



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

(11) PI 0812365-9 B1



(22) Data do Depósito: 30/04/2008

(45) Data de Concessão: 13/08/2019

(54) Título: TECNOLOGIA EM FERRAMENTA DE CONFORMAÇÃO, GRANDE E DURÁVEL

(51) Int.Cl.: B21D 22/02; B21D 28/26; B21D 28/34; B21D 37/10.

(30) Prioridade Unionista: 01/06/2007 US 11/756,919.

(73) Titular(es): WILSON TOOL INTERNATIONAL INC..

(72) Inventor(es): GORDON A. STRAKA.

(86) Pedido PCT: PCT US2008061996 de 30/04/2008

(87) Publicação PCT: WO 2008/150601 de 11/12/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 01/12/2009

(57) Resumo: TECNOLOGIA EM FERRAMENTA DE CONFORMAÇÃO, GRANDE E DURÁVEL A invenção se refere a uma ferramenta de conformação (10) de uma máquina-ferramenta. A ferramenta de conformação (10) pode ser usada, por exemplo, para criar diversas formas grandes em chapa de metal ou em outras peças de trabalho. A ferramenta de conformação (10) de acordo com a invenção compreende uma porção de montagem, um corpo de ferramenta (15) e uma plataforma de formação alongada (19) que se estende da seção frontal (15F) do corpo de ferramenta (15), a plataforma de formação alongada (19) é adaptada para acoplar e deformar forçosamente a peça de trabalho (50).

TECNOLOGIA EM FERRAMENTA DE CONFORMAÇÃO, GRANDE E DURÁVEL

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção está no campo de ferramentas para máquinas-ferramentas. Mais particularmente, esta invenção se refere à formação de ferramentas para máquinas-ferramentas.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

As máquinas-ferramentas são amplamente utilizadas para formar chapas e outras peças de trabalho em várias configurações em cooperação com ferramentas superiores e inferior. Em alguns casos, a ferramenta superior é montada em um porta-ferramenta de máquinas-ferramentas que é deslocado de modo descendente contra uma peça de trabalho disposta em uma matriz, que coopera com a ferramenta superior. Algumas matrizes têm porções que se movem de forma elástica o que facilita formar a peça de trabalho sobre os contornos das ferramentas. As ferramentas desta natureza podem simplesmente deformar a peça fornecendo um contorno, neste caso as superfícies cooperantes das ferramentas que geralmente possuem bordas arredondadas. Tais ferramentas geralmente possuem bordas afiadas que colaboram no recorte da peça. Algumas ferramentas propiciam a formação e a ação de cortar, por exemplo, por ter bordas de conformação sobre uma porção da periferia e bordas de corte sobre o resto da periferia.

Geralmente, as máquinas-ferramentas possuem limitações quanto ao tamanho máximo (por exemplo, o diâmetro máximo) das ferramentas que podem ser usados. Se o diâmetro de uma

ferramenta de conformação convencional é menor do que o comprimento da forma desejada, então, várias operações podem ser necessárias para criar o comprimento total da forma. Isto além de ineficiente e caro e pode exigir o uso de várias ferramentas (ou mesmo de máquinas-ferramentas múltiplas) para obter a forma desejada.

Algumas ferramentas de conformação expansíveis foram concebidas para fazer formas com um comprimento maior que o diâmetro do corpo principal da ferramenta. No entanto, a expansão dessas ferramentas traz alguns inconvenientes inerentes.

Seria desejável fornecer uma ferramenta de conformação que possa criar uma forma maior que o diâmetro normal de uma ferramenta de conformação convencional, por exemplo, tal como uma forma maior que possa ser produzida em um único golpe. Seria especialmente conveniente fornecer uma ferramenta de conformação desta natureza, que seja durável, em termos de suportar a quebra durante longos períodos de tempo com uso rigoroso.

RESUMO DA INVENÇÃO

Na presente invenção, certas modalidades fornecem uma ferramenta de conformação adaptada para ser montada de forma removível em uma máquina-ferramenta. Na presente modalidade, a ferramenta de conformação compreende uma porção de montagem, um corpo da ferramenta, e uma plataforma de formação alongada. A porção de montagem é adaptada para ser retida por um porta-ferramenta da máquina-ferramenta. O corpo da ferramenta possui uma seção frontal e uma seção

posterior. Na presente modalidade a porção de montagem se projeta da seção posterior do corpo da ferramenta e a plataforma de formação alongada se estende da seção frontal do corpo da ferramenta. A plataforma de formação alongada é adaptada para acoplar e deformar forçosamente a peça de trabalho, criando uma forma desejada na peça de trabalho. Na presente modalidade, o corpo da ferramenta tem uma primeira dimensão transversal maior, a plataforma de formação alongada tem uma segunda dimensão transversal maior, e a segunda dimensão transversal maior é maior do que a primeira dimensão transversal maior. Preferencialmente, a plataforma de formação alongada é disposta rigidamente em relação ao corpo da ferramenta, como por exemplo, de modo que durante as operações de formação a plataforma de formação alongada e o corpo da ferramenta sejam impedidos de realizar qualquer movimento significativo um contra o outro.

Algumas modalidades da invenção proporcionam uma ferramenta de conformação adaptada para ser montada de forma removível em uma máquina-ferramenta com uma posição para montagem da punção, uma posição para montagem da matriz, e uma posição para montagem do extrator. Na presente modalidade, a ferramenta de conformação compreende: uma porção de montagem configurada para ser operativamente retida na porção superior da posição para montagem da punção da máquina-ferramenta, um corpo da ferramenta configurado para ser operativamente retidos em uma porção inferior da posição para montagem da punção da máquina-ferramenta, e uma plataforma de formação alongada configurada para ser

localizada na posição para montagem do extrator da máquina-ferramenta. Preferencialmente, o corpo de ferramenta tem uma seção frontal e uma seção posterior, e a porção de montagem se projeta da seção posterior do corpo da ferramenta. A
5 plataforma de formação alongada é adaptada para se acoplar e forçosamente deformar a peça de trabalho, criando uma forma desejada na peça de trabalho.

Algumas modalidades da invenção fornecem uma combinação incluindo uma máquina-ferramenta e uma ferramenta
10 de conformação. Em determinadas modalidades da combinação, a ferramenta de conformação é montada de modo removível na máquina-ferramenta. Normalmente, a máquina-ferramenta compreende: uma posição da peça de trabalho; um conjunto de arietes acima da posição da peça de trabalho, e, um conjunto
15 de porta-matrizes abaixo da posição da peça de trabalho. Em alguns casos, o conjunto de arietes tem uma posição para montagem da punção e uma posição para montagem do extrator, enquanto o conjunto de porta-matrizes tem uma posição para montagem da matriz. Esse arranjo, entretanto, pode,
20 opcionalmente, ser invertido. Na presente modalidade, a ferramenta de conformação compreende: uma porção de montagem retida em uma porção superior da posição para montagem da punção da máquina-ferramenta; um corpo da ferramenta retido em uma porção inferior da posição para montagem de punção da
25 máquina-ferramenta; e uma plataforma de formação alongada localizada na posição para montagem do extrator da máquina-ferramenta. Aqui, o corpo de ferramenta tem uma seção frontal e uma seção posterior, e as porções de montagem se

projetam para cima da seção posterior do corpo da ferramenta. A plataforma de formação alongada é adaptada para acoplar e forçosamente deformar a peça de trabalho, criando uma forma desejada na peça de trabalho.

5 A invenção também fornece modalidades envolvendo um método de fabricação de uma peça de trabalho, tal como uma folha de metal (opcionalmente uma peça de trabalho, tal como uma peça de folha de metal). Aqui, o método compreende fornecer uma máquina-ferramenta, uma ferramenta de
10 conformação, e a peça de trabalho. Em alguns dos presentes métodos, a máquina-ferramenta tem: uma posição da peça de trabalho onde a peça de trabalho como uma folha de metal é localizada; um conjunto de arietes acima da posição da peça de trabalho, e, um conjunto de porta-matrizes abaixo da
15 posição da peça de trabalho. Normalmente, o conjunto de arietes tem uma posição para montagem da punção e uma posição para montagem do extrator, e o conjunto de porta-matrizes tem uma posição para montagem da matriz. Na presente modalidade, a ferramenta de conformação é montada
20 de modo removível na máquina-ferramenta, e o conjunto de arietes é adaptado para mover a ferramenta de conformação (por exemplo, para baixo) em contato com a peça de trabalho. Aqui, a ferramenta de conformação tem: uma porção de montagem retida em uma porção superior da posição para
25 montagem da punção da máquina-ferramenta, um corpo da ferramenta retido em uma porção inferior da posição para montagem de punção da máquina-ferramenta, e, uma plataforma de formação alongada localizada na posição de montagem do

extrator (pelo menos quando o conjunto de aríetes está em repouso). O presente método compreende operar a máquina-ferramenta para acionar o conjunto de aríetes, assim, movendo a ferramenta de conformação (por exemplo, para baixo) em contato com peça de trabalho como uma folha, de tal forma que a plataforma de formação alongada da ferramenta de conformação deforma forçosamente a peça de trabalho, criando uma forma desejada na peça de trabalho.

Em algumas das presentes modalidades, o corpo de ferramenta tem uma seção frontal e uma seção posterior, e a porção de montagem se projeta para cima da seção posterior do corpo da ferramenta

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 é uma vista em perspectiva explodida de um conjunto de ferramentas e peças de trabalho de acordo com certas modalidades da presente invenção;

A figura 2 é uma vista em perspectiva de uma ferramenta de conformação, de acordo com certas modalidades da invenção;

A figura 3 é uma vista em perspectiva de um corte transversal da ferramenta de conformação da figura 2,

A figura 4 é uma vista em perspectiva de uma matriz adaptada para uso em certas modalidades da invenção;

A figura 5 é uma vista em perspectiva de um corte transversal da matriz da figura 4;

A figura 6 é uma vista em perspectiva de um conjunto de ferramentas retido em um porta-cartucho de acordo com certas modalidades da invenção;

A figura 7 é outra vista em perspectiva do conjunto de ferramentas e cartucho da figura 6;

A figura 8 é ainda outra vista em perspectiva do conjunto de ferramentas e cartucho da figura 6;

5 A figura 9 é uma vista esquemática transversal lateral do conjunto de ferramentas e cartucho da figura 6;

A figura 10 é uma vista em perspectiva do porta-cartucho da figura 6, com o cartucho mostrado em um estado descarregado;

10 A figura 11 é uma vista em perspectiva explodida de um conjunto de ferramentas e peça de trabalho de acordo com certas modalidades da invenção;

A figura 12 é uma vista em perspectiva explodida de um conjunto de ferramentas e peça de trabalho de acordo com
15 outras modalidades da invenção;

As figuras 13 a 16 são vistas laterais transversais em corte exemplificando o uso de porta-cartucho para carregar um conjunto de ferramentas do estado da técnica em ma máquina-ferramenta; e

20 A figura 17 é uma vista lateral transversal parcialmente cortada exemplificando a utilização de um porta-cartucho para carregar um conjunto de ferramentas em uma máquina-ferramenta de acordo com certas modalidades da invenção, e

25 A figura 18 é uma vista lateral transversal parcialmente cortada de uma combinação compreendendo uma máquina-ferramenta e uma ferramenta de conformação, de acordo com certas modalidades da invenção, a ferramenta de

conformação sendo operativamente montada na máquina-ferramenta.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

5 A descrição detalhada a seguir é para ser lida com referência aos desenhos, na qual elementos semelhantes em diferentes desenhos têm as mesmas referências numéricas. Os desenhos não estão necessariamente em escala, retratam modalidades selecionadas e não se destinam a limitar o escopo da invenção. Pessoas versadas na arte irão reconhecer
10 que os exemplos apresentados têm muitas alternativas úteis, que se encontram no âmbito de aplicação da invenção.

A presente invenção fornece uma ferramenta de conformação, que é adaptada para ser montada de forma removível em uma máquina-ferramenta (por exemplo, máquinas-ferramenta fabricação em metal). Os termos "ferramenta de conformação", "formação", "forma" e similares são usados
15 aqui para descrever as ferramentas que simplesmente formam peças de trabalho com um contorno desejado, bem como ferramentas que combinam formar e ações de corte.

20 A presente ferramenta de conformação pode criar excepcionalmente grandes formas. No entanto, a ferramenta é extremamente durável. A configuração da ferramenta lhe permite evitar a quebra durante um longo período de uso rigoroso.

