



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

(11) PI 1005560-6 B1



* B R P I 1 0 0 5 5 6 0 B 1 *

(22) Data do Depósito: 14/12/2010

(45) Data de Concessão: 14/01/2020

(54) Título: APARELHO DE APERTO DE PARAFUSO AUTOMÁTICO

(51) Int.Cl.: B25B 23/10.

(30) Prioridade Unionista: 12/02/2010 JP 2010-029559.

(73) Titular(es): OHTAKE ROOT KOGYO CO., LTD..

(72) Inventor(es): YOSHITAKE OTA; HIROSHI TAKAHASHI.

(57) Resumo: APARELHO DE APERTO DE PARAFUSO AUTOMÁTICO. A presente invenção refere-se a um aparelho de aperto de parafuso capaz de reduzir tempo de aperto de parafuso, suprimir avaria de uma parede interna de um tubo de transferência, impedir que um parafuso fique agarrado no tubo de transferência, estabilizar a posição de um parafuso, impedir que uma direção de uma parte de cabeça de parafuso seja invertida, fornecer de forma estável um parafuso para uma ponta impulsadora e melhorar a confiabilidade. Em um aparelho de aperto de parafuso automático que transfere um parafuso de um mecanismo de fornecimento de parafuso para um mecanismo de aperto de parafuso por meio de um mecanismo de transferência de parafuso usando sucção de ar do mecanismo de aperto de parafuso e aperta o parafuso em uma parte de objeto aparafusado predeterminada, uma unidade de descarga de parafuso para transferir o parafuso para um tubo de transferência com a parte de cabeça do parafuso estando na frente é fornecida no mecanismo de fornecimento de parafuso, uma unidade de encaixe para encaixar a parte de cabeça do parafuso transferido pelo tubo de transferência com uma extremidade dianteira de um impulsador é fornecida em uma parte de extremidade (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**APARELHO DE APERTO DE PARAFUSO AUTOMÁTICO**".

Antecedentes da Invenção

Campo da Técnica

[001] A presente invenção refere-se a um aparelho de aperto de parafuso automático e, em particular, a um aparelho de aperto de parafuso automático que transfere um parafuso de um aparelho de alinhamento/fornecimento de parafuso para uma unidade impulsora de aperto de parafuso, por exemplo, através de um tubo de transferência, e aperta o parafuso contra um objeto aparafusado.

Técnica Relacionada

[002] Aparelhos de aperto de parafuso gerais bem conhecidos adaptam, como um método de fornecer um parafuso para uma extremidade dianteira de uma ponta impulsora, (1) um método de pegar diretamente um parafuso de um aparelho de alinhamento/fornecimento de parafuso com um impulsor, (2) um método no qual um tubo de transferência de parafuso é colocado em contato direto com uma extremidade dianteira de uma ponta impulsora e um parafuso é sugado diretamente para um impulsor, e (3) um método de transferir um parafuso de um aparelho de alinhamento/fornecimento de parafuso para uma unidade impulsora por meio de uma pressão de ar comprimido.

[003] O primeiro método de fornecimento de parafuso mencionado anteriormente é, por exemplo, um método de alinhar parafusos em uma linha por meio de um aparelho de alinhamento/fornecimento de parafuso, deslocar um impulsor para o lado superior de um parafuso posicionado em uma localização predeterminada, abaixar o impulsor para a localização do parafuso, e arrastar o parafuso por meio de um dispositivo de sucção de parafuso instalado no impulsor de tal maneira que o parafuso é encaixado com a ponta do im-

pulsionador, tal como descrito na Publicação de Patente Japonesa Aberta a Inspeção Pública de No. Hei9-58847.

[004] O segundo método de fornecimento de parafuso mencionado anteriormente é um método que coloca um tubo de transferência de parafuso D em contato direto com uma parte de extremidade dianteira de um bocal F fornecido no lado de fora de uma ponta impulsora e, arrasta diretamente um parafuso B para dentro de um bocal F ao sugar o parafuso B alinhado por um aparelho de alinhamento/fornecimento de parafuso (não mostrado) por meio de um dispositivo de sucção de parafuso instalado em um impulsor C, desloca a ponta impulsora e, e aperta o parafuso B contra uma parte de objeto aparafusado, tal como mostrado na figura 16.

[005] O terceiro método de fornecimento de parafuso mencionado anteriormente, por exemplo, é um método de fornecer um parafuso B1 alinhado por um aparelho de alinhamento/fornecimento de parafuso a partir de uma unidade de fornecimento de ar comprimido do aparelho de alinhamento/fornecimento de parafuso para uma parte de extremidade dianteira C1 de um impulsor C através de uma unidade de transferência de parafuso D tal como um tubo por meio de uma pressão de ar comprimido, tal como mostrado em (a) e (b) da figura 17.

[006] Neste caso, enquanto o parafuso B1 é apertado contra uma parte de objeto aparafusado por uma ponta impulsora e, o próximo parafuso B2 é fornecido para o impulsor C tal como mostrado em (a) da figura 17. Adicionalmente, quando o aperto do parafuso anterior B1 é completado e elevação da ponta impulsora E é completada, o próximo parafuso B2 se desloca para a parte de extremidade dianteira C1 do impulsor C, e quando a ponta impulsora 3 é abaixada de novo, o parafuso B2 é encaixado com a ponta impulsora E ((b) da figura 17). Aqui, a parte de extremidade dianteira C1 do impulsor C é configurada para ser capaz de ser aberta e

ser fechada, de maneira que quando o parafuso B2 é apertado contra uma parte de objeto aparafusado G a parte de extremidade dianteira C1 é aberta, e quando o próximo parafuso B2 é fornecido após o aperto do parafuso ser completado a parte de extremidade dianteira C1 é fechada, pelo que os parafusos b são fornecidos automaticamente e de forma consecutiva.

[007] Entretanto, nos primeiro e segundo métodos de fornecimento de parafuso mencionados anteriormente, uma vez que o impulsor C deve se deslocar para uma posição predeterminada do aparelho de alinhamento/fornecimento de parafuso sempre que aperto de cada parafuso B contra uma parte de objeto aparafusado é completado, existem desvantagens incluindo as seguintes: um intervalo de tempo a partir de um ponto de tempo quando aperto de um parafuso B é completado para um ponto de tempo quando aperto do próximo parafuso se inicia se torna longo; uma grande quantidade de tempo é gasta para apertar todos os parafusos B contra partes de objeto aparafusado; e é exigido posicionar exatamente o aparelho de alinhamento/fornecimento de parafuso e o impulsor C e para determinar exatamente a distância entre o aparelho de alinhamento/fornecimento de parafuso e o impulsor C.

[008] Adicionalmente, no segundo método de fornecimento de parafuso, uma vez que um parafuso B é sugado diretamente do aparelho de alinhamento/fornecimento de parafuso pelo dispositivo de sucção de parafuso instalado no impulsor C, a estrutura do aparelho de alinhamento/fornecimento de parafuso e a parte de extremidade dianteira do impulsor C podem ser simplificadas. Entretanto, uma vez que um parafuso B é sugado diretamente para dentro do bocal F, enquanto um parafuso anterior B é apertado, o próximo parafuso B não pode ser fornecido. Portanto, existe uma desvantagem na qual uma quantidade de tempo exigido para apertar todos os parafusos nas

partes de objeto aparafusado se torna grande, similar ao primeiro método de fornecimento de parafuso.

[009] Além disso, em geral, se um parafuso B alcançou o lado de dentro do bocal F é detectado por um detector de pressão de um dispositivo de sucção de parafuso. Entretanto, existem desvantagens em que precisão de detecção de uma variação em uma pressão de ar é baixa e precisão de detecção de que um parafuso B tenha alcançado é baixa.

[0010] No terceiro método de fornecimento de parafuso, ao contrário dos primeiro e segundo métodos de fornecimento de parafuso, é desnecessário deslocar o impulsor C sempre que um parafuso B é apertado a uma parte de objeto aparafusado e, enquanto um parafuso B é apertado, o próximo parafuso B1 é preparado. Portanto, uma quantidade de tempo exigida para apertar todos os parafusos nas partes de objeto aparafusado é reduzida de forma notável quando comparado ao primeiro e segundo métodos de fornecimento de parafuso.

[0011] Entretanto, em um caso do terceiro método de fornecimento de parafuso, quando um parafuso B uma vez que fornecido para o impulsor C se desloca e é encaixado com uma extremidade dianteira da ponta impulsora e, o parafuso é transferido com a ponta da parte de rosca do parafuso B estando na frente e com a parte de cabeça do parafuso na extremidade de parte traseira. Portanto, existe uma desvantagem em que a posição do parafuso B se torna instável. Em particular, quando o comprimento do parafuso B é pequeno, a direção do parafuso B pode ser invertida ou ele pode ficar agarrado no seu caminho. Portanto, existe uma desvantagem em que é difícil fornecer de forma estável parafusos B para a ponta impulsora E.

[0012] Além disso, uma vez que o parafuso B é transferido com a ponta da parte de rosca do parafuso B estando na frente, existem desvantagens em que o parafuso pode danificar a parede interna de um

tubo de transferência ou ficar agarrado no tubo de transferência.

Sumário da Invenção

[0013] A presente invenção foi feita considerando os problemas mencionados anteriormente e é para fornecer um aparelho de aperto de parafuso que é capaz de reduzir uma quantidade total de tempo de aperto de parafuso, reduzir avaria de uma parede interna de um tubo de transferência, impedir que um parafuso fique agarrado no tubo de transferência, estabilizar a posição de um parafuso, impedir que uma direção de um parafuso seja invertida, fornecer de forma estável um parafuso para um impulsor (ponta) e melhorar confiabilidade.

