posicionamento de formador de domo (50), de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que:

a referida primeira superfície de engate (70) é uma superfície radial sobre o referido primeiro membro circular (172), a referida primeira superfície de engate (70) sendo uma cremalheira (176);

a referida segunda superfície de engate (72) é uma superfície radial sobre o referido segundo membro circular (174), a referida segunda superfície de engate (72) sendo

uma cremalheira (178);

o referido primeiro dispositivo de engate (84) sendo um parafuso sem-fim (180) e

o referido segundo dispositivo de engate (86) sendo um parafuso sem-fim (182).

10. Sistema de posicionamento de formador de domo (50), de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que:

o referido primeiro membro circular (172) inclui uma abertura circular, o centro da referida primeira abertura de membro circular (190) sendo deslocado do centro do referido primeiro membro circular (172);

o referido segundo membro circular (174) sendo dimensionado para ajustar rotativamente no interior da referida primeira abertura de membro circular (190);

em que o referido segundo membro circular (174) é disposto rotativamente no interior da referida primeira abertura de membro circular (190).

11. Sistema de posicionamento de formador de domo (50), de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que:

o deslocamento entre o referido centro de primeiro membro circular (172) e o referido centro de primeira abertura de membro circular (190) é entre 0,127 mm (0,05 polegadas) e 0,508 mm (0,020 polegadas), e

o deslocamento entre o referido centro de segundo membro circular (174) e o referido centro de corpo de formador de domo (42) é entre 0,0127 mm (0,05 polegadas) e 0,508 mm (0,020 polegadas).

12. Sistema de posicionamento de formador de domo

(50), de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que:

o deslocamento entre o referido centro de primeiro membro circular (172) e o referido centro de primeira abertura de membro circular (190) é de 0,381 mm (0,015 polegadas) e

o deslocamento entre o referido centro de segundo membro circular (174) e o referido centro de corpo de formador de domo (42) é de 0,381 mm (0,015 polegadas).

13. Máquina de formação de lata (10), **caracterizada** pelo fato de que compreende:

um mecanismo de operação (12) estruturado para mover reciprocamente um corpo de aríete (19) entre uma primeira posição retraída e uma segunda posição estendida;

um corpo de aríete (19), referido corpo de aríete (19) sendo um corpo alongado com um eixo longitudinal (26) e uma extremidade distal (24);

um punção (20) disposto na referida extremidade distal de corpo de aríete (24);

um conjunto de molde (16) tendo pelo menos um molde (30) com uma abertura (32) no seu interior e de um eixo longitudinal (26);

