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

(11) BR 112016000988-6 B1

(22) Data do Depósito: 10/07/2014

(45) Data de Concessão: 19/01/2021

(54) Título: APARELHO DE FIXAÇÃO

(51) Int.Cl.: B25B 5/00; B25B 5/06.

(30) Prioridade Unionista: 18/07/2013 JP 2013-149957; 24/02/2014 JP 2014-033166.

(73) Titular(es): SMC CORPORATION.

(72) Inventor(es): CHIAKI FUKUI; KAZUYOSHI TAKAHASHI; HIDEKI SASAKI; MASAHARU KOBAYASHI.

(86) Pedido PCT: PCT JP2014068969 de 10/07/2014

(87) Publicação PCT: WO 2015/008807 de 22/01/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 15/01/2016

(57) Resumo: APARELHO DE FIXAÇÃO. Um aparelho de fixação (10) é equipado com dois pares de primeiros e segundos braços de fixação (14, 16), os quais são apoiados de maneira rotativa com respeito a um corpo (12) e são dispostos mutuamente em paralelo. Primeiro e segundo membros de came (56, 64) que incluem respectivas superfícies de came (58, 66) são fornecidas nas extremidades do primeiro e segundo braços de fixação (14, 16). Os primeiros membros de came (56) são pressionados por rolos (90) em consequência do abaixamento de um corpo de bloco (88a) sob uma ação de acionamento de um primeiro cilindro (36) que compõe uma unidade de acionamento (18). Como resultado, os primeiros braços de fixação (14) são rotacionados para assumir um estado fixado. Por outro lado, os segundos membros de came (64) são pressionados por rolos (90) em consequência do abaixamento de um corpo de bloco (88b) sob uma ação de acionamento de um segundo cilindro (38) da unidade de acionamento (18), por meio do que os segundos braços de fixação (16) são rotacionados para assumir um estado fixado.

APARELHO DE FIXAÇÃO

CAMPO DA TÉCNICA

[001] A presente invenção refere-se a um aparelho de fixação para fixar peças de trabalho em uma linha de montagem automatizada ou similares.

ANTECEDENTES DA TÉCNICA

[002] Até o momento, em uma linha de montagem automatizada para automóveis, um processo de montagem foi realizado, no qual a fixação é realizada por um aparelho de fixação, em uma condição em que as armações pré-formadas são posicionadas de uma maneira sobreposta e as armações são soldadas juntas.

[003] Em tal aparelho de fixação, conforme revelado no documento de Patente nº JP 4950123, um par de braços de fixação direito e esquerdo é fornecido, sendo que os braços de fixação estão dispostos para rotação, respectivamente, através de pinos. Adicionalmente, extremidades proximais dos braços de fixação são apoiadas de modo pivotante através de uma base à qual uma unidade de acionamento é conectada, pela qual extremidades distais dos braços de fixação são operadas para abrir e fechar. Portanto, uma peça de trabalho, tal como uma armação ou similar, é apertada pela esquerda e pela direita pelas extremidades distais do par de braços de fixação.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[004] Com o aparelho de fixação mencionado anteriormente, que é instalado em uma linha de montagem automatizada conforme descrito acima, em geral, peças de trabalho do mesmo formato são fixadas pelos braços de fixação e em relação às outras peças de trabalho de um

formato diferente que são transportadas na linha de montagem automatizada, um tipo diferente de aparelho de fixação é preparado e a fixação é realizada com o mesmo. Contudo, através do fornecimento de múltiplos tipos de aparelhos de fixação correspondentes aos formatos das peças de trabalho, os custos de instalação são aumentados em um espaço de instalação grande é exigido.

[005] Um objetivo geral da presente invenção é fornecer um aparelho de fixação, o qual tem capacidade para fixar, de modo confiável e estável, diversos tipos de peças de trabalho que têm diferentes formatos.

[006] A presente invenção é caracterizada por um aparelho de fixação no qual, pela rotação dos braços de fixação, peças de trabalho são fixadas entre membros de aperto dos braços de fixação e compreende:

um corpo;

uma unidade de acionamento disposta no corpo e que tem corpos de deslocamento que são deslocados ao longo de uma direção axial;

pelo menos dois pares de braços de fixação apoiados de maneira rotativa em relação ao corpo, sendo que os braços de fixação estão dispostos voltados um para o outro, sendo que as distâncias entre os membros de aperto dos braços de fixação, quando as peças de trabalho são fixadas, diferem em cada um dos pares; e

um mecanismo de transmissão de força de acionamento que tem membros de pressionamento que pressionam extremidades dos braços de fixação e que é conectado à unidade de acionamento e transmite aos braços de fixação, através dos membros de pressionamento, uma força de acionamento ao

longo de uma direção axial da unidade de acionamento e assim, causa a rotação dos braços de fixação;

sendo que uma pluralidade das unidades de acionamento é fornecida, as quais correspondem à quantidade dos braços de fixação, sendo que os braços de fixação são acionados de modo independente, respectivamente, pelas diversas unidades de acionamento.

[007] De acordo com a presente invenção, no aparelho de fixação, pelo menos dois pares dos braços de fixação são fornecidos, os quais são apoiados de maneira rotativa em relação ao corpo, sendo que os braços de fixação estão dispostos voltados um para o outro e sendo que as distâncias entre os membros de aperto dos braços de fixação, quando as peças de trabalho são fixadas, diferem em cada um dos pares. Adicionalmente, uma pluralidade das unidades de acionamento que corresponde à quantidade dos braços de fixação é acionada respectivamente e de modo independente, de modo que, pelos membros de pressionamento do mecanismo de transmissão de força de acionamento, uma força de acionamento seja transmitida de modo seletivo para qualquer um dentre os pelos menos dois pares de braços de fixação, por meio da qual os braços de fixação de um par são rotacionados e a peça de trabalho é fixada pelos membros de aperto.

[008] Consequentemente, dentre os pelo menos dois pares de braços de fixação, uma unidade de acionamento que corresponde aos braços de fixação que têm uma distância entre os membros de aperto dos mesmos que corresponde ao formato (dimensão de largura) da peça de trabalho é acionada de modo seletivo para transmitir uma força de

acionamento aos braços de fixação e rotacionar os mesmos. Portanto, com um único aparelho de fixação, uma pluralidade de tipos de peças de trabalho que diferem em formato pode ser fixada de modo estável e confiável. Como resultado, por exemplo, em comparação com uma situação na qual diferentes aparelhos de fixação são preparados respectivamente para cada uma das peças de trabalho com formato diferente, os custos de instalação podem ser reduzidos. Adicionalmente, visto que o espaço para instalação dos diversos tipos de aparelho de fixação para apertar diferentes peças de trabalho pode ser reduzido, é possível contribuir para economias de espaço em uma linha de montagem automatizada.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[009] A Figura 1 é uma vista em perspectiva externa com omissão parcial de um aparelho de fixação de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção.

[010] A Figura 2 é uma vista em perspectiva externa que mostra uma condição em que primeiros braços de fixação e um primeiro cilindro são removidos do aparelho de fixação mostrado na Figura 1.

[011] A Figura 3 é uma vista em corte transversal geral que mostra um estado liberado do aparelho de fixação mostrado na Figura 1.

[012] A Figura 4 é uma vista plana superior do aparelho de fixação da Figura 1.

[013] A Figura 5A é uma vista em corte transversal obtida ao longo da linha VA-VA da Figura 4.

[014] A Figura 5B é uma vista em corte transversal obtida ao longo da linha VB-VB da Figura 4.

[015] A Figura 6 é uma vista em corte transversal geral

que mostra um estado fixado de uma primeira peça de trabalho, pelos primeiros braços de fixação, no aparelho de fixação da Figura 3.

[016] A Figura 7 é uma vista em corte transversal geral que mostra um estado fixado de uma segunda peça de trabalho, pelos segundos braços de fixação, no aparelho de fixação da Figura 3.

[017] A Figura 8 é uma vista frontal com omissão parcial de um aparelho de fixação de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção.

[018] A Figura 9 é uma vista em perspectiva explodida, desenvolvida para mostrar os primeiros braços de fixação e os segundos braços de fixação em uma condição mutuamente separada no aparelho de fixação da Figura 8.

[019] A Figura 10 é uma vista em perspectiva explodida de um mecanismo de auxílio instalado nos segundos braços de fixação mostrados na Figura 9.

[020] A Figura 11 é uma vista em corte transversal obtida ao longo da linha XI-XI da Figura 8.

[021] A Figura 12 é uma vista frontal, mostrada parcialmente em corte transversal, de um estado fixado de uma segunda peça de trabalho, por segundos braços de fixação, no aparelho de fixação da Figura 8.

[022] A Figura 13 é uma vista frontal, mostrada parcialmente em corte transversal, de uma condição intermediária na qual o estado fixado é liberado e uma operação de liberação é realizada pelo uso de um mecanismo de auxílio, no aparelho de fixação da Figura 12.

[023] A Figura 14 é uma vista frontal, mostrada parcialmente em corte transversal, de um estado liberado no

aparelho de fixação da Figura 12.

[024] A Figura 15 é uma vista frontal de um aparelho de fixação de acordo com uma terceira modalidade da presente invenção.

[025] A Figura 16 é uma vista em corte transversal obtida ao longo da linha XVI-XVI da Figura 15.

[026] A Figura 17 é uma vista frontal que mostra uma condição em que um estado fixado é manualmente liberado através da operação de um mecanismo de liberação manual no aparelho de fixação da Figura 15.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES

[027] Conforme mostrado nas Figuras 1 a 3, um aparelho de fixação 10 inclui um corpo 12, primeiro e segundo braços de fixação 14, 16 apoiados de maneira rotativa em relação ao corpo 12, unidades de acionamento 18 presas ao corpo 12 e mecanismos de transmissão de força de acionamento 20 que transmitem forças de acionamento das unidades de acionamento 18, respectivamente, ao primeiro e ao segundo braços de fixação 14, 16.

[028] O corpo 12, por exemplo, é composto por uma base 22, que é formada em um formato plano e está disposta em uma direção horizontal, um par de primeiro e segundo corpos de placa 24, 26 conectados, respectivamente, a ambas as superfícies laterais da base 22 e que são separados mutuamente por uma distância predeterminada e um corpo de placa intermediário 28 disposto entre o primeiro corpo de placa 24 e o segundo corpo de placa 26 (consulte a Figura 2).

[029] O primeiro e o segundo corpos de placa 24, 26 e o corpo de placa intermediário 28 são formados em alturas

predeterminadas em uma direção ascendente (a direção da seta A) perpendicular à base 22. O corpo de placa intermediário 28 é mais baixo do que o primeiro e o segundo corpos de placa 24, 26 e está disposto em uma posição central entre o primeiro corpo de placa 24 e o segundo corpo de placa 26 (consulte a Figura 2).

[030] Adicionalmente, a base 22, por exemplo, é montada em uma superfície de piso, de modo que o aparelho de fixação 10 seja preso em um dado local através da preensão da base 22 à superfície de piso através de parafusos não ilustrados ou similares.

[031] Por outro lado, em uma porção superior do corpo 12, uma porção de teto 30 é conectada a partes de extremidade superior do primeiro e do segundo corpos de placa 24, 26. A porção de teto 30 está disposta de modo perpendicular em relação a uma direção de extensão (a direção das setas A e B) do primeiro e do segundo corpos de placa 24, 26 e está disposta no corpo 12 de modo substancialmente central na direção transversal (a direção da seta C) do mesmo. Dito de outro modo, a porção de teto 30 está disposta substancialmente em paralelo com a base 22.

[032] Na porção de teto 30, batentes 32 são fornecidos, respectivamente, em superfícies laterais da mesma, os quais se voltam para o primeiro e o segundo braços de fixação 14, 16 descritos posteriormente e os quais estão contíguos aos membros de posicionamento 34 que estão dispostos no primeiro e no segundo braços de fixação 14, 16. Adicionalmente, a peça de trabalho é colocada em uma superfície superior da porção de teto 30 quando a peça de

trabalho (consultar W1 na Figura 3) é apertada pelo aparelho de fixação 10.

[033] Adicionalmente, o primeiro e o segundo cilindros 36, 38 que constituem as unidades de acionamento 18 são conectados a uma superfície inferior da porção de teto 30. O primeiro e o segundo cilindros 36, 38 estão dispostos para se estender em uma direção descendente vertical (na direção da seta B) perpendicular à porção de teto 30. Adicionalmente, conforme mostrado na Figura 4, o primeiro cilindro 36 está disposto no lado do primeiro corpo de placa 24 (na direção da seta Dl) e o segundo cilindro 38 está disposto substancialmente paralelo ao mesmo no lado do segundo corpo de placa 26 (na direção da seta D2).

[034] Além disso, um par de primeiros canos 40a, 40b, que são conectados a uma fonte de abastecimento de fluido não ilustrada, é conectado, respectivamente, à porção de teto 30 (consulte as Figuras 2 e 4). Adicionalmente, conforme mostrado na Figura 4, extremidades dos primeiros canos 40a, 40b se comunicam, respectivamente, com uma primeira e uma segunda passagens 42, 44 que são formadas no interior da porção de teto 30.

[035] A primeira passagem 42 se estende em uma linha reta em direção a um lado do segundo corpo de placa 26 (na direção da seta D2) a partir de uma superfície lateral da porção de teto 30 que se volta para o primeiro corpo de placa 24. O primeiro cano 40a é conectado à extremidade distal da primeira passagem 42 e um orifício de comunicação 46, que se abre em uma porção substancialmente central ao longo da direção longitudinal, se comunica com o interior do primeiro cilindro 36.

[036] A segunda passagem 44 se estende em uma linha reta em direção um lado do primeiro corpo de placa 24 (na direção da seta Dl) a partir da outra superfície lateral da porção de teto 30 que se volta para o segundo corpo de placa 26. O primeiro cano 40b é conectado à extremidade distal da segunda passagem 44 e um orifício de comunicação 46, que se abre em uma porção substancialmente central ao longo da direção longitudinal, se comunica com o interior do segundo cilindro 38.

[037] Adicionalmente, um fluido de pressão, que é abastecido nos primeiros canos 40a, 40b, é abastecido através da primeira e da segunda passagens 42, 44 e os orifícios de comunicação 46 com os lados em um lado do primeiro e do segundo cilindros 36, 38 (na direção da seta A).

[038] Além disso, a primeira passagem 42 e a segunda passagem 44 são formadas substancialmente em paralelo e são separadas por uma distância predeterminada na direção transversal (a direção da seta C) da porção de teto 30.

[039] Os primeiros braços de fixação 14, conforme mostrado nas Figuras 1 e 3, por exemplo, são constituídos por um par de primeiras porções de braço substancialmente simétricas 48, que estão dispostas de modo simétrico na direção transversal (a direção da seta C) em relação ao centro do corpo 12 em torno de um eixo geométrico da unidade de acionamento 18 descrita posteriormente. Adicionalmente, o par de primeiras porções de braço 48 está disposto substancialmente em paralelo, próximo ao lado do primeiro corpo de placa 24 (na direção da seta Dl) entre o primeiro corpo de placa 24 e o segundo corpo de placa 26

(consulte a Figura 4).

[040] Adicionalmente, um par de pinos de braço 50 é inserido, respectiva e substancialmente, no centro ao longo da direção longitudinal das primeiras porções de braço 48. Extremidades opostas dos pinos de braço 50 são axialmente apoiadas no primeiro e no segundo corpos de placa 24, 26, por meio dos quais as primeiras porções de braço 48 são apoiadas de maneira rotativa, respectivamente, em relação ao corpo 12. Adicionalmente, os pinos de braço 50 são inseridos, respectivamente, através de um par de primeiras molas 52, sendo que uma extremidade das mesmas é engatada, respectivamente, a uma porção superior do corpo de placa intermediário 28 e a outra extremidade das mesmas é engatada, respectivamente, aos primeiros braços de fixação 14.

[041] Por esse motivo, através uma força de mola das primeiras molas 52, os primeiros braços de fixação 14 são inclinados para rotacionar nas direções (as direções das setas El) em torno dos pinos de braço 50, de modo que os primeiros membros de aperto 54 se separem mutuamente um do outro.

[042] Dito de outro modo, as primeiras molas 52 pressionam os outros lados de extremidade dos primeiros braços de fixação 14 em direções para fora transversalmente (as direções das setas C1C1) do corpo 12, por meio do qual os primeiros membros de aperto 54 são inclinados para rotacionar em torno dos pinos de braço 50 em direções (as direções das setas El na Figura 3) para se separarem um do outro e para ocasionar um estado liberado.

[043] Adicionalmente, um par de primeiros membros de

came 56 é instalado em superfícies laterais voltadas uma para a outra em porções de extremidade (extremidades) específica que estão dispostas no lado da base 22 (na direção da seta B) das primeiras porções de braço 48.

[044] Os primeiros membros de came 56 são formados em formatos tipo bloco e são instalados em reentrâncias formadas em superfícies laterais nas extremidades das primeiras porções de braço 48. Superfícies de came 58 são fornecidas nos primeiros membros de came 56, os quais são inclinados em ângulos predeterminados, de modo que os primeiros membros de came 56 gradualmente se alarguem em direção a um lado de extremidade (na direção da seta B) das primeiras porções de braço 48.

[045] No par de primeiras porções de braço 48, um dos primeiros membros de came 56 e o outro dos primeiros membros de came 56 estão dispostos de modo substancialmente simétrico e ensanduicham a unidade de acionamento 18 (primeiro cilindro 36) entre os mesmos, de modo que as respectivas superfícies de came 58 se confrontem mutuamente (consulte a Figura 3).

[046] Por outro lado, os primeiros membros de aperto 54 para fixar as primeiras peças de trabalho W1 são formados nas outras extremidades das primeiras porções de braço 48. Os primeiros membros de aperto 54 têm superfícies de aperto, que se voltam uma para a outra e são substancialmente retangulares em corte transversal e são formadas com superfícies verticais que estão situadas substancialmente paralelas à direção longitudinal das primeiras porções de braço 48.

[047] Os segundos braços de fixação 16, conforme

mostrado nas Figuras 1 e 3, por exemplo, são constituídos por um par de segundas porções de braço substancialmente simétricas 60, as quais estão dispostas de modo simétrico à direção transversal (a direção da seta C) em relação ao centro do corpo 12.

[048] Adicionalmente, o par de segundas porções de braço 60 está disposto substancialmente em paralelo, próximo ao lado do segundo corpo de placa 26 (na direção da seta D2 na Figura 4) entre o primeiro corpo de placa 24 e o segundo corpo de placa 26. Entre o primeiro e o segundo corpos de placa 24, 26, os segundos braços de fixação 16 estão dispostos substancialmente em paralelo e são separados por uma distância predeterminada dos primeiros braços de fixação 14.