[0014] A fim de alcançar o objetivo mencionado, anteriormente de acordo com uma modalidade da invenção, é fornecido um aparelho de aperto de parafuso automático que transfere um parafuso de um mecanismo de fornecimento de parafuso para um mecanismo de aperto de parafuso por meio de um mecanismo de transferência de parafuso usando sucção de ar do mecanismo de aperto de parafuso e aperta o parafuso em uma parte de objeto aparafusado predeterminada, no qual uma unidade de descarga de parafuso para transferir o parafuso para um tubo de transferência com a parte de cabeça do parafuso estando na frente é fornecida no mecanismo de fornecimento de parafuso, uma unidade de encaixe para encaixar a parte de cabeça do parafuso transferido pelo tubo de transferência com uma extremidade dianteira de um impulsor é fornecida em uma parte de extremidade dianteira do mecanismo de aperto de parafuso, e uma cobertura de vedação que pode ser aberta e que pode ser fechada para impedir vazamento de ar é fornecida na parte de extremidade dianteira do mecanismo de aperto de parafuso, e que é aberta e expõe o parafuso encaixado com a extremidade dianteira do impulsor quando a extremidade dianteira do impulsor se desloca em linha reta, pelo que aperto de parafuso é executado.

[0015] Adicionalmente, um suporte de parafuso cilíndrico cobrindo o impulsor e o parafuso pode ser fornecido, o qual empurra a cobertura de vedação para abrir a cobertura de vedação quando o impulsor avança enquanto mantendo o estado de encaixe do parafuso, e retrocede quando o parafuso é pressionado contra a parte de objeto aparafusado.

[0016] A unidade de descarga de parafuso do mecanismo de fornecimento de parafuso pode ser operada por meio de um comando de um comutador de operação de acionamento.

[0017] De acordo com a modalidade da presente invenção, uma vez que os parafusos S são fornecidos automaticamente e de modo sequencial para a extremidade dianteira do impulsor, tempo até quando aperto de parafuso é completado se torna muito curto, é desnecessário deslocar o mecanismo (aparelho) de aperto de parafuso e o impulsor (ponta) sempre que um parafuso é apertado contra uma parte de objeto aparafusado, e operações de aperto de parafuso podem ser executadas consecutivamente nas proximidades da parte de objeto aparafusado, e as operações são simplificadas.

[0018] Adicionalmente, uma vez que o mecanismo de transferência de parafuso usando sucção de ar do lado de mecanismo de fornecimento de parafuso transfere um parafuso com uma parte de cabeça estando na frente, é menos provável o parafuso danificar a parede interna do tubo de transferência e ficar agarrado no tubo de transferência, e é possível estabilizar a posição do parafuso para encaixar firmemente o parafuso com a ponta impulsora, para fornecer de forma estável o parafuso para um impulsor e para melhorar confiabilidade.

[0019] Além disso, é possível impedir o parafuso de cair do impulsor e executar com segurança abertura e fechamento da cobertura de vedação.

[0020] Além disso, uma vez que é possível transferir o próximo parafuso a ser usado para a parte de extremidade dianteira da ponta do mecanismo de aperto de parafuso e prender o próximo parafuso, é possível reduzir tempo de operações consecutivas.

Breve Descrição dos Desenhos

[0021] A figura 1 é uma vista exterior em perspectiva de um mecanismo de fornecimento de parafuso de acordo com uma modalidade da presente invenção.

[0022] A figura 2 é uma vista frontal do mecanismo de fornecimento de parafuso da figura 1.

[0023] A figura 3 é uma vista plana de uma unidade de descarga da figura 1 tal como vista pelo lado superior de um mecanismo de transferência de parafuso.

[0024] A figura 4 é uma vista lateral direita de uma parte da figura 3.

[0025] A figura 5 é uma vista ampliada em perspectiva ilustrando uma operação de um disco de condução de parafuso da figura 4.

[0026] A figura 6 é uma vista ilustrativa mostrando uma operação da unidade de descarga de parafuso e do mecanismo de aperto de parafuso.

[0027] A figura 7 é uma vista exterior em perspectiva de um mecanismo de aperto de parafuso de acordo com uma modalidade da presente invenção.

[0028] A figura 8 é uma vista explodida em perspectiva do mecanismo de aperto de parafuso.

[0029] A figura 9 é uma vista seccional transversal ilustrando (a) um estado no qual um parafuso está encaixado com uma ponta da figura 7 e (b) um estado no qual uma operação de aperto de parafuso é executada.

[0030] A figura 10 é uma vista seccional transversal ampliada de

uma unidade receptora 5 da figura 9.

[0031] A figura 11 é uma vista seccional transversal ampliada de uma unidade de cilindro 6 da figura 9.

[0032] A figura 12 é uma vista seccional transversal ampliada de uma unidade de ajuste de torque 7 da figura 9.

[0033] A figura 13 é uma vista seccional transversal ampliada ilustrando uma operação de embreagem da unidade de cilindro 6 e da unidade de ajuste de torque 7.

[0034] A figura 14 é uma vista seccional transversal ampliada de uma unidade de acionamento de motor 8 da figura 9.

[0035] A figura 15 é um gráfico de tempo de uma modalidade da presente invenção.

[0036] A figura 16 é uma vista seccional transversal de um aparelho de aperto de parafuso automático de acordo com a técnica relacionada.

[0037] A figura 17 é uma vista seccional transversal de um outro aparelho de aperto de parafuso automático de acordo com a técnica relacionada.

[0038] A figura 18 é uma vista seccional transversal de um outro aparelho de aperto de parafuso automático de acordo com a técnica relacionada.

Descrição de Modalidade Exemplar

[0039] Modalidades da presente invenção apertam automaticamente e de forma consecutiva parafusos ao transferir parafusos de um mecanismo de fornecimento de parafuso, tendo uma parte de descarga alinhando e descarregando parafusos, para um mecanismo de aperto de parafuso por meio de um tubo de transferência tal como um tubo de vinil com as partes de cabeça dos parafusos estando na frente, encaixar as partes de cabeça dos parafusos transferidos com uma extremidade dianteira de uma ponta de um impulsionador do meca-

nismo de aperto de parafuso, e apertar os parafusos em partes de objeto aparafusado predeterminadas.

Primeira Modalidade

[0040] Em seguida, um aparelho de aperto de parafuso automático de acordo com uma modalidade da invenção será descrito detalhadamente com referência aos desenhos anexos.

Mecanismo de Fornecimento de Parafuso 1

[0041] A figura 1 é uma vista em perspectiva de um mecanismo de fornecimento de parafuso 1 com uma armação externa removida, e a figura 2 é uma vista frontal do mecanismo de fornecimento de parafuso 1. Tal como mostrado na figura 1, os parafusos S são armazenados em uma unidade de armazenamento de parafuso 11 do mecanismo de fornecimento de parafuso 1, e os parafusos armazenados S são alinhados e transferidos sequencialmente para frente por meio de um trilho guia 12 se estendendo de uma placa de envoltório frontal 111 da unidade de armazenamento de parafuso 11 e de um guia de alinhamento de parafuso 122 instalado na parte de extremidade dianteira 121 do trilho guia 12.

[0042] Um mecanismo para o mecanismo de alinhamento de parafuso pode ser um mecanismo bem conhecido. Nesta modalidade, o trilho guia 12 é vibrado de tal maneira que os parafusos S na unidade de armazenamento de parafuso 11 avançam para frente, os parafusos S de reserva no trilho guia 12 são soltos por uma escova de oscilação 13, e os parafusos S soltos são induzidos novamente para o trilho guia 12 por meio de uma unidade de remoção de parafuso 14 tal como uma volta magnética posicionada em uma superfície lateral. Um mecanismo de giro de escova 131 gira a escova de oscilação 13 de lado para lado. O mecanismo de giro de escova 131 e a unidade de remoção de parafuso 14 são acionados por um mecanismo de transmissão de um motor de acionamento 15 ou por uma polia ou um anel disposto na su-

perfície dianteira da unidade de armazenamento de parafuso 11.

Unidade de Descarga de Parafuso 2

[0043] Adicionalmente, tal como mostrado nas figuras 3 e 4, uma cobertura de alinhamento de parafuso 123 é fornecida no guia de alinhamento de parafuso 122, e uma unidade de descarga de parafuso 2 é disposta para induzir os parafusos S de tal maneira que, no próximo processo, a parte de cabeça de parafuso S1 de cada um dos parafusos S fica localizada na frente de uma direção de progresso em um tubo de movimento 31 de um mecanismo de transferência de parafuso 3. A unidade de descarga de parafuso 2 é disposta para ficar em contato com uma superfície de extremidade dianteira de guia 1221 do guia de alinhamento de parafuso 122 tal como mostrado em uma vista superior da figura 3 e em uma vista lateral esquerda da figura 4.

[0044] Um componente principal da unidade de descarga de parafuso 2 é um disco de condução de parafuso 21 (vide a figura 5) que retira os parafusos S do guia de alinhamento de parafuso 122 um por um ao girar no sentido horário e no sentido anti-horário. O disco de condução de parafuso 21 gira no sentido horário e no sentido anti-horário em volta de um eixo de rotação 212. Uma superfície de rotação 211 do disco de condução de parafuso 21 é fornecida em um ângulo reto para a direção de movimento de parafuso do guia de alinhamento de parafuso 122 do mecanismo de fornecimento de parafuso 1, e uma ranhura de recebimento de parafuso 213 é fornecida na superfície de rotação 211 do disco de condução de parafuso 21. A ranhura de recebimento de parafuso 213 é uma ranhura que é correspondente com a posição dos parafusos S fornecidos pelo guia de alinhamento de parafuso 122 e tem uma largura levemente maior que o diâmetro das partes de rosca S2 dos parafusos S.

[0045] Adicionalmente, no lado oposto do disco de condução de parafuso 21 ao lado onde o guia de alinhamento de parafuso 122 do

disco de condução de parafuso 21 é disposto, uma engrenagem de acionamento 214 é fornecida. A engrenagem 214 é encaixada com uma cremalheira 215 se deslocando para cima e para baixo. O movimento vertical da cremalheira 215 é controlado hidraulicamente por um cilindro de acionamento 216 de acordo com um dispositivo de comando de controle (não mostrado), girando assim o disco de condução de parafuso 21 no sentido horário e no sentido anti-horário.