25 A ferramenta de conformação 10 tem um corpo de ferramenta 15 e uma plataforma de formação alongada 19. É feita referência a figura 2, que retrata uma modalidade exemplificativa. Aqui, o corpo da ferramenta 15 tem uma

seção frontal 15F e uma seção posterior 15R. Durante a utilização, a seção frontal 15F está mais próxima da peça de trabalho do que da seção posterior 15R. Nas modalidades ilustradas, a seção posterior 15R tem um perímetro menor (por exemplo, um diâmetro menor) do que a seção frontal 15F. Esta é uma característica desejável do projeto. Entretanto, não é necessário em todas as modalidades. Por exemplo, as seções frontal 15F e posterior 15R substancialmente possuem o mesmo perímetro (por exemplo, o mesmo diâmetro) em um outro grupo de modalidades.

A plataforma de formação alongada 19 é adaptada para acoplar e forçosamente deformar a peça de trabalho 50, criando uma forma desejada 50F na peça de trabalho. Isto é talvez seja melhor apreciado, fazendo referência às figuras 1, 11 e 12. Estas figuras das modalidades exemplificativas onde a ferramenta 10 é configurada de modo que quando a plataforma de formação 19 acopla e deforma forçosamente a peça de trabalho 50, a forma criada 50F na peça de trabalho é selecionada do grupo constituído por um defletor, uma lança e forma, e uma guia de cartão. Estas formas particulares, no entanto, não são exemplos limitativos. Em vez disso, a ferramenta 10 pode ser adaptada para fazer uma grande variedade de outras formas.

Em uma vantagem do grupo de modalidades, a ferramenta 10 é configurada de modo que quando a plataforma de formação alongada 19 acopla e deforma forçosamente a peça de trabalho, a forma criada 50F na peça de trabalho tem uma dimensão maior (tal como o comprimento, por exemplo, medido

paralelamente a uma face plana da peça de trabalho), superior a $3 \frac{1}{2}$ polegadas (8,89 cm), superior a 3,65 polegadas (9,27 cm), ou até mesmo superior a $3 \frac{3}{4}$ polegadas (9,52 cm). Em uma modalidade, a ferramenta 10 é configurada para criar uma forma 50F tendo um comprimento de cerca de 4 polegadas (10,16) ou mais.

Em certas modalidades, a frente da plataforma de formação alongada da ferramenta tem pelo menos um recesso em que a peça é deformada durante uma operação de formação. Em algumas modalidades desta natureza, o recesso (em alguns casos, cada deste recesso) tem uma importante dimensão dentro de uma ou mais das faixas observadas no parágrafo anterior.

Mesmo que a presente ferramenta de conformação esteja configurada para criar formas muito grandes, esta é extremamente durável. O projeto da ferramenta elimina fragilidades inerentes aos projetos da arte anterior. Como resultado, a ferramenta é robusta. Esta não é propensa a quebra no início de sua vida útil, mas pelo contrário dura por um longo período de tempo.

Uma característica de aumentar a durabilidade da presente ferramenta 10 é que a plataforma de formação alongada 19 é disposta rigidamente em relação ao corpo da ferramenta 15 de tal forma que, durante as operações de formação, a plataforma de formação alongada e o corpo da ferramenta são retidos contra qualquer movimento significativo em relação ao outro. Assim, a plataforma de formação e o corpo da ferramenta, de preferência não se

movem em relação ao outro durante as operações de formação (por exemplo, durante os golpes para baixo ou para cima do ariete, podendo ser usados para forçar a ferramenta contra uma peça de trabalho).

5 Em um grupo de modalidades, a seção frontal 15F do corpo da ferramenta 15 tem canal que se estende transversalmente 18 no qual a plataforma de formação alongada 19 está montada (por exemplo, rigidamente). Nos desenhos ilustrados, o corpo da ferramenta 15 tem (por
10 exemplo, define) duas laterais 15SW e uma parede traseira 18L vinculadas (e juntas definem) ao canal 18. O canal 18 ilustrado se estende inteiramente por todo o corpo da ferramenta 15. Em alguns casos, o corpo de ferramenta tem um diâmetro, e o canal 18 abre diametralmente, inteiramente
15 através (ou seja, todo o caminho entre os lados opostos) do corpo da ferramenta 15. Esses recursos, entretanto, não são necessários em todas as modalidades. Por exemplo, o canal pode ser omitido e uma extensão macho (por exemplo, uma haste quadrada) da plataforma de formação pode ser montada
20 rigidamente em um recesso correspondente fêmea definido pelo corpo da ferramenta. De modo também alternativo, a plataforma de formação pode ser simplesmente aparafusada contra uma face plana da extremidade do corpo da ferramenta. Muitas outras variações também podem ser usadas.

25 Assim, em certas modalidades, a plataforma de formação alongada 19 compreende um bloco 19B que é separado, ao invés de integrante, do corpo da ferramenta 15. Isto não é estritamente necessário. Por exemplo, um único bloco

integral pode alternativamente definir tanto o corpo da ferramenta 15 como o da plataforma de formação alongada 19.

Nos casos em que a plataforma de formação de 19 compreende um bloco 19B separado do corpo da ferramenta 15, a plataforma pode ser opcionalmente fixada (por exemplo, ancorada) rigidamente ao corpo da ferramenta de forma removível. Modalidades desta natureza permitem que diferentes plataformas de formação possam ser usadas seletivamente com um único corpo de ferramenta 15. Por exemplo, uma plataforma 19 pode ser adaptada para criar um tipo de forma 50F na peça de trabalho 50, e que a plataforma pode ser retirada do corpo da ferramenta 15 após o qual o corpo da ferramenta pode ser equipado com uma nova plataforma de formação adaptada para criar um outro tipo de forma na peça. Como mencionado acima, certas modalidades desta natureza envolvem um canal que se estende transversalmente 18. No entanto, muitas outras configurações úteis serão evidentes para uma pessoa versada na arte com os conhecimentos aqui apresentados.

Além disso, se a plataforma de formação 19 é um bloco 19B separado do corpo da ferramenta 15, então a plataforma de formação pode ser constituída por um material diferente (opcionalmente mais duro) do que o corpo da ferramenta. Por exemplo, a plataforma de formação pode ser uma ferramenta de aço, tais como M2, D2 ou A8, e o corpo da ferramenta pode ser um 4130 pré-endurecido e etc. Estes são apenas exemplos, outros materiais apropriados podem ser utilizados.

Nas modalidades ilustradas, a plataforma de formação

alongada 19 é fixada (por exemplo, ancorada) rigidamente ao corpo da ferramenta 15 por uma pluralidade de fixadores FX que se estende entre a plataforma de formação e o corpo da ferramenta. Os fixadores FX, por exemplo, podem ser inseridos através furos de fixação FB (que podem ser abertos através de uma face posterior 18RF da porção posterior do corpo da ferramenta 18R) e presos à plataforma de formação alongada 19. Os parafusos convencionais ou similares podem ser usados. Se desejado, um fixador simples pode ser usado (não mostrado), ao invés de múltiplos fixadores.

A plataforma de formação alongada 19 de preferência se estende (ou "se projeta") da seção frontal 15F do corpo da ferramenta. Em um grupo de modalidades, o corpo da ferramenta 15 tem uma primeira dimensão transversal maior (por exemplo, um primeiro diâmetro e/ou um primeiro comprimento), a plataforma de formação alongada 19 tem uma segunda dimensão transversal maior (por exemplo, um segundo diâmetro e/ou um segundo comprimento), e a segunda dimensão transversal maior é maior do que a primeira dimensão transversal maior (opcionalmente, pelo menos, $\frac{1}{2}$ polegada (1,27 cm), ou pelo menos $\frac{3}{4}$ de polegada (2,06 cm), tal como por cerca de 1 polegada (2,54 cm) ou mais). O corpo da ferramenta, por exemplo, pode opcionalmente compreender um bloco geralmente cilíndrico (e/ou pode ter uma porção geralmente cilíndrica), de modo que a "primeira dimensão transversal maior" é um diâmetro do bloco cilíndrico (e/ou a porção cilíndrica). Nestas modalidades, a "segunda dimensão transversal maior" pode ser um comprimento (que também pode

ser um diâmetro) da plataforma de formação alongada 19, no caso em que este comprimento seja preferencialmente maior que o diâmetro do bloco cilíndrico. Em algumas modalidades desta natureza, o comprimento (e/ou diâmetro) da plataforma de formação alongada 19 é maior que o diâmetro do bloco cilíndrico, pelo menos em $\frac{1}{2}$ polegada (1,27 cm), ou em pelo menos $\frac{3}{4}$ de polegadas (2,06 cm), tal como por cerca de 1 polegada (2,54 cm) ou mais.

Em algumas modalidades, a plataforma de formação alongada 19 tem um comprimento, e a ferramenta de conformação 10 é adaptada para criar uma forma 50F tendo uma dimensão maior, pelo menos, geralmente paralela ao comprimento da plataforma de formação. Nas modalidades ilustradas, a plataforma de formação alongada 19 é um bloco geralmente retangular. Aqui, o bloco 19B tem uma configuração parcialmente cilíndrica (com um diâmetro maior do que a seção frontal do corpo da ferramenta). Assim, a "segunda dimensão transversal maior" aqui é tanto um comprimento quanto um diâmetro do bloco 19B. Isso, no entanto, não significa limitar. Ao contrário, muitas outras configurações podem ser usadas. Por exemplo, o bloco 19B pode ter uma forma apropriada de retângulo, uma forma oval, uma forma irregular, etc.

Preferencialmente, a seção frontal 15F do corpo da ferramenta 15 tem uma superfície principal 15Z que faceia a peça de trabalho 50 durante operações de formação. A plataforma de formação alongada 19 tem uma superfície frontal 19F que faz contato com a peça de trabalho 50

durante operações de formação. Em um grupo de modalidades, a plataforma de formação alongada 10 é uma plataforma de impulso de modo que a sua superfície frontal 19F é espaçada para frente da superfície principal 15Z do corpo da ferramenta. Em concretizações desta natureza, a superfície frontal 19F do corpo da ferramenta pode, por exemplo, ser espaçadas para frente da superfície principal 15Z do corpo da ferramenta por pelo menos $1/16$ de polegadas (0,16 cm), ou, pelo menos, $3/16$ de polegadas (0,47 cm), tal como por cerca de $1/4$ de polegada (0,63 cm) ou mais.

A frente da plataforma de formação 19 pode ter muitas diferentes formas, dependendo da configuração da forma desejada. Em um grupo de modalidades, a superfície 19F é uma superfície substancialmente plana (definida por um ou mais corpos que constituem a plataforma de formação) substancialmente ou totalmente envolvente, formando pelo menos um recesso na frente da plataforma de formação. Isso, no entanto, não será o caso de todas as modalidades.

A ferramenta de formação 10 preferivelmente tem uma porção de montagem 11 adaptada para ser retida por um porta-ferramenta de uma máquina-ferramenta. Em algumas modalidades, a porção de montagem 11 se projeta da seção posterior 15R do corpo da ferramenta. A porção de montagem 11 pode ser opcionalmente uma haste de montagem. Por exemplo, a ferramenta de 10 pode ter uma haste de montagem compreendendo uma coluna que se projeta da seção posterior do corpo da ferramenta 15R para uma extremidade terminal. Para facilitar a retenção de tal coluna pelo porta-

ferramenta da máquina-ferramenta, um entalhe de montagem 13 pode ser formado na coluna (por exemplo, de modo a se estender totalmente sobre o perímetro da coluna). Nas modalidades ilustradas, o corpo da ferramenta 15 e a porção de montagem 11 são ambas definidas por um único bloco integral. Isso, no entanto, não é necessário.

A seção posterior 15R do corpo da ferramenta 15 ilustrada tem dois lados opostos com sulcos de contenção 15G formados nestes. Esses sulcos 15G são configurados para receber os respectivos braços de um porta-cartucho (que é adaptado para reter a ferramenta de conformação e uma matriz correspondente às vezes quando o conjunto de ferramentas não está realmente sendo usado pela máquina-ferramenta, de modo que o cartucho carregado é armazenada no trilho de um máquina-ferramenta estilo trilho). Os sulcos 15G ilustrados, porém, são opcionais e não precisam ser fornecidas em todas as modalidades.