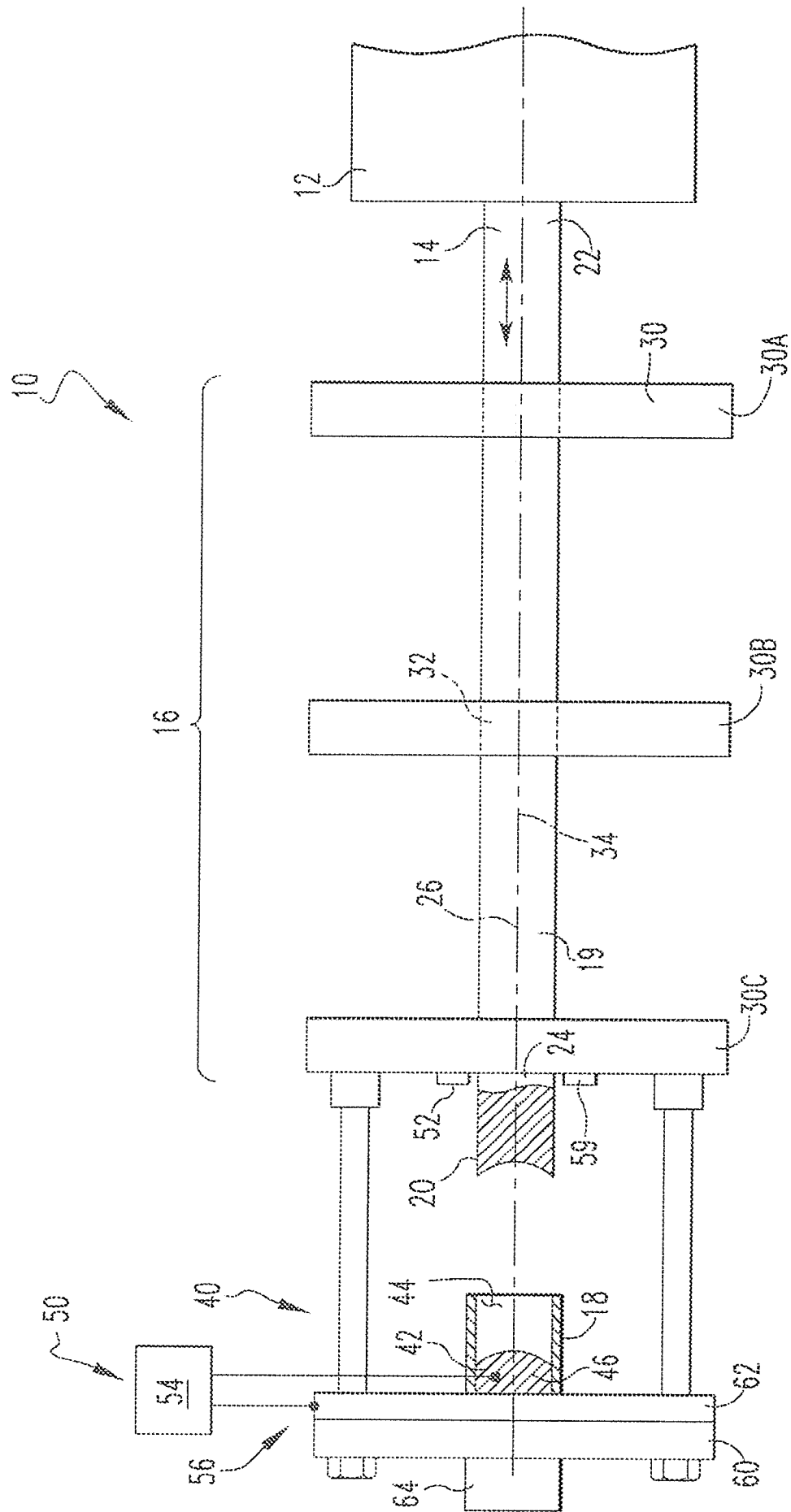
o referido punção (20) posicionado para mover horizontalmente através da referida abertura de molde (32) com referido eixo longitudinal de corpo de aríete (26) e referidos eixos longitudinais de conjunto de molde (34) sendo alinhados;

um formador de domo (18), o referido formador de domo (18) tendo um corpo (42) com uma cavidade (44) definindo um domo (46), a referida cavidade (44) tendo um centro, o

referido corpo de formador de domo (42) disposto com referida cavidade (44) virada para o referido punção (20) e alinhado com referido eixo longitudinal de corpo de aríete (26); e

um sistema de posicionamento de formador de domo (50), conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 12, para posicionar dinamicamente o referido formador de domo (18) em relação ao referido punção (20),

em que o referido sistema de controle (54) é estruturado para calcular a posição da referida extremidade distal de punção (24) quando o referido corpo de aríete (19) está na referida posição estendida