Mecanismo de Transferência de Parafuso 3

[0046] A seguir, a estrutura e operação do disco de condução de parafuso 21 serão descritas com referência aos desenhos (a) a (d) da figura 6.

[0047] Tal como mostrado em (a) da figura 6, a fim de impedir que uma forma de parafuso se solte quando o parafuso está encaixado na ranhura de recebimento de parafuso 213 do disco de condução de parafuso 21 e o disco de condução de parafuso 21 gira no sentido horário no desenho, um guia lateral de parafuso 124 (vide a figura 3) é fornecido na lateral do mecanismo de fornecimento de parafuso 1 e um guia de topo de parafuso 125 é fornecido ao longo da circunferência externa do disco de condução de parafuso 21 no lado de parte de cabeça de parafuso. Em (a) da figura 6, o disco de condução de parafuso 21 ainda se mantém em um estado no qual um parafuso está encaixado no disco de condução de parafuso 21.

[0048] A seguir, tal como mostrado em (b) da figura 6, de acordo com um comando de giro do dispositivo de comando de controle (não mostrado), o cilindro de acionamento 216 é estendido, a cremalheira 215 se desloca para cima, e a engrenagem 214 e o disco de condução de parafuso 21 giram no sentido horário por cerca de 135° e então para.

[0049] Aqui, um bloco de calha 31 de um mecanismo de transferência de parafuso 3 é fixado ao mecanismo de fornecimento de para-

fuso 1 para ficar próximo à unidade de descarga de parafuso 2, e um tubo de transferência 32 conectado a um mecanismo de aperto de parafuso 4 é conectado a uma parte de conexão tubo 315 do bloco de calha 31.

[0050] No estado parado do disco de condução de parafuso 21 mostrado em (b) da figura 6, o parafuso S está na posição de uma entrada de movimento 311 do mecanismo de transferência 3 com uma parte de cabeça de parafuso S1 inclinada para baixo. Subsequentemente, tal como mostrado em (c) da figura 6, o parafuso S1 se desloca para um caminho de guia de parafuso 312 pelo peso do parafuso.

[0051] A seguir, ar comprimido é fornecido para uma entrada de ar comprimido 313 fornecida no bloco de calha 31 e é descarregado por um bico 314 posicionado a montante do parafuso S no caminho de guia de parafuso 312 e, ao mesmo tempo, uma sucção é imposta no tubo de transferência 32 de acordo com o dispositivo de comando de controle (não mostrado), pelo que o parafuso S induzido no caminho de guia de parafuso 312 com a parte de cabeça de parafuso S1 estando na frente é sugado e transferido para o mecanismo de aperto de parafuso 4. Adicionalmente, o ar comprimido fornecido para a entrada de ar comprimido 313 simplifica a estrutura enquanto melhorando eficiência de operação ao usar gás remanescente de uma válvula solenoide (não mostrada) quando o cilindro de acionamento 216 é retraído.

[0052] Uma vez que o mecanismo de transferência de ar usando ar comprimido é um mecanismo secundário na modalidade da presente invenção, ele pode ser aplicado se necessário. Tal como será descrito a seguir com referência à figura 9, o principal é absolutamente um mecanismo de transferência de parafuso por sucção de ar do mecanismo de aperto de parafuso, e transferência de parafuso é executada por um efeito de sucção de uma entrada de sucção 602 atravessando uma folga entre a ponta impulsora 61 e um suporte de parafuso

66 em uma parte de extremidade dianteira 612 de uma ponta impulsivadora 61. Portanto, nos casos onde transferência de parafuso usando ar é suficientemente possível, por exemplo, um caso onde o tubo de transferência 32 é curto, uma vez que o tubo de transferência 32 é aberto para o lado de fora, é desnecessário fornecer ar comprimido.

[0053] Se a transferência do parafuso S for completada, a unidade de descarga de parafuso 2 deve buscar o próximo parafuso S. Para esta finalidade, o disco de condução de parafuso 21 gira no sentido anti-horário tal como mostrado em (d) da figura 6 a fim de retornar para o estado tal como mostrado em (a) da figura 6, e se mantém em um estado no qual o primeiro parafuso do guia de alinhamento de parafuso 122 é encaixado na ranhura de recebimento de parafuso 213 do disco de condução de parafuso 21.

[0054] Então, o parafuso S se desloca para dentro do tubo de transferência 32 com a parte de cabeça de parafuso S1 estando na frente, e é alimentado para o mecanismo de aperto de parafuso 4. Adicionalmente, um comprimento predeterminado de tubo transparente pode ser usado como o tubo de transferência 32. O tubo transparente é formado de resina sintética que tem flexibilidade e não causa uma variação em um diâmetro interno e tem uma parede interna à qual um material para impedir que parafusos agarrem no tubo de transferência é aplicado. Obviamente, não é preciso dizer, o diâmetro interno pode variar de acordo com parafusos S usado.

Mecanismo de Aperto de Parafuso 4

[0055] O mecanismo de aperto de parafuso completo 4 está mostrado na figura 7. No mecanismo de aperto de parafuso 4, uma unidade receptora de extremidade dianteira 5, uma unidade de cilindro 6, uma unidade de regulação de torque 7 e uma unidade de acionamento de motor de extremidade traseira 8 tendo um cabo são configuradas nesta ordem, tal como mostrado no vista explodida em perspectiva da

figura 8 e na vista seccional transversal da figura 9.

Unidade Receptora 5

[0056] Tal como mostrado na figura 10, um bloco receptor 51 da unidade receptora 5 é disposto em uma extremidade dianteira de uma armação externa cilíndrica intermediária 60 do mecanismo de aperto de parafuso 4. Um tubo de introdução de parafuso 52 é fornecido para se estender na direção de um lado da parte de extremidade dianteira do bloco receptor 51. Uma parte de conexão 521 para ser conectada ao tubo de transferência 32 é fornecida na extremidade dianteira do tubo de introdução de parafuso 52. Uma parte curvada em forma de L 522 é fornecida no meio do tubo de introdução de parafuso 52. De acordo com a forma e comprimento de parafusos usados, o diâmetro interno do tubo, a status de superfície da parede interna, ou a curvatura da parte curvada 522 do tubo de introdução de parafuso 52 pode mudar para um valor ideal para cada tipo de parafuso.

[0057] O bloco receptor 51 inclui um caminho guia bifurcado inclinado 511. Em um lado do caminho guia bifurcado inclinado 511, um caminho guia inclinado 5111 é fornecido para ser conectado ao caminho de tubo do tubo de introdução de parafuso 52, coincide com a linha de eixo do mecanismo de aperto de parafuso 4, e permite que a parte de cabeça de parafuso S1 encontre a parte de extremidade dianteira 612 da ponta 61.

[0058] Na outra parte do caminho guia bifurcado 511, um caminho guia de avanço reto 5112 é fornecido para permitir ao parafuso S cuja parte de cabeça de parafuso S1 está em encaixe com a extremidade dianteira da ponta para se projetar para o lado de fora do bloco receptor 51.

[0059] Adicionalmente, tal como mostrado na figura 10, um obturador 53 com uma mola 531 é fornecido no caminho para uma parte de abertura de extremidade dianteira 54 do caminho guia de avanço

reto 5112 para ser aberto por uma força de compressão somente quando um parafuso se projeta. Quando um parafuso S é introduzido pelo tubo de transferência 32, o obturador 53 serve como uma parede e uma vedação de vácuo para manter uma força de sucção de ar na parte interna do caminho guia de avanço reto 5112.

Unidade de Cilindro 6

[0060] Em uma parte superior da unidade receptora 5, tal como mostrado na figura 9, um alojamento de cilindro 62 da unidade de cilindro 6 para fazer a ponta 61 avançar e retroceder é fornecido na armação externa cilíndrica intermediária 60.

[0061] Tal como mostrado na figura 11, uma unidade de base de disco 63 é fixada de modo estanque ao ar em um lado de extremidade do alojamento de cilindro 62. Um pistão 64 é fornecido no alojamento de cilindro 62 para se deslocar nas direções esquerda e direita da figura 11 por meio de uma pressão de ar. Para esta finalidade, uma gaxeta de vedação de pistão 645 é fornecida na circunferência externa do pistão 64 a fim de ficar estanque ao ar.

[0062] No lado da ponta 61 do pistão 64, um bloco detentor 641, no qual uma parte de extremidade traseira 611, tendo uma seção transversal semicircular, da ponta 61 é encaixada, é fixado. Na frente do bloco detentor 641, uma esfera de retenção 642 para reter a ponta 61 e um suporte de esfera 643 para reter a esfera de retenção são fornecidos. Portanto, substituição de vários tipos de pontas 61 é muito fácil.

[0063] Ar comprimido ou sucção é introduzido entre uma parte inferior 644 do pistão 64 e uma unidade de base de disco 63 através de uma parte de introdução/descarga de ar 631 fornecida na unidade de base de disco 63 de tal maneira que o pistão 64 é acionado para se deslocar nas direções esquerda e direita da figura 11.

[0064] O alojamento de cilindro 62 e a unidade de base de disco

63 são suportados rotativamente com relação à armação externa cilíndrica intermediária 60 por uma pluralidade das esferas 65, um acoplamento 633 para ser conectado a um motor CC 82 para acionar uma parte de transmissão de rotação 632 é conectado a uma parte inferior da unidade de base de disco 63, e a ponta 61 e o alojamento de cilindro 62 se tornam um corpo e giram durante uma operação de aperto de parafuso.

[0065] Na ponta 61 provida para o pistão 64 por meio da esfera de retenção 642, um suporte de parafuso cilíndrico 66 é suportado por uma mola para ser capaz de se deslocar levemente para as direções esquerda e direita da figura 11. Uma parte circunferencialmente convexa 662 é fornecida na circunferência de uma parte de extremidade traseira 611 do suporte de parafuso 66, e uma placa de embreagem 67, a qual também serve como um suporte de mola, é montada de modo a se encaixar para impedir que a parte circunferencialmente convexa 662 deslize para fora juntamente com a mola 661.