[049] O par de pinos de braço 50 é inserido, respectivamente, de modo substancial no centro ao longo da direção longitudinal das segundas porções de braço 60, em posições nos outros lados de extremidade (na direção da seta A) das mesmas. Extremidades opostas dos pinos de braço 50 são axialmente apoiadas no primeiro e no segundo corpos de placa 24, 26, por meio dos quais as segundas porções de braço 60 são apoiadas de maneira rotativa, respectivamente, em relação ao corpo 12. Adicionalmente, os pinos de braço 50 são inseridos, respectivamente, através de um par de segundas molas 62, sendo que uma extremidade das mesmas é engatada, respectivamente, a uma porção superior do corpo de placa intermediário 28 e outras extremidades das mesmas estão engatadas, respectivamente, aos segundos braços de fixação 16. Por esse motivo, pela força de mola das segundas molas 62, os segundos braços de fixação 16 são

inclinados para rotacionar em direções (as direções das setas El) em torno dos pinos de braço 50, de modo que os segundos membros de aperto 68 se separem mutuamente um do outro.

[050] Dito de outro modo, as segundas molas 62 pressionam os outros lados de extremidade dos segundos braços de fixação 16 em direções para fora transversalmente (as direções das setas C11) do corpo 12, por meio do qual os segundos membros de aperto 68 são inclinados para rotacionar em torno dos pinos de braço 50 em direções (as direções das setas El na Figura 3) para se separarem um do outro e para ocasionar um estado liberado.

[051] Os pinos de braço 50, que são os mesmos que aqueles das primeiras porções de braço 48, são inseridos respectivamente através das segundas porções de braço 60 e as segundas porções de braço 60 estão dispostas paralelas às primeiras porções de braço 48 e são separadas por uma distância predeterminada das mesmas ao longo da direção axial dos pinos de braço 50.

[052] Além disso, as segundas porções de braço 60 que compõem os segundos braços de fixação 16 são formadas substancialmente no mesmo formato que as primeiras porções de braço 48 que compõem os primeiros braços de fixação 14.

[053] Adicionalmente, um par de segundos membros de came 64 é instalado em superfícies laterais voltadas uma para a outra em porções de extremidade (extremidades) específica, que estão dispostas no lado da base 22 (na direção da seta B) das segundas porções de braço 60. Os segundos membros de came 64, conforme mostrado na Figura 6, são formados em formatos tipo bloco que têm o mesmo formato

que os primeiros membros de came 56 e são instalados em reentrâncias formadas nas superfícies laterais nas extremidades das segundas porções de braço 60.

[054] Superfícies de came 66 são fornecidas nos segundos membros de came 64, que são inclinados em ângulos predeterminados, de modo que os segundos membros de came 64 gradualmente se ampliem em direção a um lado de extremidade (na direção da seta B) das segundas porções de braço 60. Adicionalmente, no par de segundas porções de braço 60, um dentre os segundos membros de came 64 e o outro dos segundos membros de came 64 estão dispostos de modo substancialmente simétrico e ensanduicham a unidade de acionamento 18 (segundo cilindro 38) entre os mesmos, de modo que as respectivas superfícies de came 66 se confrontem mutuamente (consulte a Figura 6).

[055] Os primeiros membros de came 56 instalados nos primeiros braços de fixação 14 podem ser diferentes, quanto ao formato, dos segundos membros de came 64 instalados nos segundos braços de fixação 16.

[056] Por outro lado, conforme mostrado nas Figuras 1 a 3, os segundos membros de aperto 68 para fixar a segunda peça de trabalho W2, que difere quanto à dimensão de largura das primeiras peças de trabalho W1 (consulte a Figura 7), são formados nas outras extremidades das segundas porções de braço 60. Os segundos membros de aperto 68 têm superfícies de aperto que se voltam uma para a outra, são substancialmente retangulares em corte transversal e são formadas com superfícies verticais que estão situadas substancialmente em paralelo com a direção longitudinal dos segundos braços de fixação 16.

Adicionalmente, elementos de conexão 70, que têm uma espessura predeterminada e são formados em formatos tipo placa a partir de um material metálico, por exemplo, são presos por parafusos 72 aos segundos membros de aperto 68.

[057] Os elementos de conexão 70, por exemplo, têm superfícies planas que estão situadas substancialmente em paralelo com as superfícies de aperto e têm capacidade para apertar a segunda peça de trabalho W2 através das superfícies planas da mesma. Adicionalmente, os elementos de conexão 70 são destacáveis através da rotação dos parafusos 72 para, desse modo, liberar o estado preso dos elementos de conexão 70.

[058] Além disso, nas primeiras porções de braço 48 e as segundas porções de braço 60, conforme mostrado na Figura 4, membros de posicionamento 34 são fornecidos, os quais se projetam de modo perpendicular à direção longitudinal das primeiras porções de braço 48 e às segundas porções de braço 60, respectivamente, de modo descendente em relação ao primeiro e ao segundo membros de aperto 54, 68.

[059] Adicionalmente, no momento de fixação, quando os primeiros membros de aperto 54 das primeiras porções de braço 48 e os segundos membros de aperto 68 das segundas porções de braço 60 são colocados em proximidade mútua e lavados a apertar as primeiras e as segundas peças de trabalho W1, W2, os membros de posicionamento 34 estão contíguos, respectivamente, aos batentes 32 que são fornecidos na porção de teto 30. Consequentemente, as dimensões de largura LI, L2 são reguladas em um momento de fixação, quando as primeiras e segundas peças de trabalho

W1, W2 são fixadas pelas primeiras porções de braço 48 e as segundas porções de braço 60.

[060] Conforme mostrado nas Figuras 1 a 4, as unidades de acionamento 18 estão dispostas entre o primeiro corpo de placa 24 e o segundo corpo de placa 26 e incluem o primeiro e o segundo cilindros 36, 38, que estão conectados em relação a uma superfície inferior da porção de teto 30. O primeiro e o segundo cilindros 36, 38 se estendem em uma direção descendente vertical (na direção da seta B) em direção à base 22.

[061] Conforme mostrado nas Figuras 3 e 6, o primeiro e o segundo cilindros 36, 38 são da mesma estrutura, sendo que cada um dos quais inclui, respectivamente, um tubo de cilindro tubular 74, um pistão 76 disposto de modo deslocável no interior do tubo de cilindro 74, uma haste de pistão 78 conectada ao pistão 76 e uma cobertura de haste 80 disposta em uma abertura do tubo de cilindro 74 e que, de modo deslocável, sustenta a haste de pistão 78.

[062] As coberturas de haste 80, que estão dispostas nos lados da outra extremidade do primeiro e do segundo cilindros 36, 38, são orientadas de modo descendente (na direção da seta B).

[063] Os tubos de cilindro 74 são presos por parafusos não ilustrados em relação à porção de teto 30 de uma maneira ereta e são orientados em uma direção descendente vertical (a direção da seta B). Os tubos de cilindro 74 incluem orifícios de cilindro 82 no interior dos mesmos, que se estendem ao longo de uma direção axial (a direção das setas A e B).

[064] Adicionalmente, porções de extremidade superior

dos tubos de cilindro 74 são fechadas pela porção de teto 30 e conforme mostrado nas Figuras 4 a 5B, os orifícios de cilindro 82 dos mesmos se comunicam, respectivamente, com os primeiros canos 40a, 40b através da primeira e da segunda passagens 42, 44 que são formadas na porção de teto 30. Um fluido de pressão é abastecido, respectivamente, aos orifícios de cilindro 82 através dos primeiros canos 40a, 40b.

[065] Os pistões 76 são formados em formatos tipo disco, por exemplo, e as superfícies circunferenciais externas dos mesmos deslizam ao longo das superfícies circunferenciais internas dos orifícios de cilindro 82. As hastes de pistão 78 são conectadas integralmente aos centros dos pistões 76 e as hastes de pistão 78 se estendem em um comprimento predeterminado em direção ao lado da outra extremidade (na direção da seta B) dos tubos de cilindro 74 em relação aos pistões 76.

[066] As hastes de pistão 78 são inseridas através de orifícios de haste das coberturas de haste 80, as quais são instaladas de modo a fechar os lados da outra extremidade (na direção da seta B) dos tubos de cilindro 74, de modo que as hastes de pistão 78 estejam apoiadas para o deslocamento ao longo da direção axial (a direção das setas A e B). Adicionalmente, conforme mostrado nas Figuras 5A e 5B, nas superfícies laterais das coberturas de haste 80, portas de fluido 84 são formadas, respectivamente, as quais penetram de modo perpendicular à direção axial (a direção das setas A e B) do tubo de cilindro 74. Segundos canos 86a, 86b, os quais são conectados à fonte de fluido de pressão não ilustrada, são conectados respectivamente às

portas de fluido 84.

[067] Adicionalmente, os pistões 76 e as hastes de pistão 78 são rebaixados abastecendo-se fluido de pressão dos primeiros canos 40a, 40b, respectivamente, aos orifícios de cilindro 82 do primeiro e do segundo cilindros 36, 38 através da primeira e da segunda passagens 42, 44 no teto 30. Por outro lado, os pistões 76 e as hastes de pistão 78 são elevados abastecendo-se fluido de pressão às portas de fluido 84 através dos segundos canos 86a, 86b.

[068] Mais especificamente, os primeiros canos 40a, 40b e os segundos canos 86a, 86b os quais são conectados, respectivamente, à fonte de abastecimento de fluido de pressão não ilustrada, são conectados ao primeiro e ao segundo cilindros 36, 38, por meio do qual o fluido de pressão é abastecido de modo seletivo tanto ao um lado de extremidade (na direção da seta A) quanto ao lado da outra extremidade (na direção da seta B) dos tubos de cilindro 74 sob uma ação de comutação de um dispositivo de comutação não ilustrado.

[069] Conforme mostrado nas Figuras 1 a 3, os mecanismos de transmissão de força de acionamento 20 incluem corpos de bloco 88a, 88b, os quais são conectados, respectivamente, às outras extremidades das hastes de pistão 78 do primeiro e do segundo cilindros 36, 38, pares de rolos (membros de pressionamento) 90, os quais são apoiados de modo pivotante nas proximidades das extremidades opostas dos corpos de bloco 88a, 88b e pares de pinos de rolo 92 que, de modo pivotante, apoiam os rolos 90, respectivamente.

[070] Adicionalmente, conforme mostrado na Figura 3, o

corpo de bloco 88a, que é conectado ao primeiro cilindro 36, está disposto em relação faceada com as extremidades dos primeiros braços de fixação 14, enquanto o corpo de bloco 88b, que é conectado ao segundo cilindro 38, está disposto em relação faceada com as extremidades dos segundos braços de fixação 16 conforme mostrado na Figura 7.

[071] Os corpos de bloco 88a, 88b, por exemplo, se estendem em uma direção (a direção da seta C) perpendicular à direção axial (a direção das setas A e B) das hastes de pistão 78 e em porções de centro das mesmas, eixos (não mostrados) são formados, os quais são conectados às hastes de pistão 78. Extremidades dos eixos são engatadas aos sulcos nos corpos de bloco 88a, 88b, de modo que os corpos de bloco 88a, 88b sejam conectados de modo perpendicular em relação à direção axial das hastes de pistão 78 e são deslocados integralmente com as hastes de pistão 78.

[072] Adicionalmente, um par de sulcos de guia que se estendem verticalmente 94 (consulte a Figura 1) são formados respectivamente em superfícies laterais opostas dos corpos de bloco 88a, 88b que se voltam em direção ao corpo de placa intermediário 28 e o primeiro e o segundo corpos de placa 24, 26. Trilhos de guia 96, os quais são instalados no corpo de placa intermediário 28 e o primeiro e o segundo corpos de placa 24, 26, são inseridos, respectivamente, nos sulcos de guia rebaixados 94, os quais têm formatos retangulares em corte transversal (consulte as Figuras 1 a 3). Consequentemente, quando deslocados juntamente com as hastes de pistão 78, os corpos de bloco 88a, 88b são guiados na direção vertical (a direção das

setas A e B) pelos trilhos de guia 96.

[073] Além disso, os corpos de bloco 88a, 88b têm larguras predeterminadas na direção horizontal (a direção da seta C) perpendicular à direção axial das unidades de acionamento 18, sendo que as extremidades opostas dos mesmos são formadas em distâncias iguais em torno das linhas axiais das hastes de pistão 78. Os pares de pinos de rolo 92 são apoiados nas extremidades opostas e os pares de rolos 90 são apoiados de maneira rotativa através dos pinos de rolo 92.

[074] Os rolos 90 estão dispostos nos corpos de bloco 88a, 88b em posições que se voltam face a face com o primeiro e o segundo braços de fixação 14, 16 e se projetam em direção aos lados de uma extremidade (na direção da seta B) das primeiras e das segundas porções de braço 48, 60, que entram em contiguidade, respectivamente, com os primeiros membros de came 56 e os segundos membros de came 64.

[075] Adicionalmente, através do abaixamento dos corpos de bloco 88a, 88b mediante uma ação de acionamento das unidades de acionamento 18, os rolos 90 são rotacionados em um estado de contiguidade com as superfícies de came 58, 66 do primeiro e do segundo membros de came 56, 64 e, através das superfícies de came 58, 66, as extremidades do primeiro e do segundo braços de fixação 14, 16 são pressionadas através de forças de pressionamento predeterminadas em direções (as direções das setas C1) para separar uma da outra.

[076] Consequentemente, as primeiras e as segundas porções de braço 48, 60 são rotacionadas em direções, de

modo que o primeiro e o segundo membros de aperto 54, 68 se aproximem mutuamente (nas direções das setas E2 na Figura 3) em oposição às forças de mola das primeiras e das segundas molas 52, 62 que inclinam os lados de uma extremidade das mesmas para dentro na direção transversal.

[077] Por outro lado, por meio de os corpos de bloco 88a, 88b serem elevados, as forças de pressionamento aplicadas pelos rolos 90 ao primeiro e ao segundo membros de came 56, 64 em direções para fora transversalmente (as direções das setas C1) são extintas. Assim, pelas forças de mola das primeiras e das segundas molas 52, 62, o primeiro e o segundo braços de fixação 14, 16 são rotacionados, respectivamente, em direções (as direções das setas El na Figura 3) para separar o primeiro e o segundo membros de aperto 54, 68 um do outro.

[078] O aparelho de fixação 10 de acordo com a primeira modalidade da presente invenção é construído basicamente conforme descrito acima. Em seguida, as operações e vantagens do aparelho de fixação 10 serão explicadas. Na descrição a seguir, a condição liberada mostrada na Figura 3, em que o primeiro e o segundo membros de aperto 54, 68 do primeiro e do segundo braços de fixação 14, 16 são separados, respectivamente, um do outro, será descrita como uma posição inicial.

[079] Primeiramente, a posição inicial no estado liberado será descrita. Na posição inicial, conforme mostrado na Figura 3, fluido de pressão não é abastecido em relação ao primeiro e ao segundo cilindros 36, 38 que compõem as unidades de acionamento 18 e uma condição é presumida, na qual as outras extremidades do primeiro e do

segundo braços de fixação 14, 16 são inclinados em direções (as direções das setas El) opostas uma à outra pelas forças de mola da primeira e da segunda molas 52, 62. Adicionalmente, os pistões 76 e as hastes de pistão 78 são elevados em uma condição de modo que os rolos 90, que são apoiados de modo pivotante nos corpos de bloco 88a, 88b, são separados das superfícies de came 58, 66 do primeiro e do segundo membros de came 56, 64.

[080] Mais especificamente, as extremidades do primeiro e do segundo braços de fixação 14, 16 não são pressionadas para fora (nas direções das setas C1) pelos rolos 90 e pelas forças de mola da primeira e da segunda molas 52, 62, o primeiro e o segundo membros de aperto 54, 68 são rotacionados em direções (as direções das setas El) para que se separarem, mutuamente, um do outro.

[081] Em seguida, uma breve descrição será dada, com referência à Figura 3, em relação à primeira peça de trabalho W1 que é apertada pelo aparelho de fixação 10 mencionado anteriormente.

[082] A primeira peça de trabalho W1 é constituída, por exemplo, por uma primeira armação W1a, a qual tem formato de U em corte transversal e constitui uma parte da armação de um veículo e uma segunda armação W1b, a qual tem formato de U em corte transversal e se destina à montagem na primeira armação W1a.

[083] Em um estado no qual uma abertura da primeira armação W1a é orientada de modo descendente (na direção da seta B), a primeira armação W1a é colocada entre os primeiros membros de aperto 54 dos primeiros braços de fixação 14. Por outro lado, as paredes laterais da segunda

armação W1b são formadas de uma maneira inclinada, de modo a se expandir gradualmente para fora em direção ao lado aberto da mesma e a abertura está disposta para se voltar de modo ascendente (na direção da seta A).

[084] Adicionalmente, a primeira armação W1a é montada na porção de teto 30, em um estado no qual a primeira armação W1a é inserida no interior da segunda armação W1b.

[085] Dito de outro modo, a segunda armação W1b está disposta do lado de fora da primeira armação W1a e as paredes laterais da segunda armação W1b são inclinadas de uma maneira que se expande para fora em direção aos lados dos primeiros braços de fixação 14 (nas direções das setas C1 na Figura 3).

[086] Em seguida, um caso será descrito com referência às Figuras 3 e 6, nos quais os primeiros braços de fixação 14 são rotacionados para fixar uma primeira peça de trabalho W1 que têm uma dimensão de largura L1 predeterminada (consulte a Figura 6).

[087] Primeiramente, abastecendo-se um fluido de pressão através do primeiro cano 40a em relação ao primeiro cilindro 36 que compõe a unidade de acionamento 18, o pistão 76 e a haste de pistão 78 são rebaixados ao longo da direção axial (na direção da seta B) a partir da posição inicial descrita acima. Nesse caso, a porta de fluido 84 do primeiro cilindro 36 mostrada nas Figuras 5A e 5B está em um estado em que está aberta à atmosfera e o fluido de pressão não é abastecido ao segundo cilindro 38.

[088] Sob uma ação de acionamento do primeiro cilindro 36, o corpo de bloco 88a é rebaixado juntamente com a haste de pistão 78 e o par de rolos 90 começa a entrar em contato

com as superfícies de came 58 dos primeiros membros de came 56. Adicionalmente, através de os rolos 90 serem rebaixados ao longo das superfícies de came 58, as extremidades específicas dos primeiros braços de fixação 14 são pressionadas através dos primeiros membros de came 56 e se afastam mutuamente (nas direções das setas C1).

[089] Consequentemente, em oposição à força de mola das primeiras molas 52, que é conferida às outras extremidades dos primeiros braços de fixação 14, os primeiros braços de fixação 14 começam a rotacionar em torno dos pinos de braço 50 em direções (as direções das setas E2) de modo que os primeiros membros de aperto 54 se aproximem um do outro, ao que a força de pressionamento aplicada às superfícies de came 58 a partir dos rolos 90 se torna substancialmente constante. Portanto, as primeiras porções de braço 48 dos primeiros braços de fixação 14 são rotacionadas com uma força rotacional substancialmente constante e a segunda armação W1b começa a ser fixada através dos primeiros membros de aperto 54.