THE

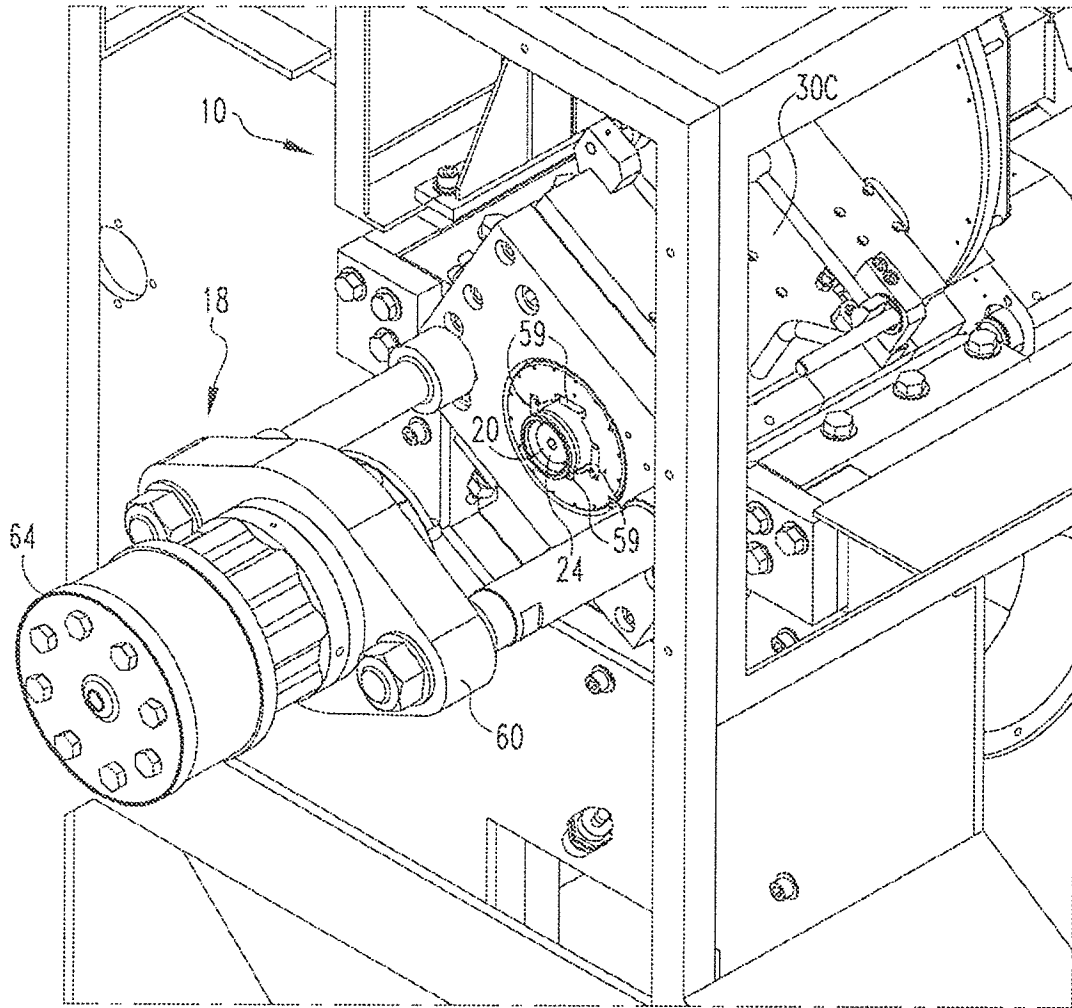