[0066] A rotação do alojamento de cilindro 62 é transmitida para a placa de embreagem 67 do pistão 64 por meio de uma esfera de embreagem 672. Uma vez que o alojamento de cilindro 62 normalmente é fixado ao pistão 64 pela placa de embreagem 67 e pela esfera de embreagem 672, a rotação do alojamento de cilindro 62 é transmitida para o pistão 64 somente quando uma placa de embreagem 67 é conectada pela esfera de embreagem 672.

[0067] Isto é, se o pistão 64 avançar por meio de ar comprimido, a esfera de embreagem 672 retida em uma parte de tampa 621, a qual também serve como um suporte de esfera para uma embreagem, do alojamento de cilindro 62 é encaixada com uma superfície inclinada 6711 de uma parte convexa com desenhos em Vs 671 fornecida na frente da placa de embreagem 67. Como resultado, em torque tendo um nível de aperto de parafuso normal, a rotação do alojamento de

cilindro 62 é transmitida para o pistão 64.

[0068] Neste tempo, a esfera de embreagem 672 está em contato com o lado do pistão 64 por meio de força de compressão predeterminada de uma mola de ajuste (pressionamento) de torque 724 que é uma mola de pressionamento de uma unidade de ajuste de torque 7 tal como descrito a seguir, e a força de compressão da mola de ajuste (pressionamento) de torque 724 da unidade de ajuste de torque 7 é mais forte que o torque de aperto de parafuso normal. Portanto, a esfera de embreagem 672 é encaixada com a parte convexa 671 de tal maneira que a rotação do alojamento de cilindro 62 é transmitida para o pistão 64. Se torque excessivamente alto for aplicado à ponta 61 e ao pistão 64, a esfera de embreagem 672 se elevará da superfície inclinada 6711 da parte convexa com desenhos em forma de Vs 671 e se desloca para a posição da esfera de embreagem 672' na figura 13. Como resultado, o encaixe da esfera de embreagem 672 é liberado e a rotação do pistão 64 para.

[0069] O suporte de parafuso 66 torna uma operação de sucção de ar efetiva para assegurar encaixe da parte de cabeça de parafuso S1 com a parte de extremidade dianteira de ponta 612, e tem uma função de reter um parafuso S mesmo se o mecanismo de aperto de parafuso 4 se deslocar de acordo com uma operação. Adicionalmente, quando um parafuso S é apertado a uma parte de objeto aparafusado, uma vez que o suporte de parafuso 66 retrocede contra a força de pressão da mola 661 pela parte de objeto aparafusado, o suporte de parafuso 66 não causa qualquer dificuldade no trabalho de aparafusamento.

[0070] Aqui, o caminho de sucção de ar mencionado anteriormente, em particular, um caminho de sucção de ar do tubo de transferência 32 para a unidade receptora 5 e para a unidade de cilindro 6 será descrito.

[0071] O ar X1 sugado dentro do tubo de transferência 32 na figura 10 flui de X2 do caminho guia de avanço reto 5112 do bloco receptor 51 para X3 da parte de extremidade dianteira 664 do suporte de parafuso 66 da figura 11, atravessa a folga entre o parafuso S e a ponta 61, e é descarregado como X4 por uma abertura de ar 665, fornecida a montante da placa de embreagem 67 que também serve como um suporte de mola, para um espaço X5 na frente da unidade de base de disco 63 no alojamento de cilindro 62. Então, o ar flui como X6 de uma abertura de ar 6212 fornecida em um lado do receptor do espaço de lado dianteiro X5 do alojamento de cilindro 62 para uma folga entre o lado de fora do alojamento de cilindro 62 e o lado de dentro da armação externa cilíndrica intermediária 60, e então flui como X7 para um dispositivo de sucção (não mostrado) através de um tubo de sucção através de uma abertura de conexão de sucção 602 fornecida na armação externa cilíndrica intermediária 60. Neste tempo, o espaço de lado dianteiro X5 do alojamento de cilindro 62 tem uma pressão negativa e, quando a pressão de ar Y1 agindo sobre o pistão 64 é uma pressão negativa, uma vez que a pressão de ar Y1 é maior, não existe problema, e quando a pressão de ar Y1 é uma pressão positiva, a pressão negativa do espaço de lado dianteiro X5 age na mesma direção da pressão de ar Y1. Adicionalmente, o dispositivo de sucção necessita ter pelo menos uma forte potência de sucção para manter o encaixe de um parafuso com a parte de extremidade dianteira 612 da ponta impulsora 61.

Unidade de Ajuste de Torque 7

[0072] A figura 8 é uma vista explodida em perspectiva do mecanismo de aperto de parafuso completo 4 e, tal como mostrado na figura 8, a unidade de ajuste de torque 7 é fornecida entre a unidade receptora 5 na extremidade dianteira e a unidade de cilindro 6 a fim de impedir que um torque excessivamente alto seja aplicado à ponta 61.

[0073] Uma vez que a unidade de ajuste de torque 7 é igual à mostrada nas figuras 12 e 13, tal como descrito anteriormente, em geral, o pistão 64 e a esfera de embreagem 672 retida em um furo de retenção de esfera 6211 fornecido na parte de tampa 621 que também serve como um suporte de esfera são pressionados com uma força de compressão predeterminada Z1 pelo ar comprimido Y, e a mola de ajuste (pressionamento) de torque 724 aperta a esfera de embreagem 672 nas direções contrárias Z2 e Z3 para ser encaixada com a superfície inclinada 6711 da parte convexa com desenhos em forma de Vs 671, transmitindo assim rotação. Adicionalmente, quando um torque predeterminado ou maior é aplicado à ponta 61 e ao pistão 64, a fim de proteger uma ranhura de encaixe na forma de '+' ou '-' de uma parte de cabeça de um parafuso ou uma parte de rosca fêmea de uma parte em questão contra danos, a parte convexa com desenhos em forma de Vs 671 tenta girar o pistão 64 (em uma direção Z4) com um torque excessivamente alto, e a esfera de embreagem 672' alcança o topo da parte convexa com desenhos em forma de Vs 671' e se desloca para uma posição Z5 onde encaixe é liberado. Isto é, a esfera de embreagem 672 é retirada na direção da unidade de ajuste de torque 7 e a força de compressão da unidade de ajuste de torque 7 é ajustada para tornar inativo o alojamento de cilindro 62.

Parte de Corpo de Armação 71

[0074] A unidade de ajuste de torque 7 de uma maneira geral inclui uma parte de corpo de armação 71, uma unidade de ajuste de força de pressionamento 72 e uma unidade sensora de limite 73. Na região central da parte de corpo de armação 71, uma parte de espaço cilíndrico central 711 para reter o suporte de parafuso 66 é fornecida. Na parte de espaço cilíndrico central 711, um bloco de impedir rotação de suporte de parafuso 712 para impedir rotação do suporte de parafuso 66 é fornecido. Na superfície dianteira do bloco de impedir rota-

ção de suporte de parafuso 712, um elemento de vedação de vácuo 713 é disposto.

[0075] Na parte de superfície dianteira da parte de corpo de armação 71, um conector 714 para conectar e fixar a unidade receptora 5 é fornecido para fixar a unidade receptora 5. Na parte de superfície traseira da parte de corpo de armação 71, uma borda circular 715 conectando e fixando uma parte de encaixe 601 fornecida em uma parte periférica de superfície dianteira da armação externa cilíndrica intermediária 60 da unidade de cilindro 6 e uma parte de tampa 716 para ser atarraxada na parte de encaixe 601 são fornecidas. A parte de tampa 716 é atarraxada para encaixar com a parte de encaixe 601, fixando assim a unidade de cilindro 6.

Unidade de Ajuste de Força de Pressionamento 72

[0076] A unidade de ajuste de força de pressionamento 72 é retida em uma caixa de ajuste 717 da parte de corpo de armação 71, e um mancal de encosto 722 é retido em um suporte de mancal 723 capaz de se deslocar para a esquerda e a direita (vide um símbolo de referência 'Z6' da figura 13) de maneira que uma arruela 721 estando em contato direto com a esfera de embreagem 672 pode girar livremente.

[0077] O lado oposto do mancal de encosto 722 para a arruela 721 é disposto para ficar em contato com uma extremidade do suporte de mancal 723, e ser pressionado por uma extremidade de uma mola de ajuste (pressionamento) de torque 724.

[0078] Entretanto, no lado de extremidade dianteira (lado da unidade receptora 5) da caixa de ajuste 717, um copo de ajuste de torque 725 é encaixado por um parafuso de maneira que o nível de encaixe pode ser ajustado. A parede interna do copo de ajuste de torque 725 está em contato e pressionado pela outra extremidade da mola de ajuste de torque 724 mencionada anteriormente.

[0079] Portanto, ao ajustar o copo de ajuste de torque 725, o pres-

sionamento de mola da mola de ajuste de torque 724 pode ser ajustado e a força de compressão para o mancal de encosto 722, a arruela 721 e para a esfera de embreagem 672 pode ser ajustada. Como resultado, se um torque excessivamente alto ocorrer na ponta 61, uma força de rotação com um torque excessivamente alto trabalha sobre a placa de embreagem 67 do pistão 64, e a esfera de embreagem 672 normalmente encaixando com a parte convexa 617 da placa de embreagem 67 libera o encaixe ascendente gradualmente contra a força de compressão Z2 da mola de ajuste de torque 724 de tal maneira que escorregamento é causado entre a placa de embreagem 67 e a esfera de embreagem 672, pelo que o alojamento de cilindro 62 encaixando com a esfera de embreagem 672 é liberado do encaixe e funciona inativo.

Unidade Sensora de Limite 73

[0080] A unidade sensora de limite 73 é um mecanismo que torna o alojamento de cilindro 62 inativo e, ao mesmo tempo, desliga um motor de acionamento 15 girando o alojamento de cilindro 62 quando uma carga igual ou maior que um torque predeterminado é aplicada à ponta 61.

