



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0709591-0 A2**

(22) Data de Depósito: 06/03/2007
(43) Data da Publicação: 19/07/2011
(RPI 2115)



(51) *Int.Cl.*:
B23Q 1/54 2006.01
B25J 17/02 2006.01

(54) Título: **DISPOSITIVO DE POSICIONAMENTO**

(30) Prioridade Unionista: 13/03/2006 DE 10 2006 011 823.5

(73) Titular(es): ABB Ag

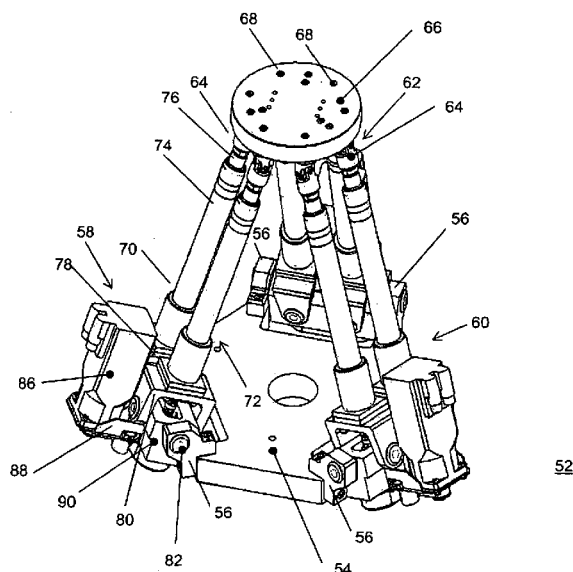
(72) Inventor(es): Sven Soetebier, Sönke Kock, Wolfgang Waldi

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007001890 de 06/03/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/104446 de 20/09/2007

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE POSICIONAMENTO. A presente invenção refere-se a um dispositivo de posicionamento tendo uma estrutura de suporte, tendo um transportador de trabalho (22) e tendo tirantes de comprimento ajustável (70, 72; 186) que são respectivamente conectados, por um lado, na estrutura de suporte e, por outro lado, no transportador de trabalho (22), em que os tirantes (70, 72; 186) são montados de modo móvel nos pontos de conexão na estrutura de suporte e no transportador de trabalho (22), em que pelo menos alguns dos tirantes (70, 72; 186) são ajustáveis em comprimento e em que pelo menos alguns dos tirantes (70, 72; 186) têm um acionamento para ajustar seu comprimento. Pelo menos seis dos tirantes (70, 72; 186) são dispostos em pares. No caso de um par de tirantes (58, 60, 62; 126), os tirantes (70, 72; 186) são dispostos em paralelo, e cada par de tirantes (58, 60, 62; 126) tem um mancal pivô (24, 26, 30, 32; 78, 80; 84), em uma primeira extremidade da extensão longitudinal dos tirantes (70, 72; 186). Finalmente, cada par de tirantes (58, 60, 62; 126), também tem um segundo mancal em uma segunda extremidade da extensão longitudinal de cada tirante (70, 72).





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSITIVO DE POSICIONAMENTO**".

DESCRIÇÃO

A presente invenção refere-se a um dispositivo de posicionamento tendo uma estrutura de suporte, tendo um transportador de trabalho e tendo tirantes de comprimento ajustável que são respectivamente conectados, por um lado, na estrutura de suporte e, por outro lado, no transportador de trabalho, em que os tirantes são montados de modo móvel nos pontos de conexão na estrutura de suporte e no transportador de trabalho, em que pelo menos alguns dos tirantes são ajustáveis em comprimento e em que pelo menos alguns dos tirantes têm um acionamento para ajustar seu comprimento.

A partir da técnica anterior, têm se tornado conhecidos dispositivos de posicionamento diferentes do tipo genérico, que são usados em uma variedade de campos técnicos. Os dispositivos de posicionamento conhecidos servem para manter um objeto em posição. Tais dispositivos de posicionamento são portanto usados, por exemplo, para posicionar uma peça de trabalho com relação a uma ferramenta tal que a peça de trabalho possa ser trabalhada com a ajuda da ferramenta. Na indústria automobilística, uma parte de carroceria de um veículo, por exemplo, é posicionada em uma estação de trabalho ou similar com a ajuda de uma pluralidade de dispositivos de posicionamento. A carroceria do veículo assim posicionada pode então ser trabalhada por, por exemplo, robôs de soldagem.

Assim, a patente US 5.787.758 descreve um dispositivo de posicionamento de três eixos que serve para o posicionamento de objetos tais como, por exemplo, peças de trabalho, ferramentas, sensores, superfícies ópticas, e assim em diante. O dispositivo de posicionamento conhecido tem uma estrutura de suporte, que é conectada por elementos de posicionamento a um componente de máquina ajustável. O componente de máquina recebe o objeto e, pela atuação dos elementos de posicionamento, pode ser movido e posicionado com relação à estrutura de suporte. No entanto, o componente de máquina é pretendido ser móvel somente na direção dos eixos

de um sistema de coordenadas Cartesiano do componente de máquina, a origem do qual é fixamente conectada no componente de máquina. Uma inclinação, pivotamento ou rotação do componente de máquina em torno destes eixos é pretendida ser impedida. Para este propósito, o dispositivo de posicionamento conhecido tem três tirantes, que são fixados, por um lado, na estrutura de suporte e, por outro lado, no componente de máquina. Os tirantes são aqui conectados e configurados com as ditas partes, de tal maneira que impedem o componente de máquina de ser pivotado em torno destes eixos. Os tirantes têm duas partes de tirante, que são conectadas por articulação uma na outra, de modo que o comprimento do tirante pode ser ajustado ou alterado pelo tirante sendo aberto dobrado ou fechado.

Tais dispositivos de posicionamento têm o inconveniente, em particular, que ocupam muito espaço e ambiente. Isto pode levar a problemas, particularmente se o dispositivo de posicionamento estiver disposto em uma linha de produção ou similar, desde que aqui exista em geral pouco espaço disponível entre os robôs, correias de transporte, partes estruturais, e assim em diante. Além do mais, os dispositivos de posicionamento conhecidos não têm rigidez necessária para ser capaz de contar as cargas algumas vezes muito altas. Em adição, a montagem dos dispositivos de posicionamento conhecidos vem a ser muito complexa.

O objetivo da invenção é definir um dispositivo de posicionamento que é de construção compacta e pouco espaçosa e tem uma alta rigidez.

Este objetivo é alcançado por um dispositivo de posicionamento tendo uma estrutura de suporte, tendo um transportador de trabalho e tendo tirantes de comprimento ajustável com os aspectos definidos na reivindicação de patente 1.

Conseqüentemente, um dispositivo de posicionamento da invenção do tipo estabelecido na introdução é caracterizado pelo fato de que pelo menos seis dos tirantes são dispostos em pares, em que, em um par de tirantes, os tirantes são dispostos em paralelo, em que cada par de tirante, em uma primeira extremidade da extensão longitudinal dos tirantes, tem um mancal pivô, e em que cada par de tirantes, em uma segunda extremidade

da extensão longitudinal de cada tirante, tem um segundo mancal.

É desse modo assegurado de acordo com a invenção que, embora as forças sejam absorvidas por cada tirante individualmente, cada par de tirantes, visto como um binário de forças, pode também absorver um torque. A carga média dos tirantes é reduzida por meio disto. Além do mais, a disposição paralela dos tirantes em pares de tirantes se completa com desenhos especiais do mancal pivô em uma extremidade da extensão longitudinal dos tirantes, e exibe uma rigidez vantajosa da estrutura total. Uma vantagem adicional de tal disposição de tirantes pode ser vista no fato de que o dispositivo de posicionamento é desenhado de modo relativamente compacto em relação às forças e torques que pode suportar.

Em uma modalidade vantajosa do assunto da aplicação, os tirantes são precisamente seis em número.

O dispositivo de posicionamento assim tem precisamente três pares de tirantes de comprimento ajustável, que, dada a disposição espacial apropriada na estrutura de suporte, conduzem as forças e torques de uma peça de trabalho para dentro da estrutura de suporte em uma maneira particularmente vantajosa.

De acordo com a invenção, é também estabelecido que cada par de tirantes tenha um acionamento comum.

Desta maneira, o dispositivo de posicionamento ainda se torna mais compacto no total e a complexidade de controle para controlar os acionamentos é correspondentemente menor.

É adicionalmente vantajoso se o acionamento é conectado ao par de tirantes respectivo por uma conexão de preservação de ângulo, em particular uma correia, uma correia dentada, um sistema de engrenagem ou rodas de engrenagem.

Modalidades vantajosas adicionais do dispositivo de posicionamento de acordo com a invenção podem ser derivadas das reivindicações dependentes adicionais.

Com base das modalidades ilustrativas representadas nos desenhos, a invenção, modalidades vantajosas e aperfeiçoamentos da inven-

ção, bem como as vantagens particulares da mesma, devem ser explicadas e descritas em mais detalhes abaixo, em que:

a figura 1 mostra um primeiro plano básico de um par de suportes de comprimento variável,

5 a figura 2 mostra um primeiro plano para o acoplamento de um par de suportes,

a figura 3 mostra uma vista tridimensional de uma primeira modalidade de um dispositivo de posicionamento,

10 a figura 4 mostra uma vista de topo da modalidade do dispositivo de posicionamento,

a figura 5 mostra uma representação detalhada de uma sapata de par de tirantes do dispositivo de posicionamento,

a figura 6 mostra uma segunda representação detalhada da sapata de par de tirantes, parcialmente realizada como um diagrama de seção,

15 a figura 7 mostra um esquema básico de um acionamento de correia dentada para um par de suportes,

a figura 8 mostra uma vista detalhada dos cabeçotes de tirante do par de tirantes,

20 a figura 9 mostra uma primeira posição exemplar,

a figura 10 mostra uma segunda posição exemplar,

a figura 11 mostra uma terceira posição exemplar, e

a figura 12 mostra uma quarta posição exemplar do dispositivo de posicionamento,

25 a figura 13 mostra um segundo plano para o acoplamento de um par de suportes,

a figura 14 mostra um terceiro plano para o acoplamento de um par de suportes,

a figura 15 mostra um segundo exemplo de um acionamento comum para um par de tirantes,

30 a figura 16 mostra uma vista detalhada do segundo exemplo no par de tirantes,

a figura 17 mostra uma primeira disposição exemplar,

a figura 18 mostra uma segunda disposição exemplar de um par de tirantes com freios separados, e

a figura 19 mostra uma terceira disposição exemplar.

A figura 1 mostra um plano básico 10 de um par de suportes da invenção de um dispositivo de posicionamento, em que um primeiro tirante 12 e um segundo tirante 14 são dispostos em paralelo e a uma distância que é determinada pela construção. Ambos os tirantes 12, 14 são ajustáveis em seu comprimento, na medida em que é representado o primeiro plano 10 por uma disposição de pistão-cilindro 16. Neste contexto, tipos diferentes de acionamento são aqui concebíveis, tais como, por exemplo, hidráulico, pneumático ou elétrico, mas também um ajuste de comprimento mecânico, que é então por sua vez movido por um acionamento pneumático, hidráulico ou elétrico. Similarmente, um ajuste manual é adicionalmente concebível para ser usado, por exemplo, com a ajuda de uma manivela, na eventualidade de uma falha de acionamento.

Os tirantes 12, 14, em uma primeira extremidade de sua extensão longitudinal, representados no topo na figura 1, são fixamente conectados por uma primeira 18 e uma segunda junta Cardan 20 em uma estrutura de suporte 22. Neste caso, cada junta Cardan 18, 20 respectivamente tem um primeiro 24 e um segundo mancal pivô 26. Os primeiros mancais pivô 24 são aqui conectados fixamente na estrutura de suporte 22, e têm uma distância fixa ditada pela construção. Além do mais, os primeiros mancais pivô 24 são dispostos de modo que têm um primeiro eixo pivô comum 28. Na segunda extremidade de sua extensão longitudinal, os tirantes 12, 14 respectivamente têm um terceiro mancal pivô 30, estes terceiros mancais pivô 30 sendo montados conjuntamente em um quarto mancal pivô 32. É desse modo assegurado de acordo com a invenção que os terceiros mancais pivô 30, também têm uma distância determinada pela construção e conjuntamente pivotam em um segundo eixo pivô 34. O segundo eixo pivô 34 é distanciado por uma quantidade determinada do eixo pivô 28, onde o comprimento necessário dos pares de tirantes é definido. O mancal de pivô comum 32 com o eixo pivô 34 é por sua vez fixamente conectado em uma platafor-

ma móvel 38 que é utilizada como um transportador de trabalho. Conectado desta maneira, a plataforma 38 adquire, em relação a uma estrutura de suporte fixa 22, a mobilidade simbolizada pelas setas na figura 1. A distância dos eixos pivô 28 e 34 aqui altera de acordo com a posição e orientação da plataforma, por exemplo o eixo 34 pode se alongar para a posição do eixo 36.

Com o plano de mancal, descrito em mais detalhes acima, para a montagem inferior dos tirantes 12, 14, são obtidos aqueles graus de liberdade para a montagem como um todo, que são mostrados na figura pelas direções de seta referidas como X, Y e Z.