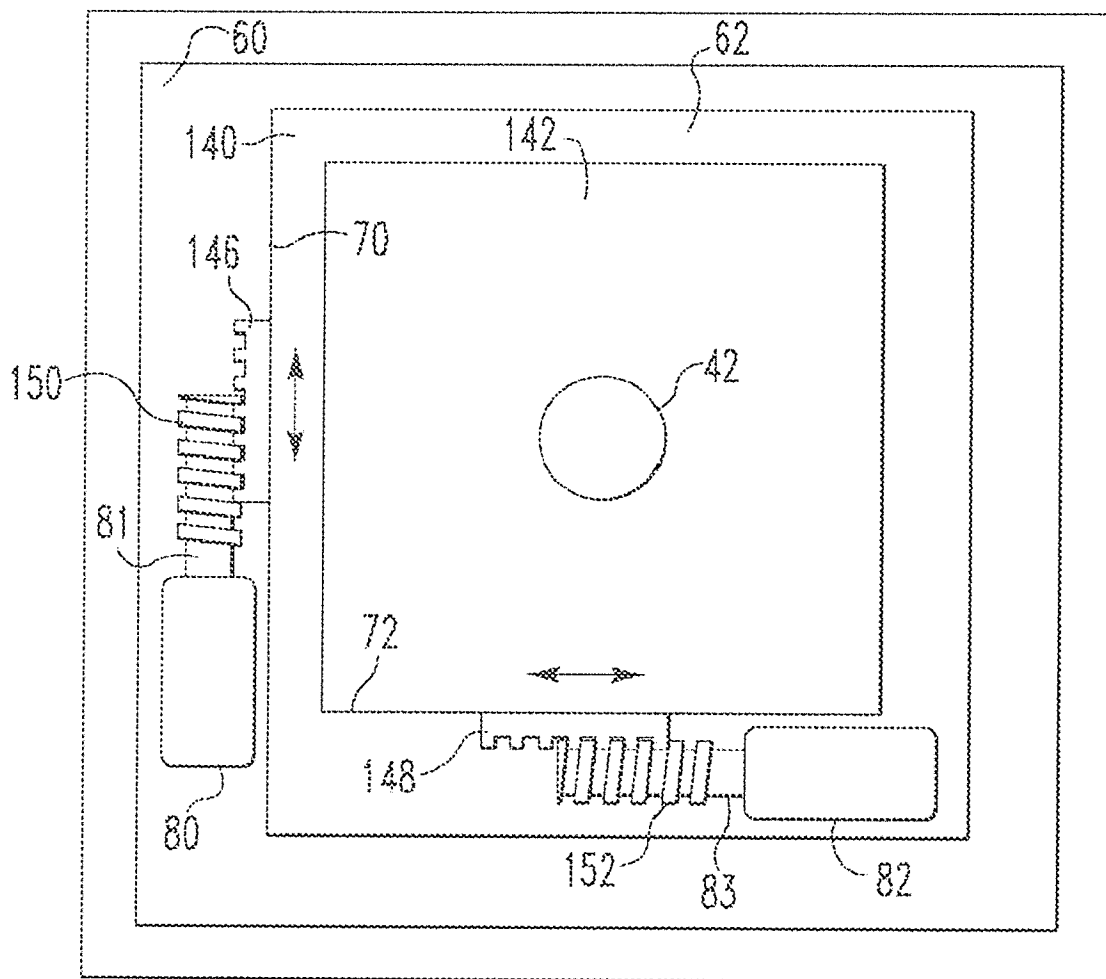