[0081] Tal como descrito anteriormente, tal como mostrado nas figuras 12 e 13, se um torque excessivamente alto ocorrer na ponta 61, a esfera de embreagem 672 retrocede para o lado de extremidade dianteira Z5 contra a força de compressão Z2 da mola de ajuste de torque 724. Como resultado, um suporte Bella 423 também retrocede (para o lado esquerdo da figura 12). Em uma parte da circunferência externa do suporte Bella 423, um grampo 731 se estendendo para a circunferência externa através de um furo longo 718 da parte de corpo de armação 71 é fixado, e em uma posição Z6 correspondendo ao grampo 731 se deslocando para a esquerda e a direita de acordo com uma variação de torque, uma unidade comutadora 733 da unidade

sensora de limite 73 é disposta. A unidade comutadora 733 do sensor de limite 73 é conectada ao motor de acionamento 15 girando o alojamento de cilindro 62 e é pressionada para desligar um motor CC de acionamento 82 quando o grampo 731 se desloca para uma posição onde a embreagem está desligada por causa de um torque excessivamente alto (vide um símbolo de referência 'Z7' da figura 13).

Unidade de Acionamento de Motor 8

[0082] Tal como mostrado nas figuras 7 a 9, a unidade de acionamento de motor 8 é fixada à unidade de cilindro 6. Tal como mostrado na figura 14, na unidade de acionamento de motor 8, um motor CC (corrente contínua) 82 é retido em uma armação externa cilíndrica 81 que também serve como um pegador para um usuário, uma alavanca de rotação de motor 83 é disposta em uma parte da circunferência externa da superfície lateral da armação externa cilíndrica 81, e um conector 84 se conectando a um cabo conector para um fornecimento de energia ou de um sinal é disposto em uma parte de extremidade traseira de armação 811. O fornecimento de energia proveniente do conector 84 pode ser selecionado por meio de um comutador de mudança para comutar a direção de rotação do motor CC 82 para um sentido horário ou um sentido anti-horário. Isto é, uma direção para apertar um parafuso com a ponta 61 ou uma direção para afrouxar e desatarraxar um parafuso é selecionada.

[0083] Uma árvore da parte de transmissão de rotação 632 da unidade de base de disco 63 do alojamento de cilindro 62 é conectada a um eixo de saída do motor CC 82 por meio de um acoplamento 633. Quando energia é fornecida para o motor CC 82, o alojamento de cilindro 62 também gira como um corpo com a árvore da parte de transmissão de rotação 632.

[0084] Adicionalmente, quando a alavanca de rotação de motor 83 é empurrada para baixo, um comutador de rotação de motor 831 é

pressionado e energia é fornecida para girar o motor. Se a alavanca de rotação de motor 83 for liberada, energia é desligada para parar o motor. Tal como descrito anteriormente, o motor CC 82 de forma similar é controlado pela unidade sensora de limite 73 além da alavanca de rotação de motor 83.

Operação

[0085] Uma operação de aperto de parafuso de uma modalidade da presente invenção será descrita com referência ao mecanismo de fornecimento de parafuso 1 de (a) a (d) da figura 6, a configuração do aparelho de aperto de parafuso automático do mecanismo de aperto de parafuso 4 de (a) e (b) da figura 9 e a sequência de um gráfico de tempo mostrado na figura 15.

[0086] Primeiro, se uma operação de aperto de parafuso automático iniciar, em um ponto de tempo 'A' do gráfico de tempo da figura 15, sucção (referida em seguida como sucção normal) é executada pela entrada de sucção 602 conectada a uma fonte de vácuo, e um parafuso S é normalmente sugado no tubo de transferência 32 e é transferido para a frente da ponta 61, fazendo assim as preparações.

[0087] A seguir, em um ponto de tempo 'B', um sensor de localização (existência ou inexistência) de fornecimento de parafuso 16 em uma extremidade dianteira do guia de alinhamento de parafuso 122 do mecanismo de fornecimento de parafuso 1 detecta que o parafuso S está colocado. Em um ponto de tempo 'C', a unidade de descarga de parafuso 2 é operada para fornecer o parafuso S para a ranhura de recebimento de parafuso 213 do mecanismo de transferência de parafuso 3.

[0088] Em um ponto de tempo 'D', tal como mostrado em (b) e (c) da figura 6, o disco de condução de parafuso 21 gira no sentido horário, e tal como mostrado em (d) da figura 6, o parafuso S é introduzido pela unidade de descarga de parafuso 2 no tubo de transferência 32

do mecanismo de transferência de parafuso 3 de maneira que o parafuso é transferido com a parte de cabeça de parafuso S1 estando na frente. Então, a parte de cabeça de parafuso S1 do parafuso S transferido pelo tubo de transferência 32 é firmemente encaixada e retida na parte de extremidade dianteira 612 da ponta de impulsionamento 61 do mecanismo de aperto de parafuso 4 por meio de uma ação de sucção da entrada de sucção 602.

[0089] Em um ponto de tempo 'E', ar comprimido é introduzido por uma abertura de introdução/descarga de ar 6311 da unidade de cilindro 6 e o pistão 64 avança.

[0090] Em um ponto de tempo 'F', o pistão 64 faz transição do estado de (a) da figura 9 para o estado de (b) da figura 9. Isto é, a placa de embreagem 67 é unida à esfera de embreagem 672 de tal maneira que as preparações para apertar o parafuso são completadas e a ponta 61 fica a postos para girar. Neste tempo, o obturador (cobertura de vedação) 53, o qual é fornecido na parte de extremidade dianteira da unidade receptora 5 do mecanismo de aperto de parafuso 4 e é que pode ser aberto e que pode ser fechado, é aberto quando a extremidade dianteira da ponta (impulsor) 61 se desloca em linha reta. Então, o parafuso S encaixado com a ponta 61 é exposto para o lado de fora da unidade receptora 5 enquanto sendo retido no suporte de parafuso 66 e a postos.

[0091] Todas as preparações para apertar o parafuso são completadas e um trabalhador aperta o mecanismo de aperto de parafuso 4 contra a parte de objeto aparafusado que é um objeto de trabalho, iniciando assim uma operação de aperto de parafuso. Então, em um ponto de tempo 'G', quando a alavanca de rotação de motor 83 é empurrada para ligar o motor CC 82, o motor CC 82 inicia a girar.

[0092] Neste momento, quando o usuário segura a armação externa cilíndrica 81, a qual é um cabo, para pressionar suavemente a

armação externa cilíndrica 81 para baixo, o alojamento de cilindro 62 e a ponta 61 giram para apertar o parafuso S, e, ao mesmo tempo, o pistão 64 da unidade de cilindro 6 está sempre submetido a uma força de compressão para baixo pelo ar comprimido Y introduzido pela abertura de introdução/descarga de ar 6311.

[0093] Durante a operação de aperto de parafuso, quando a unidade sensora de limite 73 da unidade de ajuste de torque 7 detecta que um torque predeterminado ou maior está sendo aplicado à ponta 61 (a unidade sensora de limite 73 produz um sinal 'ligado') em um ponto de tempo 'H', o fornecimento de energia para o motor CC 82 é desligado de tal maneira que a rotação do alojamento de cilindro 62 para e, ao mesmo tempo, através da abertura de introdução/descarga de ar 6311, ar externo é sugado e o ar dentro do alojamento de cilindro 62 é descarregado. Então, em um ponto de tempo 'I', o pistão 64 retrocede a fim de retornar para o estado original. A seguir, em um ponto de tempo 'J', o trabalhador libera a alavanca de rotação de motor 83, terminando assim a operação de apertar o parafuso S.

[0094] Após ser detectado que a alavanca de rotação de motor 83 foi liberada no ponto de tempo 'J', preparações para a próxima operação de aperto de parafuso são feitas. Em particular, quando o sensor de localização (existência ou inexistência) de fornecimento de parafuso 16 da extremidade dianteira do guia de alinhamento de parafuso 122 do mecanismo de fornecimento de parafuso 1 detecta que existe um parafuso S colocado em um ponto de tempo 'B2', a unidade de descarga de parafuso 2 opera em um ponto de tempo 'C2' para transferir o parafuso S para a ranhura de recebimento de parafuso 213 do mecanismo de aperto de parafuso 4. A seguir, uma operação de apertar o parafuso S de um ponto de tempo 'D2' para um ponto de tempo 'J2' da figura 15 é executada, e pode ser uma repetição da operação anterior.

[0095] Aqui, mecanismos de transferência para transferir parafusos com ar de acordo com a técnica relacionada serão descritos detalhadamente com referência às figuras 17 e 18 enquanto comparando desvantagens de alimentação de pressão por ar comprimido com um dispositivo de sucção de acordo com uma modalidade da presente invenção.

[0096] Tal como pode ser visto a partir de um fluxo de ar mostrado pelas setas em (c) da figura 17, ar para alimentação de pressão causa vórtice entre um caminho em forma de Y h e um ressalto C1 de uma parte de extremidade dianteira. Como resultado, o número de vezes em que os parafusos são emperrados ou invertidos aumenta. Especificamente, todo o ar alimentado para alimentação de pressão não é descarregado por uma saída de uma rota, mas o fluxo de ar remanescente é invertido entre o caminho em forma de Y h e o ressalto C1 a fim de causar um estado de vórtice. Portanto, uma força de rotação é aplicada aos parafusos. Por este motivo, parafusos curtos e parafusos leves podem girar facilmente.

[0097] Adicionalmente, tal como mostrado em (a) da figura 18, como um método para impedir que um parafuso seja invertido, tem sido proposta uma configuração na qual um mecanismo de impedir inversão de parafuso i para impedir uma inversão de parafuso nas proximidades de um caminho em forma de Y h é incorporado. Entretanto, tal como mostrado em (b) da figura 18, em uma unidade impulsionadora de fornecimento de parafuso tendo a configuração mencionada anteriormente, em um caso de um parafuso no qual o comprimento é aproximadamente duas vezes ou mais o diâmetro da cabeça de parafuso e em um caso de um parafuso de grandes dimensões (parafuso pesado), se cada tubo de transferência de parafuso tiver um diâmetro interno apropriado, fornecimento estável é possível. Entretanto, em um caso de um parafuso no qual o comprimento é cerca de du-

as vezes ou menos que o diâmetro da cabeça de parafuso ou em um caso de um parafuso de pequenas dimensões (parafuso leve), a probabilidade na qual o parafuso é sugado ou invertido entre o caminho em forma de Y h e um ressalto C1 aumenta notavelmente.