Para um acionamento mecânico comum e de comprimento síncrono dos pares de tirantes, três modalidades são possíveis de acordo com a invenção. A figura 2 mostra um primeiro plano 40 para o acoplamento cinético do par de tirantes, cujo acoplamento, com a ajuda de uma disposição de junta articulada, transmite a energia de acionamento de um motor para um par de tirantes em uma maneira específica. Em um dispositivo de posicionamento de acordo com a invenção, esta disposição de junta articulada permite que a energia de acionamento do motor seja transmitida independente da posição e orientação do par de tirantes pivotado, sem isto resultar em uma deformação ou bloqueio. Respectivamente um dos dois eixos 42 e 43, pode ser usado como o eixo do lado de acionamento ou do lado de saída. Se o eixo 42 é usado como o eixo do lado de saída, por exemplo, então este deve estar disposto paralelo à haste de tirante respectiva 12 ou 14 a partir da figura 1. O eixo do lado de acionamento 43 é desacoplado pela disposição de junta articulada descrita, da posição e orientação de um tirante e pode ser atribuído, com seu mancal giratório 46, tanto a uma estrutura de suporte 22 quanto ao corpo de eixo do mancal pivô 24. De acordo com a invenção, duas disposições de junta articulada 40 são exigidas para acionar um par de tirantes. Desse modo torna possível distribuir a energia de acionamento necessária para o ajuste de tirante de um mecanismo de acionamento para ambos os tirantes. Neste caso, é irrelevante em que extremidade dos tirantes os mancais respectivos sejam dispostos. Na figura 1, as combi-

nações de junta articulada 30, 32 e as juntas articuladas individuais das juntas Cardan 18, 20 poderiam ser mutuamente trocadas ou substituídas. Assim, ambas as juntas articuladas 30, 32 poderiam também ser dispostas na extremidade superior dos tirantes 12, 14, enquanto as juntas Cardan 18, 20 poderiam ser dispostas na extremidade inferior. Conseqüentemente, a disposição de junta articulada 40 pode ser atribuída tanto às juntas articuladas do lado da plataforma quanto às juntas articuladas da estrutura de suporte a fim de transmitir a energia de acionamento para o par de tirantes. Entre um primeiro 44 e um segundo 46 mancal giratório, no primeiro eixo rotacional 42 está disposto um elemento de compensação de comprimento de modo torcional rígido 48, bem como uma terceira junta Cardan 50. Desta maneira, o funcionamento de um acionamento mecânico de comprimento síncrono e comum dos pares de tirante é realizado por meios técnicos particularmente favoráveis, usando elementos padrões da técnica. É também concebível que as forças de mancal dos dois mancais giratórios 44 ou 46 sejam absorvidas em um alojamento comum.

A figura 3 mostra um primeiro dispositivo de posicionamento 52 como uma vista tridimensional. Uma placa base 54 é conectada pelos primeiros elementos de conexão 56 em um primeiro 58, um segundo 60 e um terceiro 62 par de tirantes. A placa base 54 é de configuração grosseiramente do tipo colméia, uma primeira extremidade de pares de tirantes 58, 60, 62, a saber a extremidade inferior sendo disposta em cada segundo lado da placa de base 54. Desta maneira, uma posição de partida linearmente simétrica para os pares de tirantes 58, 60, 62 é atingida, que tem um efeito particularmente favorável nas forças a serem absorvidas pelo dispositivo de posicionamento 52 e sua transmissão progressiva.

Cada tirante de um dos pares de tirantes 58, 60, 62 é conectado em sua extremidade superior, por meio respectivamente de uma junta universal 64, em uma placa de ferramenta 66. As juntas universais 64 são juntas Cardan e a placa de ferramenta 66 é configurada no exemplo presente como um disco. Quando se espaçam as juntas universais 64 de cada tirante de um par de tirantes 58, 60, 62, deve-se tomar cuidado em assegurar que

os tirantes podem se encontrar paralelos um ao outro. Além do mais, o diâmetro da placa de ferramenta 66 é escolhido menor que o diâmetro externo da placa de base 54, de modo que os pares de tirante respectivamente têm um ângulo específico em uma perpendicular imaginária na placa de base 54, em qualquer eventualidade em uma posição de partida em que os pares de tirante têm um comprimento igual. Esta posição de partida pode, no entanto, mudar de acordo com a facilidade de ajuste de comprimento dos tirantes individuais.

A placa de ferramenta 66 tem um número de recortes 68, por exemplo furos de sondagem, furos diretos ou furos roscados, que permitem que várias ferramentas sejam encaixadas dentro desta placa de ferramenta 66. Em casos simples, tal ferramenta é um pino, um pegador de localização ou algum outro elemento de conexão na peça de trabalho.

Baseadas no primeiro par de tirantes 58, várias partes estruturais que pertencem a cada um dos pares de tirantes 58, 60, 62 são descritas em mais detalhes. O primeiro par de tirantes 58 aqui tem um primeiro 70 e um segundo 72 tirante, que consistem substancialmente em um primeiro 74 e um segundo 76 elemento estrutural cilíndrico. O segundo elemento estrutural cilíndrico 76 é aqui guiado no primeiro 74 tal que um alongamento telescópico dos elementos estruturais 74, 76 é permitido, os elementos estruturais cilíndricos 74, 76 de preferência tendo, reciprocamente, um grau de liberdade rotacional ao longo do eixo simétrico comum, por cuja razão, de acordo com a invenção, somente forças de tração e compressão, mas nenhum torque, podem ser aplicadas nos tirantes e uma deformação do dispositivo de posicionamento é evitada. Usualmente, o alongamento dos elementos estruturais é efetuado por meio de um eixo integrado ou acionamento roscado.

Uma junta universal 64 em cada um dos tirantes 70, 72 serve respectivamente para assegurar que a distância predeterminada entre os tirantes no ponto de conexão da placa de ferramenta 66 é não-variável. A junta universal 64 tem uma montagem cardânica, o que quer dizer os tirantes 70, 72 são fornecidos em princípio com uma montagem tendo dois graus

de liberdade. Na extremidade inferior do primeiro tirante 70 está disposto um quinto mancal pivô 78 e, de modo correspondente, na extremidade inferior do segundo tirante 72, um sexto mancal pivô 80. A distância entre o quinto 78 e o sexto 80 mancal pivô, relacionado aos centros de eixo de mancal, corresponde à distância das juntas universais superiores 64. O efeito disto é que os tirantes 68, 70 são definitivamente dispostos paralelos um ao outro, na medida em que têm um comprimento igual. Este é um problema relacionado a um alongamento ou encurtamento síncrono dos tirantes 68, 70, que devem ser descritos em mais detalhes posteriormente.

O quinto 78 e o sexto 80 mancal pivô são suportados por seus eixos de mancal tal que podem ser pivotados somente perpendiculares a um eixo de mancal adicional 82 de um sétimo mancal pivô 84. O sétimo eixo pivô 84 é aqui situado tangencialmente a um círculo imaginário em torno de uma perpendicular virtual à placa de base 54, para ser preciso, em seu ponto central.

Para um acionamento de comprimento síncrono e comum de seu mecanismo de ajuste de comprimento, o primeiro par de tirantes 58 tem um acionamento elétrico comum 86, que na região menor dos tirantes 70, 72 é conectado por um elemento de conexão 88 em uma estrutura de suporte 90. A estrutura de suporte 90 é conectada no eixo de mancal 82 de tal maneira que, quando o eixo é rodado, isto é, é pivotado conjuntamente, tal que o elemento de conexão 88 e o motor elétrico 86 sejam pivotados conjuntamente na eventualidade de um movimento pivô. É desse modo assegurado que a posição relativa do motor elétrico 68 com as sapatas de tirante do primeiro par de tirantes 58 não muda. Os detalhes de uma transmissão de força possível ou transmissão de torque do motor elétrico 68 para o primeiro par de tirantes 58 são explicados em maiores detalhes posteriormente, desde que, em princípio, várias opções sejam obtidas neste caso.

A figura 4 mostra o primeiro dispositivo de posicionamento 52 em uma vista de topo da placa de ferramenta 66 a partir de cima, em que os pares de tirantes 58, 60, 62 têm um comprimento igual, de modo que a placa de ferramenta 66 nesta vista está disposta centralmente de modo preciso

acima da placa de base 54. Nesta figura, os símbolos de referência para as mesmas partes, que podem também ser vistas na figura 3, são usados de modo correspondente. A partir desta figura, através da ilustração dos eixos de mancal pivô, a saber o eixo de mancal 82 e os eixos de mancal pivô correspondentes dos pares de tirantes adicionais 60, 62, pode ser juntado de forma que uma disposição simétrica dos pares de tirantes 58, 60, 62 em um triângulo equilátero foi escolhida, cuja disposição, pelo menos nesta posição de partida da placa de ferramenta 66, produz uma distribuição favorável, uniforme e simétrica, das forças e torques que poderiam atuar na placa de ferramenta 66, entre os pares de tirantes individuais 58, 60, 62. Desta maneira, um esboço idêntico favorável de cada uma das partes estruturais individuais é possível e a possibilidade é fornecida, através do desenho homogêneo dos pares de tirantes 58, 60, 62 e também de suas montagens e mecanismo de acionamento, de respectivamente desenhar e produzir somente tipo de acionamento e de par de tirantes, que então dá origem ao dispositivo de posicionamento correspondente.

A figura 5 mostra um aumento detalhado da sapata do primeiro par de tirantes 58, em que o motor elétrico 68, o elemento de conexão 88, o sexto mancal pivô 80, o eixo de mancal 82 e o primeiro elemento de conexão 56 são representados em uma escala aumentada. Na figura, elementos de conexão inferiores 92 são claramente mostrados, que conectam a primeira parte estrutural cilíndrica 74 do primeiro tirante 70 fixamente em uma primeira forquilha pivô 94 do quinto mancal pivô 74. O sexto mancal pivô 80 do segundo tirante 72 é também conectado a uma forquilha pivô correspondente 94.

Nesta figura, é ainda representada em uma escala aumentada uma conexão mecânica que existe entre uma submontagem inferior 96 e a segunda parte estrutural cilíndrica 76 ou a parte estrutural correspondente do segundo tirante 72.

A Figura 6 mostra em uma seção transversal através do eixo de mancal 82, uma primeira modalidade da conexão mecânica 95 na forma de uma quarta 98 e uma quinta 100 junta Cardan de acordo com o primeiro pla-

no na figura 2. As juntas Cardan 98, 100 são, por um lado, conectadas às hastes 102, que efetuam um movimento de rotação da segunda parte estrutural cilíndrica 76 abaixo da parte estrutural correspondente do segundo tirante 62. Por outro lado, as juntas Cardan 98, 100 são conectadas a elementos de acoplamento 104, que por sua vez são conectados o eixos motor 106. Na submontagem inferior 96 (não representada em detalhe), é assegurado que o acionamento 86 aciona ambos os eixos motor 106 em uma mesma velocidade, desse modo assegurando que os pares de tirantes alongam ou encurtam uniformemente em sua extensão longitudinal. Na modalidade representada do primeiro par de tirantes 58, é pretendido que isto seja realizado pelo acionamento comum através de uma roda de engrenagens comum, que nesta figura, no entanto, não se encontra no plano da imagem e assim não é representada. Neste tipo de acionamento, deve-se tomar cuidado para assegurar que um dos segundos elementos estruturais 76 é estendido por uma rotação esquerda, enquanto o outro é acionado por uma rotação direita e é assim alongado por uma rotação direita (ou vice-versa). Em um encurtamento, o acionamento funciona com uma direção rotacional correspondentemente trocada.

A figura 7 mostra uma segunda opção de desenho para um acionamento de um mecanismo para ajustar o comprimento de pares de tirantes, a diferença essencial entre a modalidade ilustrativa da figura precedente e esta sendo evidente pelo fato de que um segundo motor elétrico 108 aciona uma correia dentada 110, que é adicionalmente operada por meio das polias de acionamento 112, que satisfazem substancialmente a função dos eixos motor 106 da modalidade previamente apresentada. A tensão na correia dentada é obtida por meio de duas polias de tensão ajustáveis 107, que aplicam em um lado posterior sem dente da correia dentada 100 uma força predefinível pelo ajuste e desta maneira mantêm a correia dentada 110 em uma tensão inicial predeterminada pelo esboço. Na segunda modalidade 107, é adicionalmente obtido um acionamento para as segundas partes estruturais cilíndricas 76 que é equidirecional, de modo que, no desenho dos tirantes, vantajosamente não tem que ser prestada atenção à direção rota-

cional no acionamento das partes estruturais.

A figura 8 mostra a extremidade superior dos pares de tirantes 58, 60, 62 em seu ponto de conexão com a placa de ferramenta 66. Nesta figura, também, partes conhecidas e partes estruturais são fornecidas com
5 símbolos de referência correspondendo àqueles que foram previamente introduzidos. Na figura 8, os eixos articulados 114 são ilustrados a fim de tornar os graus de liberdade das juntas tão visíveis quanto possível. Na figura seguinte, a aparência de posições possíveis com o primeiro dispositivo de posicionamento, fornecido com tais juntas 64, é mostrada.

10 A figura 9 mostra uma primeira posição 116 do primeiro dispositivo de posicionamento 52, em que a placa de peça de trabalho 66 está disposta centralmente de modo preciso acima da placa de base 54 e, além do mais, os pares de tirantes 58, 60, 62 foram retraídos a seu comprimento mínimo.

15 A figura 10 mostra uma segunda posição 118 do primeiro dispositivo de posicionamento 52, em que a placa de ferramenta 66 é igualmente disposta centralmente de modo preciso acima da placa de base 54, ainda os pares de tirantes 58, 60, 62 têm seu comprimento máximo. Na vista combinada da figura 10 com a figura 9, pode ser visto como a placa de ferramenta
20 66 pode ser posicionada ao longo de um de seus eixos de movimento.

A figura 11 mostra uma terceira posição 120 do primeiro dispositivo de posicionamento 52, em que os pares de tirantes 58, 60, 62 têm um comprimento médio em comparação com aquele da figura 9 e da figura 10.

A figura 12 mostra uma quarta posição 122 do primeiro dispositivo de posicionamento 52, em que o par de tirantes mostrado na esquerda na
25 imagem tem uma extensão longitudinal mais curta que os dois outros pares de tirantes, de modo que, na análise final, a placa de ferramenta 66 está disposta quase diretamente acima do par de tirantes mostrado na esquerda na imagem. O disco de placa de ferramenta é aqui ainda disposto paralelo à
30 placa de base 54, como também nas figuras precedentes. A figura ilustra que, de acordo com o efeito de força e torque na placa de ferramenta 66, não somente as forças de compressão atuam nos pares de tirantes 58, 60,

62, mas também forças de tração, dependendo de como a força ou o torque atua na placa de ferramenta 66.

A figura 13 refere-se a uma segunda modalidade 124 de uma submontagem inferior, que transmite a energia de acionamento de um motor para um par de tirantes em uma maneira específica. Esta figura mostra meramente um plano da interação de vários elementos estruturais, os símbolos dos elementos estruturais tendo sido escolhidos para ser os mesmos que na figura 1 ou 2. Portanto, somente as diferenças fundamentais em comparação com os sistemas de acionamento precedentes devem também ser descritas abaixo.