As figuras 6 a 10 e 17 retratam um porta-cartucho exemplar. O cartucho 700 ilustrado tem braços de retenção da punção 700PA, braços de retenção da matriz 700DA, e um cabo opcional HA. O cartucho 700 pode ser, em geral, como aqueles descritos no pedido de patente americano nº 11/355,792, o conteúdo deste está incorporados aqui por referência. Para acomodar a plataforma de formação alongada 19 da presente ferramenta 10, o cartucho foi redesenhado de forma que o rebordo se projeta internamente da base do extrator foi encurtado, ou mesmo eliminado, e/ou ainda o cartucho foi modificado. Por exemplo, na figura 10 da presente revelação,

a o trinco do extrator foi omitido, e o diâmetro acima da borda do extrator foi aumentado, para acomodar a plataforma de formação alongada da presente ferramenta de conformação.

Em alguns casos, um único bloco integral define tanto as seções frontal 15F e posterior 15R do corpo da ferramenta 15. É feita referência a figura 3. Aqui, a seção posterior 15R possui uma configuração geralmente cilíndrica com um primeiro diâmetro, a seção frontal 15F tem uma configuração geralmente cilíndrica com um segundo diâmetro, e o primeiro diâmetro é menor que o segundo diâmetro. Assim, a seção posterior 15R do corpo de ferramenta 15 ilustrado tem uma configuração menor do que seção frontal cilíndrica 15F.

Nos casos em que a plataforma de formação alongada 19 tem uma configuração parcialmente cilíndrica com um diâmetro (ou outra configuração tendo um diâmetro), que o diâmetro pode vantajosamente ser maior do que um diâmetro da seção frontal 15F do corpo da ferramenta. (É para ser entendido, porém, que o corpo da ferramenta 15 não precisa ser configurado de forma a ter uma seção frontal com um diâmetro. Por exemplo, a seção frontal do corpo da ferramenta pode ser quadrada, etc.) Adicionalmente ou alternativamente, a porção de montagem 11 da ferramenta 10 opcionalmente pode ter um diâmetro menor que um diâmetro da seção posterior 15R do corpo da ferramenta. (Como com a seção frontal do corpo da ferramenta, a seção posterior não precisa ser configurada de modo a ter um diâmetro.) Embora, as características observadas sejam usadas com vantagens em algumas modalidades, elas não são necessárias em todas as

modalidades: assim, elas são opcionais. Por exemplo, em modalidades onde a ferramenta de conformação 10 tem uma porção de montagem 11, a porção de montagem não precisa ter um diâmetro. Invés disso, ele pode ter uma seção transversal poligonal, tal como uma seção transversal quadrada, uma
5 seção transversal irregular, etc.

As figuras 1-9 mostram modalidades exemplares onde a ferramenta 10 é adaptada para formar um defletor em uma peça de trabalho. Aqui, a seção frontal 15F do corpo da
10 ferramenta 15 tem canal que se estende transversalmente 18, e a plataforma de formação alongada 19 compreende dois corpos (opcionalmente corpos de metal) que continuam ao lado do outro.

Ambos os corpos são rigidamente montados canal que se
15 estende transversalmente 18 de modo que os lados dos corpos que se confrontam são adjacentes (por exemplo, estão em contato com) os outros. O lado que se confronta de um dos corpos define uma borda de corte e limita um recesso do defletor geralmente côncavo formado no outro corpo. Essas
20 características, entretanto, são apenas exemplares - não sendo necessárias em outras modalidades. Por exemplo, a ferramenta 10 pode ser adaptada para criar muitas outras formas. Além disso, a ferramenta de configuração 10 pode ser diferente, mesmo para outras modalidades de uma ferramenta
25 defletor. Por exemplo, a plataforma de formação alongada 19 pode ser definida por um único bloco, ao invés de dois blocos. Três ou mais blocos, também poderiam ser usados para definir a plataforma de formação alongada 19. Além disso, se

desejado, a plataforma 19 pode se estender também sobre (opcionalmente em todos os sentidos) o perímetro do corpo da ferramenta 15. Muitas outras variações serão aparentes para aqueles versados na arte face aos ensinamentos aqui revelados.

Em um grupo de modalidades, a invenção leva vantagem do espaço onde uma chapa extratora é normalmente montada em uma máquina-ferramenta. Isto pode ser melhor compreendido acompanhando as figuras 13 a 16 (que exemplificam a utilização de um porta-cartucho para carregar uma ferramenta da técnica anterior em um conjunto de máquinas-ferramenta), e em seguida, as figuras 17 e 18 (respectivamente, mostram o uso de porta-cartucho para carregar um conjunto de ferramentas em uma máquina-ferramenta, e uma combinação que envolve uma ferramenta de conformação operativamente montada na máquina-ferramenta, de acordo com modalidades selecionados da invenção).

Em maiores detalhes, o presente grupo de modalidades oferece uma ferramenta de conformação 10 adaptada para ser montada de forma removível em uma máquina-ferramenta MT tendo uma posição para montagem da punção 100, uma posição para montagem da matriz 900, e uma posição para montagem do extrator 500. Aqui, novamente, a ferramenta de conformação 10 preferivelmente compreende uma porção de montagem 11, um corpo da ferramenta 15, e uma plataforma de formação alongada 19. Nas figuras 17 e 18, a porção de montagem 11 é adaptada para ser retida operativamente em uma porção superior 102 da posição para montagem de punção da máquina-

ferramenta 100, e o corpo da ferramenta 15 é adaptado para ser retido operativamente em uma porção inferior 108 da posição de montagem da punção 100. O corpo da ferramenta 15 ilustrado tem uma seção frontal 15F e uma seção posterior 15R, e a porção de montagem 11 se projeta da seção posterior 15R do corpo da ferramenta. Como já foi descrito, a plataforma de formação alongada 19 é adaptada para acoplar e forçosamente deformar a peça de trabalho 50, criando uma forma desejada 50F na peça de trabalho. No presente grupo de modalidades, a plataforma de formação alongada 19 é adaptada para ser localizada na posição de montagem do extrator da máquina-ferramenta 500 (pelo menos quando a máquina-ferramenta está em repouso). Esta é a posição normalmente ocupada por uma chapa extratora SP (ver as figuras 13 a 16).

Assim, certas modalidades fornecem uma combinação compreendendo uma máquina-ferramenta (por exemplo, máquinas-ferramenta de fabricação em metal) e uma ferramenta de conformação. A Figura 18 mostra uma combinação exemplificativa. Aqui, a máquina-ferramenta MT tem uma posição na pela de trabalho WPL, um conjunto de aríetes RA acima da posição da peça de trabalho, e um conjunto de porta-matriz LT abaixo da posição da peça. Preferencialmente, o conjunto de aríetes RA é adaptado para acelerar a ferramenta de conformação 10 repetidamente ao longo de um eixo de pressão PA (ver figura 17). O conjunto de aríetes pode alternativamente está abaixo ou de outra forma em uma lateral da peça de trabalho.

Na presente modalidade, o conjunto de aríetes AR tem

uma posição para montagem da punção 100 e uma posição de montagem do extrator 500, e a montagem de porta-matriz LT tem uma posição para montagem da matriz 900. A ferramenta de conformação 10 tem sua porção de montagem 11 operativamente retida em uma porção superior 102 da posição de montagem da punção 100, enquanto o corpo da ferramenta 15 é operativamente retido em uma porção inferior 108 da posição de montagem da punção 100. Na combinação ilustrada, o corpo da ferramenta 15 tem uma seção frontal 15F e uma seção posterior 15R, e a porção de montagem 11 se projeta para cima da seção posterior 15R do corpo da ferramenta. A porção de montagem 11 ilustrada é uma haste de montagem compreendendo uma coluna que se projeta da seção posterior do corpo da ferramenta 15R para uma extremidade terminal, e a coluna tendo nesta um entalhe de montagem 13 acoplado pelo conjunto de aríetes RA. Esses recursos, porém, são opcionais, e não precisam estar presentes em todas as modalidades.

Referindo-se as figuras 17 e 18, pode-se ver que a plataforma de formação alongada 19 está localizada na posição de montagem do extrator da máquina-ferramenta 500 (pelo menos quando o conjunto de aríetes está em repouso). Como mencionado acima, esta posição normalmente é ocupada por uma chapa extratora SP (ver figuras 13 a 16).

Na combinação ilustrada, o conjunto de aríetes AR tem uma porção inferior que faceia para baixo na direção da posição da peça de trabalho WPL. A ferramenta de conformação 10 aqui é operativamente montada na máquina-ferramenta MT,

de modo que, quando o conjunto de aríete RA está em repouso, a superfície frontal 19F da plataforma de formação alongada 19 é mantida em uma elevação menor do que a porção inferior do conjunto de aríetes. Isto é melhor visto na figura 18..

5 Na operação, uma peça de trabalho 50 é pressionada entre a ferramenta de conformação 10 e uma matriz correspondente 90 para criar forma desejada 50F. Nas figuras de 1 a 9, a ferramenta de conformação 10 a matriz 90 são adaptadas para criar um defletor na peça. Portanto, a matriz 10 90 destas figuras tem uma mola móvel nas porções externas 90A, 90B, e uma porção interna fixa 95H. A porção fixa interna 95H define uma seção em forma convexa 90X e uma borda de corte 90S. A seção posterior 95T da porção fixa interna 95H sé fixada em um canal 90CH definido por uma 15 porção da base 98 da matriz 90. A porções externas 90A, 90B da mola móvel são montadas na base da porção da matriz 98 por uma pluralidade de colunas 90P, que são adaptadas para mover (em conjunto com as porções externas móveis 90A, 90B) em direção a porção de base quando a ferramenta de 20 conformação 10 prensa uma peça de trabalho forçosamente contra a matriz. Uma pluralidade de molas 90SP montada entre a porção da base da matriz 98 e as suas porções externas 90A, 90B mantêm as porções externas na posição padrão onde a base 98 e as porções externas 90A, 90B são separadas por uma 25 fenda 90G. Isto talvez pode ser visto nas figuras 1 e 4 a 7.

Como já foi explicado, a ferramenta de conformação 10 pode ser configurada para criar muitas formas diferentes 50F. Assim, a matriz 90 pode ter uma variedade de

configurações correspondentes. Exemplos incluem configurações lança e forma e configurações de uma guia de cartão, como exemplificado pelas figuras 11 e 12, respectivamente. Uma pessoa versada na arte estará familiarizada com outras configurações úteis. Em muitos casos, a matriz 90 terá pelo menos uma porção móvel (por exemplo, mola) montada de modo elástico e pelo menos uma porção que é fixa (isto é, rigidamente mantida em uma posição fixa durante a formação). As figuras 11 e 12, por exemplo, mostram modalidades onde a matriz 90 tem uma porção externa montada de modo elástico envolvendo, pelo menos, uma porção interna fixa.

As dimensões da matriz 90 de preferência são selecionadas de modo que a forma 50F criada com a matriz tem uma dimensão maior de pelo menos $3 \frac{1}{2}$ de polegadas (8,89 cm), pelo menos 3,65 polegadas (9,27 cm), ou pelo menos $3 \frac{3}{4}$ (9,52 cm) de polegadas, tal como cerca de 4 polegadas (10,16 cm) ou mais. Assim, a estrutura de formação 90X (e/ou uma borda de corte 90S), da matriz 90 desejavelmente tem uma dimensão maior dentro de uma ou mais destas faixas.

A invenção engloba qualquer método de usar a presente ferramenta de conformação (que pode ter qualquer estrutura aqui divulgada) para criar uma forma em uma peça de trabalho. Estes métodos geralmente envolvem a peça de trabalho, a ferramenta de conformação, e uma máquina-ferramenta. É feita referência as figuras 1, 11, 12 e 18.

Preferencialmente, a máquina-ferramenta MT tem uma posição na peça de trabalho WPL adaptada para receber as

peças de trabalho 50. A peça de trabalho pode, opcionalmente, ser uma peça de trabalho como uma folha de metal. Os presentes métodos envolvem o posicionamento da peça de trabalho 50 na posição da peça de trabalho WPL. Em alguns casos, a máquina-ferramenta MT tem um conjunto de arietes RA acima da posição da peça de trabalho WPL. Como já foi explicado, o conjunto de arietes pode, alternativamente, está abaixo (ou em uma das laterais), da posição da peça de trabalho. No entanto, para fins de exemplo, a discussão a seguir se refere ao arranjo onde o conjunto de arietes está acima da peça de trabalho. O conjunto de arietes RA de preferência tem uma posição para a montagem da punção 100 e uma posição de montagem do extrator 500. No presente exemplo, a máquina-ferramenta MT tem um conjunto de porta-matriz LT abaixo da posição das peças de trabalho WPL. (Aqui, novamente, o conjunto de porta-matriz pode está alternativamente acima da peça de trabalho, ou por outro lado, nas laterais desta). Como observado acima, a montagem do porta-matriz LT tem uma posição para montagem da matriz 900.