[0098] Portanto, a modalidade da presente invenção resolve o fenômeno de vórtice de ar ocorrendo entre o caminho em forma de Y h e o ressalto C1 ao mudar o modo de transferência de parafuso de alimentação de pressão para sucção.

[0099] Antes de mais nada, no caso de alimentação de pressão, como um método de suprimir um vértice, um método de ajustar uma quantidade de ar a fim de não causar um vértice é exemplificado. Entretanto, realmente, uma vez que também existem muitos fatores para ajuste, tais como uma variação nos tamanhos ou formas de parafusos individuais ou uma variação nas temperaturas ou pontos de orvalho do ar fornecido, é muito difícil ajustar de forma apropriada a quantidade de ar.

[00100] Entretanto, quando um parafuso é transferido por sucção tal como na modalidade da presente invenção, uma quantidade de ar fluindo para o impulsor é determinada por uma quantidade de ar descarregada do dispositivo de sucção para sucção, o que significa que nenhum ar permanece. Portanto, um estado de vértice de ar não ocorre. Como resultado, torna-se possível transferir um parafuso em uma posição estável.

[00101] Uma vez que a modalidade da presente invenção tem uma configuração e uma ação tal como descrito anteriormente, ela tem as vantagens seguintes.

(1) Uma vez que o aparelho de aperto de parafuso automático de acordo com esta modalidade fornece automaticamente e de forma sequencial os parafusos S para a parte de extremidade dianteira 612 da ponta (impulsor) 61, tempo até quando aperto de parafu-

so é completado é muito pequeno, é desnecessário deslocar o dispositivo (mecanismo) de aperto de parafuso sempre que um parafuso é apertado em uma parte de objeto aparafusado, e operações de aperto de parafuso podem ser executadas consecutivamente nas proximidades da parte de objeto aparafusado a fim de simplificar trabalho.

(2) Uma vez que o mecanismo de transferência de parafuso por meio de sucção de ar do lado de mecanismo de fornecimento de parafuso transfere um parafuso S com uma parte de cabeça de parafuso S1 estando na frente, é menos provável o parafuso danificar a parede interna do tubo de transferência 32 e não fica agarrado no tubo de transferência 32, e é possível encaixar firmemente o parafuso S com a parte de extremidade dianteira 612 da ponta (impulsionador) 61 e fornecer de forma estável o parafuso, capaz assim de melhorar a confiabilidade.

(3) Uma vez que o suporte de parafuso estendível 66 é fornecido na direção de eixo da ponta 61 e ar é sempre sugado na direção da base da ponta 61, o parafuso S não se solta da parte de extremidade dianteira 612 da ponta 61 e abertura e fechamento do obturador (cobertura de vedação) é executada com segurança.

(4) Uma vez que a operação da unidade de descarga de parafuso 2 do mecanismo de fornecimento de parafuso 1 é executada sob um comando do comutador de operação de acionamento em um estágio no qual uma operação de aperto de parafuso precedente é completada, é possível transferir o próximo parafuso S para a parte de extremidade dianteira 612 da ponta 61 do mecanismo de aperto de parafuso 4 e prender o próximo parafuso S na parte de extremidade dianteira 612, capaz assim de operações consecutivas e uma redução em tempo de operação.

(5) O alojamento de cilindro 62 e a ponta 61 giram para apertar um parafuso S somente ao segurar a armação externa cilíndri-

ca 81, a qual é um cabo, pressionar suavemente a armação externa cilíndrica para baixo e, se necessário, o pistão 64 da unidade de cilindro 6 também gera a força de sucção do lado de mecanismo de aperto de parafuso por meio de ar comprimido introduzido pela parte de introdução/descarga de ar 6311, pelo que uma força de compressão para baixo é sempre aplicada. Portanto, é possível executar uma operação de aperto de parafuso em uma localização predeterminada.

[00102] Estará aparente para os versados na técnica que várias modificações e mudanças podem ser feitas sem divergir do escopo e espírito da invenção. Portanto, deve ser entendido que a modalidade mencionada anteriormente não é limitativa, mas ilustrativa em todos os aspectos. O escopo da invenção é definido pelas reivindicações anexas em vez de pela descrição precedendo-as e, portanto, todas as mudanças e modificações que estejam incluídas nas divisas e limites das reivindicações ou em equivalências de tais divisas e limites são, portanto, consideradas como sendo abrangidas pelas reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de aperto de parafuso automático que transfere um parafuso de um mecanismo de fornecimento de parafuso (1) para um mecanismo de aperto de parafuso (4) por meio de um mecanismo de transferência de parafuso (3) usando sucção de ar do mecanismo de aperto de parafuso (4) e aperta o parafuso em uma parte de objeto aparafusado (G) predeterminada, caracterizado pelo fato de que compreende:

uma unidade de descarga de parafuso (2) para transferir o parafuso para um tubo de transferência (32) com a parte de cabeça de parafuso (S1) estando na frente é fornecida no mecanismo de fornecimento de parafuso (1),

uma unidade de encaixe para encaixar a parte de cabeça de parafuso (S1) transferido pelo tubo de transferência (32) com uma extremidade dianteira de um impulsor (C) é fornecida em uma parte de extremidade dianteira (612) do mecanismo de aperto de parafuso (4), e

uma cobertura de vedação que pode ser aberta e que pode ser fechada para impedir vazamento de ar é fornecida na parte de extremidade dianteira (612) do mecanismo de aperto de parafuso (4), e que é aberta e expõe o parafuso (B) encaixado com a extremidade dianteira do impulsor (C) quando a extremidade dianteira do impulsor (C) se desloca em linha reta, pelo que aperto de parafuso é executado.

2. Aparelho de aperto de parafuso automático de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que:

um suporte de parafuso cilíndrico (66) cobrindo o impulsor (C) e o parafuso (B) é fornecido, empurra a cobertura de vedação para abrir a cobertura de vedação quando o impulsor (C) avança enquanto mantendo o estado de encaixe do parafuso, e retro-

cede quando o parafuso (B) é pressionado contra a parte de objeto aparafusado (G).

3. Aparelho de aperto de parafuso automático de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a unidade de descarga de parafuso (2) do mecanismo de fornecimento de parafuso (1) é operada por meio de um comando de um comutador de operação de acionamento.

4. Aparelho de aperto de parafuso automático de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a unidade de descarga de parafuso (2) do mecanismo de fornecimento de parafuso (1) é operada por um comando de um comutador de operação de acionamento.