FIG. 2





*FIG. 4*

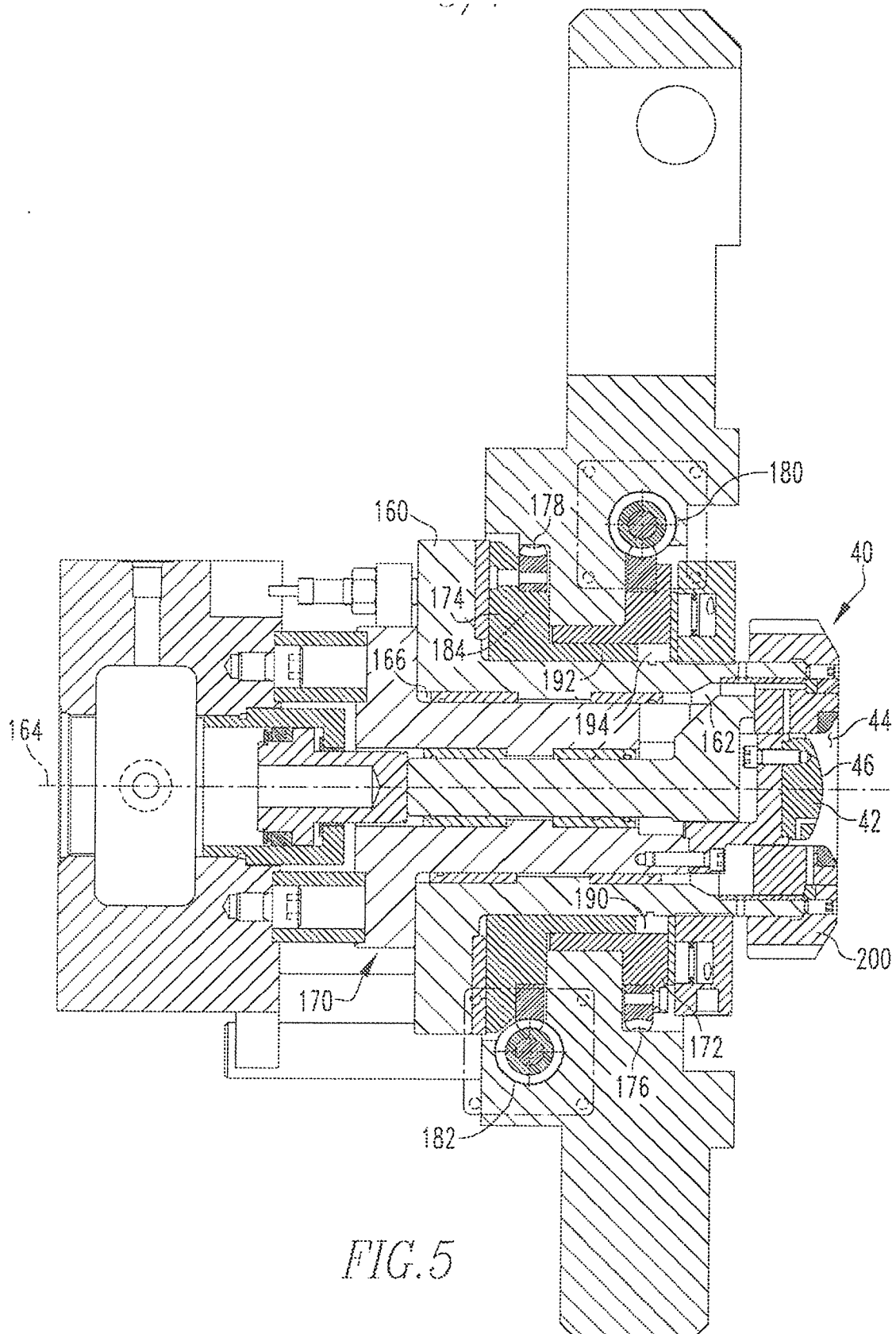


FIG. 5

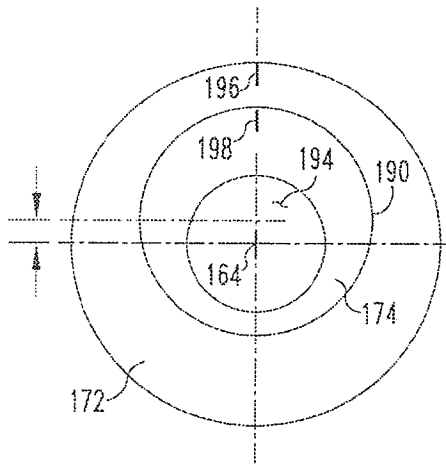


FIG. 6A

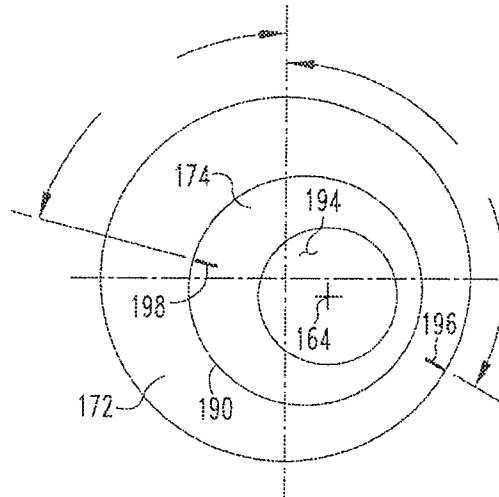


FIG. 6B

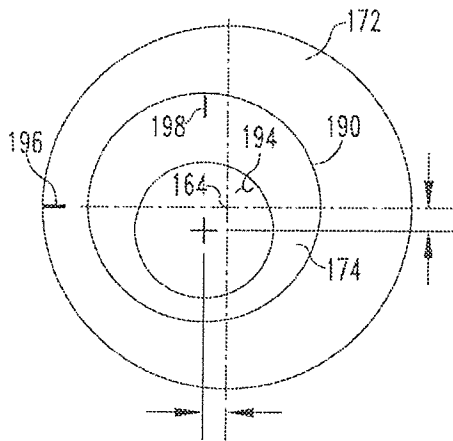


FIG. 6C