No presente exemplo, a ferramenta de conformação 10 é montada de modo removível na máquina-ferramenta MT. Fazendo referência a figura 18, a ferramenta de conformação 10 tem uma porção de montagem 11 retida em uma porção superior 102 de posição para montagem de punção da máquina-ferramenta 100, e o corpo da ferramenta 15 é retido em uma porção inferior 108 da posição de montagem da punção. Nesta modalidade particular, o corpo da ferramenta 15 tem uma

seção frontal 15F e uma seção posterior 15R, e porção de montagem 11 se projeta para cima da seção posterior do corpo da ferramenta.

Nos presentes métodos, a plataforma de formação
5 alongada 19 da ferramenta de conformação está localizada na posição para montagem do extrator 500 da máquina-ferramenta quando o conjunto de aríetes RA está em repouso. Como será compreendido por uma pessoa versada na arte, o conjunto de aríetes RA ilustrado é adaptado para mover a ferramenta de
10 conformação 10 para baixo (por exemplo, ao longo de um eixo de pressão PA, ver figura 17) em contato com as peças de trabalho 50.

Os presentes métodos de fabricação envolvem operar a máquina-ferramenta MT, para acionar o conjunto de aríetes
15 RA. Isso move a ferramenta de conformação 10 para baixo em contacto com a peça de trabalho, de modo que a plataforma alongada da ferramenta de conformação 19 forçosamente deforma a peça de trabalho 50, criando uma forma desejada 50F na peça de trabalho. Em alguns casos, a forma 50F é
20 selecionada do grupo que consiste de um defletor, uma lança e forma, e uma guia de cartão. Devido às vantagens do projeto da ferramenta de conformação 10, é possível que a forma 50F ter uma dimensão superior a $3\frac{1}{2}$ de polegadas (8,89 cm), maior do que 3,65 polegadas (9,27 cm), ou superior a $3\frac{3}{4}$ (9,52 cm) de polegadas, tal como cerca de 4 polegadas
25 (10,16 cm) ou mais.

No presente exemplo, o conjunto de aríetes tem uma porção inferior que faceia para baixo na direção da

localização da peça de trabalho. É feita referência a figura 18. A plataforma de formação alongada 19 tem uma superfície frontal 19F que faz contato com a peça de trabalho 50 durante as operações de formação. E, no presente exemplo, a ferramenta de conformação 10 é montado operativamente na máquina-ferramenta MT, de modo que, quando a o conjunto de aríetes RA está em repouso (que é a situação mostrada na figura 18), a superfície frontal 19F da plataforma de formação alongada 19 está em uma elevação mais baixa do que a porção inferior do conjunto de aríetes.

Como mencionado acima, o projeto durável da ferramenta de conformação 10 vantajosamente envolve a plataforma de formação alongada 19 sendo disposta rigidamente em relação ao corpo da ferramenta 15. Em tais casos, durante as operações de formação, a plataforma de formação alongada 19 e o corpo da ferramenta 15 de preferência não se movem em relação ao outro (pelo menos não significativamente).

Enquanto uma modalidade preferida da presente invenção tem sido descrita, deve-se entender que várias mudanças, adaptações e modificações podem ser feitas nela, sem se afastar do espírito da invenção e o escopo das reivindicações anexadas.

REIVINDICAÇÕES

1. Ferramenta de conformação adaptada para ser montada de forma removível em uma máquina-ferramenta (MT), a ferramenta de conformação compreendendo:

a) uma porção de montagem (11) adaptada para ser retida por um porta-ferramenta da máquina-ferramenta;

b) um corpo da ferramenta (15) tendo uma seção frontal (15F) e uma seção posterior (15R), onde a porção de montagem se projeta da seção posterior do corpo da ferramenta, o corpo da ferramenta tendo uma primeira dimensão transversal maior, e

c) uma plataforma de formação alongada (19) que se estende da seção frontal do corpo da ferramenta, a plataforma de formação alongada sendo adaptada para acoplar e deformar forçosamente uma peça de trabalho (50), criando uma forma desejada na peça de trabalho (50F), a plataforma de formação alongada tendo uma segunda dimensão transversal maior, a segunda dimensão transversal maior sendo maior do que a primeira dimensão transversal maior, CARACTERIZADA pelo fato de que a plataforma de formação alongada é disposta rigidamente em relação ao corpo da ferramenta, de modo que todas as operações que constituem a plataforma de formação alongada e o corpo da ferramenta são impedidas contra qualquer movimento significativo um em relação ao outro, onde a seção frontal do corpo da ferramenta tem uma superfície principal (15Z) que faceia a peça de trabalho durante as operações de formação, a plataforma de formação alongada tendo uma superfície frontal

(19F) que contata a peça de trabalho durante as operações de formação, a plataforma de formação alongada sendo uma plataforma propulsora de modo que sua superfície frontal é espaçada para frente da superfície principal do corpo da ferramenta.

2. Ferramenta de conformação, de acordo com reivindicação 1, CARACTERIZADA pelo fato de que a seção frontal (15F) do corpo da ferramenta (15) tem um canal que se estende transversalmente (18), a plataforma de formação alongada (19) sendo montada rigidamente no canal que se estende transversalmente.

3. Ferramenta de conformação, de acordo com reivindicação 2, CARACTERIZADA pelo fato de que a plataforma de formação alongada (19) é adaptada para criar um tipo de forma (50F) na peça de trabalho (50), a plataforma de formação alongada sendo montada rigidamente no canal (18) de forma removível, de modo que a plataforma de formação alongada pode ser retirada do canal e após a retirada uma nova plataforma de formação alongada adaptada pode ser montada no canal para criar outro tipo de forma na peça de trabalho.

4. Ferramenta de conformação, de acordo com reivindicação 1, CARACTERIZADA pelo fato de que o corpo de ferramenta (15) compreende um bloco geralmente cilíndrico, a primeira dimensão transversal maior sendo um diâmetro do bloco cilíndrico, a segunda dimensão transversal maior sendo uma extensão da plataforma de formação alongada, onde o comprimento é maior que o diâmetro do bloco cilíndrico.

5. Ferramenta de conformação (10) de acordo com

reivindicação 4, CARACTERIZADA pelo fato de que a plataforma de formação alongada (19) é geralmente um bloco retangular.

6. Ferramenta de conformação, de acordo com reivindicação 4, CARACTERIZADA pelo fato de que o comprimento da plataforma de formação alongada (19) é maior que o diâmetro do bloco cilíndrico por pelo menos 1,27 cm ($\frac{1}{2}$ polegada).

7. Ferramenta de conformação, de acordo com reivindicação 1, CARACTERIZADA pelo fato de que a porção montada (11) é uma haste de montagem que compreende uma coluna que se projeta da seção posterior do corpo (15R) para uma extremidade terminal, a coluna tendo nesta um entalhe de montagem (13) para facilitar a sua retenção pelo porta-ferramenta das máquinas-ferramentas (MT).

8. Ferramenta de conformação, de acordo com reivindicação 1, CARACTERIZADA pelo fato de que a ferramenta é configurada de tal forma que quando a plataforma de formação alongada (19) acopla e deforma forçosamente a peça de trabalho (50), a forma desejada (50F) criada na peça de trabalho é selecionada do grupo constituído por um defletor, lança e forma, e uma guia de cartão.

9. Ferramenta de conformação, de acordo com reivindicação 1, CARACTERIZADA pelo fato de que a ferramenta é configurada de tal forma que quando a plataforma de formação alongada (19) acopla e deforma forçosamente a peça de trabalho (50), a forma criada na peça de trabalho tem uma dimensão maior, superior a 8,89 cm ($3 \frac{1}{2}$ polegadas).

10. Ferramenta de conformação, de acordo com reivindicação 1, CARACTERIZADA pelo fato de que o corpo da

ferramenta (15) e a porção de montagem (11) são ambas definidas por um único bloco integral, e onde a plataforma de formação alongada (19) dispõe de um bloco (19B) que é separado, ao invés de integrante, da ferramenta do corpo.

11. Ferramenta de conformação, de acordo com reivindicação 1, CARACTERIZADA pelo fato de que a plataforma de formação alongada (19) é rigidamente ancorada ao corpo da ferramenta (15) por uma pluralidade de fixadores (FX) que se estendem entre a plataforma de formação alongada e o corpo da ferramenta.

12. Ferramenta de conformação, de acordo com reivindicação 1, CARACTERIZADA pelo fato de que a superfície frontal (19F) da plataforma de formação alongada (19) é espaçada para frente da superfície principal (15Z) do corpo da ferramenta, pelo menos 0,47 cm (3/16 de polegadas).

13. Ferramenta de conformação, de acordo com reivindicação 1, CARACTERIZADA pelo fato de que um único bloco integral define ambas as seções frontal (15F) e posterior (15R) do corpo da ferramenta (15), a seção posterior tendo uma configuração geralmente cilíndrica com um primeiro diâmetro, a seção frontal tendo uma configuração geralmente cilíndrica com um segundo diâmetro, o primeiro diâmetro sendo menor que o segundo diâmetro, de modo que a seção posterior do corpo principal possui uma configuração cilíndrica menor do que a seção frontal, e em que a porção de montagem (11) é uma haste de montagem compreendendo uma coluna com um diâmetro menor do que o diâmetro da seção posterior do corpo da ferramenta.

14. Ferramenta de conformação, de acordo com

reivindicação 1, CARACTERIZADA pelo fato de que a seção frontal (15F) do corpo da ferramenta (15) tem um canal que se estende transversalmente (18), a plataforma de formação alongada (19) compreende dois corpos que continuam ao lado do outro, ambos os corpos sendo rigidamente montados no canal que se estende transversalmente de modo que os lados dos corpos que se confrontam fazem contato entre si, onde o lado que confronta de um dos corpos define uma borda de corte e limita um recesso do defletor geralmente côncavo formado no outro corpo.

15. Ferramenta de conformação, de acordo com reivindicação 1, CARACTERIZADA pelo fato de que a máquina-ferramenta (MT) tem uma posição para montagem da punção (100), uma posição para montagem da matriz (900), e uma posição para montagem do extrator (500), onde:

a porção de montagem (11) da ferramenta de conformação é configurada para ser operativamente retida em uma porção superior (102) da posição para montagem da punção da máquina-ferramenta;

o corpo de ferramenta (15) é configurado para ser operativamente retido em uma porção inferior (108) da posição para montagem de punção da máquina-ferramenta, e

a plataforma de formação alongada (19) é configurada para ser localizada na posição para montagem do extrator da máquina-ferramenta.

16. Combinação, CARACTERIZADA por incluir uma máquina-ferramenta (MT) e a ferramenta de conformação (10), conforme definidas na reivindicação 1, a máquina-ferramenta (MT) compreendendo:

a posição da peça de trabalho (WPL);

um conjunto de aríetes (RA) acima da posição das peças de trabalho, o conjunto de aríetes possui uma posição para montagem da punção (100) e uma posição para montagem do extrator (500), e

um conjunto de porta-matrizes (LT) abaixo da posição das peças de trabalho, o conjunto de porta-matrizes tendo uma posição de montagem (900);

onde a porção de montagem (11) da ferramenta de formação é retida em uma porção superior (102) da posição para montagem da punção da máquina-ferramenta,

o corpo da ferramenta (15) é retido em uma porção inferior (108) da posição para montagem de punção da máquina-ferramenta; e

a plataforma de formação alongada (19) é localizada na posição para montagem do extrator da máquina-ferramenta.

17. Combinação, de acordo com reivindicação 16, CARACTERIZADA pelo fato de que o conjunto de aríetes (RA) tem uma porção inferior que faceia para baixo na direção da posição da peça de trabalho (WPL), a plataforma de formação alongada (19) tendo uma superfície frontal (19F) que faz contato com a peça de trabalho (50) durante as operações de formação, a ferramenta de conformação (10) sendo montada operativamente na máquina-ferramenta (MT), de modo que, quando o conjunto de aríetes está em repouso, a superfície frontal da plataforma de formação alongada é retida em uma elevação menor do que a porção inferior do conjunto de aríetes.