A energia de acionamento para um quarto par de tirantes 126 é fornecida por um eixo motor 128. Como o eixo motor 128 propriamente dito é acionado não é representado em detalhes, embora isto possa ser feito de modo pneumático, hidráulico, ou elétrico ou em outras maneiras conhecidas pela pessoa versada na técnica. Por meio de um sistema de engrenagens 130, a energia de acionamento do eixo motor 128 é transmitida para os tirantes do quarto par de tirantes 126. No exemplo escolhido, o sistema de engrenagens 130 tem um primeiro pinhão 132, que é conectado a um primeiro eixo de conexão 134 e na situação de acionamento roda o mesmo. A rotação faz um segundo pinhão 136 ser acionado, que está disposto em uma primeira haste de tirante 138. De modo correspondente, um terceiro pinhão 140, que está disposto no eixo motor 128, aciona um segundo eixo motor 142, que por sua vez aciona um quarto pinhão 144, que é por sua vez disposto em uma segunda haste de tirante 146. As hastes de tirante 138, 146 são rotativas em torno de seu eixo longitudinal e são montadas de modo correspondente, a montagem apontando para extremidade de tirante sendo suportadas, em uma maneira já descrita acima, com uma montagem cardânica 148. A fim de absorver as forças de mancal de um segundo mancal nas hastes de tirante 138, 146, são fornecidas as hastes de conexão 150, que conectam o acionamento na dita montagem. Isto é simbolizado na figura pelas hastes de conexão correspondentes 150, que conectam os símbolos de mancal correspondentes no eixo motor 128 nos símbolos de mancal corres-

pondentes nas hastes de tirante 138, 146. É também igualmente concebível que, em vez de tais hastes de conexão 150, um alojamento absorva as forças de mancal. Um mecanismo de compensação de comprimento torcionalmente rígido 127 finalmente permite que o par de tirantes seja pivotado conjuntamente em torno dos eixos rotacionais 26, sem prejudicar a transmissão da energia de acionamento.

Como é mostrada pela figura 14, a terceira modalidade 152 do acionamento de acordo com a invenção usa um acionamento de correia 152, que pode ser realizado, por exemplo, como uma correia dentada ou como uma correia em V, ou como uma correia de tração, para acionar duas polias de acionamento 154. As polias de acionamento 154 atuam respectivamente em uma primeira engrenagem chanfrada 156 de um jogo de engrenagens chanfradas 158, que aciona uma segunda engrenagem chanfrada 160 do jogo de engrenagens chanfradas 158, que atua nas hastes de tirantes 162. Estas hastes de tirantes 162 são montadas de modo cardânico em uma montagem universal 164.

A figura 15 mostra um desenho da terceira modalidade 152, que é esquematicamente representado na figura 14 e é mostrado, em princípio, nesta figura como uma proposta de desenho. As partes estruturais visíveis correspondentes são portanto também fornecidas com os símbolos de referência de acordo com a figura 14.

Neste desenho, provou de fato ser particularmente favorável que várias funções técnicas se encontrem respectivamente em um plano, cujas funções sejam indicadas na figura por quadrados correspondentes. Um primeiro plano 166 é assim obtido, em que o acionamento é efetuado por meio das polias de acionamento 154 e a correia de acionamento 153. Um segundo plano 168 é formado pelas hastes de tirante 138, 146 e as montagens correspondentes nas duas extremidades das hastes de tirante 138, 146. Um terceiro plano 170 é formado por um disco de ferramenta, que nesta figura, no entanto, não é mostrado, enquanto um quarto plano 172 é definido pelos eixos rotacionais das polias de acionamento 154. Finalmente, um quinto plano 174 é também tornado visível, que se encontra paralelo ao quarto plano

172 e é definido por um ponto de mancal 176, a saber um mancal pivô, que se encontra mais perto de uma sapata de suporte 178. Neste caso, a sapata de suporte 178 do elemento de conexão é para uma estrutura de base (não representada nesta figura), na qual esta modalidade poderia ser conectada.

5 A figura 16 mostra uma representação em seção da terceira modalidade 152, por cuja razão os símbolos de referência como antes são usados novamente. Em particular, nesta figura deve ser mostrado que um motor de torque 178 está disposto tal que aciona uma das polias de acionamento 154 por meio de um eixo 180. A outra polia de acionamento 154 é por sua vez acionada por meio da correia de acionamento 153, que aciona um eixo adicional 182. Por meio do eixo 180 e o eixo adicional 182, os eixos secundários correspondentes 184 dos tirantes de comprimento ajustável 186 são acionados. Neste caso, a distância entre os tirantes ajustáveis individuais 186 é fixada pela distância ditada pela construção entre o eixo 180 e o eixo adicional 182 e pelo ponto de conexão em uma placa de ferramenta (não representada) na outra extremidade dos tirantes de comprimento ajustável 186 na região das juntas universais superiores 190. No eixo adicional 182, no lado voltado para longe da polia de acionamento 154, um freio 188 está disposto, que onde necessário, bloqueia o eixo adicional 182. Desta maneira, meios simples podem ser usados para assegurar que os tirantes de comprimento ajustável 186 sejam fixados em uma posição predeterminada sem o acionamento ter que absorver quaisquer forças que poderiam estar atuando. Isto proporciona estabilidade mecânica particular para esta disposição.

25 Medidas adicionais que contribuem para estabilidade nesta disposição são o uso de rodas de engrenagem para a transmissão de força, por exemplo, incluindo uma engrenagem chanfrada 192, que, como em um trem de engrenagens de chanfros de 90 graus, transmite as forças de acionamento funcionando do eixo adicional 182 para um dos eixos secundários 184.

30 Além do mais, nesta disposição, uma separação de função é obtida, em que o motor de torque 179 atua no eixo 180 e o primeiro freio 188 atua no eixo adicional 182. Desta maneira, uma disposição particularmente compacta das funções técnicas individuais é obtida.

Uma disposição de freio adicional é mostrada na figura 17, que novamente representa uma representação detalhada do primeiro par de tirantes 58, o objetivo sendo meramente mostrar que nesta figura um segundo freio 194 já é integrado no motor elétrico 86.

- 5 A figura 18 mostra uma variante de construção do freio 196, que tem dois freios parciais, dispostos em um eixo de rotação e um eixo de rotação adicional, que respectivamente acionam os eixos secundários dos dois tirantes. Nesta configuração, é obtida uma redundância de freio. Mesmo se um dos freios parciais do terceiro freio 196 falhasse, o outro freio parcial fre-
- 10 aria por meio de ambos os eixos secundários de acoplamento operativo mecânico, bem como, conjuntamente, o eixo secundário que não é então diretamente freado. Além do mais, os freios são facilmente acessíveis, o que facilita a manutenção e a inspeção dos freios.

- A figura 19 mostra uma opção adicional e posição para a disposição de um par de freios 198. Neste exemplo, novamente os dois freios parciais são integrados em respectivamente um dos tirantes, de modo que os freios parciais atuem diretamente nos eixos secundários e desta maneira possam fixar cada tirante individual pelas forças de freio correspondentes.
- 15

- A vantagem aqui se encontra particularmente no fato de que a construção se torna ainda mais compacta e, além do mais, a redundância mecânica do freio é mantida.
- 20

Listagem de Referência

	10	plano básico
	12	primeiro tirante
	14	segundo tirante
5	16	disposição de pistão-cilindro
	18	primeira junta Cardan
	20	segunda junta Cardan
	22	estrutura de suporte
	24	primeiro mancal pivô
10	26	segundo mancal pivô
	28	primeiro eixo pivô
	30	terceiro mancal pivô
	32	quarto mancal pivô
	34	segundo eixo pivô
15	36	eixo
	38	transportador de trabalho
	40	disposição de primeiro plano/junta articulada
	42	eixo superior
	43	eixo inferior
20	44	primeiro mancal giratório
	46	segundo mancal giratório
	48	elemento de compensação de comprimento
	50	terceira junta Cardan
	52	primeiro dispositivo de posicionamento
25	54	placa de base
	56	primeiro elemento de conexão
	58	primeiro par de tirantes
	60	segundo par de tirantes
	62	terceiro par de tirantes
30	64	junta universal
	66	placa de ferramenta
	68	recorte

	70	primeiro tirante
	72	segundo tirante
	74	primeiro elemento estrutural cilíndrico
	76	segundo elemento estrutural cilíndrico
5	78	quinto mancal pivô
	80	sexto mancal pivô
	82	eixo de mancal
	84	sétimo mancal pivô
	86	motor elétrico
10	88	segundo elemento de conexão
	90	estrutura de suporte
	92	terceiro elemento de conexão
	94	primeiro arco pivô
	95	conector mecânico
15	96	submontagem inferior
	98	quarta junta Cardan
	100	quinta junta Cardan
	102	hastes
	104	elemento de acoplamento
20	106	eixo motor
	107	segunda modalidade
	108	segundo motor elétrico
	110	correia dentada
	112	polias de acionamento
25	114	eixos articulados
	116	primeira posição
	118	segunda posição
	120	terceira posição
	122	quarta posição
30	124	terceira modalidade
	126	quarto par de tirantes
	128	eixo motor

	130	sistema de engrenagens
	132	primeiro pinhão
	134	primeiro eixo motor
	136	segundo pinhão
5	138	primeira haste de tirante
	140	terceiro pinhão
	142	segundo eixo motor
	144	quarto pinhão
	146	segunda haste de tirante
10	148	montagem cardânica
	150	hastes de conexão
	152	quarta modalidade
	154	polias de acionamento
	156	primeira engrenagem chanfrada
15	158	jogo de engrenagens chanfradas
	160	segunda engrenagem chanfrada
	162	hastes de tirante
	164	montagem universal
	166	primeiro plano
20	168	segundo plano
	170	terceiro plano
	172	quarto plano
	174	quinto plano
	176	ponto de mancal
25	178	sapata de suporte
	179	motor de torque
	180	eixo
	182	eixo adicional
	184	eixo secundário
30	186	tirantes de comprimento ajustável
	188	primeiro freio
	190	junta universal superior

192	engrenagem chanfrada
194	segundo freio
196	terceiro freio
198	quarto freio

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de posicionamento tendo uma estrutura de suporte (22), tendo um transportador de trabalho (38) e tendo tirantes de comprimento ajustável (70, 72; 186) que são respectivamente conectados, por um lado, na estrutura de suporte e, por outro lado, no transportador de trabalho (22), em que os tirantes (70, 72; 186) são montados de modo móvel nos pontos de conexão na estrutura de suporte e no transportador de trabalho (38), em que pelo menos alguns dos tirantes (70, 72; 186) são ajustáveis em comprimento e em que pelo menos alguns dos tirantes (70, 72; 186) têm um acionamento para ajustar seu comprimento, caracterizado pelo fato de que pelo menos seis dos tirantes (70, 72; 186) são dispostos em pares, em que, em um par de tirantes (58, 60, 62; 126), os tirantes são dispostos em paralelo, em que cada par de tirantes (58, 60, 62; 126), em uma primeira extremidade da extensão longitudinal dos tirantes (70, 72; 186), tem um mancal pivô (24, 26, 30, 32; 78, 80; 84), e em que cada par de tirantes (58, 60, 62; 126), em uma segunda extremidade da extensão longitudinal de cada tirante (70, 72), tem um segundo mancal.

2. Dispositivo de posicionamento (52), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que cada tirante (70, 72) de um par de tirantes (58, 60, 62; 126) tem um mancal pivô (24, 26, 30, 32; 78, 80; 84), e em que os mancais pivô (24, 26, 30, 32; 78, 80; 84) têm um eixo geométrico de eixo de mancal comum.

3. Dispositivo de posicionamento (52), de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que os tirantes são precisamente seis em número.

4. Dispositivo de posicionamento (52), de acordo com uma das reivindicações acima mencionadas, caracterizado pelo fato de que o acionamento é um acionamento hidráulico, pneumático ou elétrico.

5. Dispositivo de posicionamento (52), de acordo com uma das reivindicações acima mencionadas, caracterizado pelo fato de que cada par de tirantes (58, 60, 62; 126) tem um acionamento comum.

6. Dispositivo de posicionamento (52), de acordo com a reivindicação

cação 5, caracterizado pelo fato de que o acionamento é conectado no par de tirantes respectivos (58, 60, 62; 126) por uma correia, uma correia dentada (110), um sistema de engrenagens (130) ou rodas de engrenagem, ou alguma outra conexão de preservação de ângulo.

5 7. Dispositivo de posicionamento (52), de acordo com uma das reivindicações acima mencionadas, caracterizado pelo fato de que para cada par de tirantes (58, 60, 62; 126) é atribuído um dispositivo de frenagem, com o qual, quando necessário, o acionamento considerado, ou pelo menos um elemento estrutural (74, 75, 76) acionado pelo acionamento, pode ser freado
10 ou fixado.

8. Dispositivo de posicionamento (52), de acordo com uma das reivindicações acima mencionadas, caracterizado pelo fato de que a primeira extremidade é atribuída à estrutura de suporte.

9. Dispositivo de posicionamento (52), de acordo com uma das
15 reivindicações acima mencionadas, caracterizado pelo fato de que na primeira extremidade está disposto um terceiro mancal.

10. Dispositivo de posicionamento (52), de acordo com uma das reivindicações acima mencionadas, caracterizado pelo fato de que a soma dos graus de liberdade do mancal pivô (24, 26, 30, 32; 78, 80; 84), do segundo e do
20 terceiro mancal corresponde ao grau de liberdade da carga prevista.

11. Dispositivo de posicionamento (52), de acordo com uma das reivindicações acima mencionadas, caracterizado pelo fato de que como mancais, mancais pivô (24, 26, 30, 32; 78, 80; 84), mancais cardânicos, podem ser usados.

25 12. Dispositivo de posicionamento (52), de acordo com uma das reivindicações acima mencionadas, caracterizado pelo fato de que o acionamento e/ou os tirantes têm dispositivos de medição de posição.

13. Dispositivo de posicionamento (52), de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a colocação do transportador de
30 trabalho ou sua posição em espaço pode ser predeterminada com um dispositivo de controle e com dados de posição dos dispositivos de medição de posição.