[090] Adicionalmente, através do abaixamento adicional do corpo de bloco 88a com a ação de acionamento da unidade de acionamento 18, as extremidades específicas dos primeiros braços de fixação 14 são pressionadas com uma força maior em direções (as direções das setas C1) para que se separem uma da outra, acompanhado pela rotação dos primeiros membros de aperto 54 dos primeiros braços de fixação 14 em torno dos pinos de braço 50 com uma força maior em direções para que se aproximem mais, mutuamente. Os primeiros membros de aperto 54 pressionam as paredes laterais da segunda armação W1b em direções de modo que as

paredes laterais se aproximem uma da outra, isto é, são pressionadas e deformadas em direção aos lados da primeira armação W1a (nas direções das setas E2).

[091] Conforme mostrado na Figura 6, os membros de posicionamento 34 fornecidos nos primeiros braços de fixação 14 entram em contiguidade, respectivamente, com os batentes 32, ao que as paredes laterais da segunda armação W1b, que são pressionadas pelos primeiros braços de fixação 14, entram em contiguidade com as paredes laterais da primeira armação W1a e um estado fixado ocorre, no qual a fixação da primeira peça de trabalho W1 é concluída com as paredes laterais da mesma substancialmente paralelas.

[092] Nesse momento, visto que o fluido de pressão não é abastecido ao segundo cilindro 38, os segundos braços de fixação 16 são mantidos no estado liberado e não são rotacionados a partir da posição inicial mostrada na Figura 3.

[093] Adicionalmente, em um estado em que a primeira e a segunda armações W1a, W1b são fixadas pelos primeiros braços de fixação 14, as paredes laterais das primeiras e das segundas armações W1a, W1b são soldadas juntas, por exemplo, através do uso de um dispositivo de soldagem não ilustrado.

[094] Da maneira descrita anteriormente, através do abaixamento do corpo de bloco 88a do mecanismo de transmissão de força de acionamento 20 mediante uma ação de acionamento do primeiro cilindro 36 que compõe a unidade de acionamento 18, os primeiros membros de came 56 são pressionados pelo par de rolos 90 e as extremidades específicas dos primeiros braços de fixação 14 são

pressionadas com uma força substancialmente constante em direções (as direções das setas C1) para que se separem, mutuamente, uma da outra. Consequentemente, visto que os primeiros braços de fixação 14 podem ser rotacionados em torno dos pinos de braço 50, a primeira peça de trabalho W1 pode ser fixada com uma força de fixação predeterminada.

[095] Por outro lado, no caso de o estado fixado das primeiras peças de trabalho W1 pelos primeiros braços de fixação 14 precisar ser liberado, em uma ação de comutação de uma válvula de comutação não ilustrada, o fluido de pressão, que foi abastecido a partir do primeiro cano 40a até o primeiro cilindro 36, é abastecido, no lugar do segundo tubo 86a, à porta de fluido 84. Consequentemente, ao ser pressionado pelo fluido de pressão, o pistão 76 é elevado acompanhado pela elevação da haste de pistão 78 e do corpo de bloco 88a integralmente com o mesmo.

[096] Além disso, através da contiguidade com a extremidade da haste de pistão 78, a elevação do pistão 76 é parada e o corpo de bloco 88a é restaurado para uma posição em que fica separado das superfícies de came 58 dos primeiros membros de came 56. Consequentemente, a força de pressionamento aplicada a um dos lados de extremidade dos primeiros braços de fixação 14 é extinta, e sob a força de mola das primeiras molas 52, os primeiros membros de aperto 54 são rotacionados em direções para longe um do outro para, desse modo, ocasionar o estado liberado mostrado na Figura 3.

[097] A seguir, será descrito um caso, com referência às Figuras 3 e 7, no qual os segundos braços de fixação 16 são rotacionados para fixar uma segunda peça de trabalho W2

que tem uma dimensão de largura L2 que é mais estreita do que a dimensão de largura da primeira peça de trabalho W1 supramencionada. Uma vez que os elementos de conexão 70 são montados nos segundos membros de aperto 68 dos segundos braços de fixação 16, uma peça de trabalho (segunda peça de trabalho W2), que é mais estreita com respeito aos primeiros braços de fixação 14 por uma porção de largura em correspondência às larguras dos elementos de conexão 70, pode ser fixada.

[098] Primeiramente, abastecendo-se um fluido de pressão através do primeiro tubo 40b com respeito ao segundo cilindro 38 que compõe a unidade de acionamento 18, o pistão 76 e a haste de pistão 78 são abaixados ao longo da direção axial (na direção da seta B) a partir da posição inicial descrita acima. Nesse caso, a porta de fluido 84 do segundo cilindro 38 fica em um estado em que é aberta para a atmosfera e fluido de pressão não é abastecido para o primeiro cilindro 36.

[099] Sob a ação de acionamento do segundo cilindro 38, o corpo de bloco 88b é abaixado juntamente com a haste de pistão 78, e o par de rolos 90 começa a entrar em contato com as superfícies de came 66 dos segundos membros de came 64. Adicionalmente, pelos rolos 90 serem abaixados ao longo das superfícies de came 66, as extremidades específicas dos segundos braços de fixação 16 são pressionadas através dos segundos membros de came 64 e as mesmas são afastadas mutuamente uma da outra (nas direções das setas C1).

[100] Consequentemente, em oposição à força de mola das segundas molas 62, que é transmitida para as outras extremidades dos segundos braços de fixação 16, os segundos

braços de fixação 16 começam a rotacionar em volta dos pinos de braço 50 em direções (as direções das setas E2) de modo que os segundos membros de aperto 68 se aproximem um do outro, ao que a força de pressionamento aplicada às superfícies de came 66 a partir dos rolos 90 se torna substancialmente constante. Portanto, os segundos braços de fixação 16 são rotacionados com uma força rotacional substancialmente constante e a segunda armação W2b começa a ser fixada.

[101] Adicionalmente, através do abaixamento adicional do corpo de bloco 88b em consequência do acionamento do segundo cilindro 38, os rolos 90 são deslocados para as superfícies de came 66 e por meio dos segundos membros de came 64, as extremidades específicas dos segundos braços de fixação 16 são pressionadas por uma força maior em direções (as direções das setas C1) para que se separem, mutuamente, uma da outra. Juntamente com isso, os segundos membros de aperto 68 dos segundos braços de fixação 16 são rotacionados com uma força maior em volta dos pinos de braço 50 em direções para aproximar um do outro.

[102] Consequentemente, os segundos membros de aperto 68, por meio dos elementos de conexão 70, pressionam as paredes laterais da segunda armação W2b em direções de modo que as paredes laterais se aproximem uma da outra, ou seja, sejam pressionadas e deformadas em direção aos lados da primeira armação W2a (nas direções das setas E2). Além disso, como mostrado na Figura 7, os membros de posicionamento 34 fornecidos nos segundos braços de fixação 16 entram em contiguidade, respectivamente, com os batentes 32, em que as paredes laterais da segunda armação 2b, as

quais são pressionadas pelos segundos braços de fixação 16, contatam as paredes laterais da primeira armação W2a, e um estado fixado é ocasionado no qual a fixação da segunda peça de trabalho W2 é completada com as paredes laterais da mesma ficando substancialmente paralelas.

[103] Nesse momento, uma vez que o fluido de pressão não é abastecido para o primeiro cilindro 36, os primeiros braços de fixação 14 são mantidos no estado liberado, e não são rotacionados da posição inicial mostrada na Figura 3.

[104] Além disso, em um estado no qual a primeira e a segunda armações W2a, W2b são fixadas pelos segundos braços de fixação 16, as paredes laterais da primeira e segunda armações W2a, W2b são soldadas juntas, por exemplo, com o uso de um dispositivo de soldagem não ilustrado.

[105] Da maneira descrita acima, abaixando-se o corpo de bloco 88b do mecanismo de transmissão de força de acionamento 20 sob uma ação de acionamento do segundo cilindro 38 que compõe a unidade de acionamento 18, os segundos membros de came 64 são pressionados pelo par de rolos 90 e as extremidades específicas dos segundos braços de fixação 16 são pressionadas com uma força substancialmente constante em direções (as direções das setas C1) para que se separem, mutuamente, uma da outra. Como resultado, as segundas porções de braço 60 dos segundos braços de fixação 16 são rotacionadas em volta dos pinos de braço 50, e a segunda peça de trabalho W2, a qual é de uma dimensão de largura diferente da primeira peça de trabalho W1, pode ser fixada com uma força de fixação predeterminada por meio dos elementos de conexão 70 que são instalados nos segundos membros de aperto 68.

[106] No que diz respeito ao caso no qual o estado fixado da segunda peça de trabalho W2 pelos segundos braços de fixação 16 é liberado, uma vez que este é, substancialmente, igual ao caso em que o estado fixado da primeira peça de trabalho W1 pelos primeiros braços de fixação 14 é liberado, a descrição detalhada do mesmo é omitida.

[107] Como descrito acima, de acordo com a primeira modalidade, em um aparelho de fixação 10 que tem dois pares de primeiros e de segundos braços de fixação 14, 16, primeiro e segundo cilindros 36, 38 são fornecidos nas unidades de acionamento 18, os quais podem acionar o primeiro e o segundo braços de fixação 14, 16 independente e respectivamente. Acionando-se seletivamente o primeiro e o segundo cilindros 36, 38 e sob as ações de acionamento das unidades de acionamento 18 que fazem com que os rolos 90 nos corpos de bloco 88a, 88b sejam colocados em contiguidade com o primeiro e o segundo membros de came 56, 64 fornecidos no primeiro e o segundo braços de fixação 14, 16, para, desse modo, pressionar o primeiro e o segundo membros de came 56, 64 nas direções para fora transversalmente (as direções das setas C1), qualquer um do primeiro e do segundo braços de fixação 14, 16 pode ser rotacionado e as peças de trabalho (W1, W2) que têm dimensões de largura desejadas (LI, L2) podem ser fixadas.

[108] Portanto, rotacionando-se seletivamente o primeiro e o segundo braços de fixação 14, 16 que têm larguras de fixação diferentes que correspondem a primeira e a segunda peças de trabalho W1, W2, as quais têm dimensões de largura diferentes respectivamente, uma

pluralidade de tipos de peças de trabalho que diferem em formato pode ser fixada estável e confiavelmente pelo único aparelho de fixação 10. Como resultado, por exemplo, comparado a uma situação na qual aparelhos de fixação diferentes 10 são preparados respectivamente para cada uma das peças de trabalho de formatos diferentes, os custos de instalação podem ser reduzidos. Além disso, uma vez que o espaço para a instalação de diversos tipos de aparelho de fixação 10 para apertar peças de trabalho diferentes pode ser reduzido, é possível contribuir para economia de espaço em uma linha de montagem automatizada.

[109] Adicionalmente, os elementos de conexão 70, que são montados nos segundos membros de aperto 68 dos segundos braços de fixação 16, estão dispostos de maneira destacável através dos parafusos 72. Portanto, por exemplo, em correspondência à dimensão de largura das segundas peças de trabalho W2 que são fixadas pelos segundos braços de fixação 16, outros elementos de conexão que diferem em formato ou largura podem ser trocados facilmente para facilitar a manipulação de tais peças de trabalho.

[110] Com a primeira modalidade descrita acima, foi descrito um caso em que os elementos de conexão 70 são instalados somente nos segundos braços de fixação 16. Entretanto, a invenção não é limitada para esse recurso e, por exemplo, outros elementos de conexão 70, que diferem em largura ou formato dos elementos de conexão 70 instalados nos segundos braços de fixação 16, também podem ser instalados nos primeiros membros de aperto 54 dos primeiros braços de fixação 14. Consequentemente, peças de trabalho de diferentes dimensões podem ser fixadas seletivamente

pelos primeiros braços de fixação 14 e pelos segundos braços de fixação 16, nos quais elementos de conexão 70 que têm formatos diferentes são instalados, respectivamente. Adicionalmente, trocando-se os elementos de conexão 70, peças de trabalho de vários formatos diferentes podem ser manipuladas facilmente, e a fixação pode ser realizada com respeito a tais peças de trabalho.

[111] Além disso, mesmo sem instalar os elementos de conexão 70 no primeiro e no segundo membros de aperto 54, 68, o primeiro e o segundo membros de aperto 54, 68 podem ser formados com dimensões de largura diferentes, respectivamente, para permitir que a primeira e segunda peças de trabalho W1, W2 de dimensões de largura diferentes sejam fixadas diretamente pelo primeiro e pelo segundo membros de aperto 54, 68.

[112] Ainda adicionalmente, na primeira modalidade descrita acima, foi descrita uma estrutura na qual dois tipos de peças de trabalho (W1, W2) que diferem em formato podem ser fixadas por dois pares de primeiros e de segundos braços de fixação 14, 16. Entretanto, na medida em que há pelo menos dois pares ou mais, o número de braços de fixação não é particularmente limitado. Por exemplo, três tipos de peças de trabalho que diferem em formato podem ser fixadas com o uso de uma configuração na qual três pares de braços de fixação são fornecidos, os quais podem ser rotacionados respectiva e independentemente.

[113] A seguir, um aparelho de fixação 100 de acordo com uma segunda modalidade é mostrado nas Figuras 8 a 14. Os elementos constituintes do aparelho de fixação 100, que são os mesmos que aqueles do aparelho de fixação 10 de

acordo com a primeira modalidade descrita acima, são designados pelos mesmos caracteres de referência e a descrição detalhada desses recursos é omitida.

[114] O aparelho de fixação 100 de acordo com a segunda modalidade difere do aparelho de fixação 10 de acordo com a primeira modalidade, em que, por exemplo, se por alguma razão ocorre uma situação na qual os primeiros braços de fixação 14 ou os segundos braços de fixação 16 ficam bloqueados em um estado de fixação da primeira peça de trabalho W1 ou da segunda peça de trabalho W2, e a operação de liberação não pode ser efetuada pela primeira e segunda molas 52, 62 sozinhas, então além das forças de mola da primeira e segunda molas 52, 62, é fornecido um mecanismo de auxílio 102 para auxiliar a operação de liberação.

[115] Como mostrado nas Figuras 8 a 11, mecanismos de auxílio 102 são fornecidos com respeito a cada um dos primeiros braços de fixação 14 e dos segundos braços de fixação 16, respectivamente, e estão dispostos de uma forma conectada, respectivamente, entre as extremidades específicas do primeiro e do segundo braços de fixação 14, 16 e os corpos de bloco 88a, 88b. Adicionalmente, como mostrado na Figura 9, os mecanismos de auxílio 102 estão dispostos, respectivamente, em uma superfície de lado interno dos primeiros braços de fixação 14 em relação faceada aos segundos braços de fixação 16, e em uma superfície de lado interno dos segundos braços de fixação 16 em relação faceada aos primeiros braços de fixação 14.

[116] Dito de outra forma, os mecanismos de auxílio 102 estão dispostos no interior do aparelho de fixação 100, de modo que um dos mecanismos de auxílio 102, que está

disposto no lado dos primeiros braços de fixação 14, esteja disposto voltado, mutuamente, em relação ao outro dos mecanismos de auxílio 102, que está disposto no lado dos segundos braços de fixação 16.

[117] Além disso, os mecanismos de auxílio 102 não são limitados a serem dispostos no aparelho de fixação 100 no interior do primeiro e do segundo braços de fixação 14, 16, e alternativamente, podem ser dispostos em superfícies laterais em lados externos do primeiro e do segundo braços de fixação 14, 16.

[118] Além disso, cada um dos mecanismos de auxílio 102 inclui um par de placas de ligação 104, um par de pinos de ligação 106 dispostos nas extremidades específicas das placas de ligação 104, e um par de sulcos de pino 110 formados em suportes 108 que são montados em uma das extremidades do primeiro e do segundo braços de fixação 14, 16, e nos quais os pinos de ligação 106 são inseridos.

[119] As placas de ligação 104, por exemplo, são formadas em formatos semelhantes à placa que têm um comprimento predeterminado e estão dispostas substancialmente em paralelo, respectivamente, ao primeiro e ao segundo braços de fixação 14, 16. Adicionalmente, em uma extremidade das mesmas ao longo da direção longitudinal das placas de ligação 104, os pinos de ligação 106 são inseridos perpendicularmente à direção longitudinal, enquanto que as extremidades dos pinos de rolo 92 são inseridas através das outras extremidades da mesma.

[120] Adicionalmente, placas de retenção 114 são montadas em superfícies das placas de ligação 104 de modo que, como mostrado nas Figuras 10 e 11, as extremidades das

placas de retenção 114 sejam ajustadas dentro de sulcos de engate 112a, 112b, os quais são formados respectivamente nas superfícies circunferenciais externas dos pinos de ligação 106 e dos pinos de rolo 92. Além disso, as placas de retenção 114 são fixadas com respeito às placas de ligação 104 por respectivos pares de parafusos de fixação 116.

[121] Mais especificamente, em uma condição em que os pinos de ligação 106 e os pinos de rolo 92 são inseridos através de uma extremidade e de outra extremidade das placas de ligação 104, os pinos de ligação 106 e os pinos de rolo 92 são retidos pelas placas de retenção 114, pelo que a extração ou queda da mesma na direção axial é impedida.

[122] Consequentemente, as extremidades específicas das placas de ligação 104 são apoiadas de maneira rotativa, respectivamente, através dos pinos de ligação 106 com respeito às extremidades específicas do primeiro e do segundo braços de fixação 14, 16, enquanto as outras extremidades das mesmas são apoiadas de maneira rotativa nas extremidades opostas dos corpos de bloco 88a, 88b através dos pinos de rolo 92.

[123] Os suportes 108 são compostos, substancialmente, por placas retangulares que são instaladas respectivamente em superfícies laterais das extremidades específicas do primeiro e do segundo braços de fixação 14, 16. Nos suportes 108, são formados sulcos de pino 110 (consultar as Figuras 8 e 12) os quais se estendem em uma direção substancialmente perpendicular com respeito à direção de extensão do primeiro e do segundo braços de fixação 14, 16.

Mais especificamente, como mostrado na Figura 12, quando o primeiro e o segundo braços de fixação 14, 16 estão em um estado fixado, os sulcos de pino 110 se estendem sobre comprimentos predeterminados em uma direção substancialmente horizontal.

[124] Além disso, os pinos de ligação 106, os quais são apoiados respectivamente nas outras extremidades das placas de ligação 104, são inseridos nos sulcos de pino 110, e as outras extremidades das placas de ligação 104 são apoiadas de maneira móvel ao longo dos sulcos de pino 110 em direções substancialmente perpendiculares à direção de extensão do primeiro e do segundo braços de fixação 14, 16.