18. Combinação, de acordo com reivindicação 16,

CARACTERIZADA pelo fato de que o conjunto de aríetes (RA) é adaptado para acelerar a ferramenta de conformação (10) várias vezes ao longo de um eixo de prensagem (PA).

19. Método de fabricação uma peça de trabalho tal como uma folha de metal, o método compreendendo fornecer uma máquina-ferramenta (MT), uma ferramenta de conformação (10), e a peça de trabalho, a máquina-ferramenta compreendendo:

uma posição da peça de trabalho (WPL) onde a peça de trabalho como uma folha de metal se encontra;

um conjunto de aríetes (RA) acima da posição da peça de trabalho, o conjunto de aríetes tendo uma posição para montagem da punção (100) e uma posição para montagem do extrator (500); e

um conjunto de porta-matriz (LT) abaixo da posição das peças de trabalho, o conjunto de porta-matrizes tendo uma posição de montagem (900);

em que a ferramenta de conformação é montada de modo removível na máquina-ferramenta, e o conjunto de aríetes é adaptado para mover a ferramenta de conformação para baixo em contato com a peça de trabalho,

a ferramenta de conformação, compreendendo:

uma porção de montagem (11) retida em uma porção superior (102) da posição para montagem da punção da máquina-ferramenta;

o corpo da ferramenta (15) retido em uma porção inferior (108) da posição para montagem de punção da máquina-ferramenta, o corpo da ferramenta tendo uma seção frontal (15F) e uma seção posterior (15R), onde a porção de montagem se projeta para cima da seção posterior do corpo da ferramenta;

onde uma plataforma de formação alongada (19) da ferramenta de conformação está localizada na posição para montagem do extrator da máquina-ferramenta quando o conjunto de aríetes está em repouso, CARACTERIZADO pelo fato de que a seção frontal do corpo da ferramenta tem uma superfície principal (15Z) que faceia a peça de trabalho durante as operações de formação, a plataforma de formação alongada tendo uma superfície frontal (19F) que contata a peça de trabalho durante as operações de formação, a plataforma de formação alongada sendo uma plataforma propulsora de modo tal que a sua superfície frontal é espaçada para frente da superfície principal do corpo da ferramenta;

o método compreendendo:

operar a máquina-ferramenta de modo a acionar o conjunto de aríetes, para assim, mover a ferramenta de conformação para baixo em contato com a peça de trabalho como uma folha de metal, de modo que a plataforma de formação alongada da ferramenta de conformação deforme a peça de trabalho, criando uma forma desejada (50F) na peça de trabalho.

20. Método, de acordo com reivindicação 19, CARACTERIZADO pelo fato de que a forma criada (50F) na peça (50) é selecionada do grupo constituído por um defletor, uma lança e forma, e uma guia de cartão.

21. Método, de acordo com reivindicação 19, CARACTERIZADO pelo fato de que a forma criada (50F) na peça de trabalho (50) tem uma dimensão maior, superior a 9,52 cm (3 ¾ de polegadas).

22. Método, de acordo com reivindicação 19,

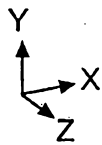
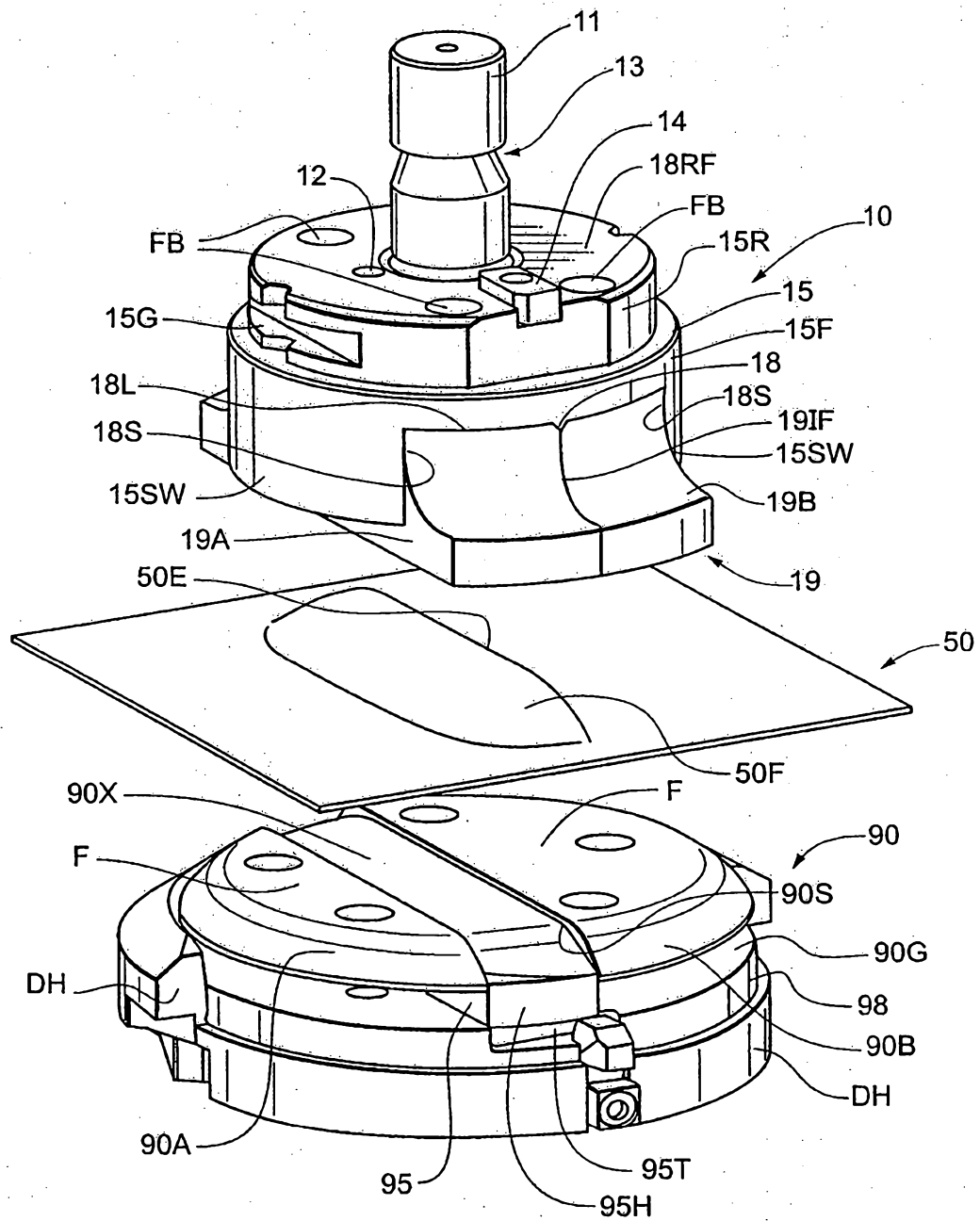
CARACTERIZADO pelo fato de que o conjunto de aríetes (RA) tem uma porção inferior que faceia para baixo na direção da peça de trabalho(50), a plataforma de formação alongada (19) tendo uma superfície frontal (19F) que faz contato com a peça de trabalho durante as operações de formação, a ferramenta de conformação (10) sendo montada operativamente na máquina-ferramenta de tal forma que, quando o conjunto de aríetes está em repouso, a superfície frontal da plataforma de formação alongada está em uma elevação mais baixa do que a porção inferior do conjunto de aríetes.

23. Método, de acordo com reivindicação 19, CARACTERIZADO pelo fato de que a plataforma de formação alongada (19) é disposta rigidamente em relação ao corpo da ferramenta (15), de tal forma que através da dita operação de formação a plataforma de formação alongada e o corpo da ferramenta não se movem em relação um ao outro de forma significativa.

24. Método, de acordo com reivindicação 19, CARACTERIZADO pelo fato de que o corpo da ferramenta (15) tem uma dimensão transversal maior, a plataforma de formação alongada (19) tem uma segunda dimensão transversal maior, e a segunda dimensão transversal maior é maior do que a primeira dimensão transversal maior.

25. Método, de acordo com reivindicação 24, CARACTERIZADO pelo fato de que a segunda dimensão transversal maior é maior do que a primeira dimensão transversal maior pelo menos por 1,90 cm ($\frac{3}{4}$ de polegadas).