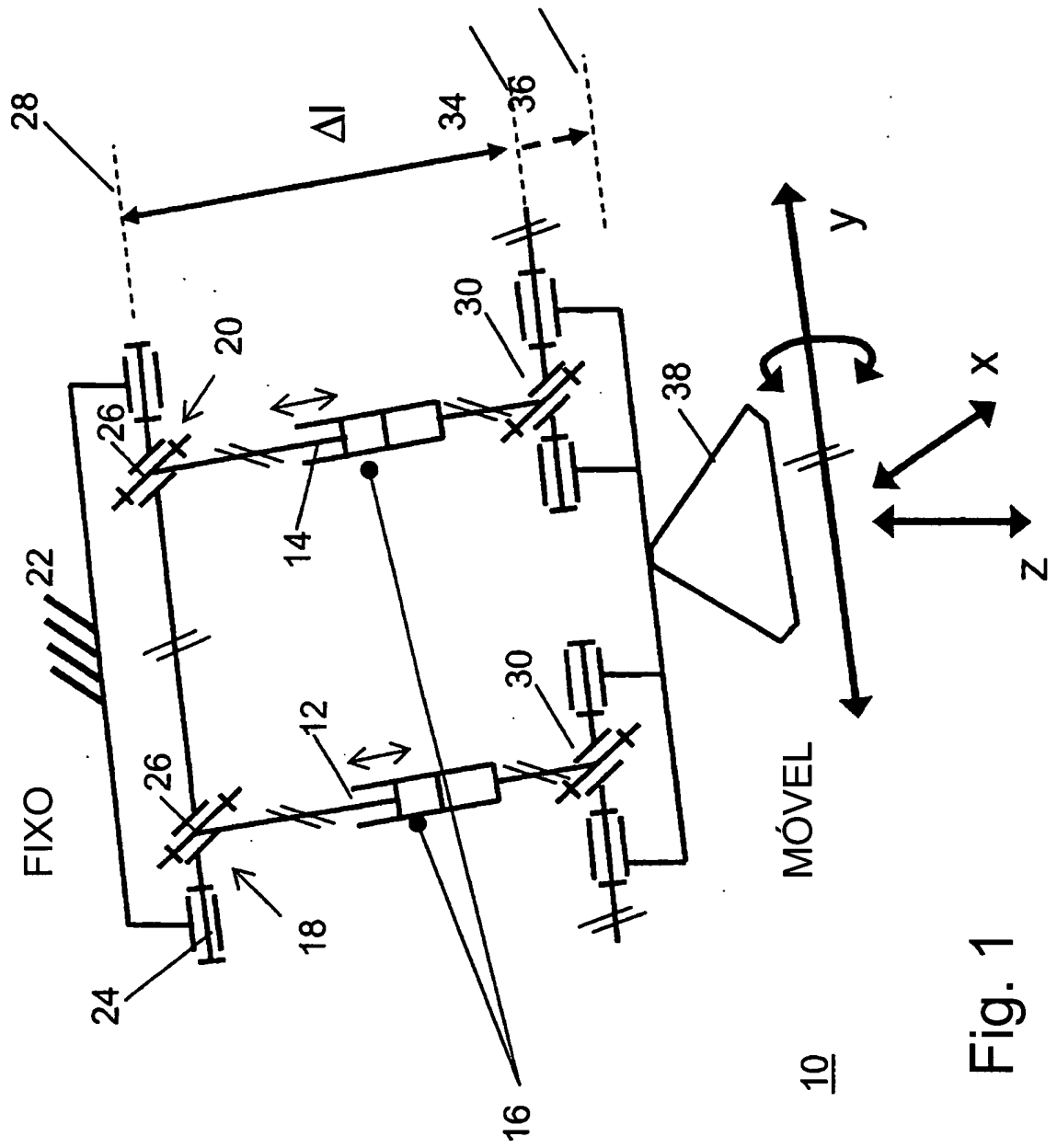


Fig. 1

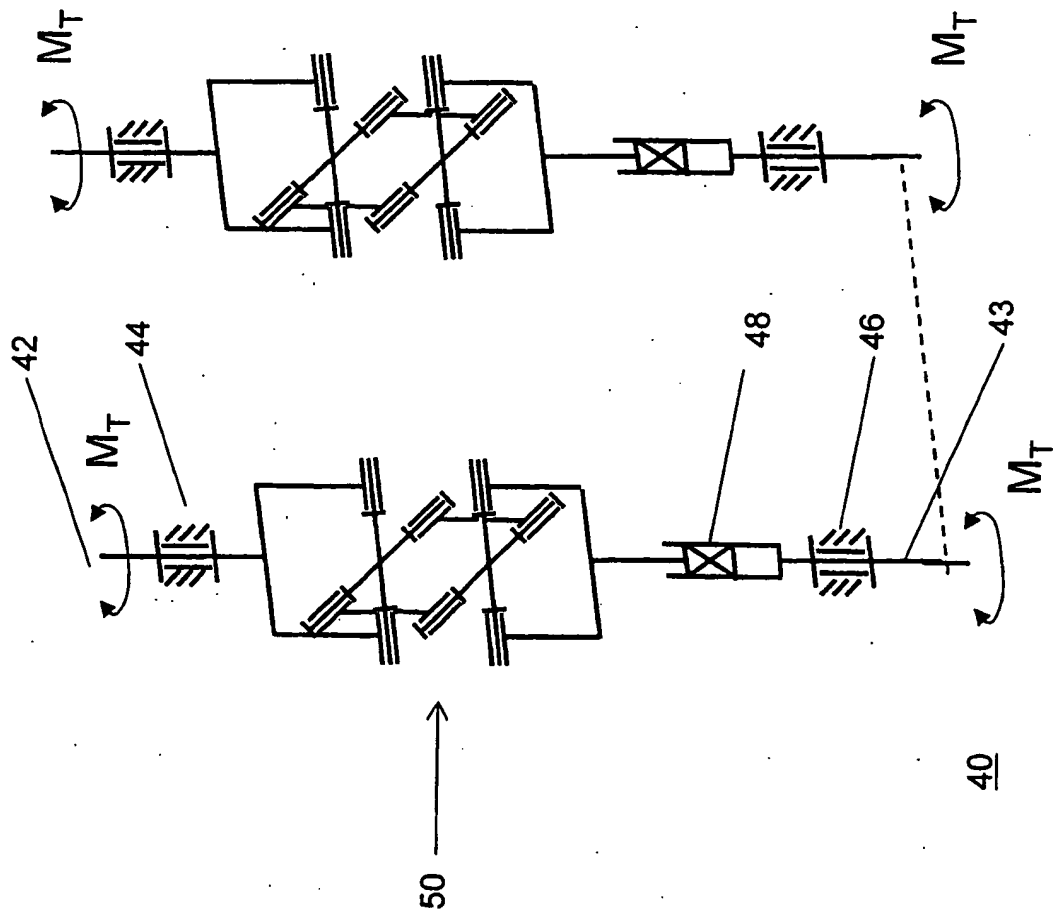
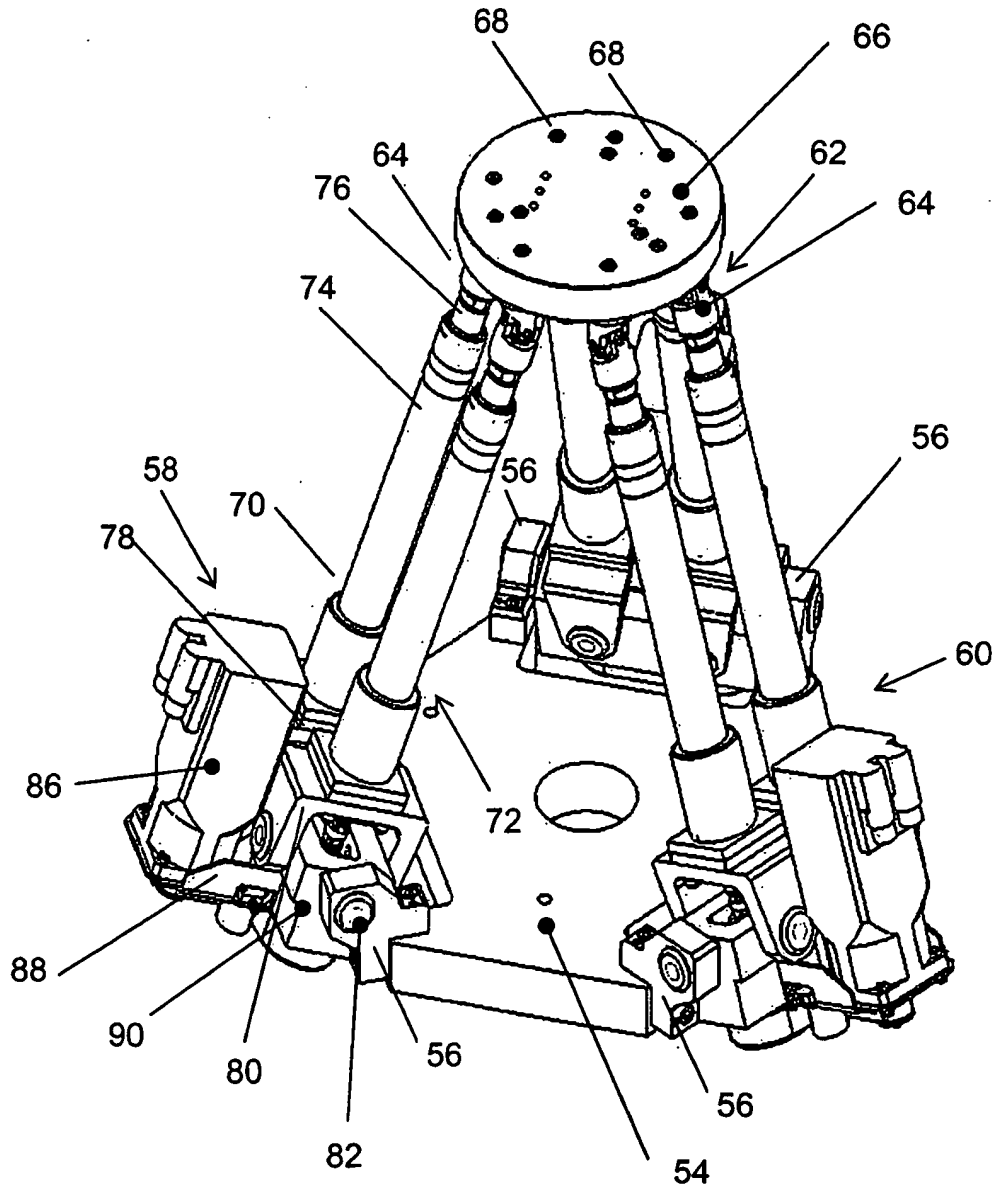
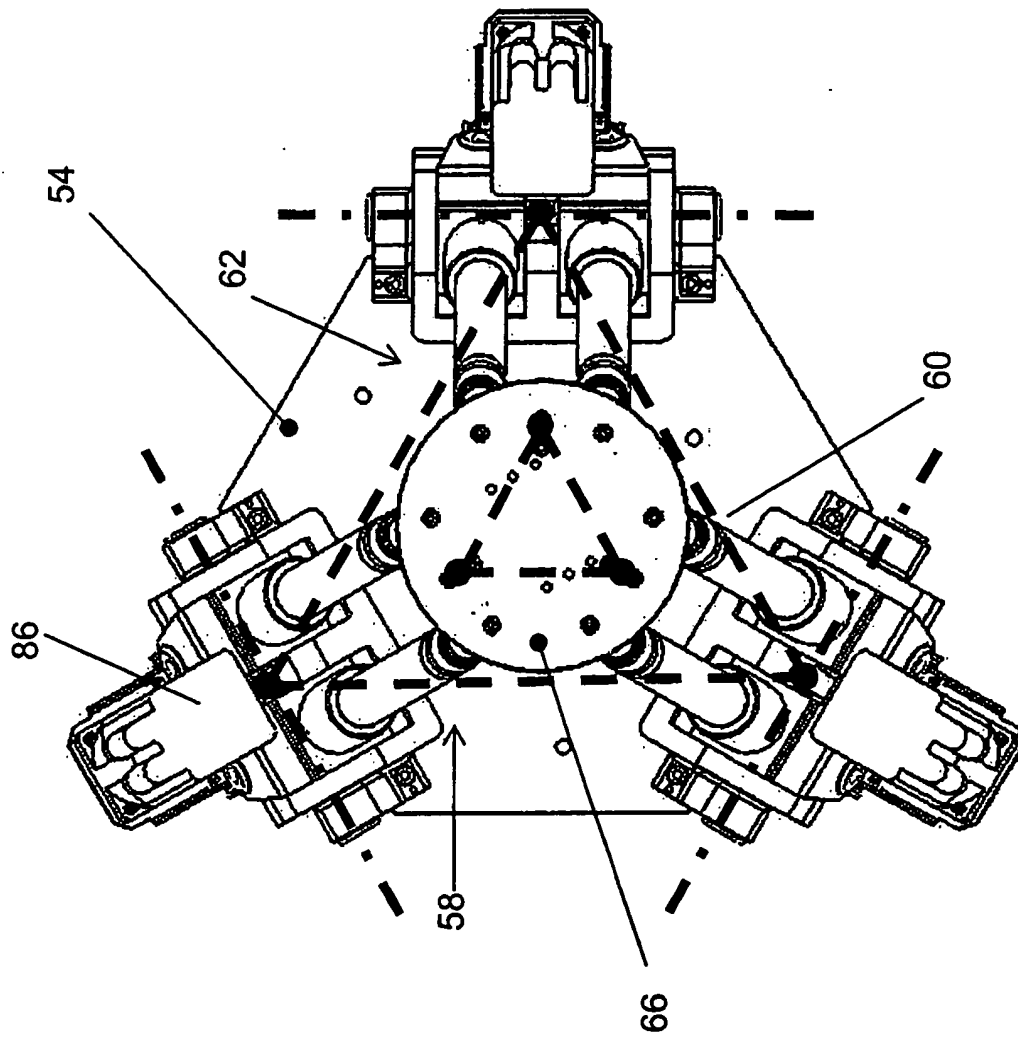