[125] A seguir, com referência às Figuras 8 e 12 até a 14, será descrito um caso em que, no aparelho de fixação 100 que tem o mecanismo de auxílio 102 descrito acima, é realizada uma operação de liberação de um estado fixado, no qual a segunda peça de trabalho W2 é fixada pelos segundos braços de fixação 16.

[126] Adicionalmente, nesse caso, será descrito uma situação na qual os elementos de conexão 118, que correspondem ao formato da segunda peça de trabalho W2, são instalados e usados nos segundos membros de aperto 68 dos segundos braços de fixação 16.

[127] Primeiramente, os elementos de conexão 118 serão descritos brevemente. Como mostrado nas Figuras 8 e 9, os elementos de conexão 118 incluem porções de base em formato de placa plana 120 montadas nos segundos membros de aperto 68, e porções de gancho 122 formadas nas extremidades superiores das porções de base 120 que se projetam em uma direção substancialmente perpendicular às porções de base

120. Adicionalmente, as superfícies inferiores das porções de gancho 122 são formadas em formatos planos substancialmente perpendiculares com respeito à direção de extensão dos segundos braços de fixação 16. Dito de outra forma, nos elementos de conexão 118, as porções de gancho 122 são formadas em formatos semelhantes a gancho com respeito à porção de base 120.

[128] Em um estado no qual a segunda peça de trabalho W2 é fixada pelos segundos braços de fixação 16 nos quais os elementos de conexão 118 são montados, como mostrado na Figura 12, as porções de base 120 dos elementos de conexão 118 apertam as paredes laterais da segunda armação W2b da segunda peça de trabalho W2, enquanto que as superfícies inferiores das porções de gancho 122 apertam a superfície superior da primeira armação W2a da segunda peça de trabalho W2. Nesse caso, o mecanismo de auxílio 102 fica em uma condição inclinada, na qual os outros lados de extremidade das placas de ligação 104 são localizados levemente mais baixos do que os lados de extremidade da mesma, e os pinos de ligação 106 nos lados de extremidade são posicionados de maneira aproximadamente central ao longo da direção longitudinal dos sulcos de pino 110.

[129] Primeiramente, no caso em que um estado liberado está para ser ocasionado, no qual o estado fixado da segunda peça de trabalho W2 pelos segundos braços de fixação 16 é liberado comutando-se o estado de abastecimento do fluido de pressão para o segundo cilindro 38, o pistão 76 é elevado em consequência de ser pressionado pelo fluido de pressão, acompanhado pela haste de pistão 78 e o corpo de bloco 88b que é elevado

integralmente com a mesma, e os rolos 90 do corpo de bloco 88b que são elevados ao longo dos segundos membros de came 64. Consequentemente, a força de pressionamento aplicada a um dos lados de extremidade dos segundos braços de fixação 16 é extinta, e sob a força de mola das segundas molas 62, os segundos membros de aperto 68 são rotacionados em direções para longe um do outro.

[130] Adicionalmente, de maneira simultânea, os outros lados de extremidade de s placas de ligação 104 do mecanismo de auxílio 102 começam a ser rotacionados enquanto são elevados juntamente com o corpo de bloco 88b. Consequentemente, os outros lados de extremidade das placas de ligação 104 ficam posicionados para cima (na direção da seta A) com respeito a um dos lados de extremidade das mesmas, e os pinos de ligação 106 em um dos lados de extremidade começam a se mover em direções para dentro transversalmente ao longo dos sulcos de pino 110. Nesse caso, os pinos de ligação 106 ainda não alcançam as extremidades internas 110a dos sulcos de pino 110.

[131] Quando os segundos braços de fixação 16 são operados da maneira descrita acima para liberar o estado fixado e se tornam liberados, podem ocorrer casos, por exemplo, nos quais as porções de gancho 122 dos elementos de conexão 118 agarram em restos e similares (por exemplo, respingos de solda) que são aderidos à superfície superior da segunda peça de trabalho W2, de modo que a operação de liberação dos segundos braços de fixação 16 não pode ser efetuada meramente pela força de mola das segundas molas 62 sozinha.

[132] Nesse caso também, isto é, a partir de um estado

no qual a operação de liberação mostrada na Figura 13 não pode ser realizada, abastecendo-se fluido de pressão continuamente em relação ao segundo cilindro 38, o corpo de bloco 88b é elevado juntamente com o pistão 76 e as placas de ligação 104 são rotacionados adicionalmente em uma orientação para cima. Como resultado, os pinos de ligação 106 são movidos adicionalmente em direção aos lados para dentro transversalmente dos sulcos de pino 110 (nas direções das setas C2), e como mostrado na Figura 14, os pinos de ligação 106 são movidos até que os mesmos alcancem as extremidades interiores 110a dos sulcos de pino 110, e nesse ponto as extremidades interiores 110a são pressionadas para dentro na direção transversal (nas direções das setas C2). Dito de outra forma, por meio do mecanismo de auxílio 102, as extremidades específicas dos segundos braços de fixação 16 são empurradas em direções (as direções das setas C2) para que se aproximem, mutuamente, uma da outra.

[133] Devido a isso, forças de pressionamento são aplicadas em direções para dentro transversalmente com respeito a um dos lados de extremidade dos segundos braços de fixação 16, e um dos lados de extremidade pode ser movido em direções (as direções das setas C2) para aproximar um do outro. Como resultado, além da força de mola das segundas molas 62, forças de pressionamentos a partir dos pinos de ligação 106, as quais são transmitidas aos mesmos pelo movimento rotacional das placas de ligação 104, são aplicadas aos segundos braços de fixação 16, de modo que a operação de liberação pode ser realizada de maneira confiável para liberar o estado fixado.

[134] Dito de outra forma, uma vez que a força de empuxo que faz com que a operação de liberação seja efetuada nos segundos braços de fixação 16 é uma força combinada composta pela força de mola das segundas molas 62 e as forças de pressionamento das placas de ligação 104, mesmo no caso em que os segundos braços de fixação 16 são presos no estado fixado, a força de empuxo, a qual é maior do que a força de mola das segundas molas 62, é transmitida para os segundos braços de fixação 16, para, desse modo, superar a resistência à liberação, pera que o estado fixado possa ser liberado de maneira confiável.

[135] Adicionalmente, a função do mecanismo de auxílio 102 não é implantada no caso em que a operação de liberação nos segundos braços de fixação 16 é capaz de ser realizada exclusivamente pela força de mola das segundas molas 62, e o mecanismo de auxílio 102 funciona como uma capacidade auxiliar no caso em que a liberação não pode ser realizada somente com as segundas molas 62.

[136] Na descrição acima, em uma condição em que a segunda peça de trabalho W2 é fixada pelos segundos braços de fixação 16, foi descrito um caso no qual a operação de liberação não pode ser realizada, e a operação de liberação é realizada com o uso do mecanismo de auxílio 102. Entretanto, também em um caso no qual a liberação dos primeiros braços de fixação 14 não pode ser realizada, a operação de liberação pode ser implantada de uma maneira similar com o uso de um mecanismo de auxílio 102 que é fornecido nos primeiros braços de fixação 14. No que diz respeito às operações dos mesmos, uma vez que essas operações são as mesmas que no caso dos segundos braços de

fixação 16, a descrição detalhada das mesmas é omitida.

[137] De acordo com a segunda modalidade conforme descrita acima, no aparelho de fixação 100, as placas de ligação 104 do mecanismo de auxílio 102 estão dispostas de maneira rotativa entre as extremidades específicas do primeiro e do segundo braços de fixação 14, 16 e os rolos 90 que são apoiados de maneira pivotante nos corpos de bloco 88a, 88b. Devido a isso, quando o primeiro e o segundo braços de fixação 14, 16 são sujeitos à operação de liberação, se por alguma razão a carga sobre os mesmos for grande e a operação de liberação não puder ser realizada exclusivamente com as forças de mola da primeira e segunda molas 52, 62, por rotação das placas de ligação 104, uma força de pressionamento pode ser transmitida em uma direção para dentro transversalmente através dos pinos de ligação 106 para um dos lados de extremidade do primeiro e do segundo braços de fixação 14, 16.

[138] Como resultado, mesmo se, por alguma razão, a operação de liberação do primeiro e do segundo braços de fixação 14, 16 não puder ser realizada, rotacionando-se as placas de ligação 104 do mecanismo de auxílio 102 sob uma ação de acionamento da unidade de acionamento 18, e para, desse modo, pressionar as extremidades específicas do primeiro e do segundo braços de fixação 14, 16 em direções (as direções das setas C2) para aproximar uma da outra mutuamente, o primeiro e o segundo braços de fixação 14, 16 podem ser liberados de maneira confiável e o estado fixado da primeira e da segunda peças de trabalho W1, W2 pode ser liberado.

[139] Adicionalmente, uma vez que o mecanismo de

auxílio é constituído por uma estrutura simples a partir do par de placas de ligação 104, dos pinos de ligação 106 apoiados nas extremidades das placas de ligação 104 e dos suportes 108 que têm os sulcos de pino 110 através dos quais os pinos de ligação 106 são inseridos, o mecanismo de auxílio 102 pode ser instalado de maneira comparativamente fácil com respeito a um aparelho de fixação existente 10 que não é equipado com o mecanismo de auxílio 102.

[140] A seguir, um aparelho de fixação 150 de acordo com uma terceira modalidade é mostrado nas Figuras 15 a 17. Elementos constituintes do aparelho de fixação 150, que são os mesmos que aqueles do aparelho de fixação 100 de acordo com a segunda modalidade descrita acima, são designados pelos mesmos caracteres de referência, e a descrição detalhada desses recursos é omitida.

[141] O aparelho de fixação 150 de acordo com a terceira modalidade difere do aparelho de fixação 100 de acordo com a segunda modalidade em que, por exemplo, no caso em que o abastecimento de fluido de pressão para a unidade de acionamento 18 é parado durante uma parada de emergência da linha de montagem na qual o aparelho de fixação 150 é instalado, como mostrado nas Figuras 15 a 17, um mecanismo de liberação manual 152 é fornecido, o qual permite que o estado fixado da primeira e da segunda peças de trabalho W1, W2, que estão em uma condição fixada pelo primeiro e pelo segundo braços de fixação 14, 16, seja liberado de forma forçada manualmente.

[142] O mecanismo de liberação manual 152 inclui alavancas de liberação 154, as quais são fornecidas, por exemplo, de maneira rotativa com respeito à primeira e

segunda placas 24, 26 do corpo 12 no lado dos primeiros braços de fixação 14 e no lado dos segundos braços de fixação 16, respectivamente, prendedores 156 que retém as alavancas de liberação 154 e pinos de conexão 158 conectados aos pinos de rolo 92 que compõem o mecanismo de transmissão de força de acionamento 20, e que são pressionados pelas alavancas de liberação 154.

[143] Os pinos de conexão 158 não são limitados para uma estrutura conectada separadamente com respeito aos pinos de rolo 92, e podem, por exemplo, ser formados integralmente com os pinos de rolo 92.

[144] Cada uma das alavancas de liberação 154, por exemplo, é constituída por uma placa que tem uma espessura predeterminada, a qual está disposta de maneira rotativa com respeito a uma superfície lateral do primeiro ou segundo corpo de placa 24, 26.

[145] A alavanca de liberação 154 compreende um membro de suporte 162 que é apoiado por um parafuso de fixação 160 no primeiro ou segundo corpo de placa 24, 26, um membro de operação 164 operado por um operador que é substancialmente perpendicular em relação ao membro de suporte 162 em uma extremidade superior do membro de suporte 162 e um membro de pressionamento 166 que se estende com um formato arqueado em corte transversal a partir da extremidade inferior do membro de suporte 162 e pressiona o pino de conexão 158.

[146] O membro de pressionamento 166 é formado para se estender em uma direção oposta a partir do membro de operação 164 com respeito ao membro de suporte 162.

[147] Adicionalmente, o membro de operação 164 está

disposto para se projetar em uma direção para fora transversalmente (na direção da seta CI) a partir do primeiro ou do segundo corpo de placa 24, 26, enquanto que o membro de pressionamento 166 é formado com um formato arqueado em corte transversal com um formato convexo orientado para baixo (na direção da seta B).

[148] Os pinos de conexão 158 se projetam a partir de extremidades dos pinos de rolo 92 e estão dispostos coaxialmente aos mesmos. Pela inserção dos pinos de conexão 158, respectivamente, através de pares de sulcos de inserção 168 que abrem no primeiro e no segundo corpos de placa 24, 26, os pinos de conexão 158 se projetam por um comprimento predeterminado no lado externo do primeiro e do segundo corpos de placa 24, 26. Os sulcos de inserção 168 se estendem por um comprimento predeterminado ao longo da direção vertical (a direção das setas A e B).

[149] Como mostrado nas Figuras 15 e 16, os prendedores 156 são formados com uma corte transversal em formato de U, por exemplo, a partir de uma placa deformável elasticamente ou similares. Os prendedores 156 são conectados por parafusos 170 (consultar a Figura 17) às superfícies laterais do primeiro e do segundo corpos de placa 24, 26, e abrem em uma direção para fora transversalmente do primeiro e do segundo corpos de placa 24, 26. Os membros de suporte 162 das alavancas de liberação 154 têm capacidade para ser inseridos no interior dos prendedores 156 e são travados em seu interior por projeções de travamento 172 dispostas na proximidade das aberturas dos prendedores 156, para, desse modo, restringir o movimento rotacional das alavancas de liberação 154.

[150] A seguir, uma descrição deverá ser dada no que diz respeito a um caso, no aparelho de fixação 150 supramencionado, no qual o abastecimento de fluido de pressão para a unidade de acionamento 18 é parado em uma condição fixada da primeira peça de trabalho W1 pelos primeiros braços de fixação 14. Na condição fixada mostrada na Figura 15, uma vez que o pistão 76 e a haste de pistão 78 da unidade de acionamento 18 são abaixados, acompanhados pelo corpo de bloco 88a e pelos rolos 90 que são abaixados com os mesmos, os pinos de conexão 158 são posicionados na proximidade das extremidades inferiores dos sulcos de inserção 168.

[151] Por exemplo, durante uma parada de emergência da linha de montagem, em uma condição em que o abastecimento de fluido de pressão para a unidade de acionamento 18 é suspenso, o estado fixado da primeira peça de trabalho W1 pelos primeiros braços de fixação 14 é bloqueado e não pode ser liberado.

[152] Nessa situação, na condição mostrada na Figura 15, primeiro, por um operador não ilustrado que agarra e pressiona o membro de operação 164 da alavanca de liberação 154 para baixo (na direção da seta B), a alavanca de liberação 154 é rotacionada em sentido anti-horário (na direção da seta Fl) em volta da localização apoiada do membro de suporte 162. Juntamente com isso, o membro de suporte 162 contata a projeção de travamento 172 do prendedor 156, e por deformação elástica, o membro de suporte 162 supera a projeção de travamento 172 e é movido para fora do prendedor 156 a partir da abertura do mesmo. Adicionalmente, devido à alavanca de liberação 154 ficar

completamente separada fora do prendedor 156, a condição de movimento rotacional restrito é liberada.

[153] Adicionalmente, o membro de operação 164 é pressionado para baixo (na direção da seta B), enquanto que o membro de pressionamento 166 é rotacionados para cima (na direção da seta A) em volta do membro de suporte 162, acompanhado pelo membro de pressionamento 166 que contata o pino de conexão 158 e depois disso pressiona o pino de conexão 158 para cima, como mostrado na Figura 17. Consequentemente, os pinos de rolo 92 que são conectados aos pinos de conexão 158, ao corpo de bloco 88a, à haste de pistão 78, e o pistão 76 são pressionados para cima em sincronismo.

[154] Como resultado, os rolos 90 são elevados ao longo das superfícies de came 58 dos primeiros membros de came 56, e pela força de mola das respectivas primeiras molas 52, é ocasionado um estado liberado no qual os primeiros braços de fixação 14 são rotacionados para separar os primeiros membros de aperto 54 mutuamente um do outro (consultar a Figura 17).

[155] Ocasionando-se o estado liberado através da operação do mecanismo de liberação manual 152, mesmo durante uma parada de emergência da linha de montagem, o estado fixado da primeira peça de trabalho W1 pode ser liberado para, desse modo, permitir a fácil remoção da primeira peça de trabalho W1.

[156] Após o estado fixado ter sido liberado pela alavanca de liberação 154 do mecanismo de liberação manual 152, por um operador não ilustrado que agarra o membro de operação 164 e empurra o mesmo para cima (na direção da

seta A), a alavanca de liberação 154 é rotacionada em sentido horário (na direção da seta F2) em volta do membro de suporte 162. Adicionalmente, inserindo-se o membro de suporte 162 dentro do prendedor 156 e travando-se o membro de suporte 162 sobre a projeção de travamento 172, a alavanca de liberação 154 é restaurada novamente para a condição bloqueada e não pode ser rotacionada, de modo que a operação de liberação do aparelho de fixação é completada.

[157] Adicionalmente, na descrição acima, embora tenha sido descrito um caso no qual um estado fixado da primeira peça de trabalho W1 pelos primeiros braços de fixação 14 é liberado através da operação do mecanismo de liberação manual 152, em um estado fixado da segunda peça de trabalho W2 pelos segundos braços de fixação 16 também, uma vez que o processo de liberação de fixação para o caso no qual o abastecimento de fluido de pressão para a unidade de acionamento 18 é parado é o mesmo que o caso dos primeiros braços de fixação 14, a explicação detalhada do mesmo é omitida.

[158] De acordo com a terceira modalidade conforme descrito acima, por exemplo, as alavancas de liberação 154 que constituem o mecanismo de liberação manual 152 estão dispostas de maneira rotativa em lados externos do primeiro e do segundo corpos de placa 24, 26 que compõem o corpo 12. Adicionalmente, mesmo em uma condição em que o abastecimento de fluido de pressão para a unidade de acionamento 18 é suspenso, e o estado fixado da primeira peça de trabalho W1 ou da segunda peça de trabalho W2 é bloqueado, por operação das alavancas de liberação 154, os

pinos de conexão 158 conectados aos pinos de rolo 92 podem ser pressionados para cima.

[159] Portanto, os rolos 90, que estão em contiguidade com o primeiro e o segundo membros de came 56, 64 e estão pressionando o primeiro e o segundo braços de fixação 14, 16 em direções para fora transversalmente, podem de maneira fácil e confiável ser movidos para cima (na direção da seta A) ao longo das superfícies de came 58, 66. Para que o primeiro e o segundo braços de fixação 14, 16 possam ser liberados de maneira fácil e confiável pelas forças de mola da primeira e segunda molas 52, 62.