FIG.1

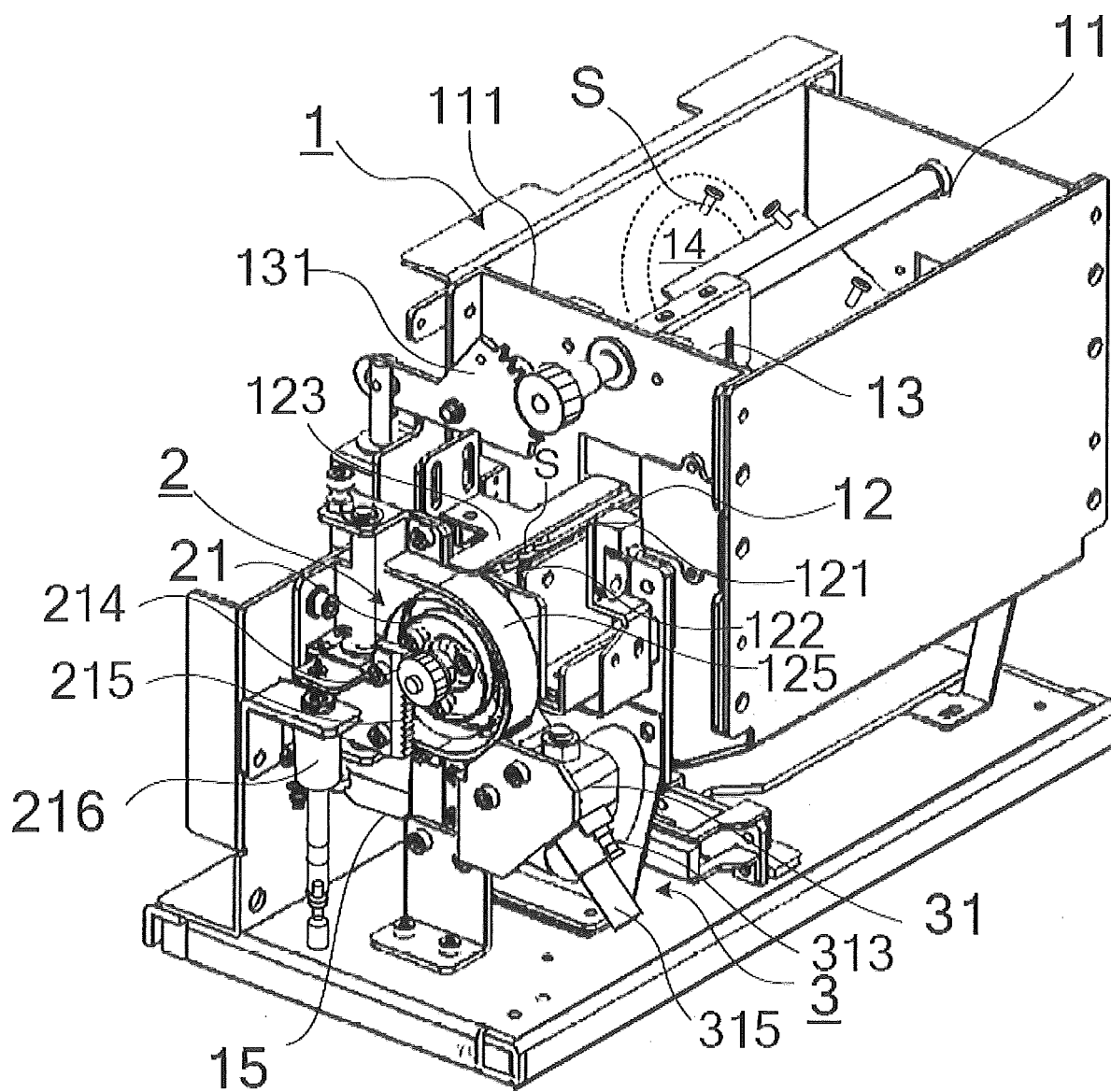
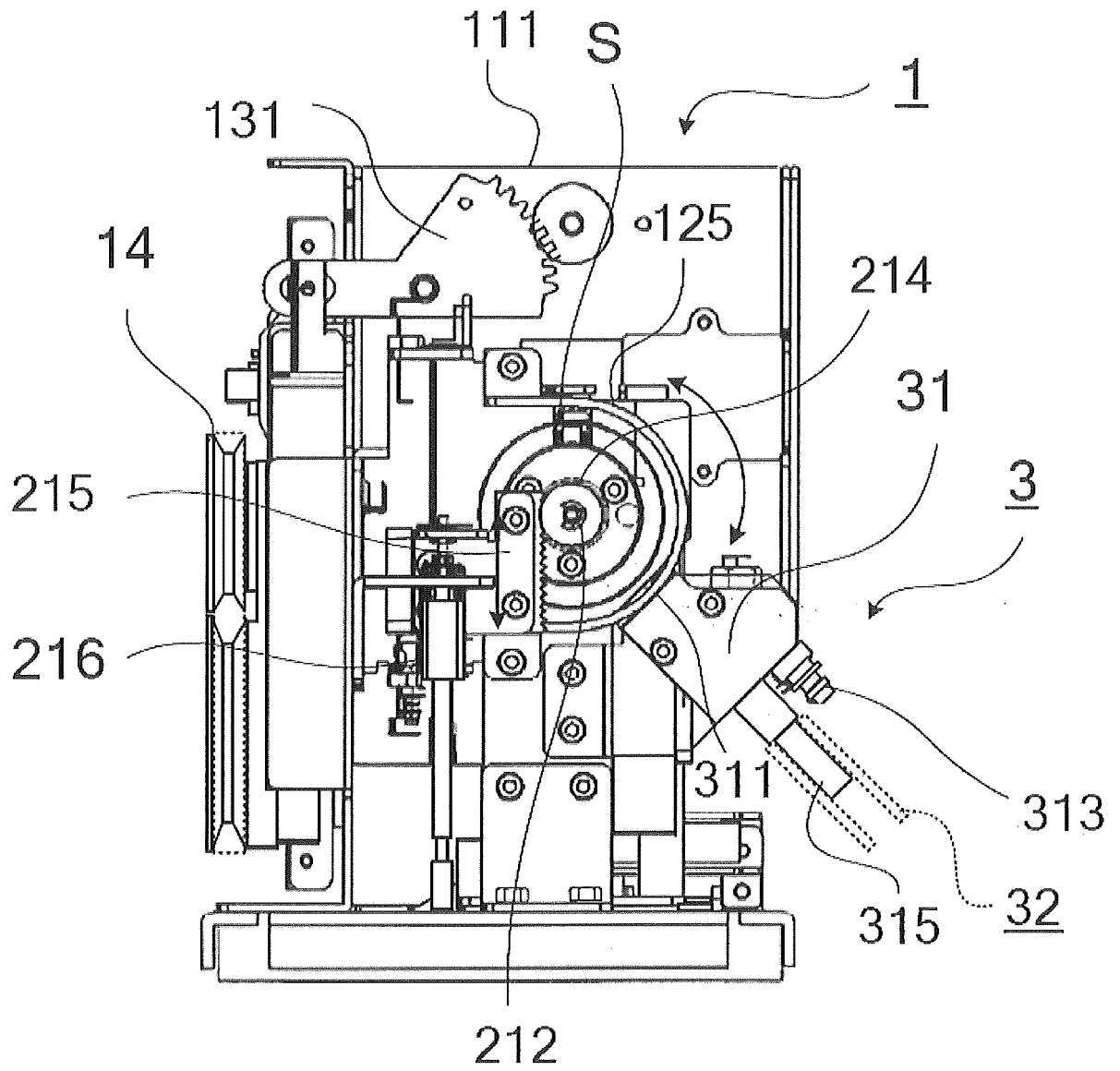


FIG.2



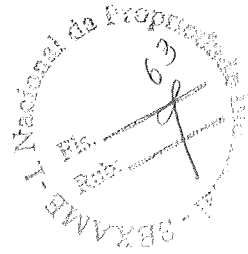


FIG.3

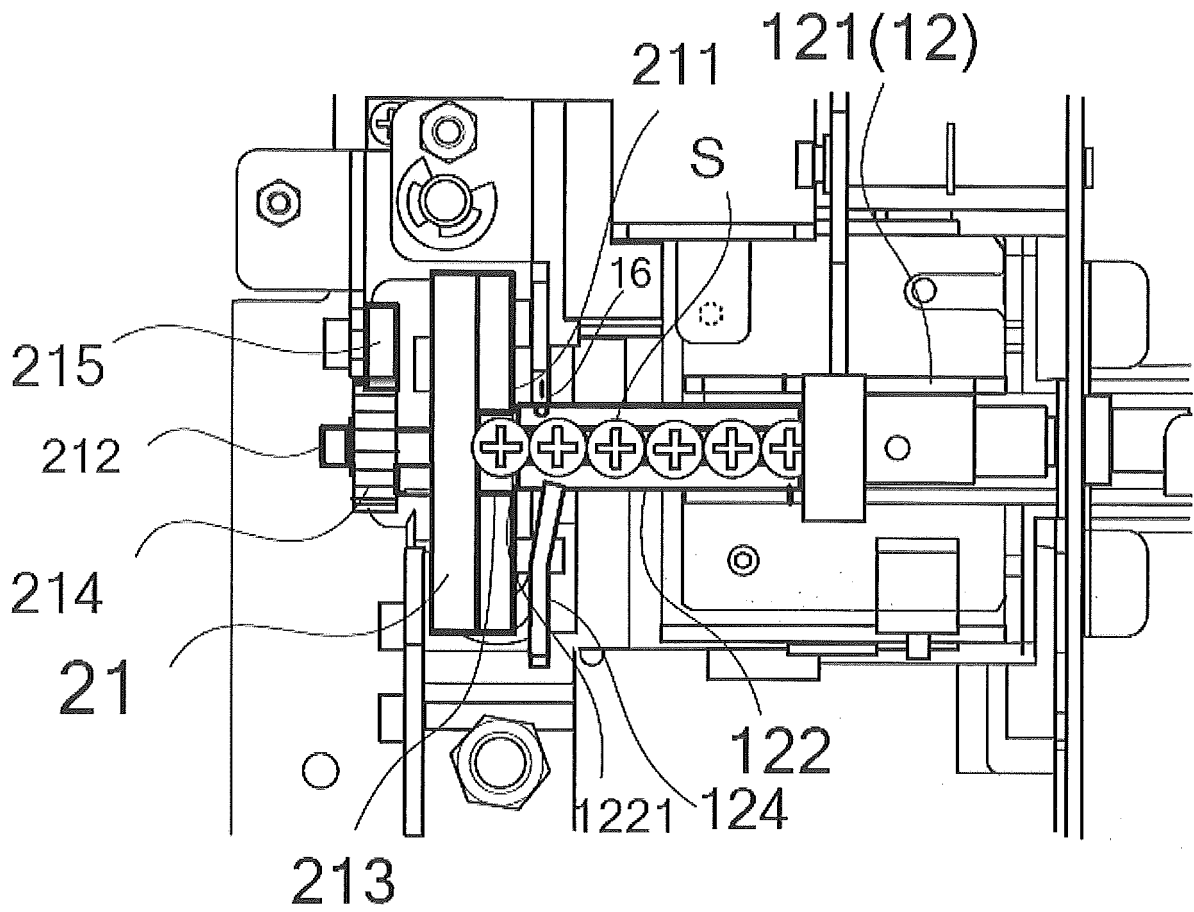
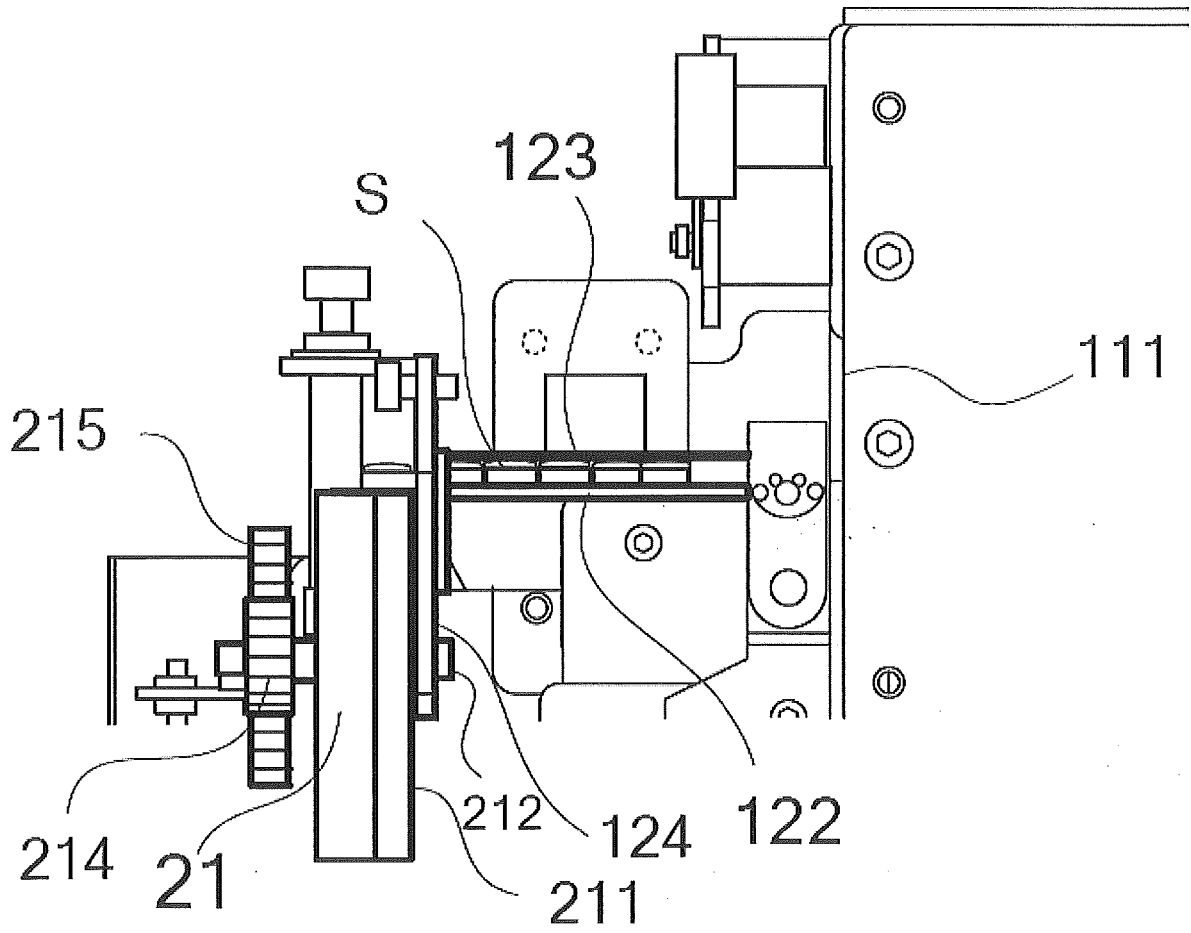