Fig. 2



52

Fig.: 3



82

Fig.: 4

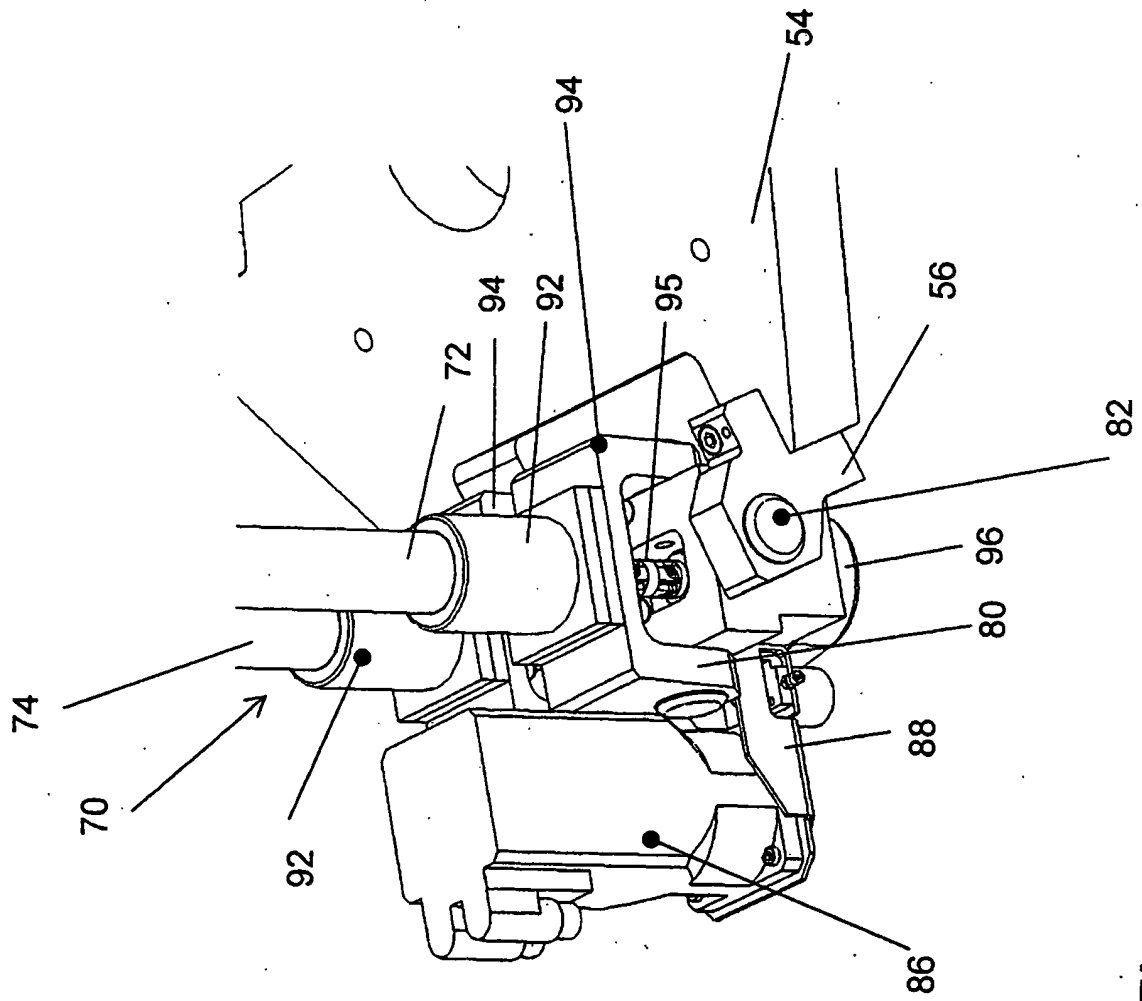


Fig. 5

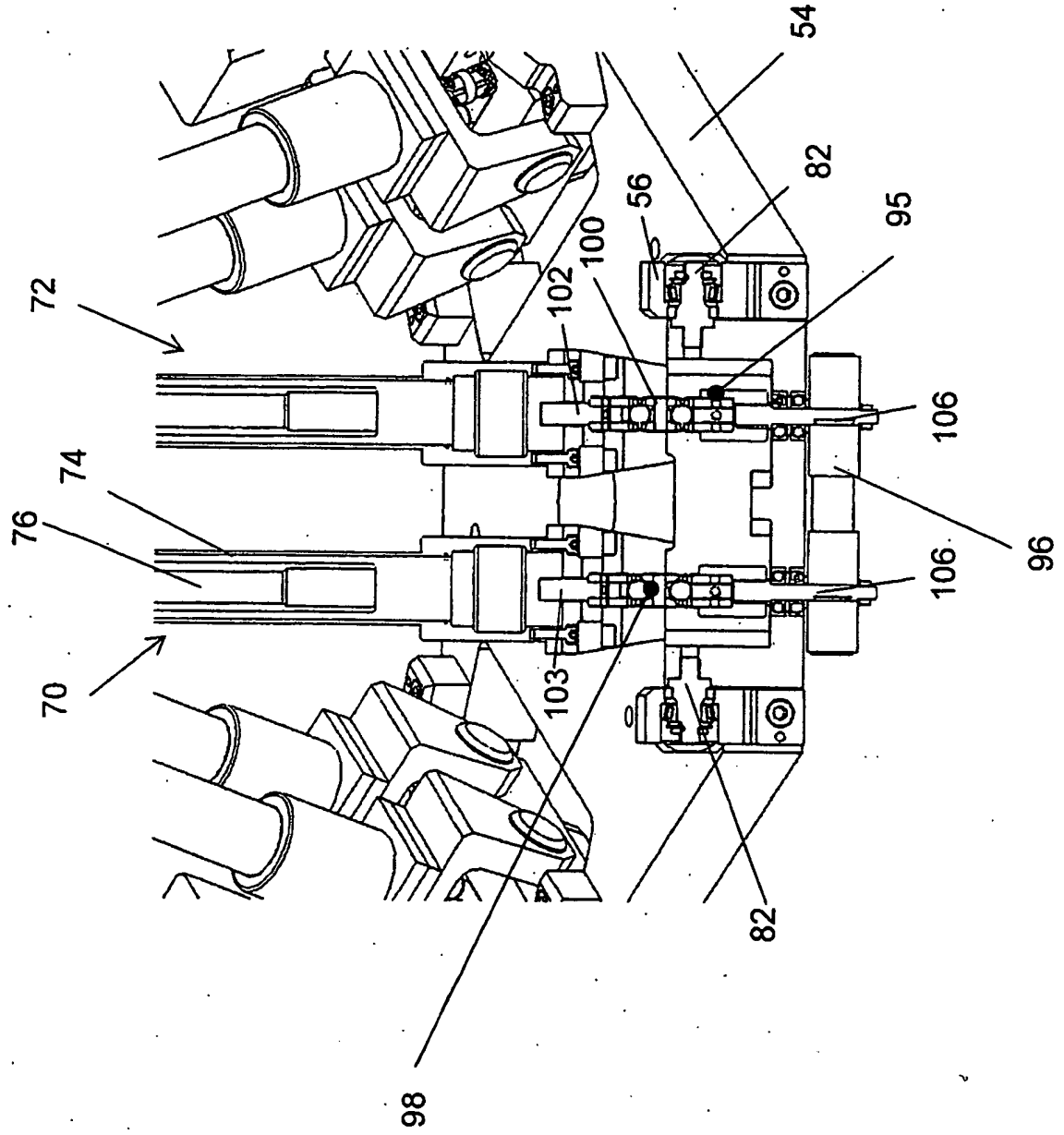


Fig. 6

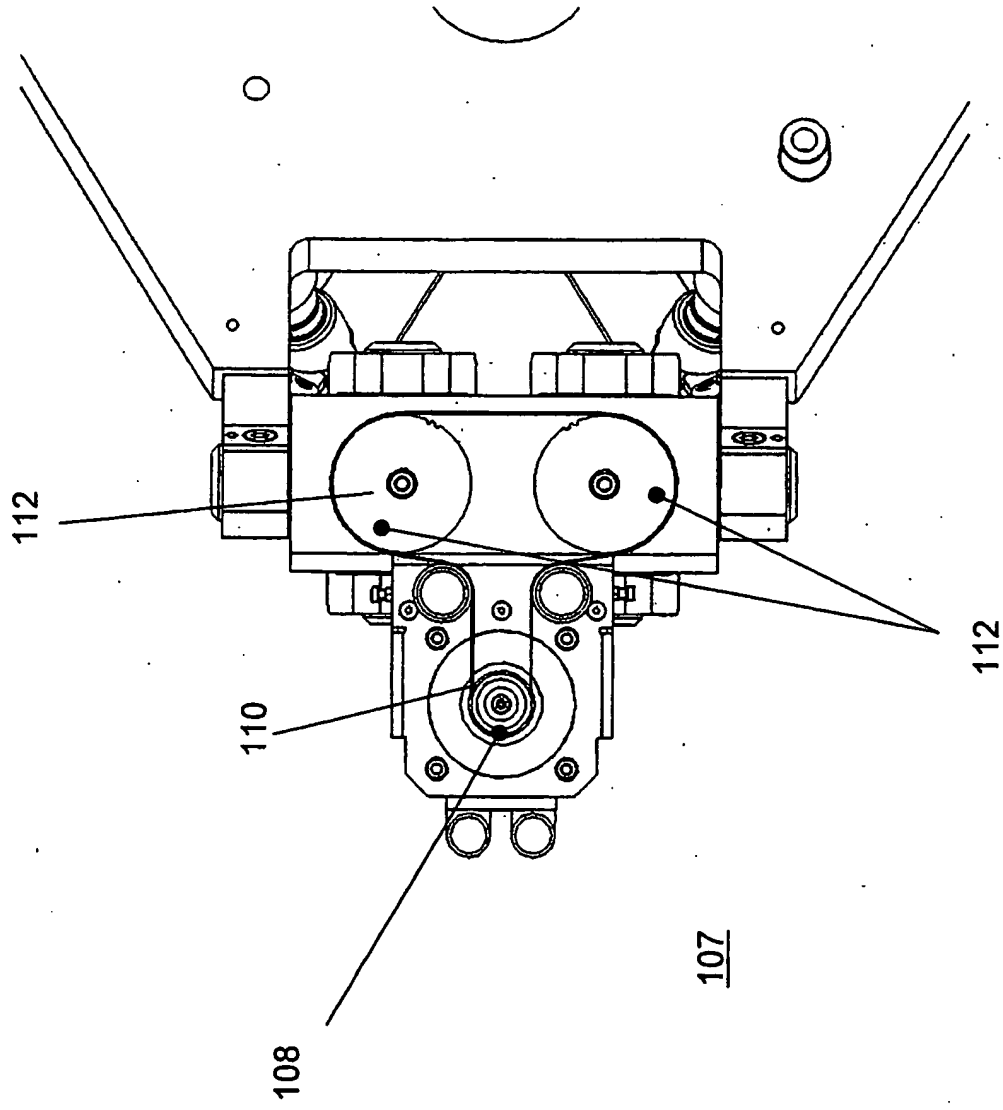