[160] Adicionalmente, com uma estrutura simples composta pelas alavancas de liberação 154, dos pinos de conexão 158 e dos sulcos de inserção 168, uma vez que pode ser construído o mecanismo de liberação manual 152 que permite que o estado fixado seja liberado manualmente, a liberação manual no momento de fixação pode ser realizada facilmente, por exemplo, por conexão seletiva do mecanismo de liberação manual 152 com respeito ao aparelho de fixação 150. Além disso, em correspondência ao ambiente de instalação no qual o aparelho de fixação 150 é instalado, as posições em que as alavancas de liberação 154 são instaladas podem ser selecionadas adequadamente a partir de qualquer uma de ambas as extremidades na direção transversal do corpo 12, ou as alavancas de liberação 154 podem ser dispostas respectivamente em ambas as extremidades.

[161] O aparelho de fixação de acordo com a presente invenção não é limitado às modalidades acima. Várias mudanças e modificações podem ser feitas às modalidades sem

se afastar do escopo da invenção como apresentado nas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de fixação (10, 100, 150), no qual pela rotação de braços de fixação (14, 16), uma peça de trabalho é fixada entre membros de aperto (54, 68) dos braços de fixação (14, 16), **caracterizado** pelo fato de que compreende:

um corpo (12);

uma pluralidade de unidades de acionamento (18) sendo cada uma disposta no corpo (12), cada uma da pluralidade de unidades de acionamento (18) incluindo um corpo de deslocamento (76, 78) que é deslocado ao longo de uma direção axial de uma respectiva unidade de acionamento (18) e um cilindro de pressão de fluido que desloca o respectivo corpo de deslocamento (76, 78) sob um abastecimento de um fluido de pressão;

pelo menos dois pares de braços de fixação (14, 16) apoiados de maneira rotativa com respeito ao corpo (12), incluindo um primeiro par dos braços de fixação (14, 16) dispostos face a face um ao outro e um segundo par dos braços de fixação (14, 16) dispostos face a face um ao outro, em que uma distância entre membros de aperto do primeiro par dos braços de fixação (14, 16), quando a peça de trabalho é fixada difere de um distância entre os membros de aperto do segundo par dos braços de fixação (14, 16) quando a peça de trabalho é fixada; e

uma pluralidade de mecanismos de transmissão de força de acionamento (20), cada um incluindo membros de pressionamento que pressionam as extremidades de respectivos braços de fixação (14, 16), a pluralidade de mecanismos de transmissão de força de acionamento (20) cada um sendo conectado a uma respectiva unidade de acionamento (18) da

pluralidade das unidades de acionamento, e a pluralidade de mecanismos de transmissão de força de acionamento (20) transmite cada uma para os respectivos braços de fixação (14, 16), através dos membros de pressionamento, uma força de acionamento ao longo da direção axial da respectiva unidade de acionamento (18), para, desse modo, provocar a rotação dos respectivos braços de fixação (14, 16),

em que uma quantidade da pluralidade das unidades de acionamento (18) corresponde a uma quantidade dos pares dos braços de fixação (14, 16),

cada par dos pares dos braços de fixação (14, 16) é acionado de maneira independente, por uma respectiva unidade de acionamento (18) da pluralidade de unidades de acionamento (18),

os membros de pressionamento cada um rolam ao longo de uma superfície de um respectivo braço de fixação (14, 16) que está em uma periferia mais externa do respectivo braço de fixação (14, 16);

um corpo de teto único conectado a extremidades superiores dos cilindros de pressão de fluido de todas da dita pluralidade de unidades de acionamento (18); e

condutos de abastecimento de pressão de fluido para os cilindros de pressão de fluido de todas da dita pluralidade de unidades de acionamento (18) sendo fornecidas no dito corpo de teto único; e

uma válvula de comutação associada com corpo de teto para comutar uma direção de um fluido de pressão abastecido pelos condutos de abastecimento de pressão de fluido para um dos cilindros de pressão de fluido selecionados.

2. Aparelho de fixação, de acordo com a reivindicação

1, **caracterizado** pelo fato de que membros de came (56, 64), incluindo superfícies de came (58) que são pressionadas pelos membros de pressionamento, são fornecidos nas extremidades dos braços de fixação (14, 16), em que as superfícies de came (58) são inclinadas com respeito a uma direção longitudinal dos braços de fixação (14, 16).

3. Aparelho de fixação, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que os membros de pressionamento compreendem rolos (90), os quais são apoiados de maneira rotativa, respectivamente, em extremidades opostas de um corpo de bloco (88a, 88b) conectado ao corpo de deslocamento (78), de modo que os rolos (90) são cada um dispostos em relação faceada com um respectivo braço de fixação (14, 16) em um par dos braços de fixação (48, 60).

4. Aparelho de fixação, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que os braços de fixação (54, 68) são impelidos e colocados em um estado liberado por uma força de mola das molas (52, 62) dispostas entre os braços de fixação (54, 68) e o corpo (12).

5. Aparelho de fixação, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que compreende, adicionalmente, um mecanismo de auxílio (102) configurado para auxiliar a operação de liberação dos braços de fixação (14, 16) pela força de mola das molas (52, 62).

6. Aparelho de fixação, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que o mecanismo de auxílio (102) compreende pelo menos uma ligação, os quais é disposta de maneira rotativa entre as extremidades dos braços de fixação (14, 16) e os membros de pressionamento, de modo que, quando a operação de liberação é realizada, a ligação

impele as extremidades mutuamente em direções para aproximar uma da outra acompanhando a operação dos membros de pressionamento.

7. Aparelho de fixação, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que o mecanismo de auxílio (102) funciona em um caso em que a operação de liberação não pode ser realizada somente com a força de mola das molas (52, 62).

8. Aparelho de fixação, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que o mecanismo de auxílio (102) funciona em um caso em que a operação de liberação não pode ser realizada somente com a força de mola das molas (52, 62).

9. Aparelho de fixação, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que o mecanismo de auxílio (102) compreende:

um par de placas de ligação (104);

um par de pinos de ligação (106) dispostos nas extremidades das placas de ligação (104); e

um par de sulcos de pino (110) formados em suportes (108) que são montados nas extremidades dos braços de fixação (14, 16) e nos quais os pinos de ligação (106) são inseridos.

10. Aparelho de fixação, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que compreende, adicionalmente, um mecanismo de liberação manual (152), o qual é configurado para liberar manualmente um estado fixado pelos braços de fixação (14, 16) no momento em que a peça de trabalho é fixada.

11. Aparelho de fixação, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que o mecanismo de liberação

manual (152) compreende pelo menos uma alavanca para pressionar e mover os membros de pressionamento.

12. Aparelho de fixação, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que os elementos de conexão (70, 118) são dispostos de maneira destacável nos membros de aperto e mudam a distância entre os membros de aperto do primeiro ou segundo par dos braços de fixação (14, 16) quando a peça de trabalho é fixada.

13. Aparelho de fixação, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a superfície na periferia mais externa do respectivo braço de fixação no qual os membros de pressionamento cada um rolam é uma superfície de came em um bloco de came, e o bloco de came é preso de maneira removível a uma extremidade do respectivo braço de fixação por um prendedor.

14. Aparelho de fixação, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que uma distância entre pontos pivôs opostos de um par dos braços de fixação é maior do que a distância entre os membros de pressionamento opostos que pressionam o um par dos braços de fixação.

15. Aparelho de fixação, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que os membros de pressionamento são cada um móvel de maneira linear na direção axial da respectiva unidade de acionamento.

16. Aparelho de fixação, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a superfície na periferia mais externa do respectivo braço de fixação no qual os membros de pressionamento cada um rolam é uma superfície de came em um bloco de came, e a superfície de came inclui apenas segmentos retilíneos.

FIG. 1

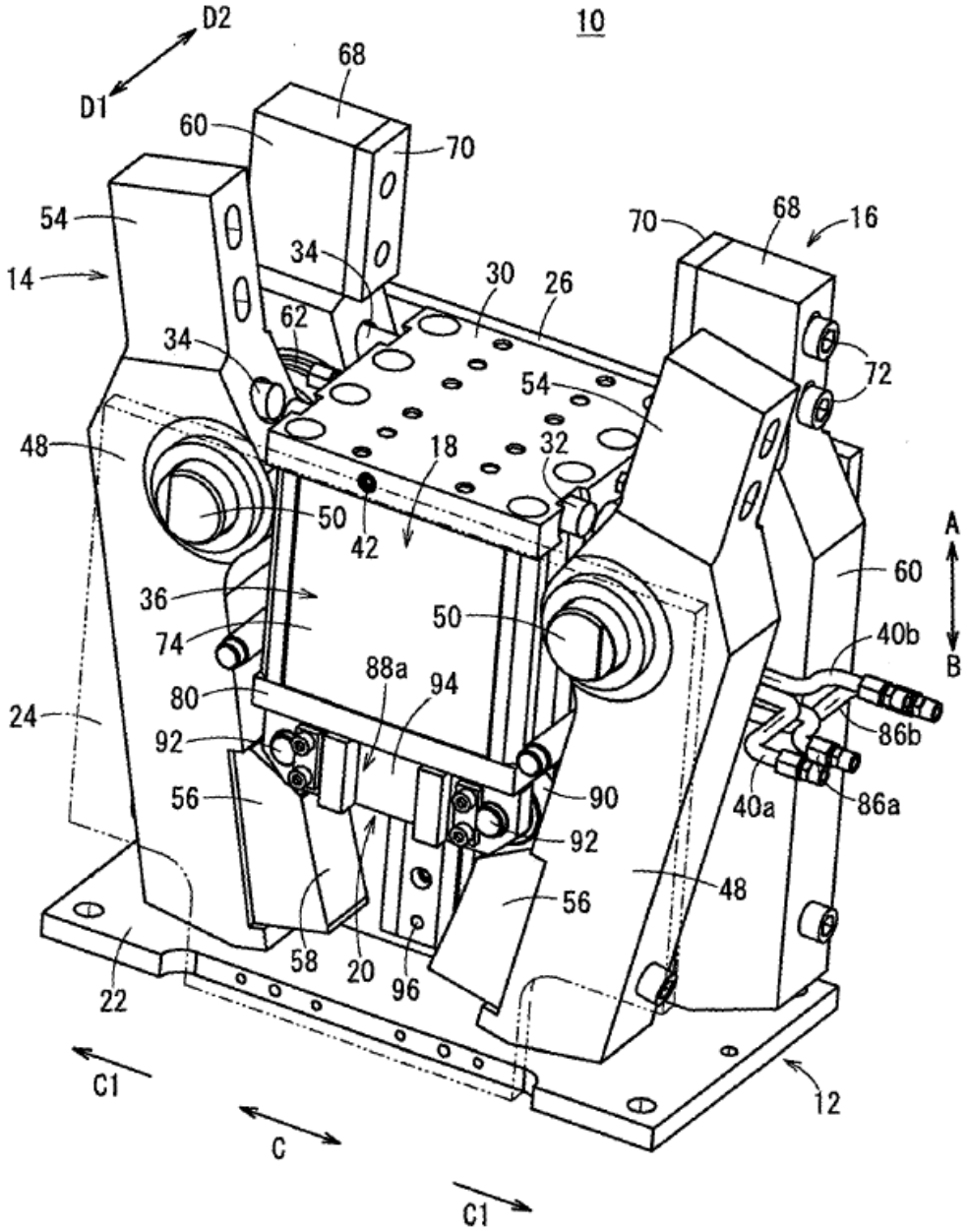

D2
D1
10
68
60
70
54
14
34
30
26
62
34
70
68
16
72
54
48
18
32
50
42
A
B
60
36
50
74
40b
88a
94
80
24
92
86b
56
90
40a
86a
92
48
56
58
20
96
22
C1
C
C1
12

FIG. 2

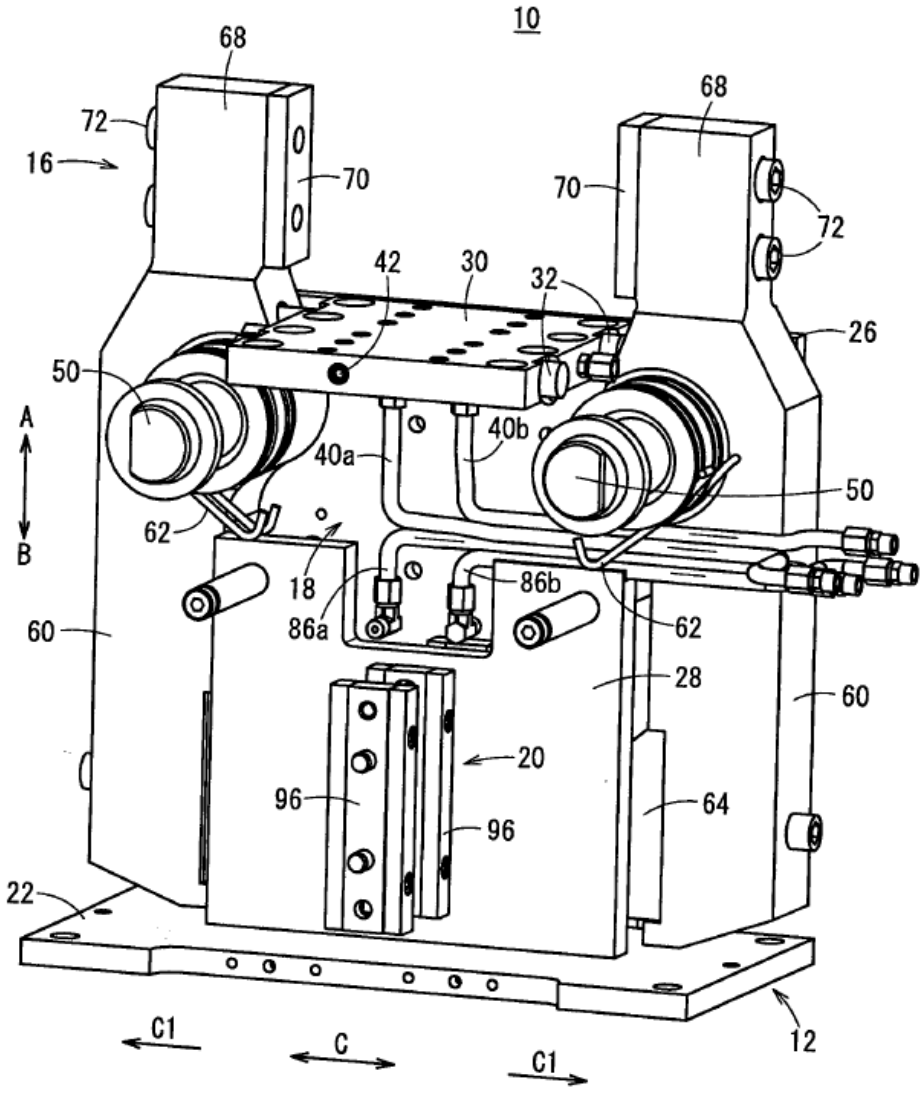

10
68
72
16
70
68
70
72
42
30
32
26
50
A
B
40a
40b
50
62
18
86a
86b
62
60
28
60
20
96
96
64
22
12
C1
C
C1

FIG. 3

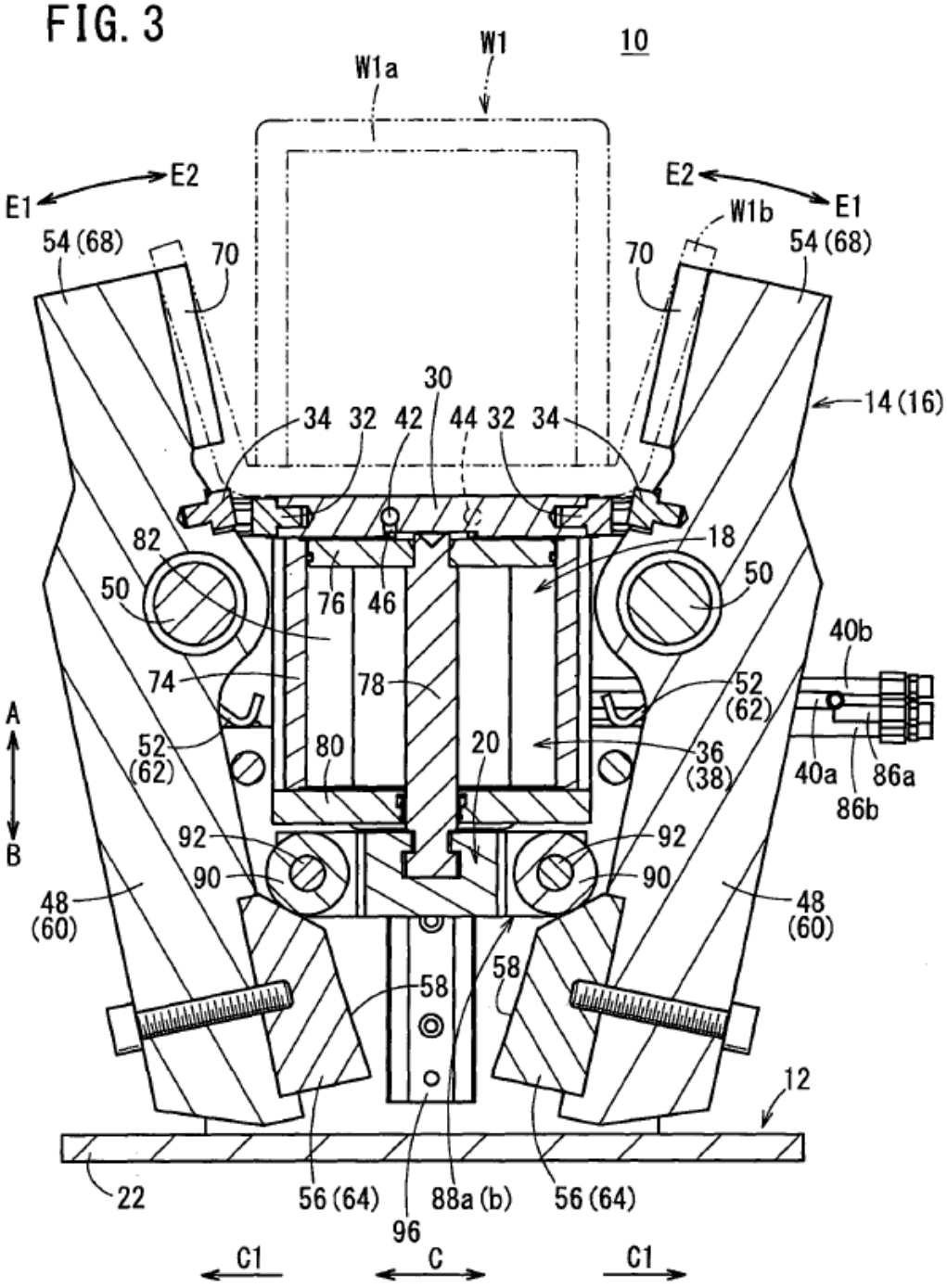

W1
10
W1a
E1
E2
E2
E1
W1b
54 (68)
70
70
54 (68)
30
14 (16)
34
32
42
44
32
34
82
18
50
50
76
46
40b
74
78
52
(62)
A
52
(62)
80
20
36
(38)
40a
86a
86b
B
92
92
90
90
48
(60)
48
(60)
58
58
12
22
56 (64)
88a (b)
56 (64)
96
C1
C
C1