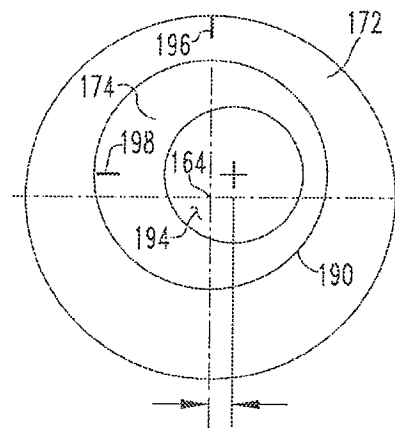


FIG. 6D

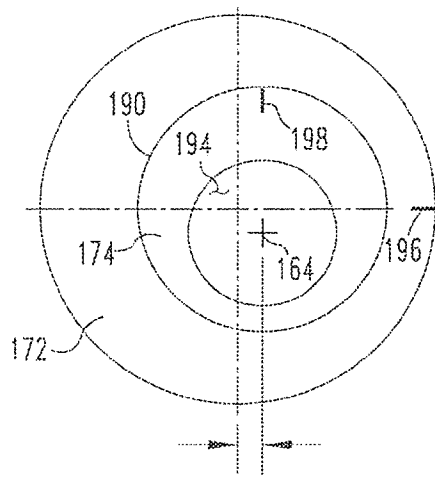


FIG. 6E

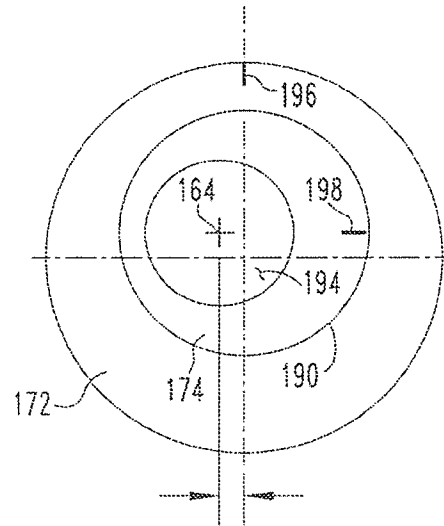


FIG. 6F

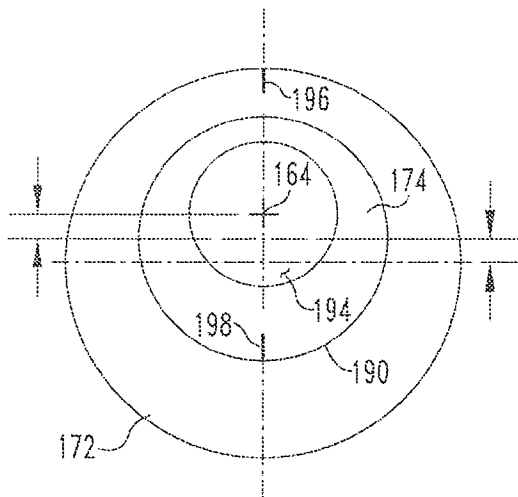


FIG. 6G

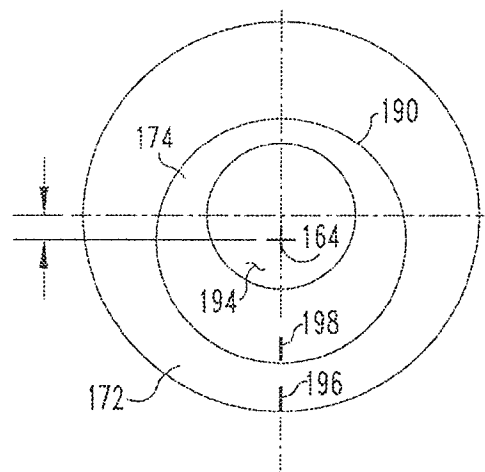


FIG. 6H