Fig. 7

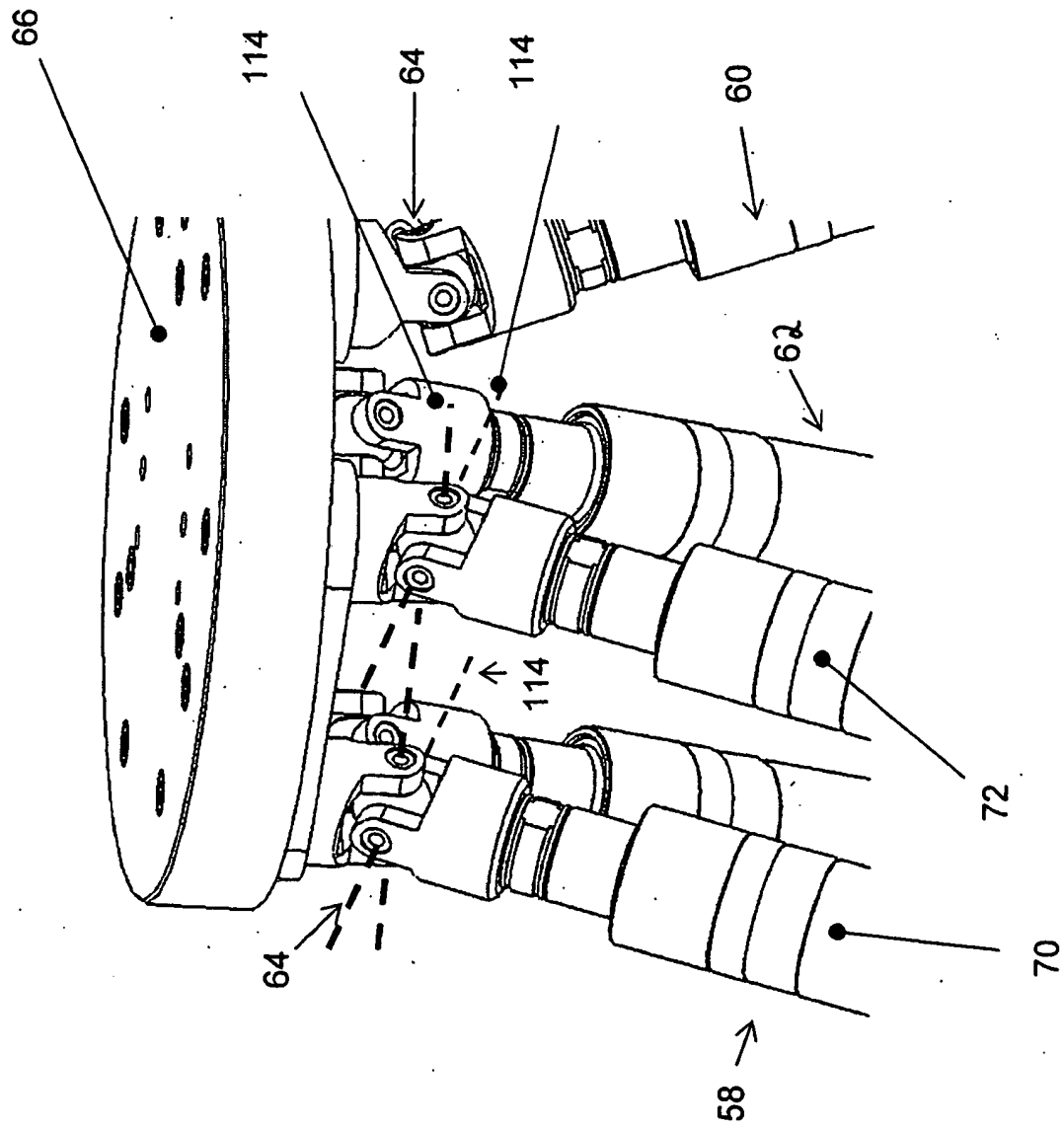


Fig. 8

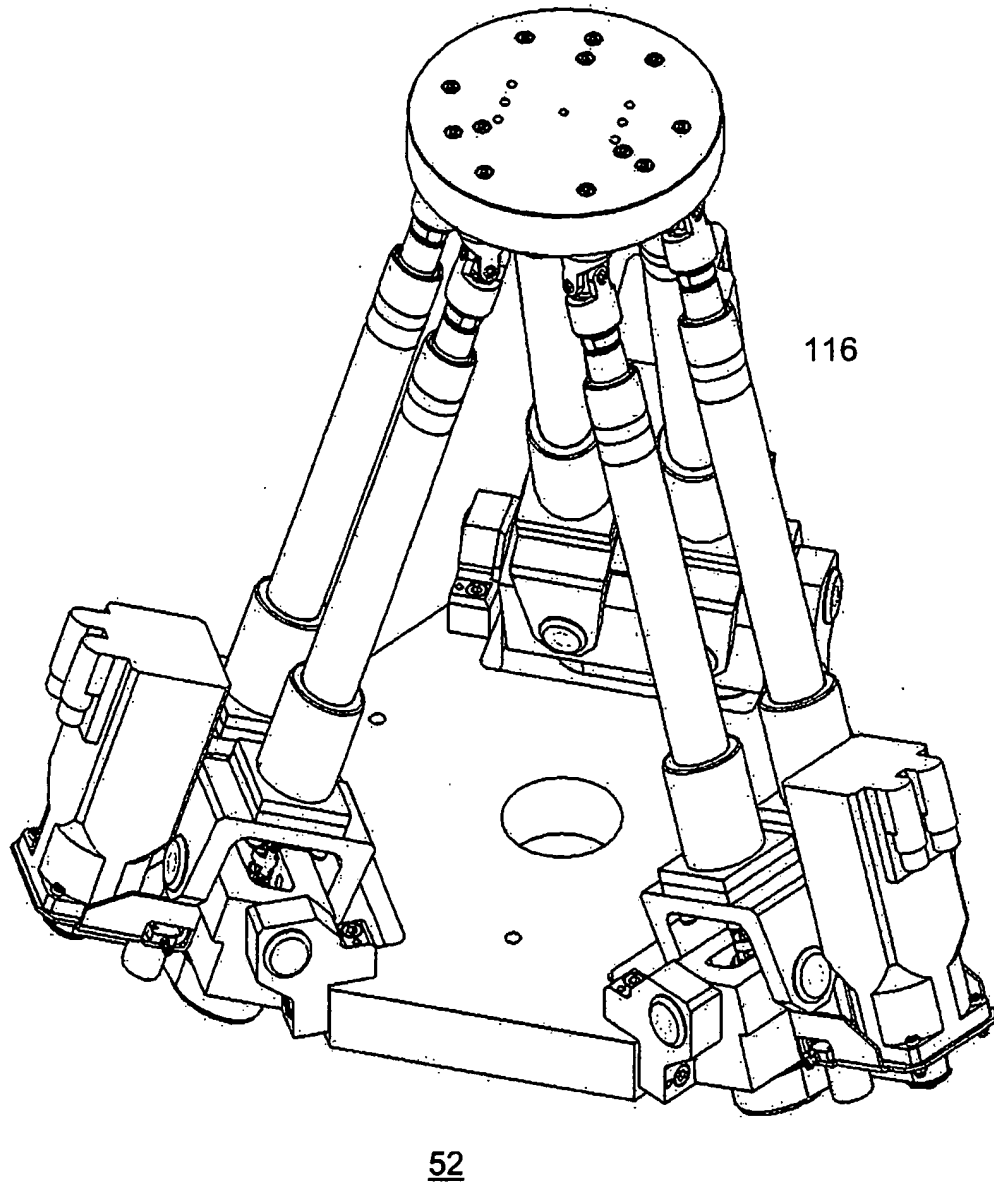
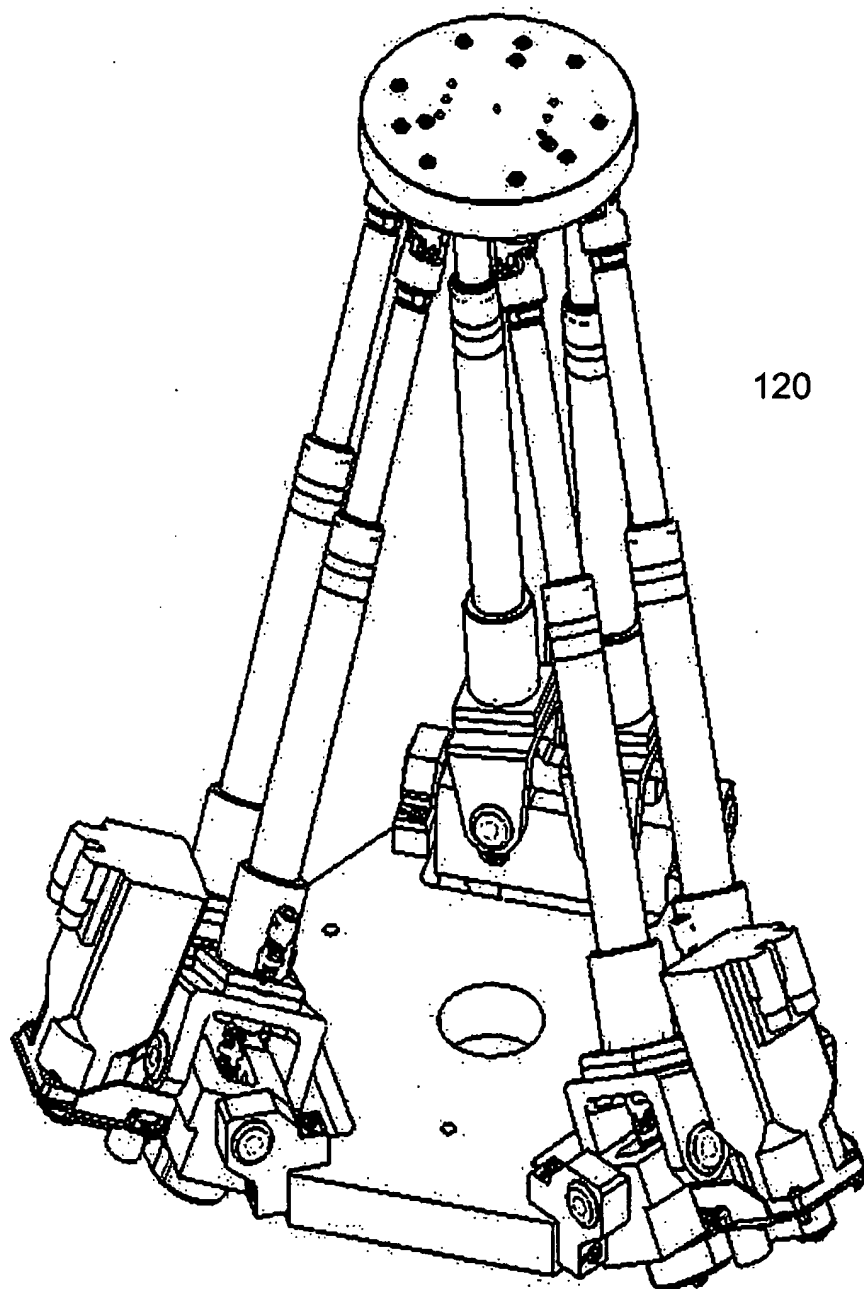