FIG. 4

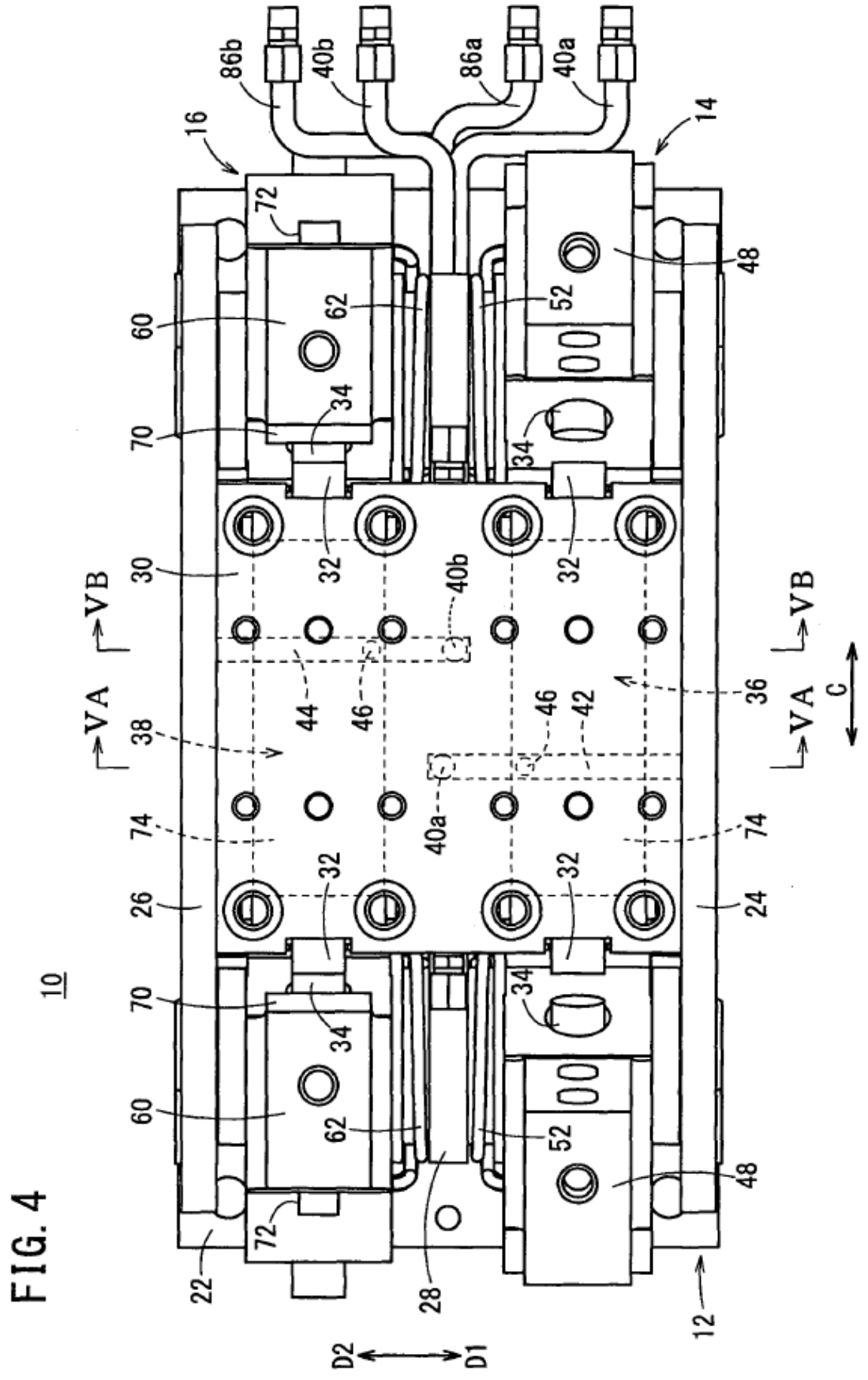

10
16
14
86b
40b
86a
40a
72
48
52
62
60
34
70
30
32
40b
VA
VB
44
46
42
36
38
40a
74
26
24
22
28
12
D1
D2
C

FIG. 5B

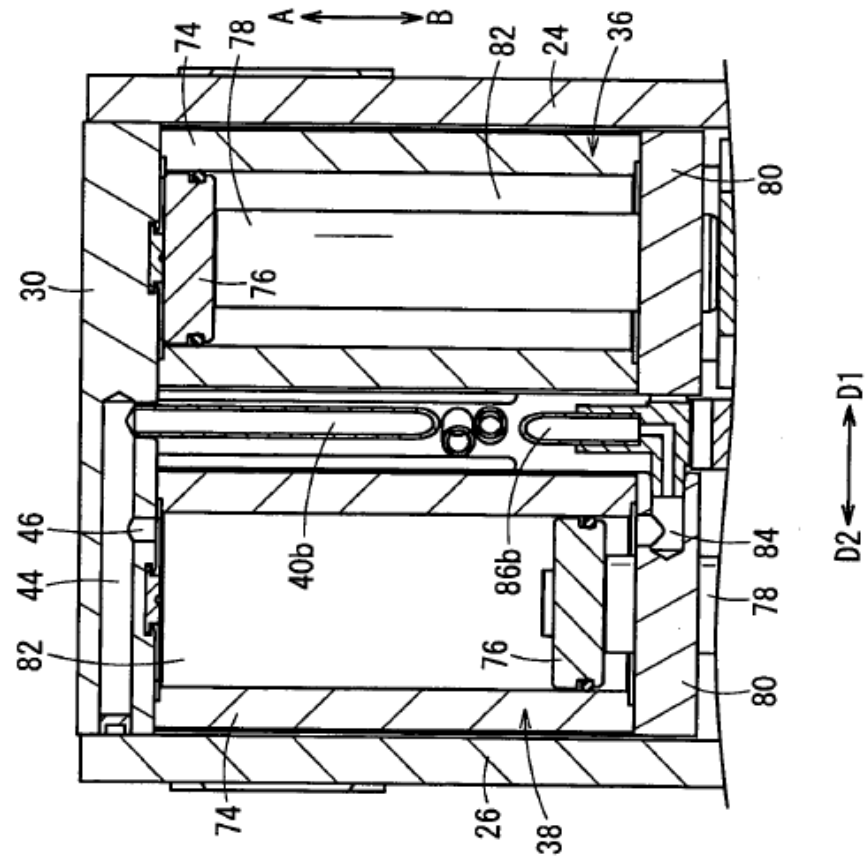

A
B
74
78
82
24
36
80
30
76
46
44
82
40b
86b
84
78
80
74
26
38
D1
D2

FIG. 5A

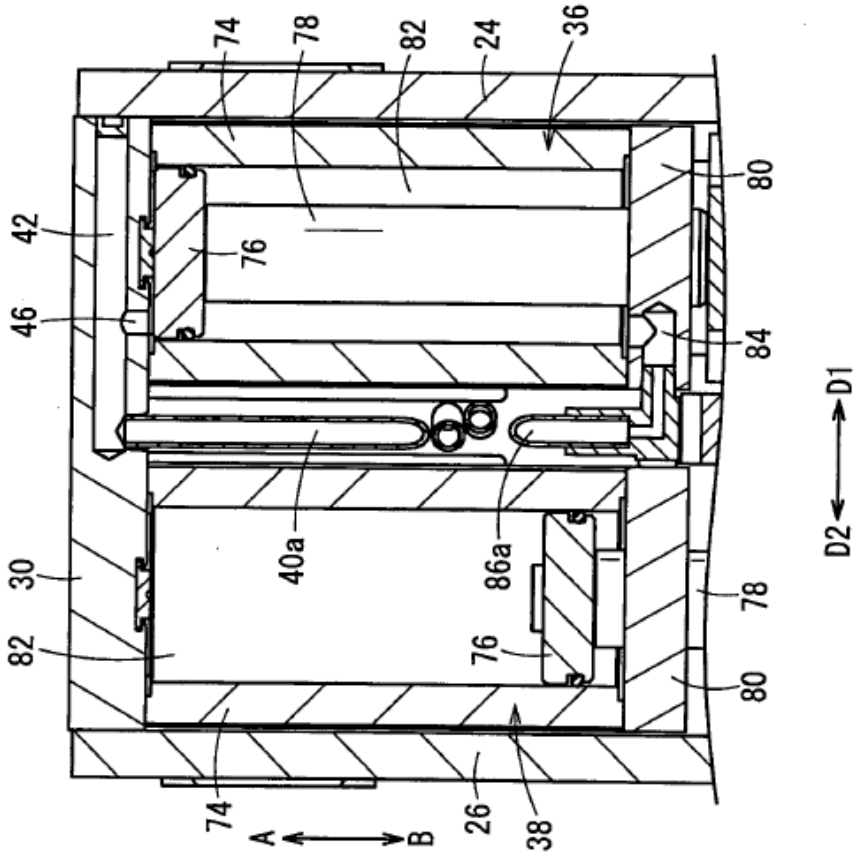

74
78
82
24
36
80
42
76
46
84
30
82
40a
86a
78
76
80
74
A
B
26
38
D1
D2

FIG. 6

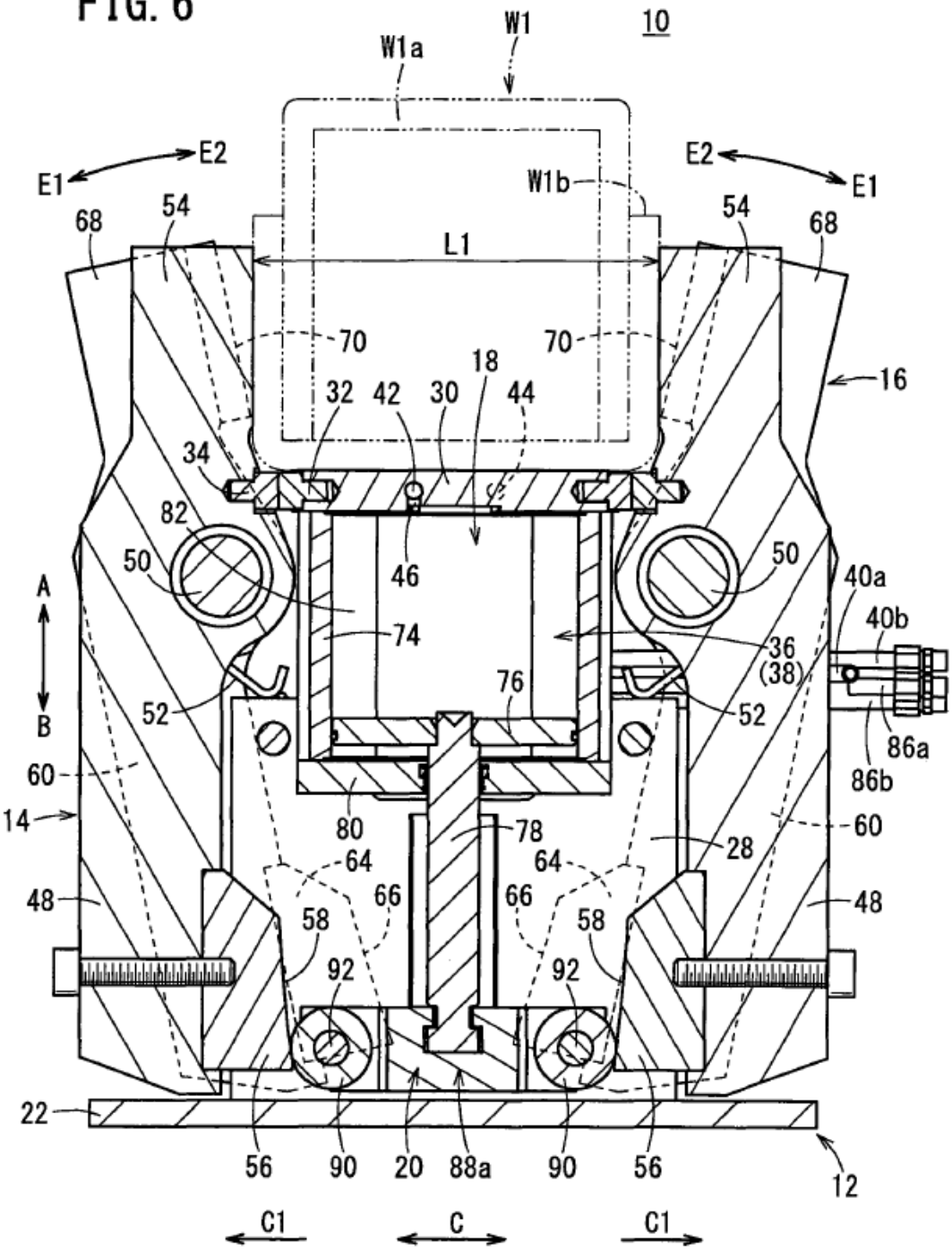

W1
10
W1a
W1b
E1
E2
E2
E1
L1
68
54
54
68
70
70
18
16
32
42
30
44
34
82
50
50
46
40a
40b
A
74
36
(38)
B
52
76
52
86a
86b
60
14
80
78
28
60
64
64
48
66
66
48
58
58
92
92
22
56
90
20
88a
90
56
12
C1
C
C1

FIG. 7

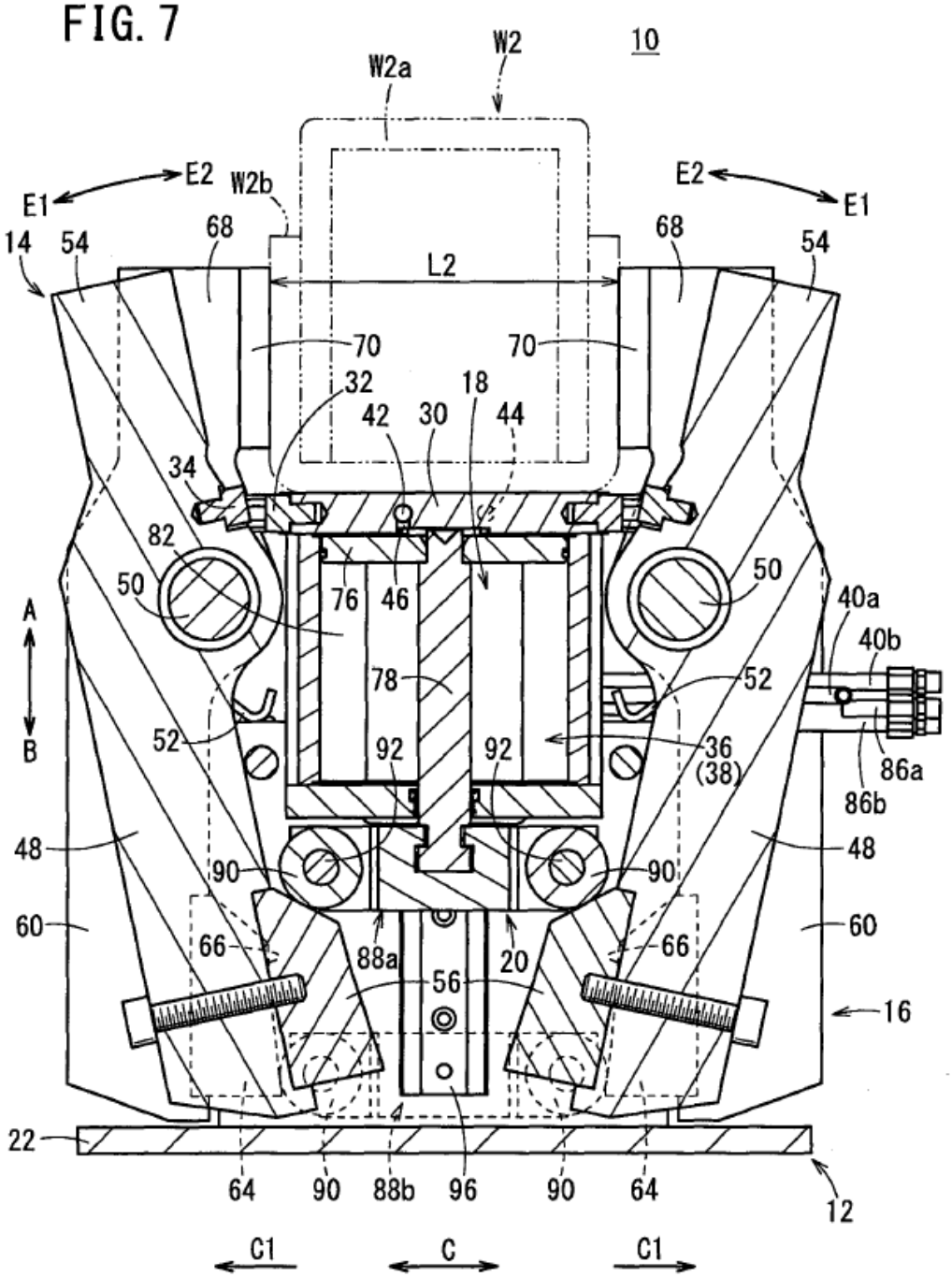

10
W2
W2a
W2b
E1
E2
E2
E1
14
54
68
68
54
L2
70
70
32
18
42
30
44
34
82
50
50
76
46
40a
40b
A
B
78
52
52
92
92
36
(38)
86a
86b
48
48
90
90
60
60
66
66
88a
20
56
16
22
64
90
88b
96
90
64
12
C1
C
C1