Fig. 1



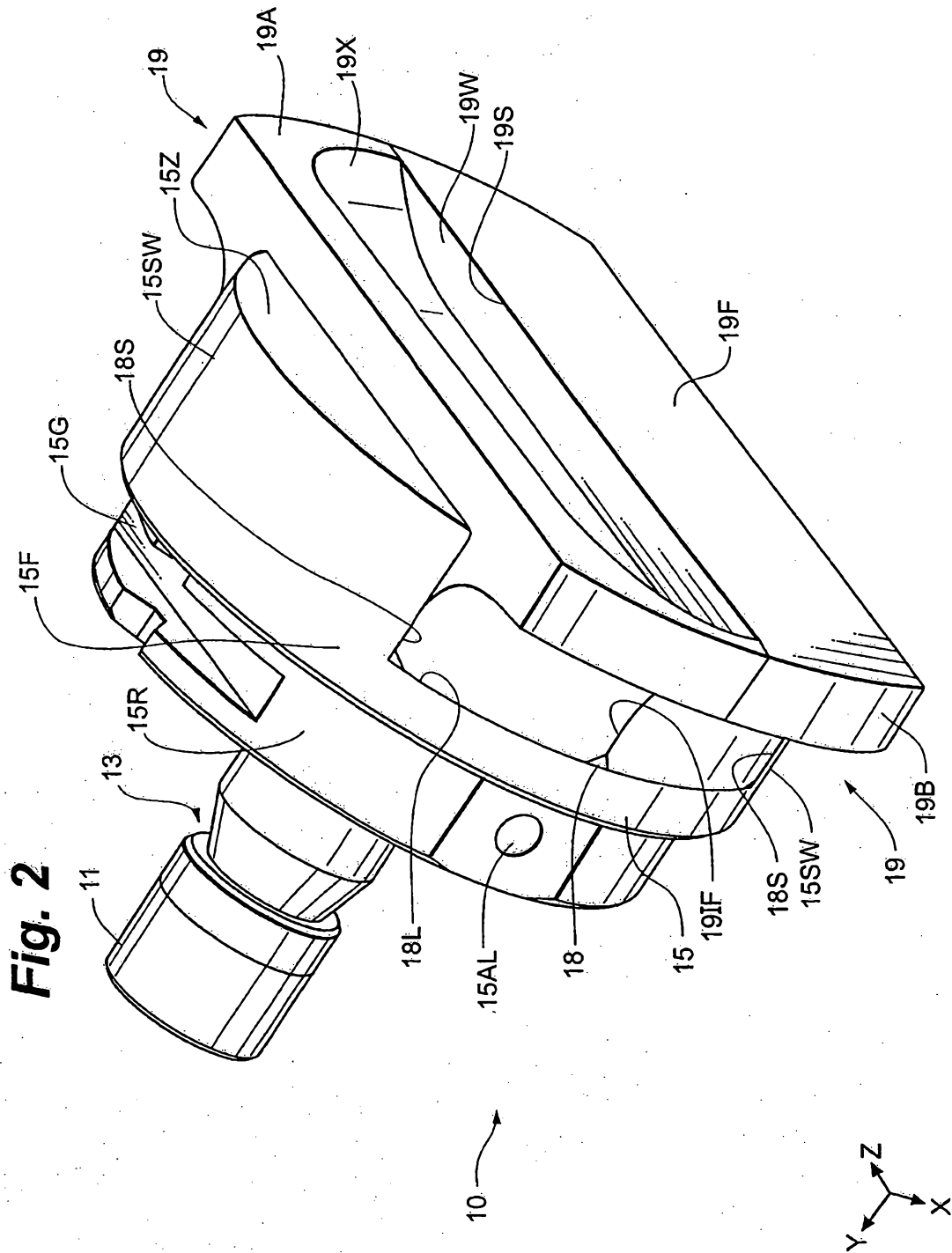


Fig. 3

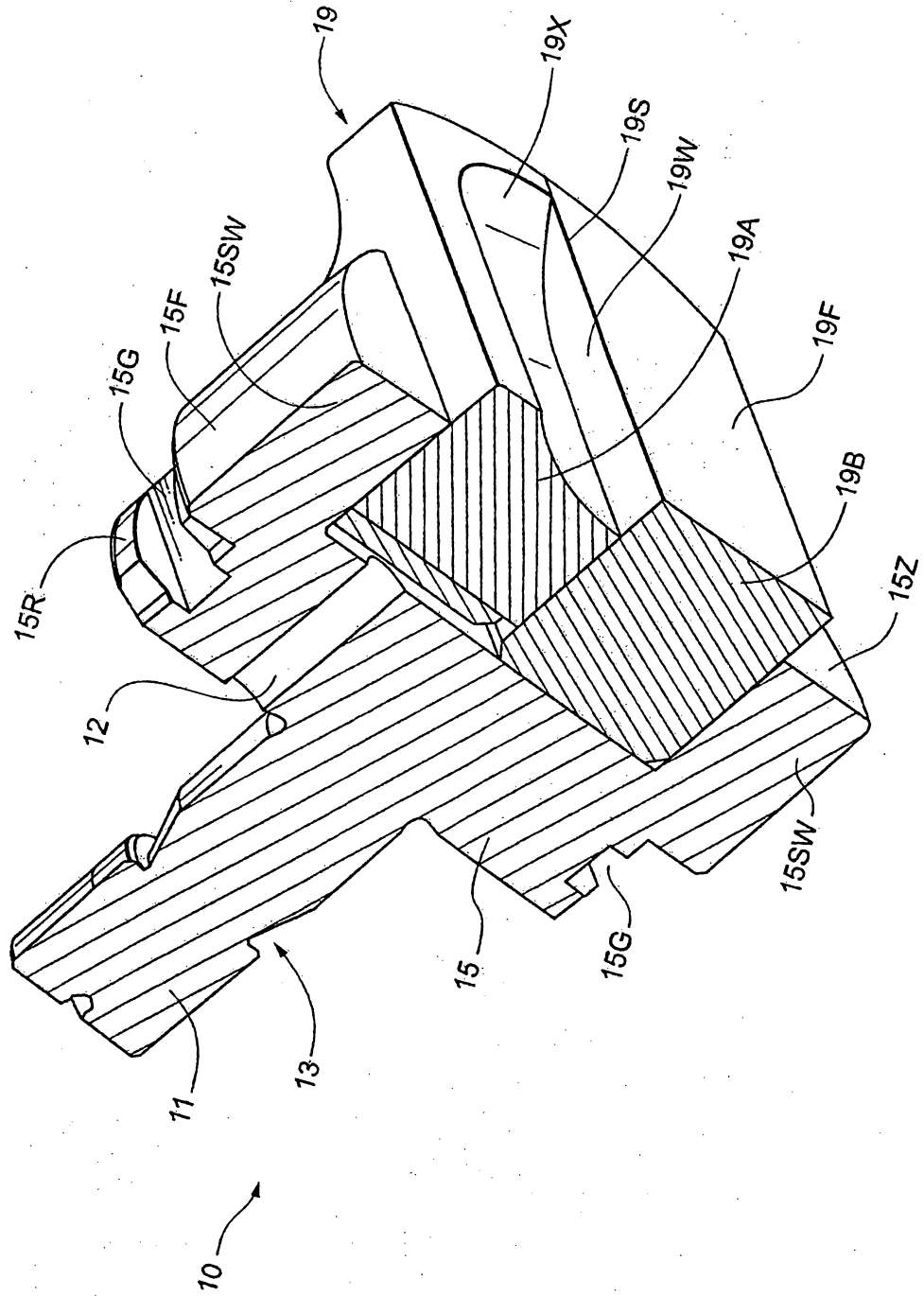
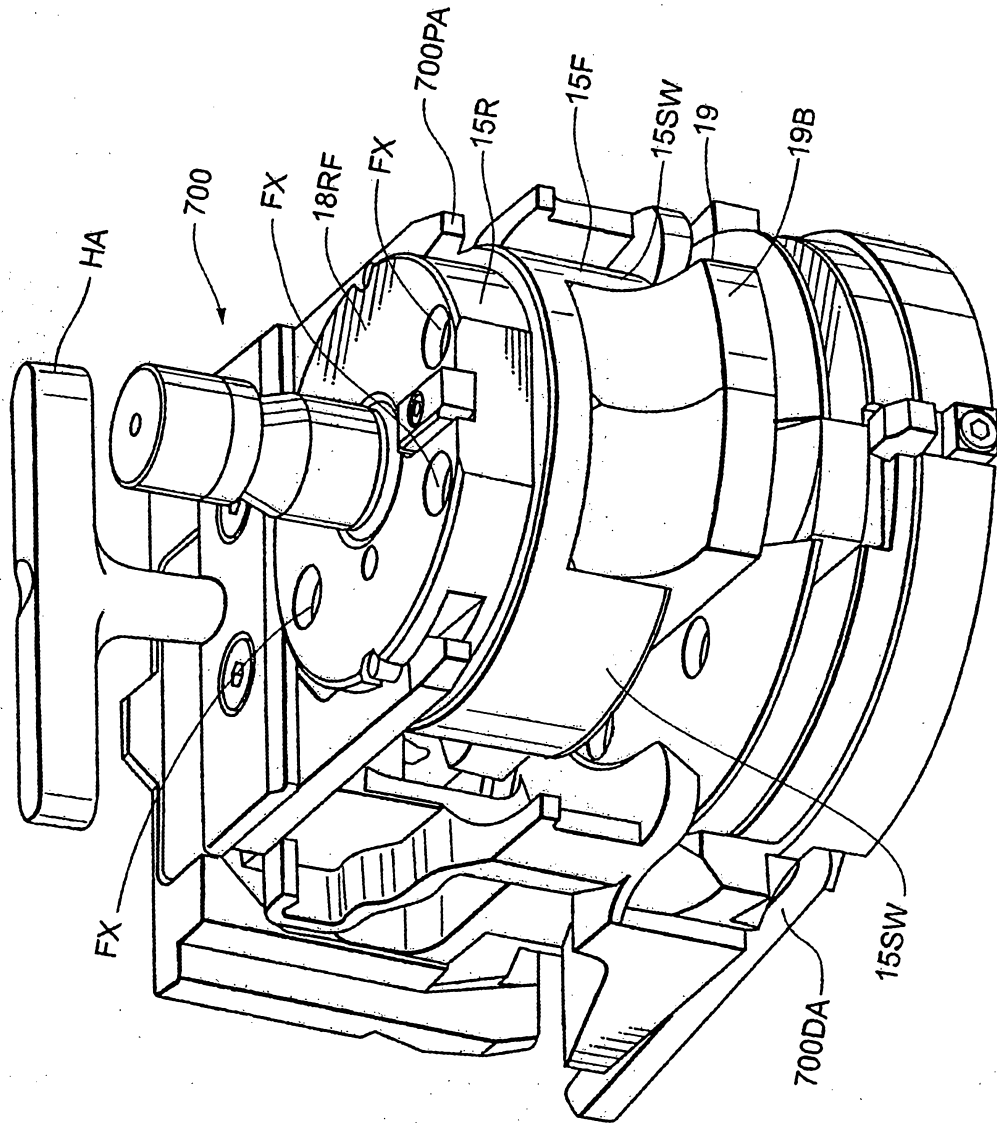
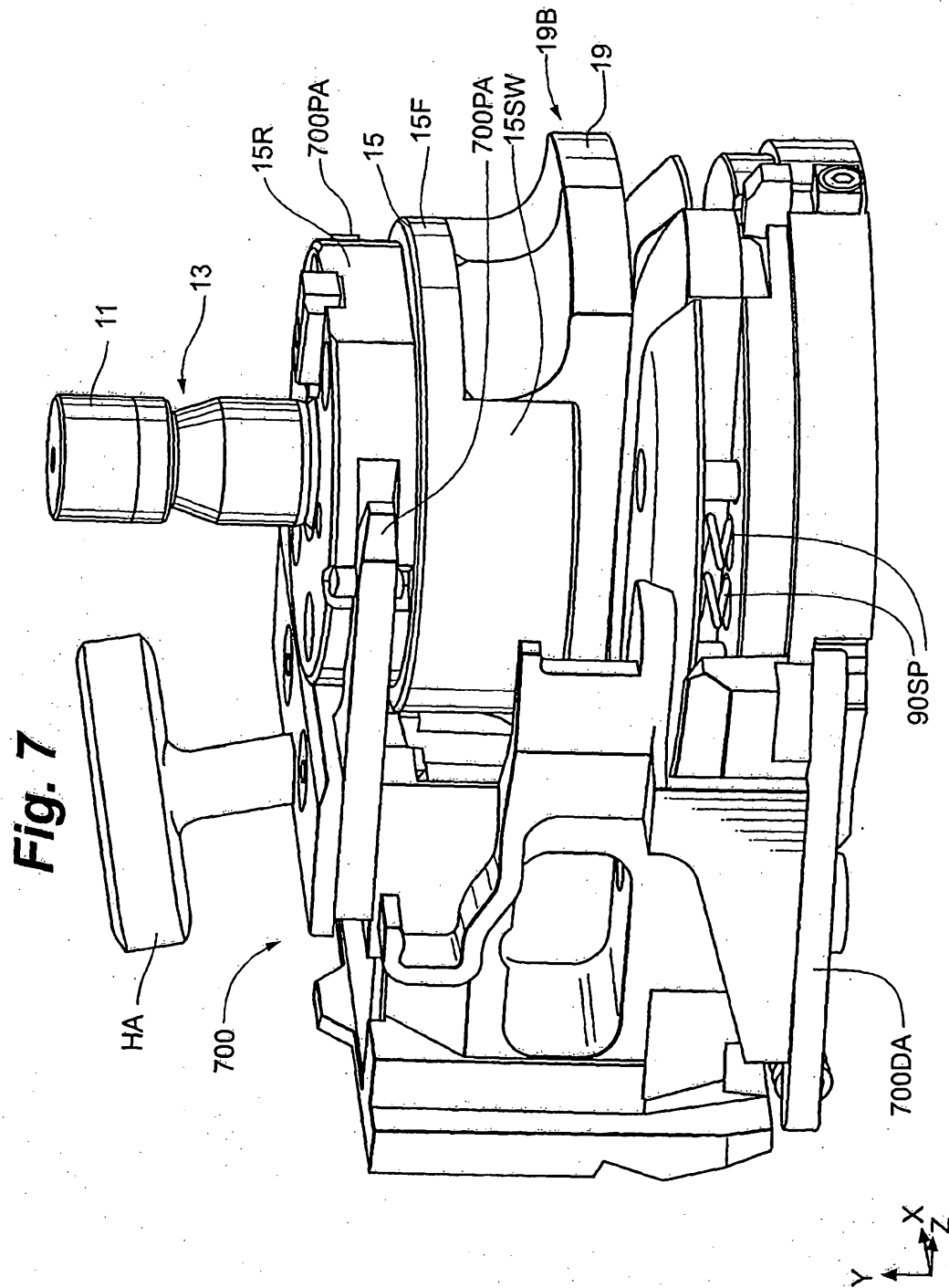