Fig.: 9

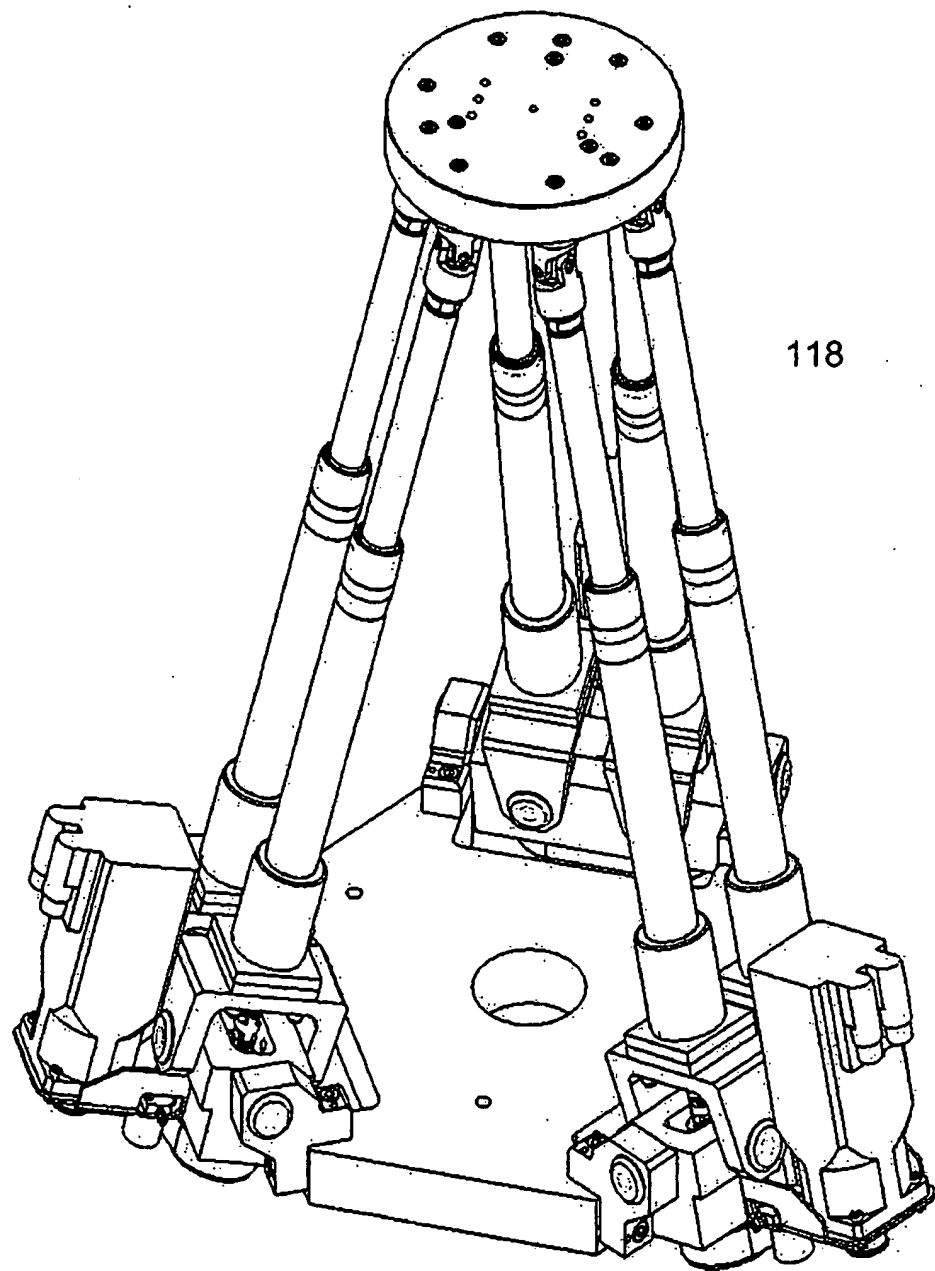
10/19



52

Fig.: 10

11/19



52

Fig.: 11

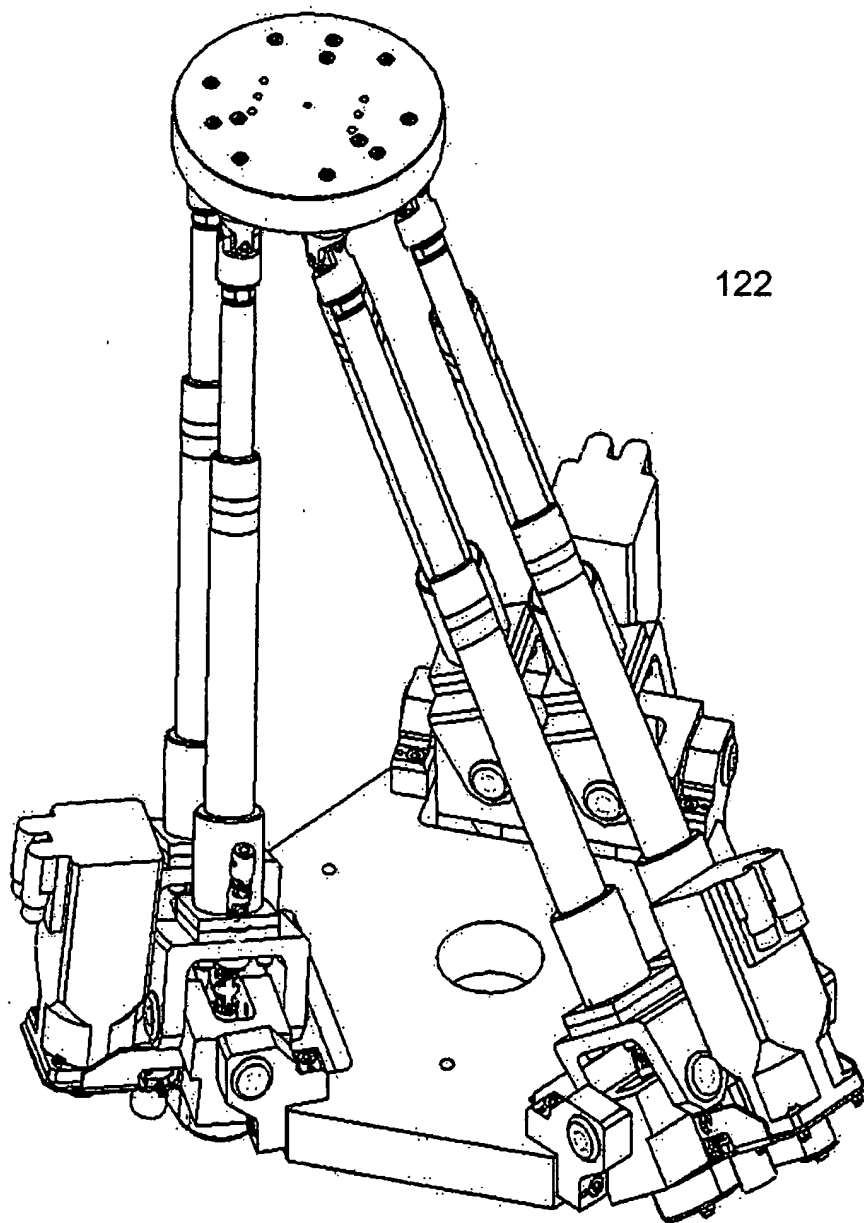


Fig.: 12

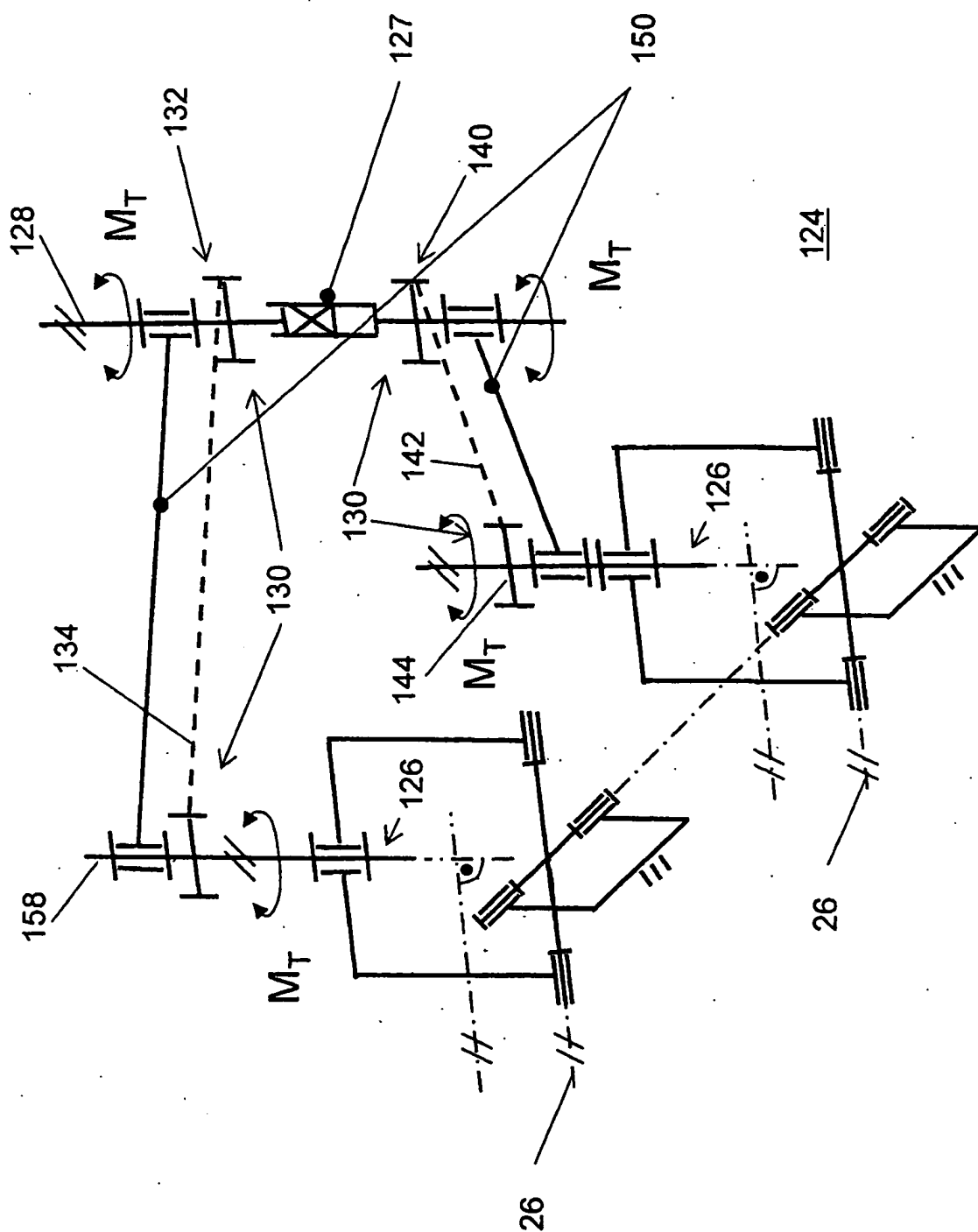


Fig. 13

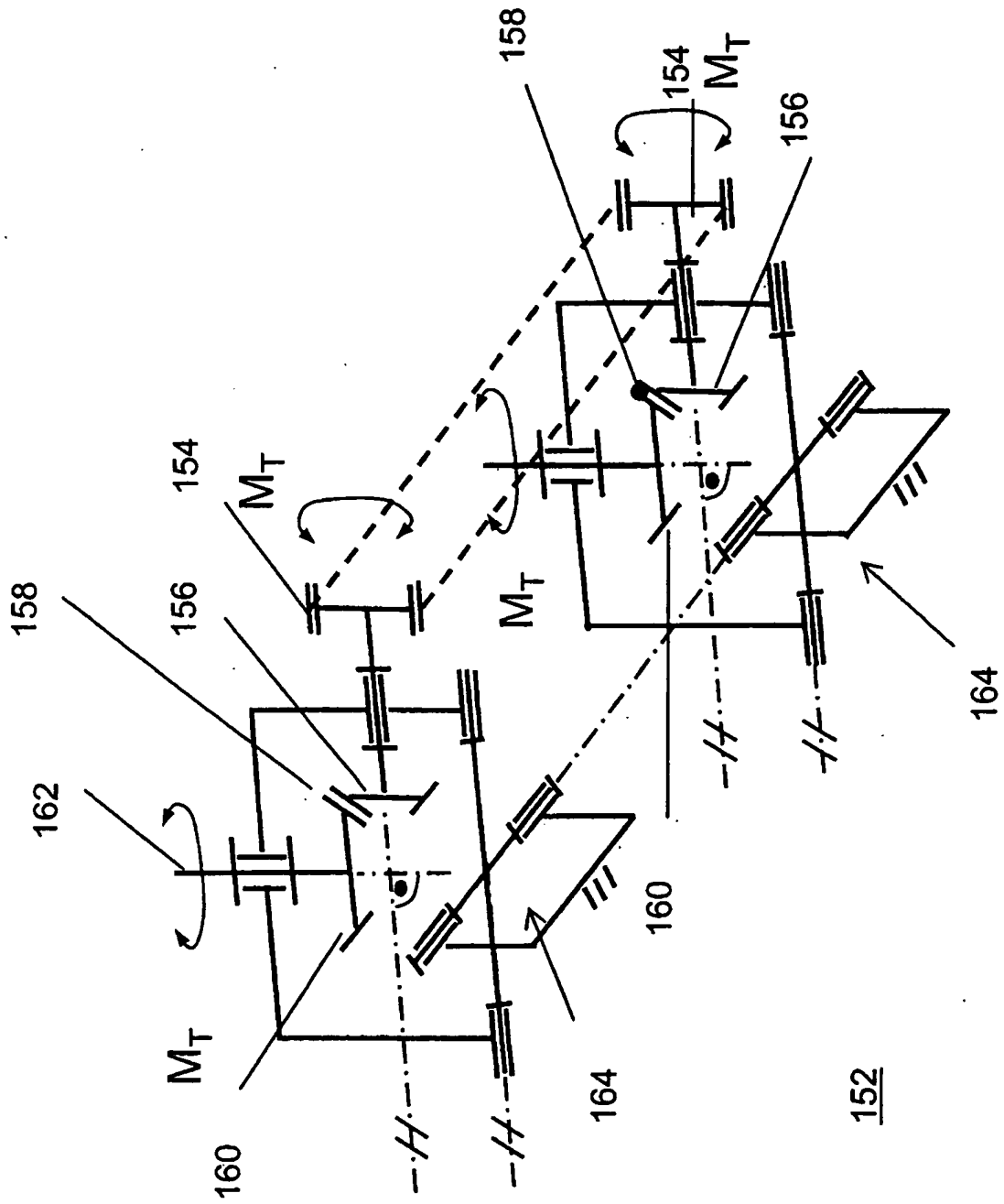


Fig. 14

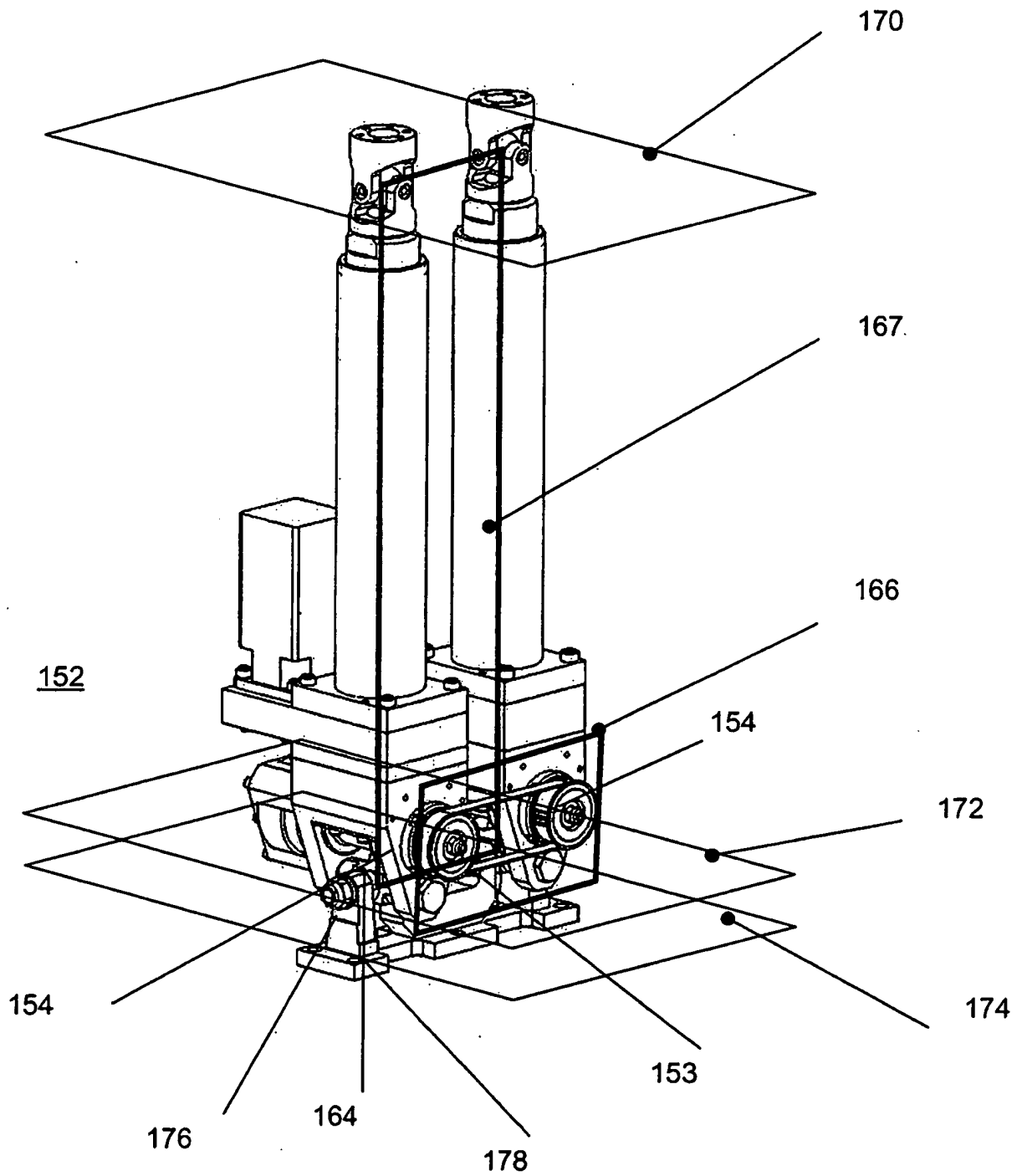


Fig. 15

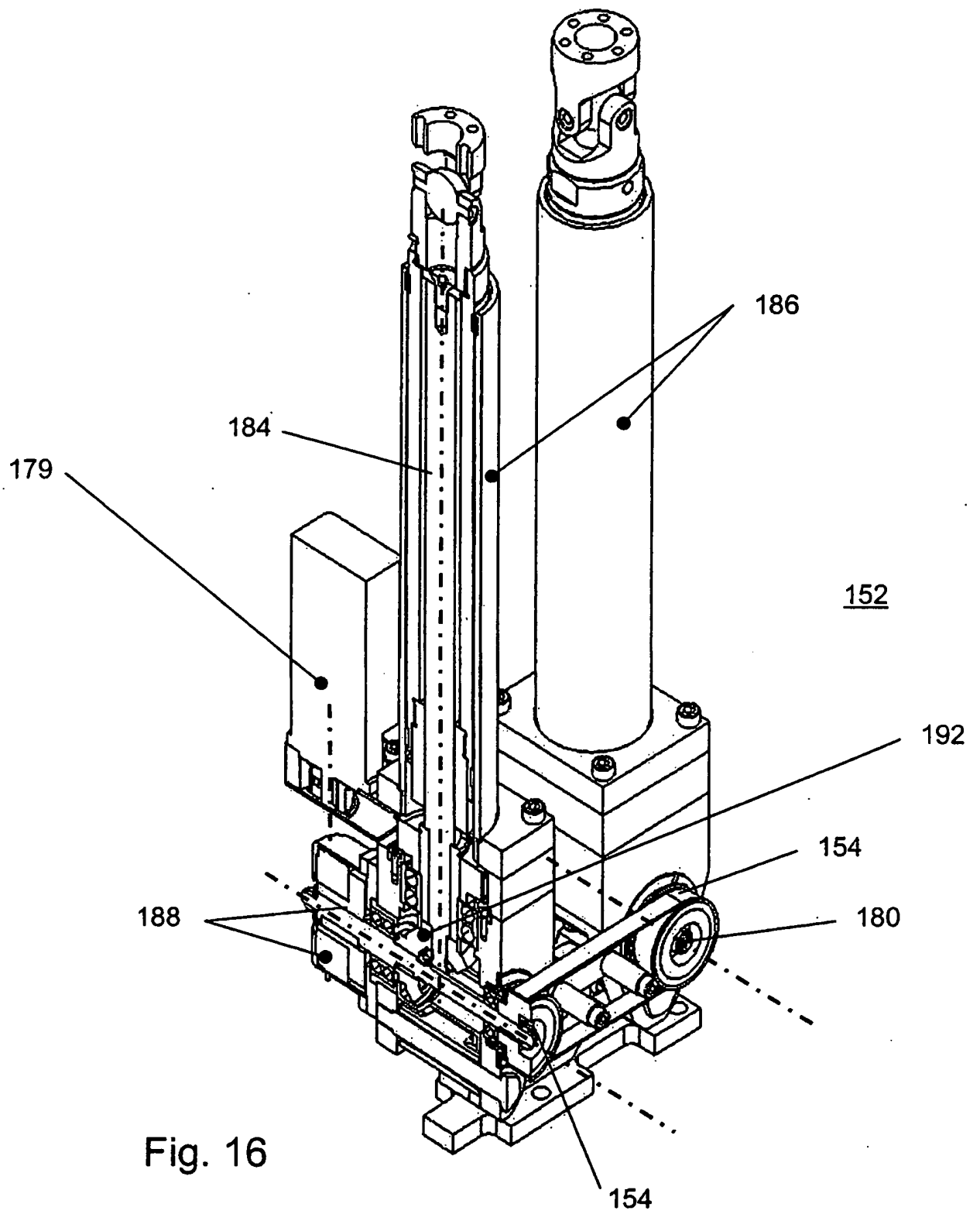


Fig. 16

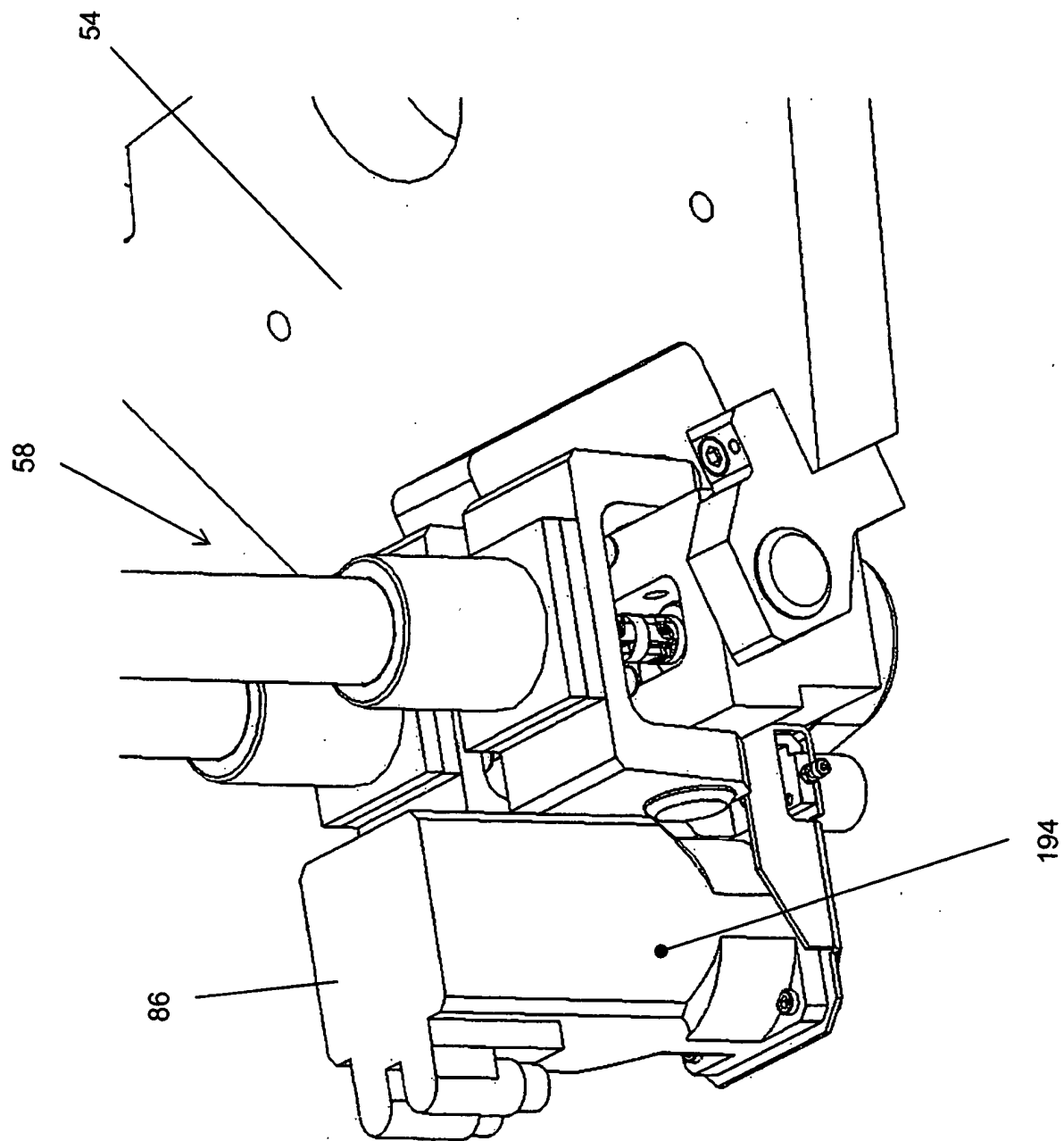


Fig. 17

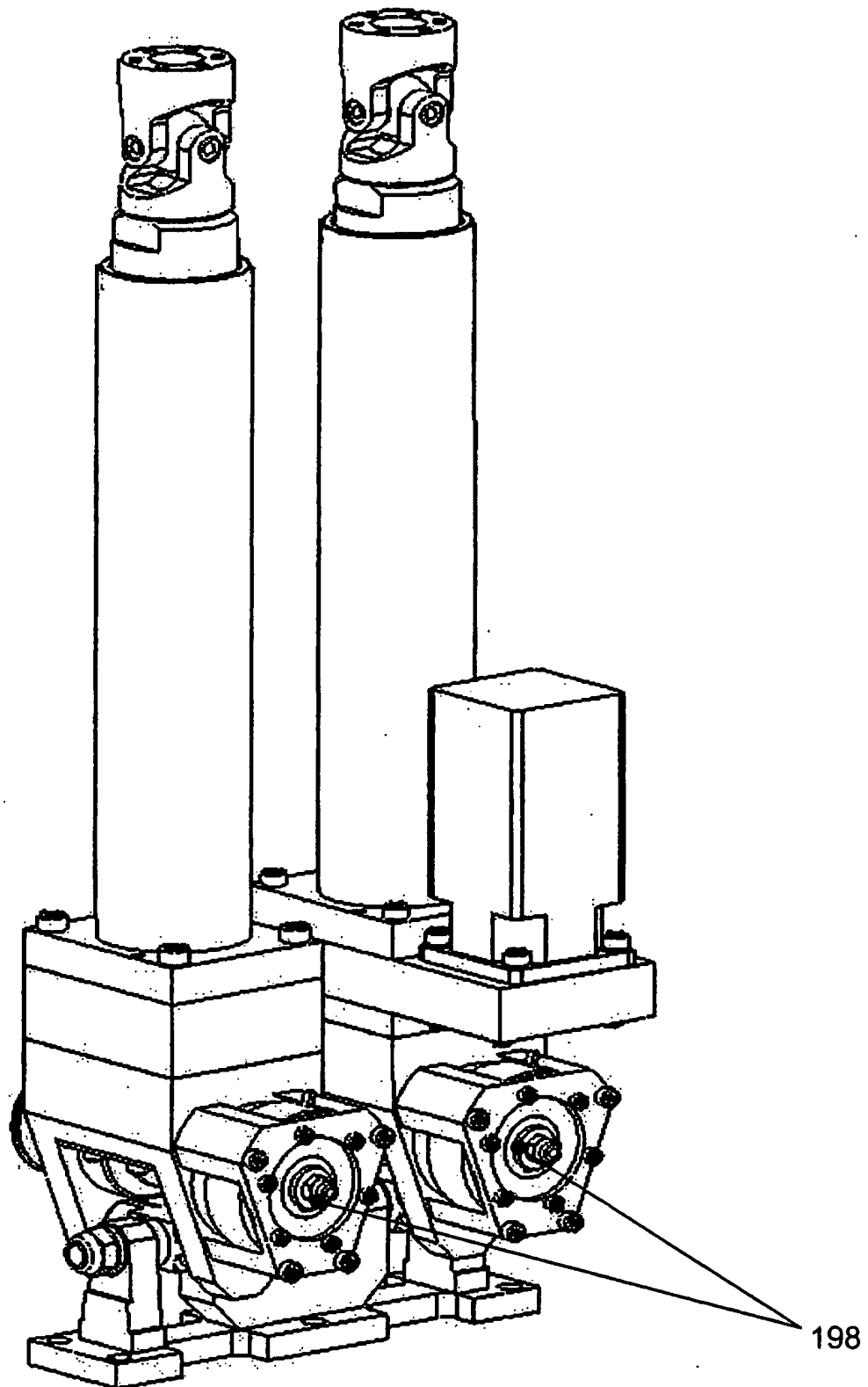


Fig. 18

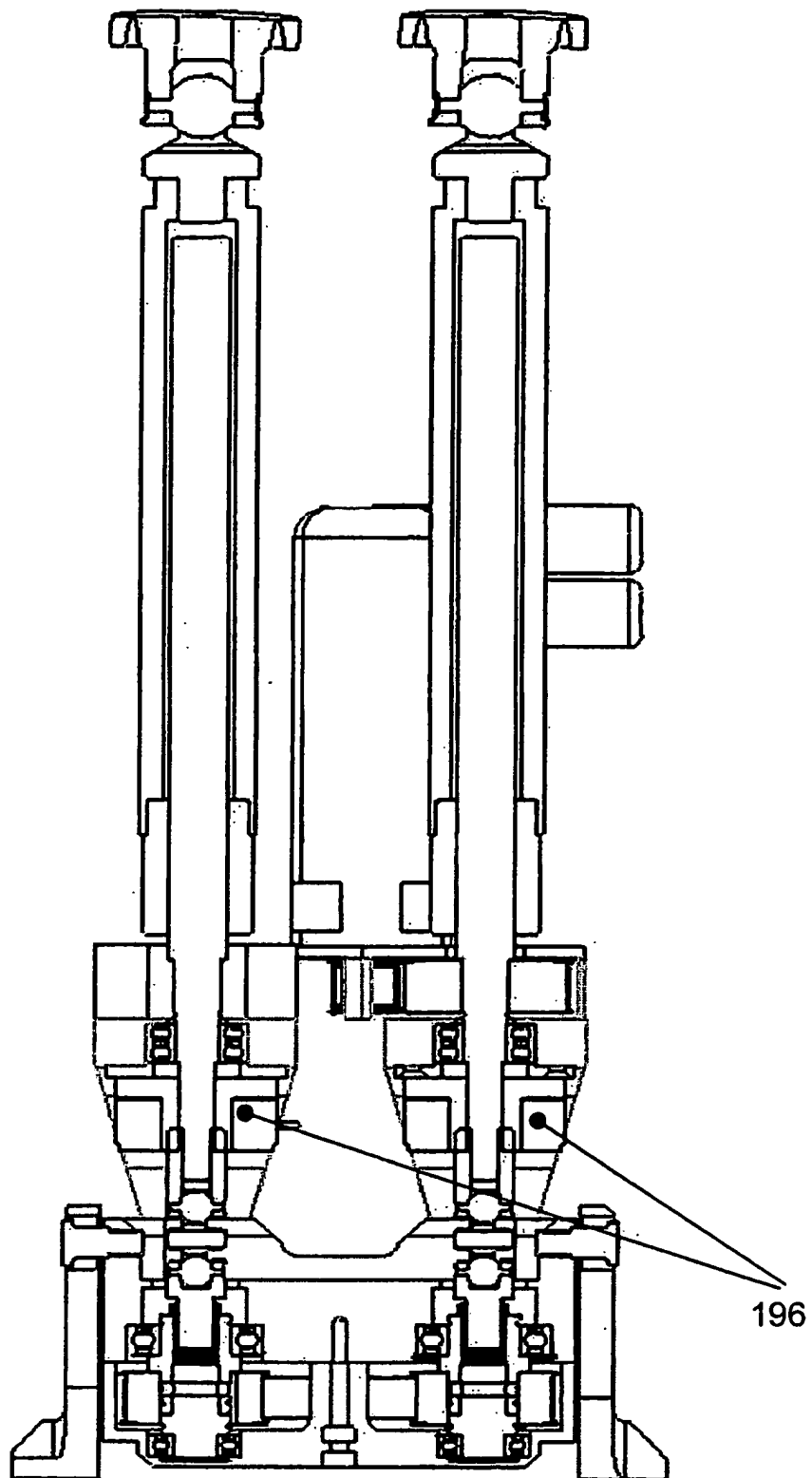


Fig. 19

RESUMO

Patente de Invenção: "DISPOSITIVO DE POSICIONAMENTO".

A presente invenção refere-se a um dispositivo de posicionamento tendo uma estrutura de suporte, tendo um transportador de trabalho (22) e tendo tirantes de comprimento ajustável (70, 72; 186) que são respectivamente conectados, por um lado, na estrutura de suporte e, por outro lado, no transportador de trabalho (22), em que os tirantes (70, 72; 186) são montados de modo móvel nos pontos de conexão na estrutura de suporte e no transportador de trabalho (22), em que pelo menos alguns dos tirantes (70, 72; 186) são ajustáveis em comprimento e em que pelo menos alguns dos tirantes (70, 72; 186) têm um acionamento para ajustar seu comprimento. Pelo menos seis dos tirantes (70, 72; 186) são dispostos em pares. No caso de um par de tirantes (58, 60, 62; 126), os tirantes (70, 72; 186) são dispostos em paralelo, e cada par de tirantes (58, 60, 62; 126) tem um mancal pivô (24, 26, 30, 32; 78, 80; 84), em uma primeira extremidade da extensão longitudinal dos tirantes (70, 72; 186). Finalmente, cada par de tirantes (58, 60, 62; 126), também tem um segundo mancal em uma segunda extremidade da extensão longitudinal de cada tirante (70, 72).