FIG. 8

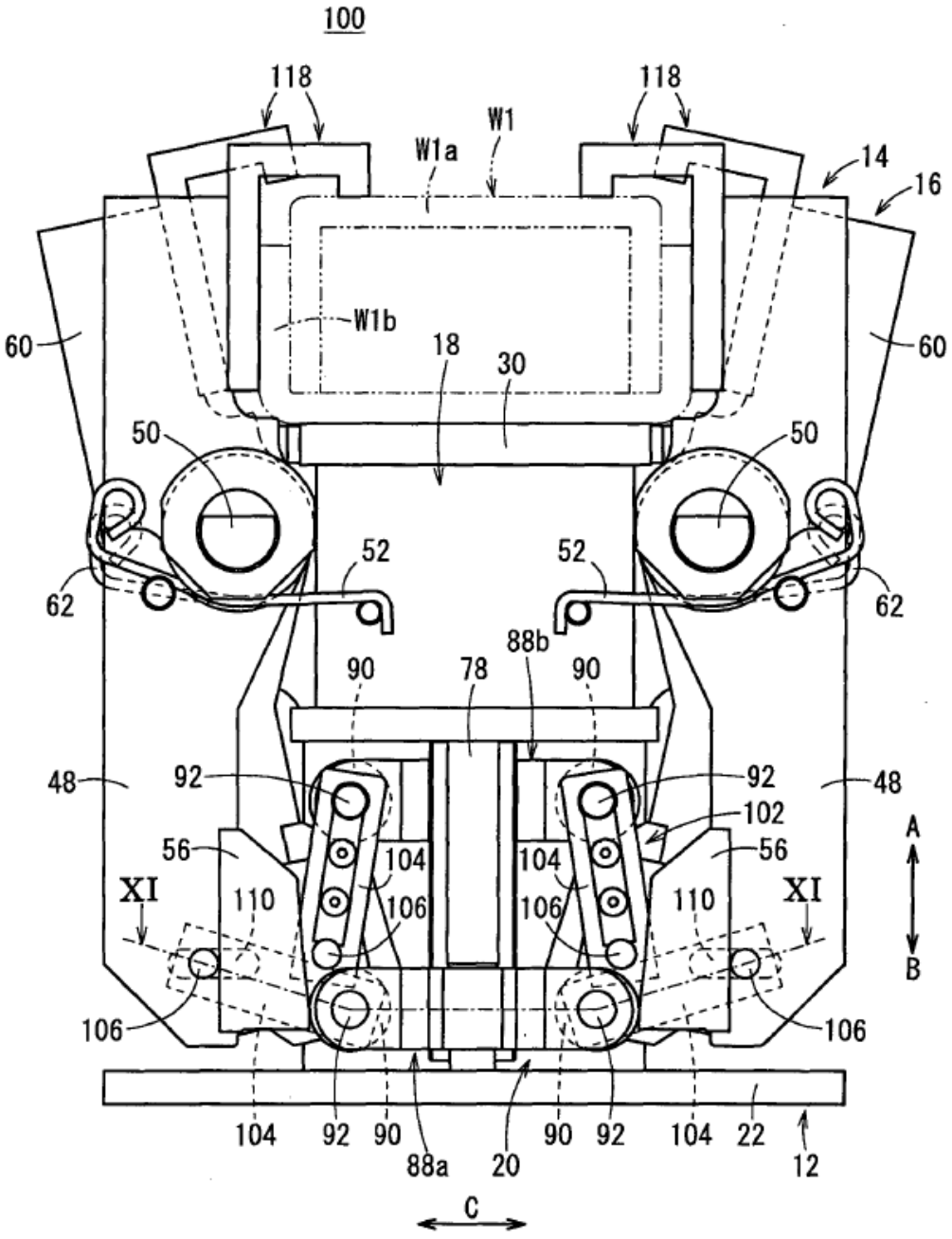

100
118
118
W1
W1a
14
16
W1b
18
30
60
60
50
50
52
52
62
62
88b
90
78
90
48
92
92
48
102
A
56
104
104
56
XI
110
106
106
110
XI
B
106
106
104
92
90
88a
20
90
92
104
22
12
C

FIG. 9

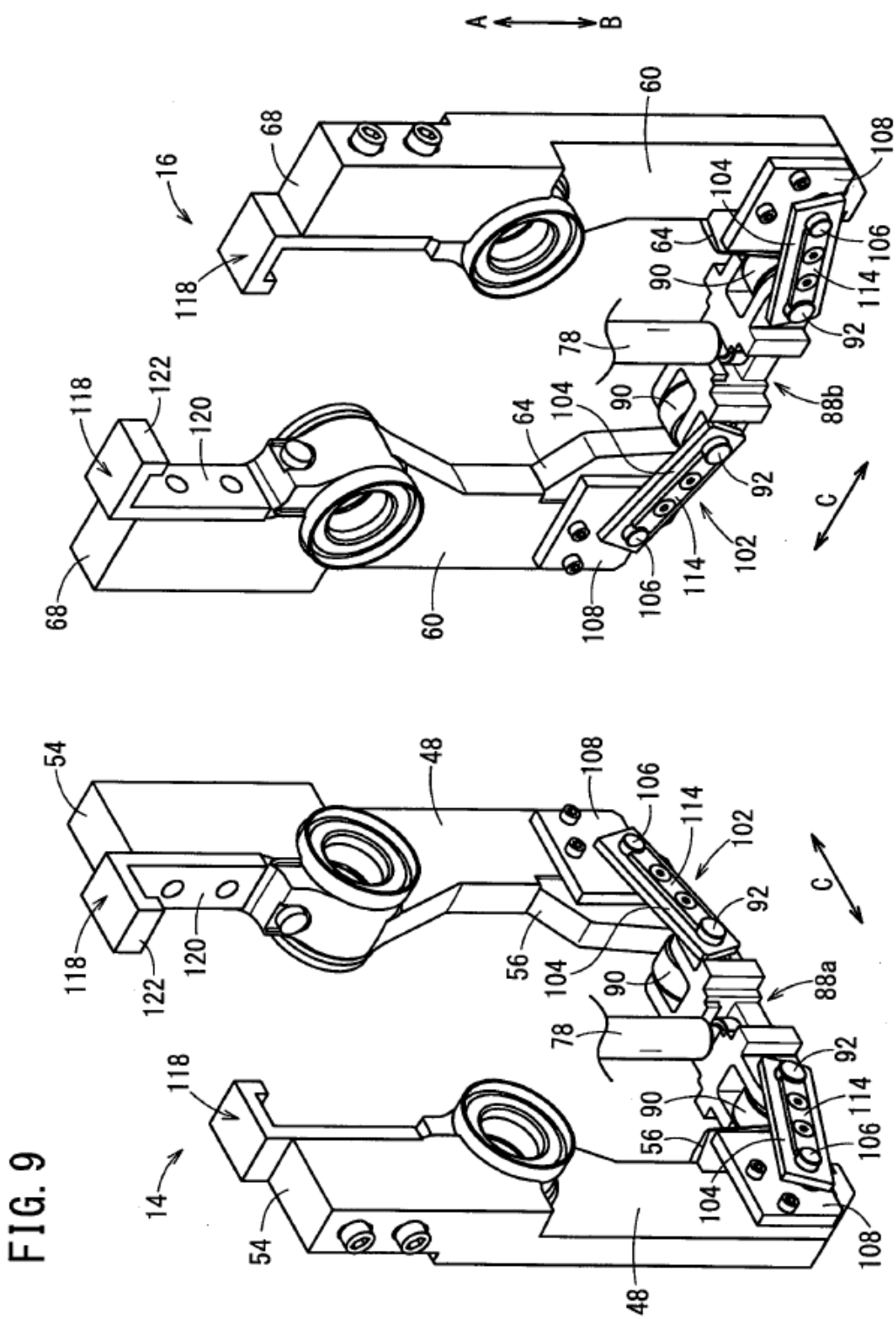

A
B
C
16
14
68
60
118
122
120
64
104
90
92
78
88b
88a
102
114
106
108
54
48
56

FIG. 10

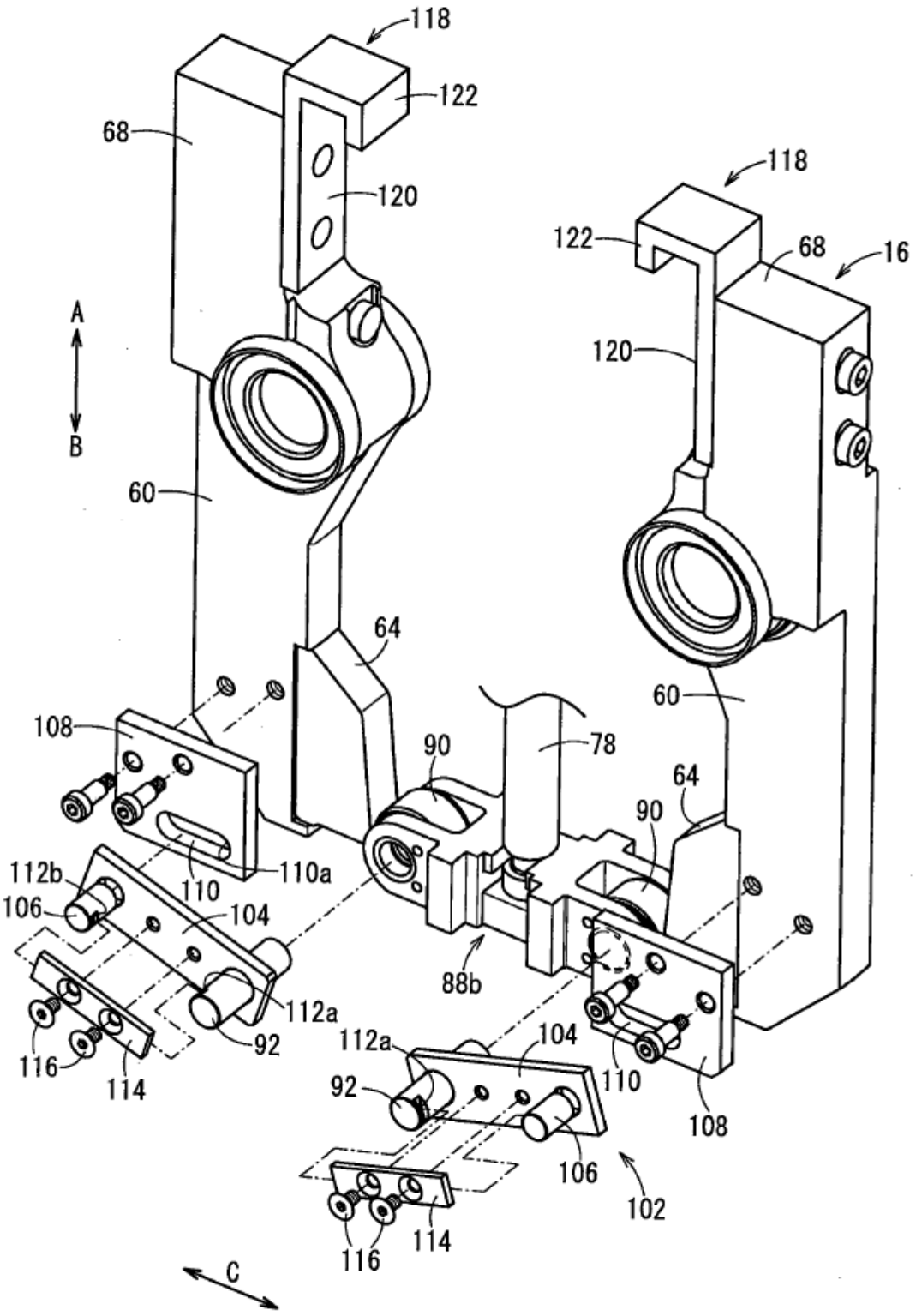

118
122
68
120
118
122
68
16
120
A
B
60
64
108
90
78
64
90
60
112b
106
110
110a
104
88b
112a
92
116
114
112a
104
92
110
108
106
102
116
114
C

FIG. 11

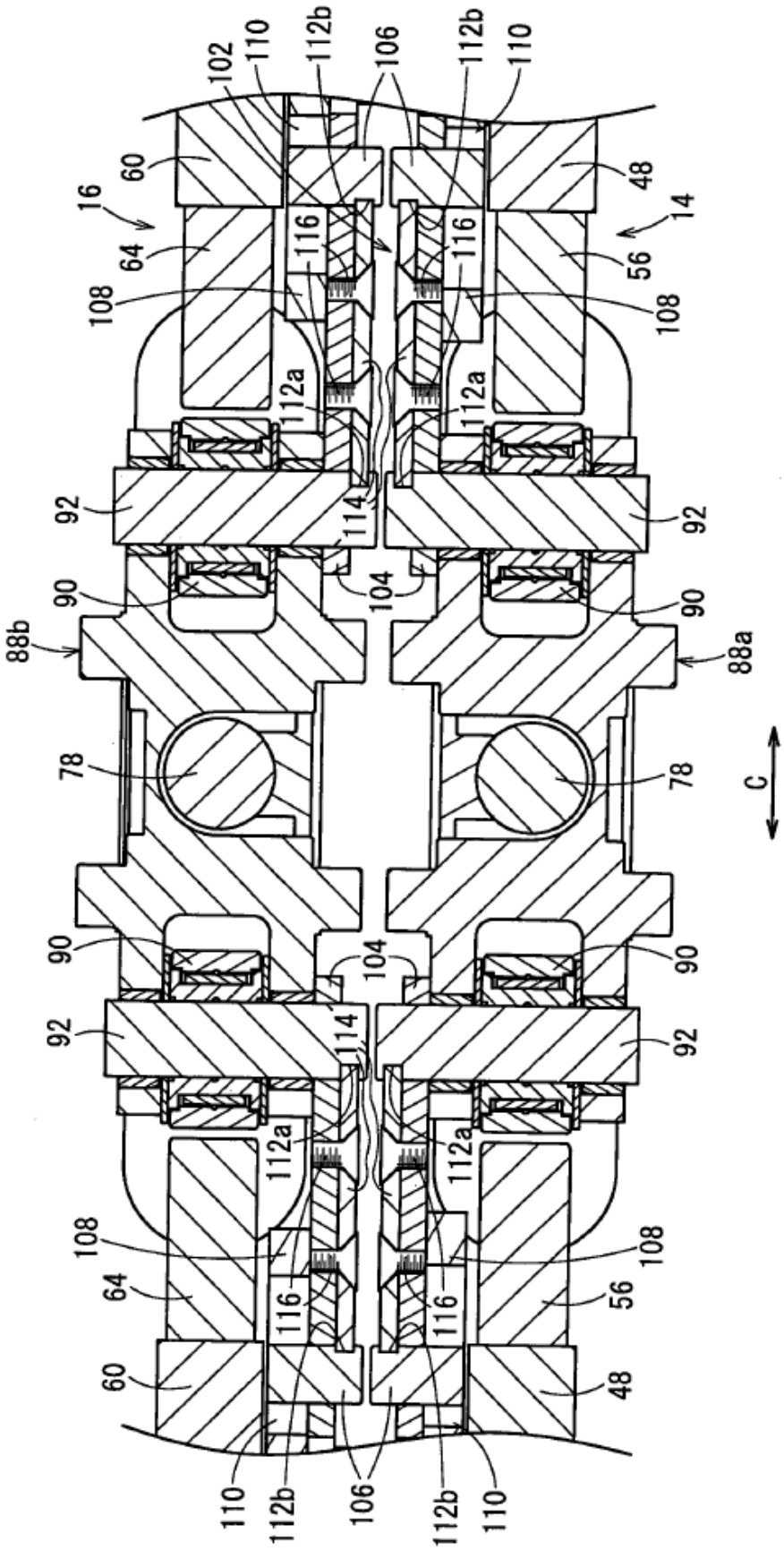

100
102
110
112b
106
112b
110
60
48
16
14
64
56
116
116
108
108
112a
112a
92
92
114
104
90
90
88b
88a
78
78
C
90
90
104
114
92
92
112a
112a
108
108
64
56
116
116
60
48
110
112b
106
112b
110

FIG. 12

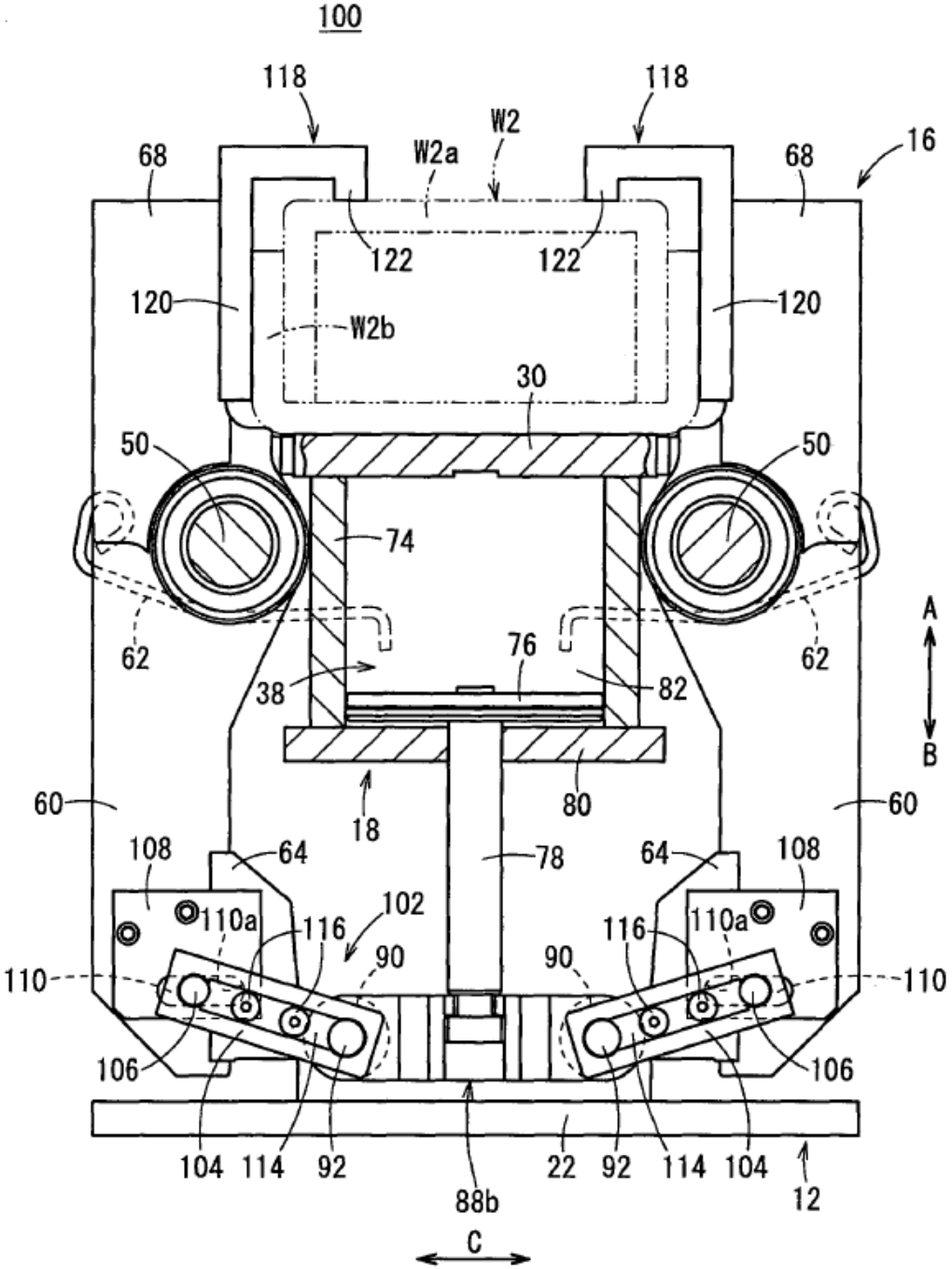

100
118
118
W2
W2a
68
68
16
122
122
120
120
W2b
30
50
50
74
62
62
76
38
82
A
B
60
60
18
80
108
64
78
64
108
102
110a
116
116
110a
90
90
110
110
106
106
104
114
92
88b
22
92
114
104
12
C