Fig. 6





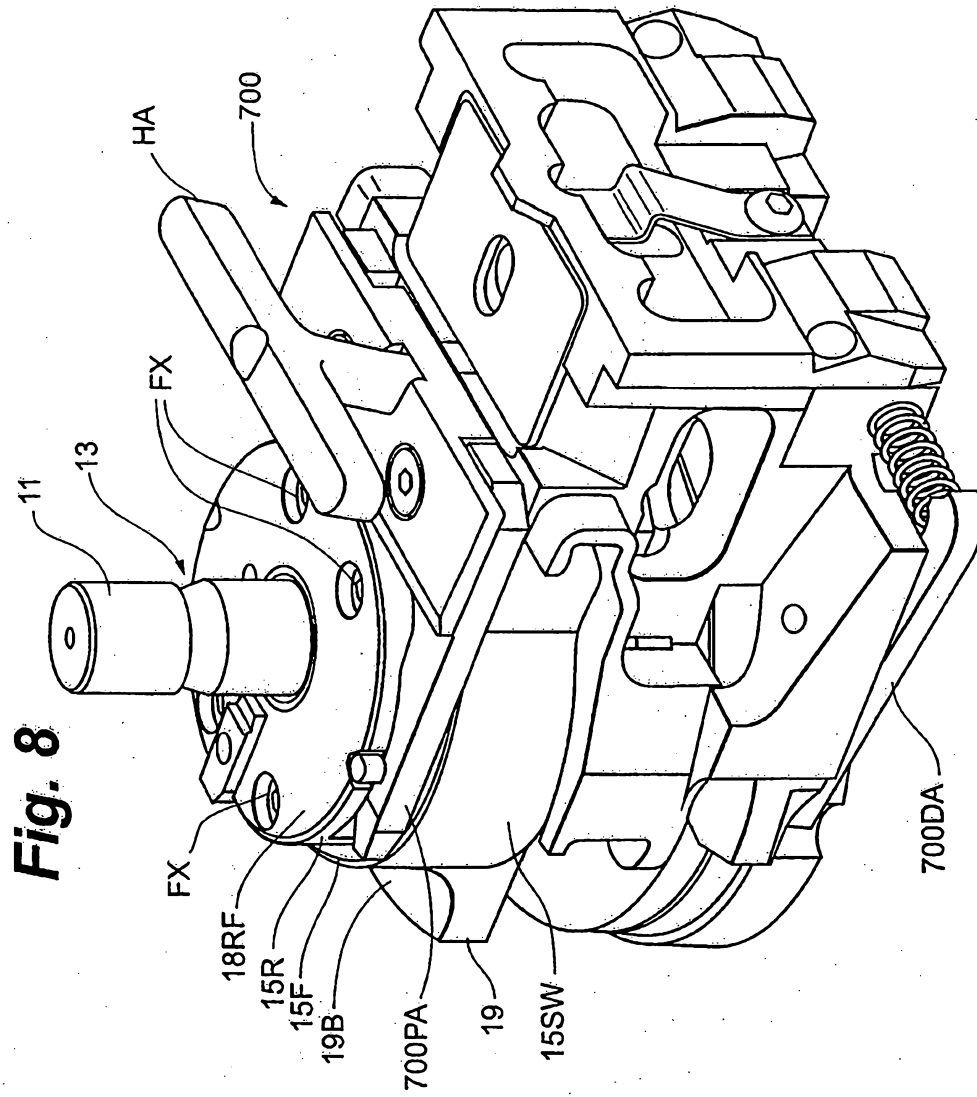


Fig. 9

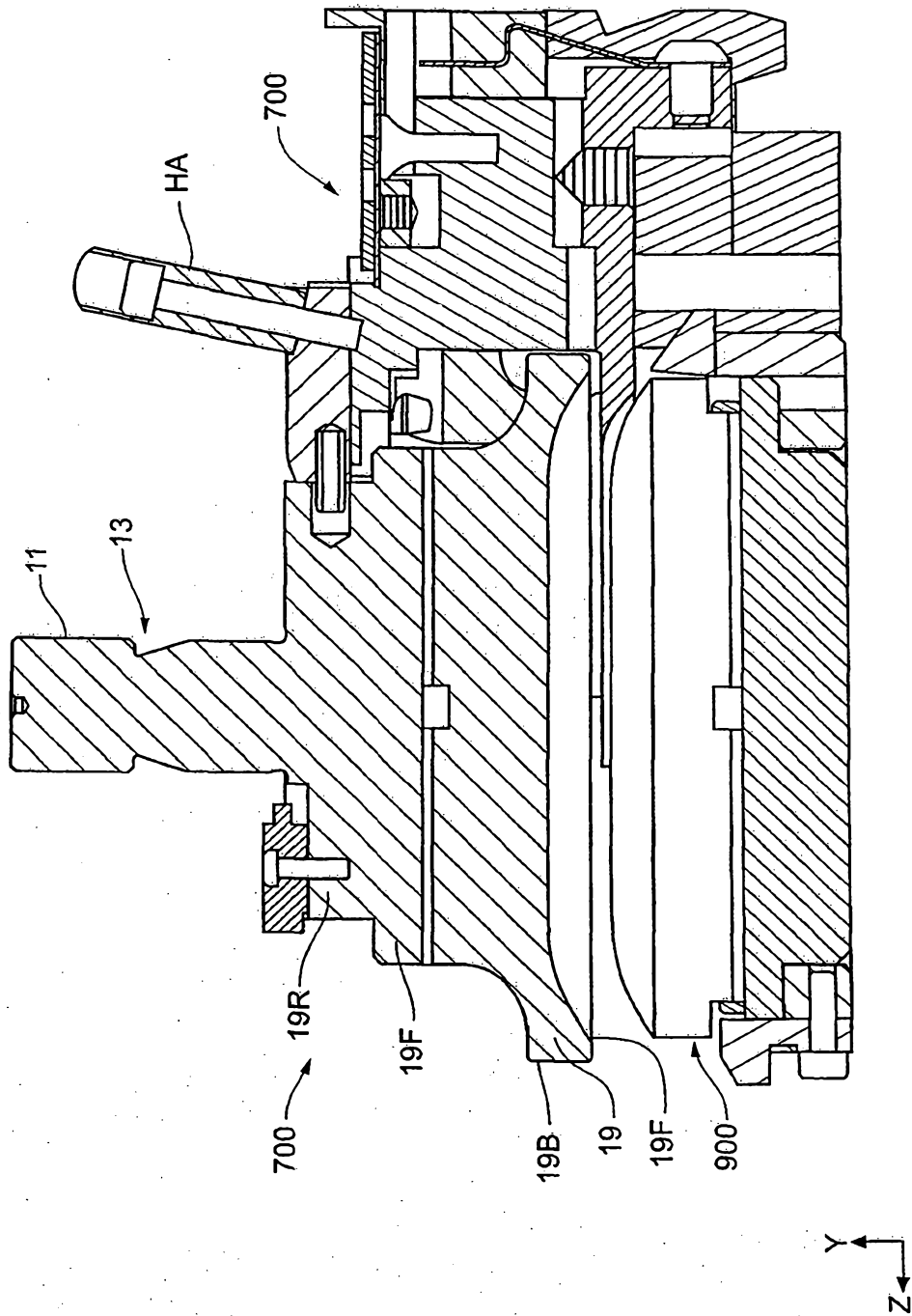
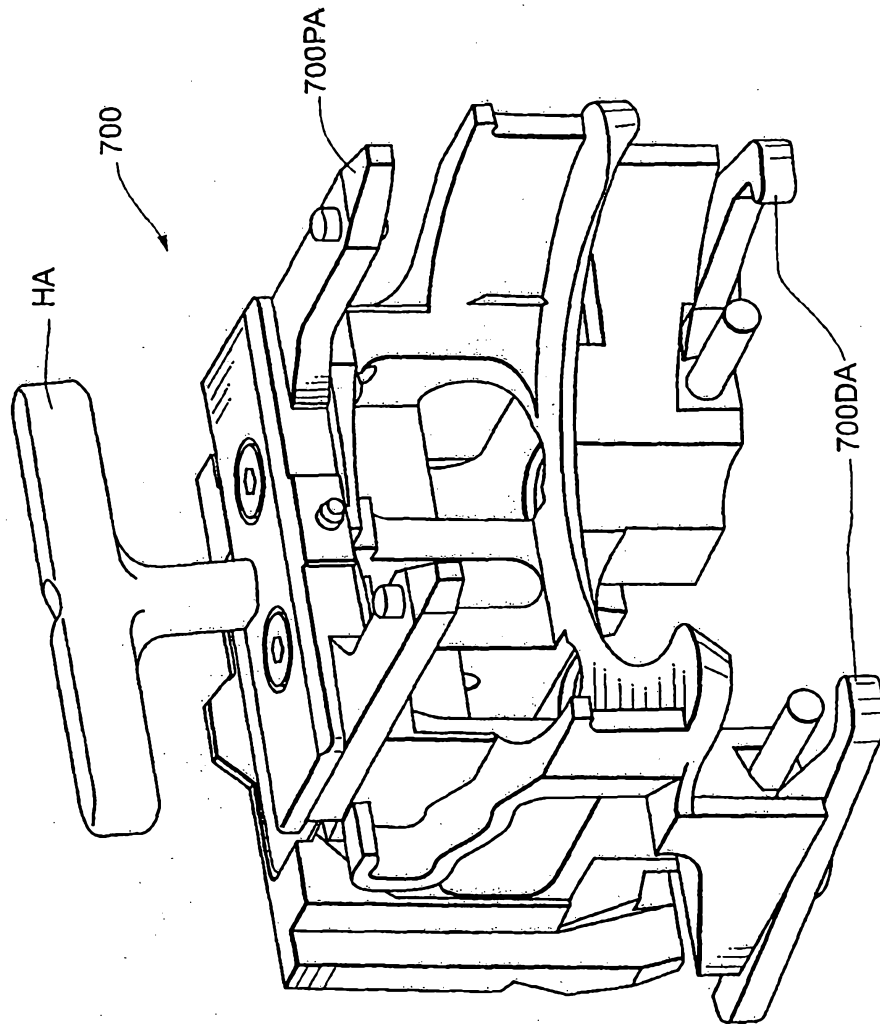
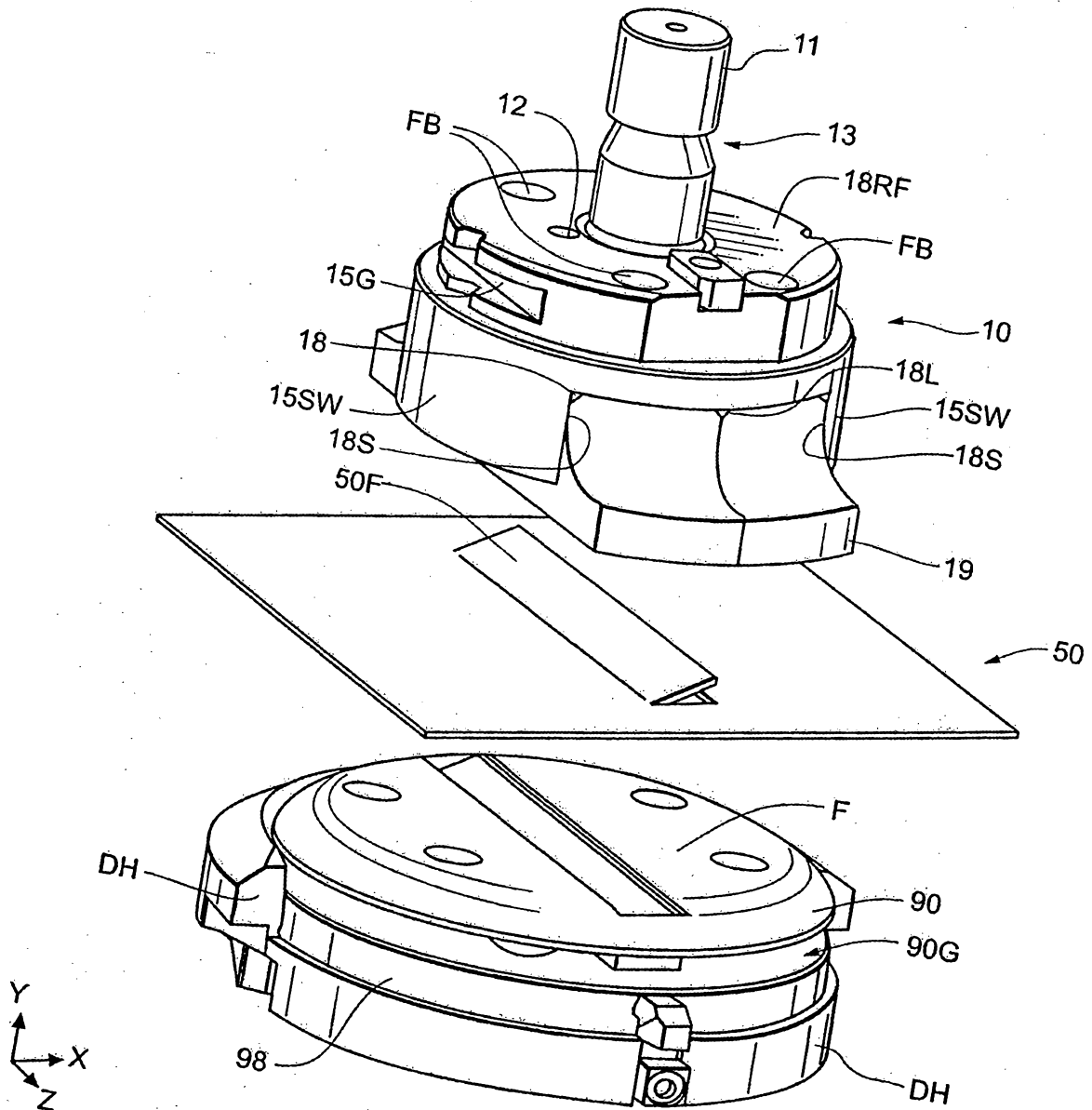


Fig. 10



11/15

Fig. 11



12/15

Fig. 12

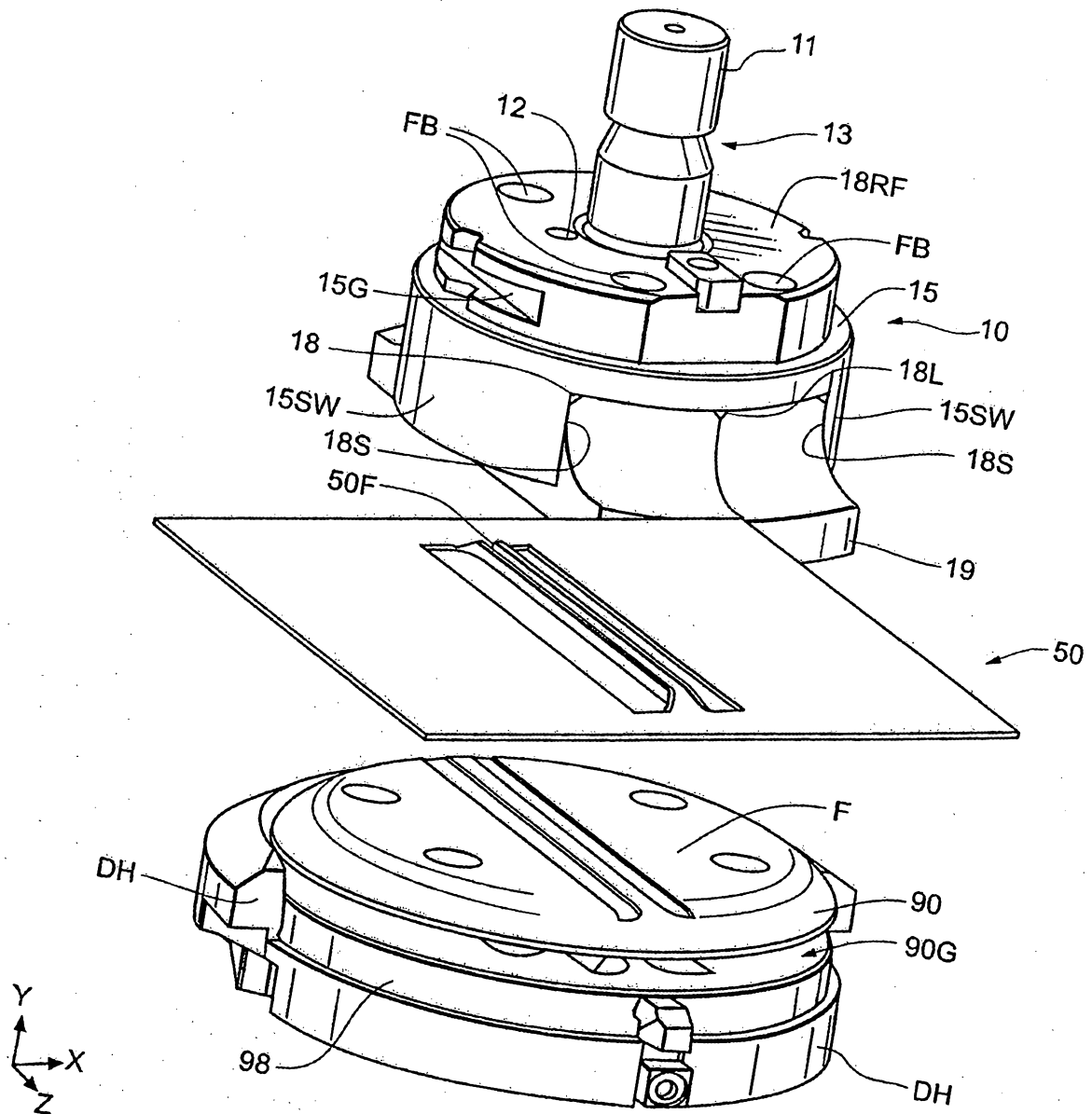


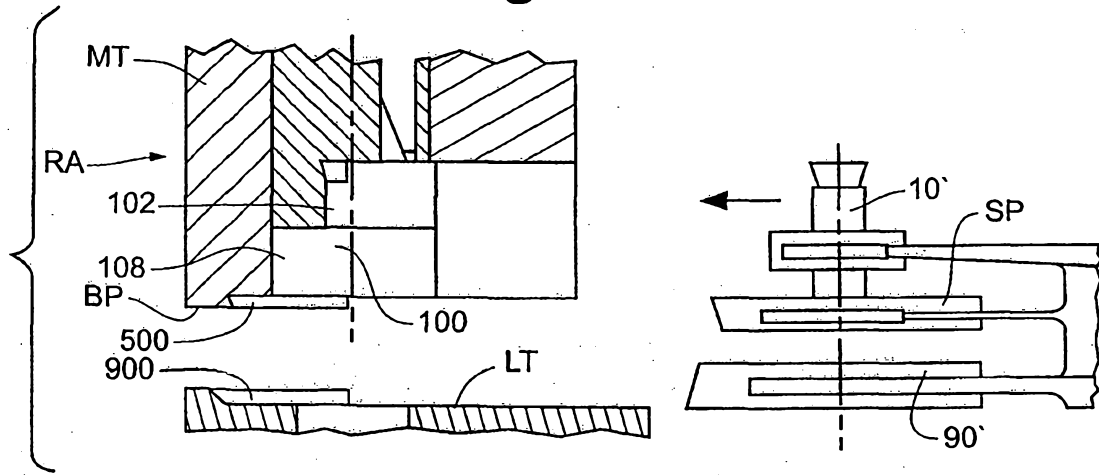
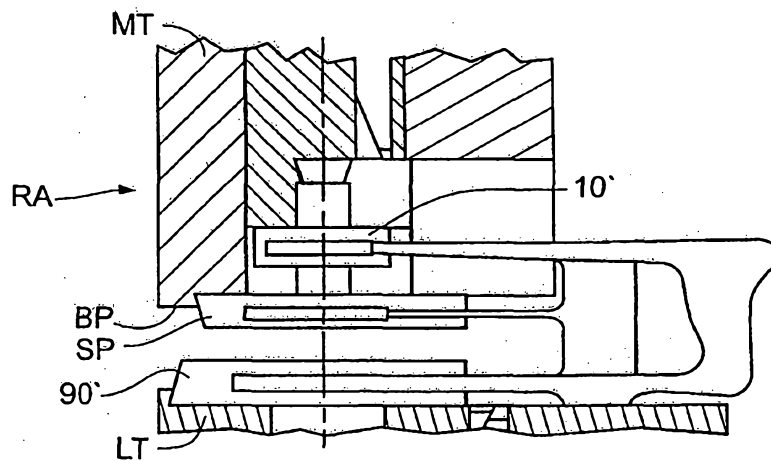
Fig. 13**Fig. 14**

Fig. 15

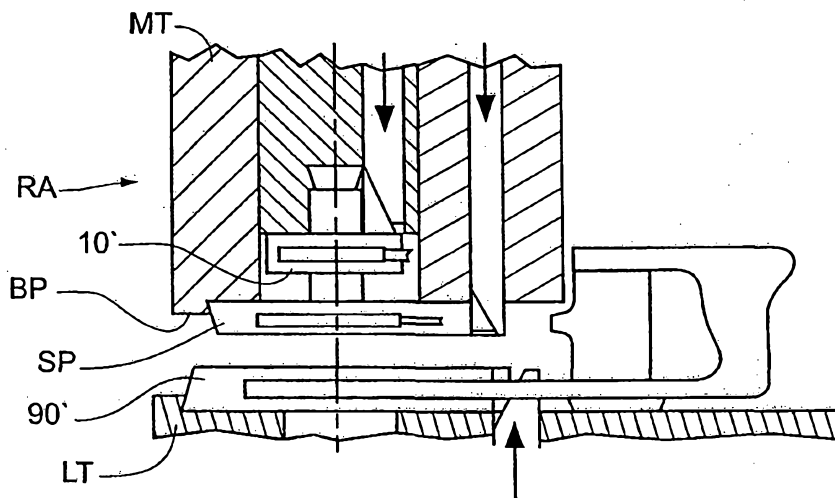


Fig. 16

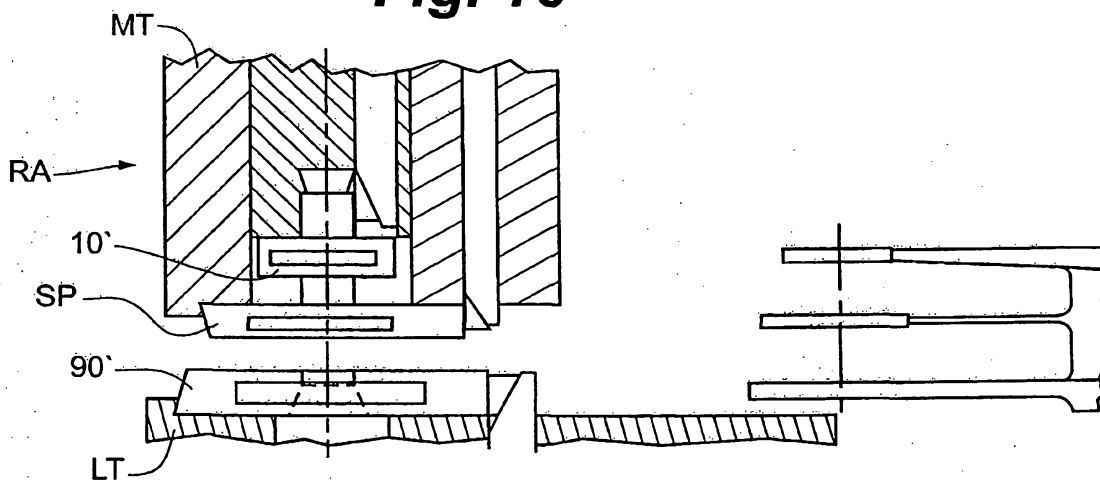


Fig. 17

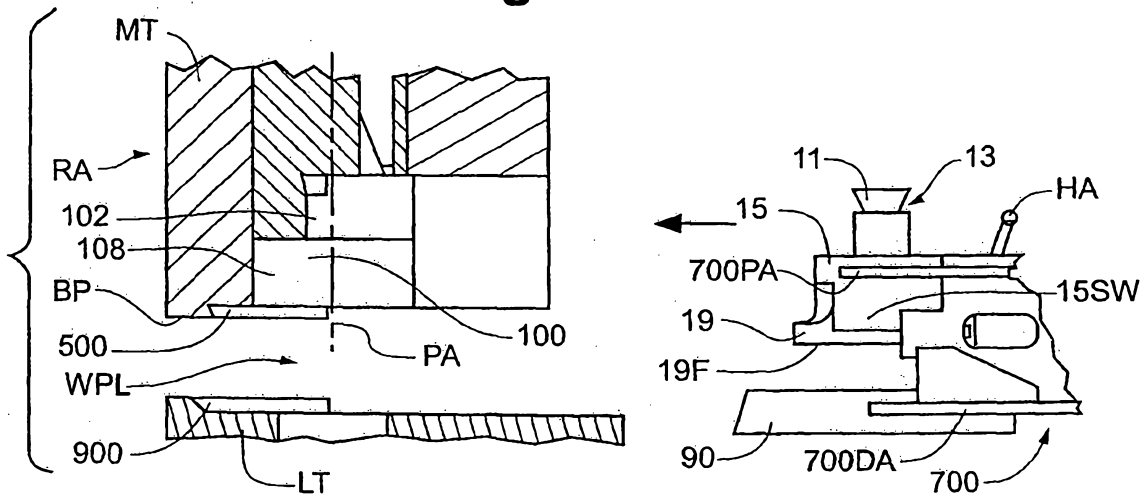


Fig. 18