FIG. 13

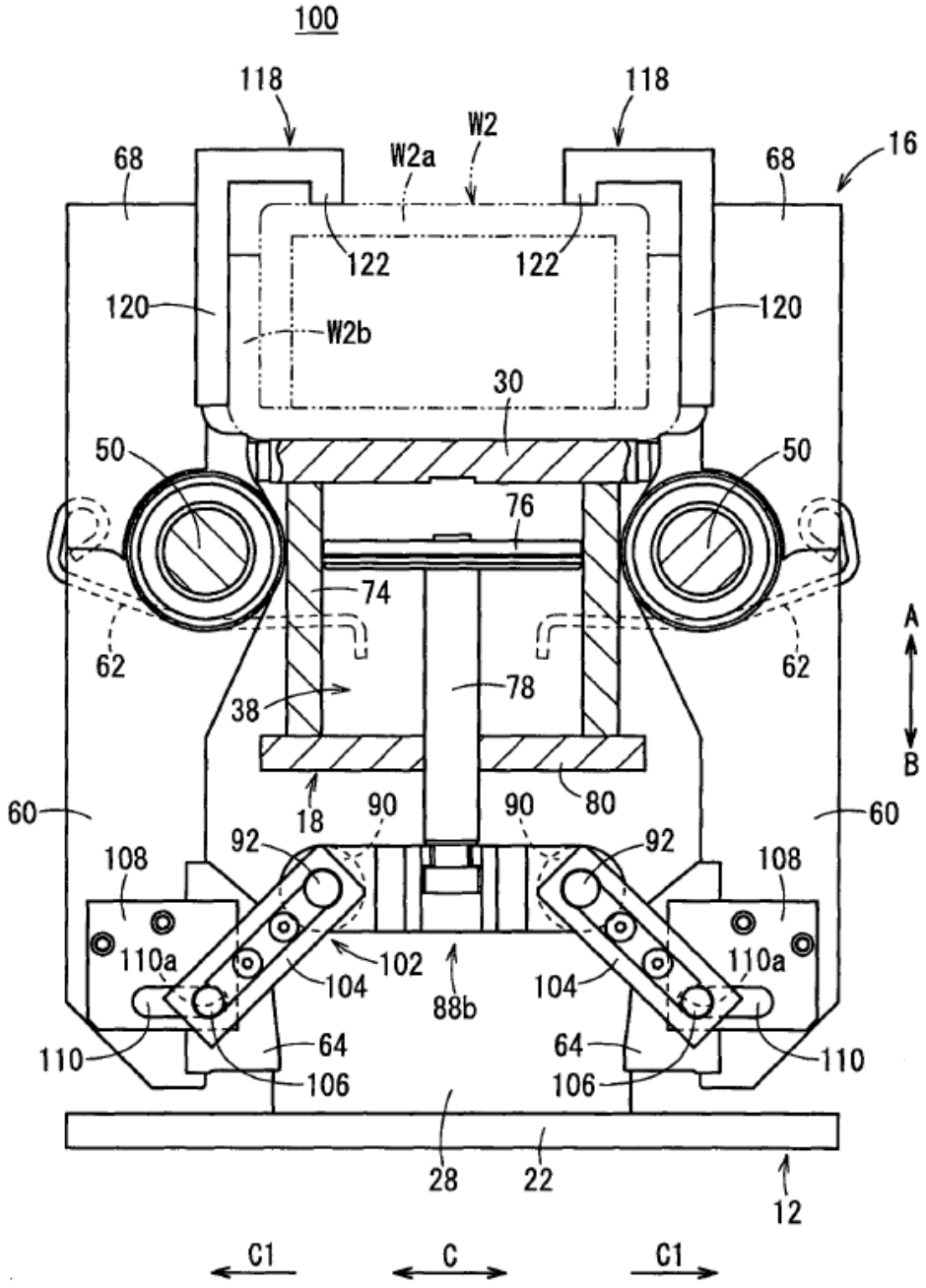
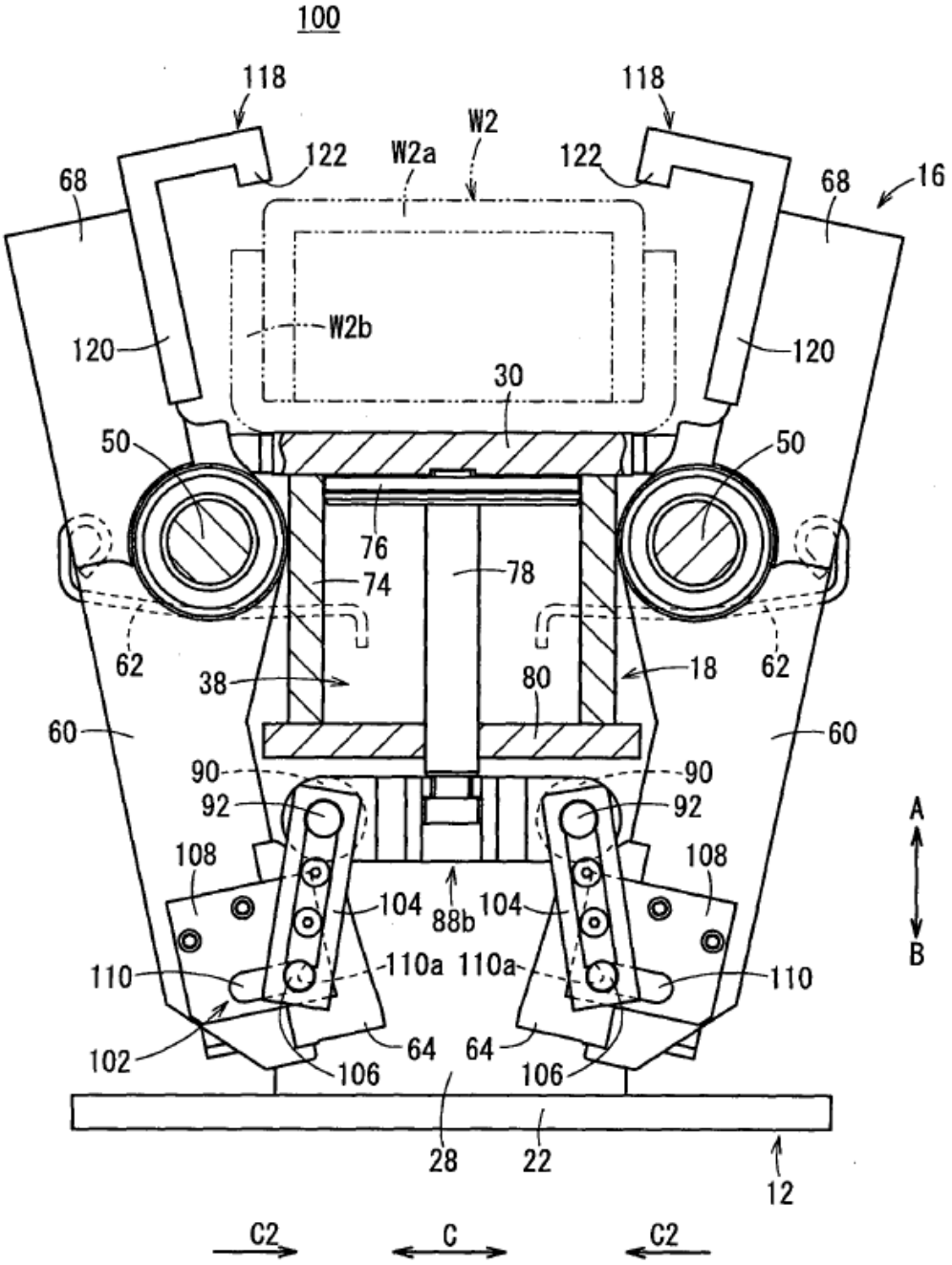

100
118
118
W2
W2a
68
68
16
122
122
120
120
W2b
30
50
50
76
74
62
62
A
B
38
78
60
60
18
90
90
80
92
92
108
108
110a
110a
102
104
104
88b
110
110
64
64
106
106
28
22
12
C1
C
C1

FIG. 14


100
118
118
W2
122
W2a
122
68
68
16
W2b
120
120
30
50
50
76
74
78
62
62
38
80
18
60
60
90
90
92
92
A
108
108
104
88b
104
B
110
110a
110a
110
102
64
64
106
106
28
22
12
C2
C
C2

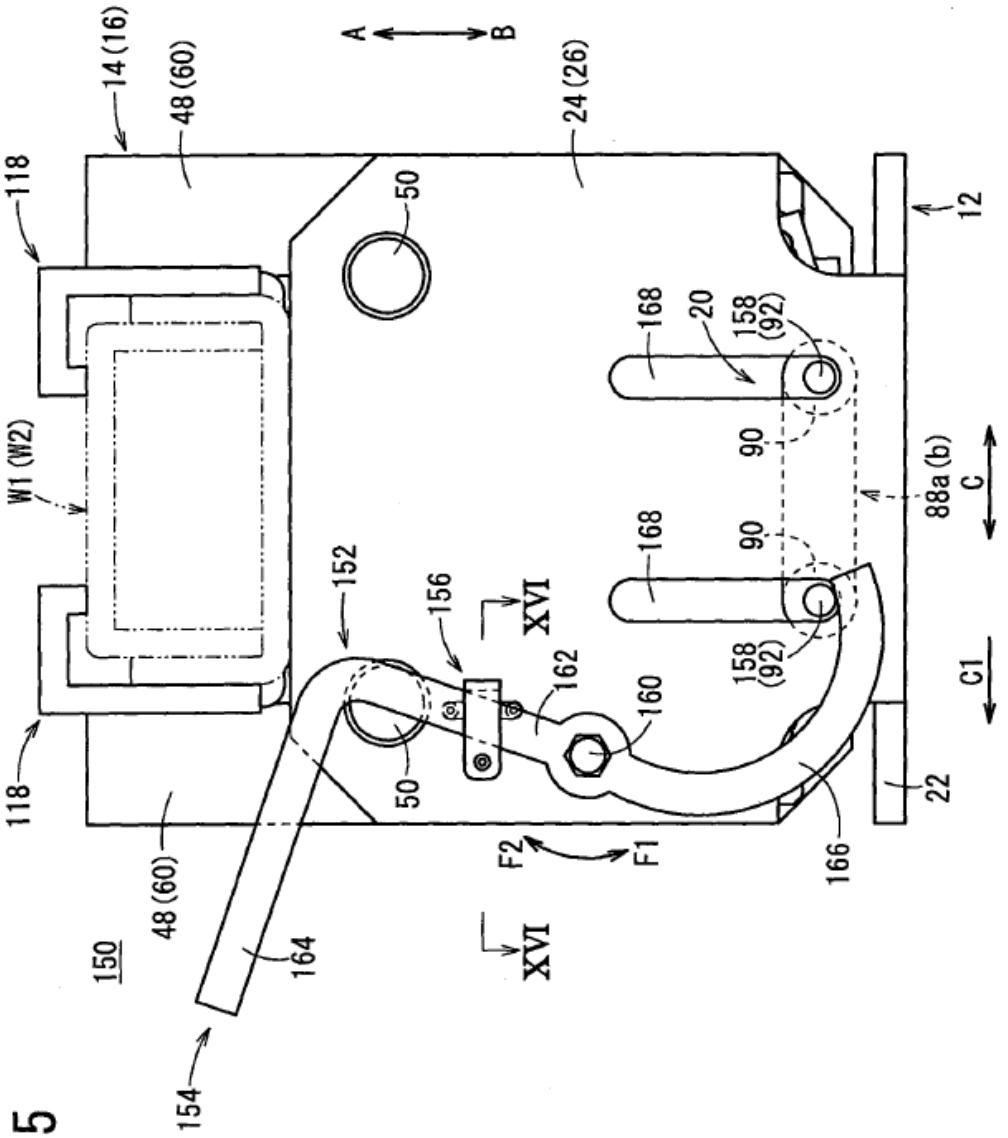
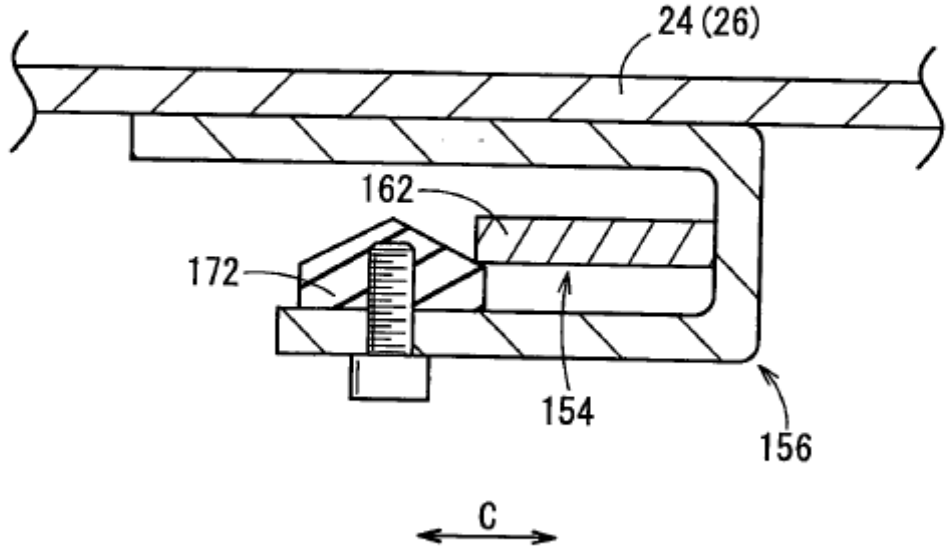

14 (16)
48 (60)
A
B
24 (26)
118
50
12
168
20
158 (92)
W1 (W2)
90
88a (b)
C
168
90
152
156
XVI
158 (92)
C1
162
160
118
50
22
F2
F1
166
48 (60)
150
164
XVI
154

FIG. 15

FIG. 16



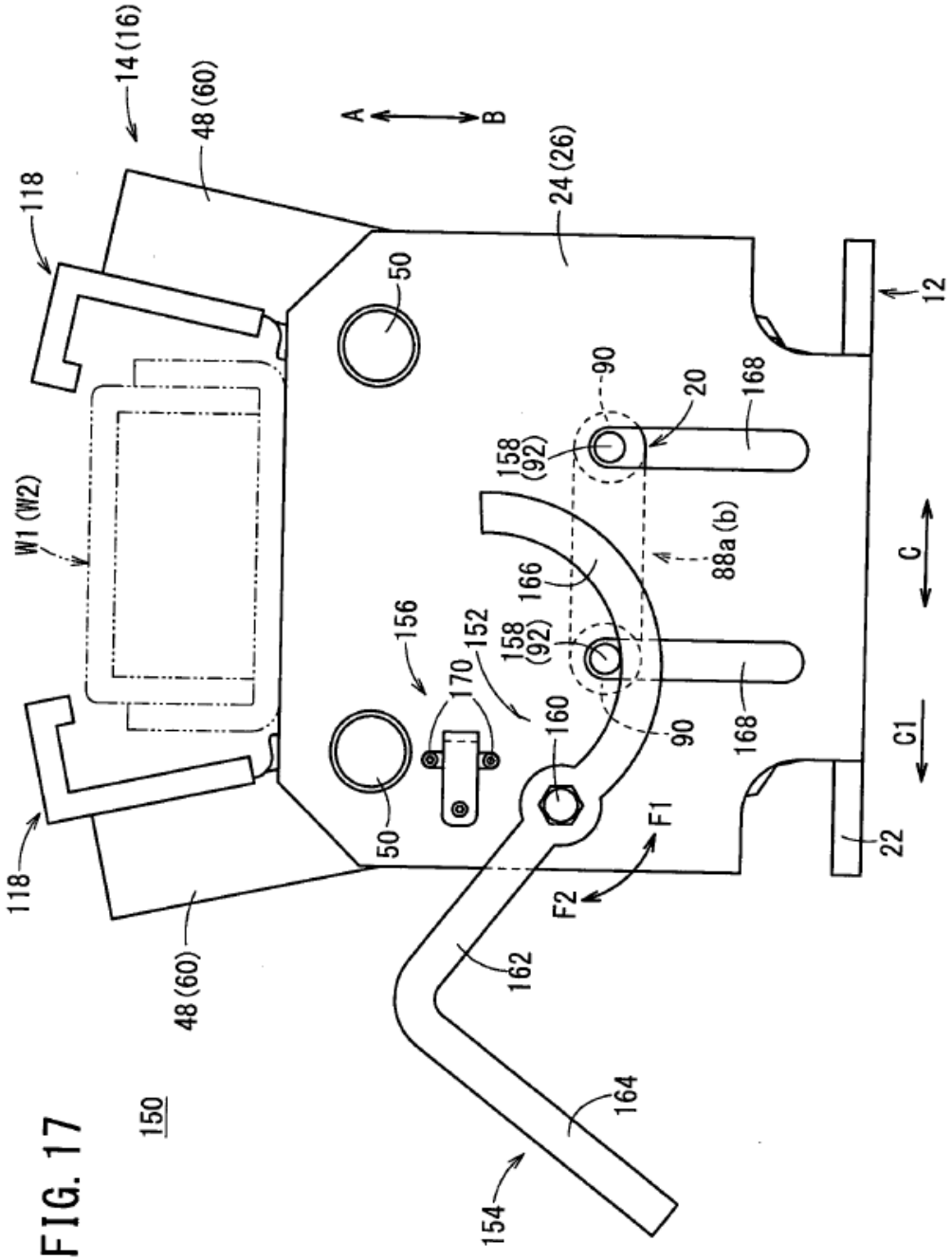

14 (16)
48 (60)
118
A
B
24 (26)
12
50
90
20
168
158 (92)
W1 (W2)
88a (b)
C
166
156
152
158 (92)
170
160
90
168
C1
50
F1
F2
22
118
48 (60)
162
164
154
150

FIG. 17

RESUMO

“APARELHO DE FIXAÇÃO”

Um aparelho de fixação (10) é equipado com dois pares de primeiros e segundos braços de fixação (14, 16), os quais são apoiados de maneira rotativa com respeito a um corpo (12) e são dispostos mutuamente em paralelo. Primeiro e segundo membros de came (56, 64) que incluem respectivas superfícies de came (58, 66) são fornecidas nas extremidades do primeiro e segundo braços de fixação (14, 16). Os primeiros membros de came (56) são pressionados por rolos (90) em consequência do abaixamento de um corpo de bloco (88a) sob uma ação de acionamento de um primeiro cilindro (36) que compõe uma unidade de acionamento (18). Como resultado, os primeiros braços de fixação (14) são rotacionados para assumir um estado fixado. Por outro lado, os segundos membros de came (64) são pressionados por rolos (90) em consequência do abaixamento de um corpo de bloco (88b) sob uma ação de acionamento de um segundo cilindro (38) da unidade de acionamento (18), por meio do que os segundos braços de fixação (16) são rotacionados para assumir um estado fixado.