FIG.4



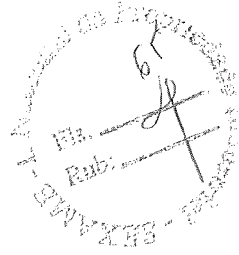
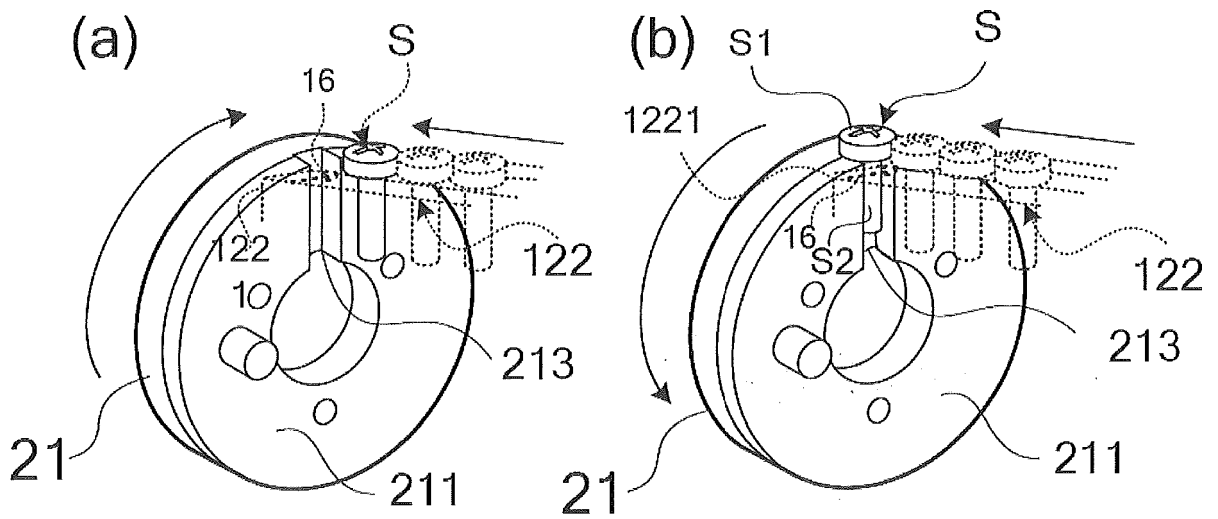


FIG.5



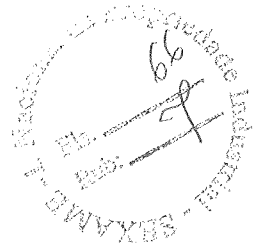
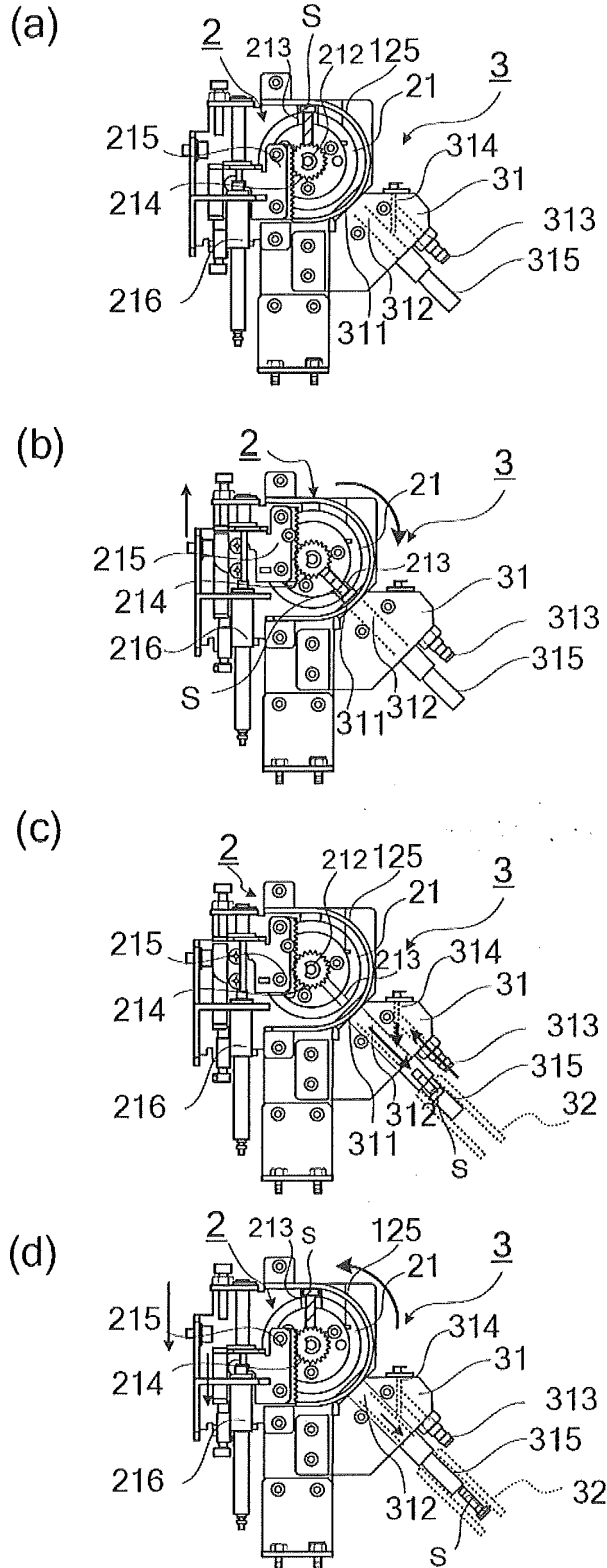


FIG.6



7/15



FIG.7

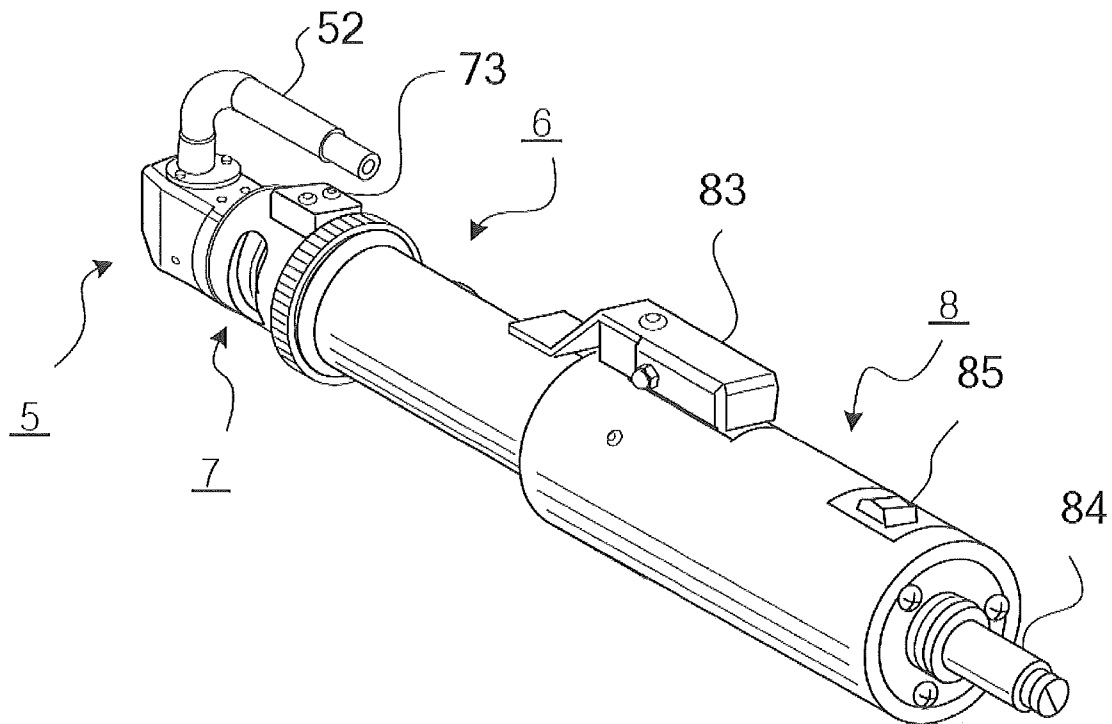


FIG.8

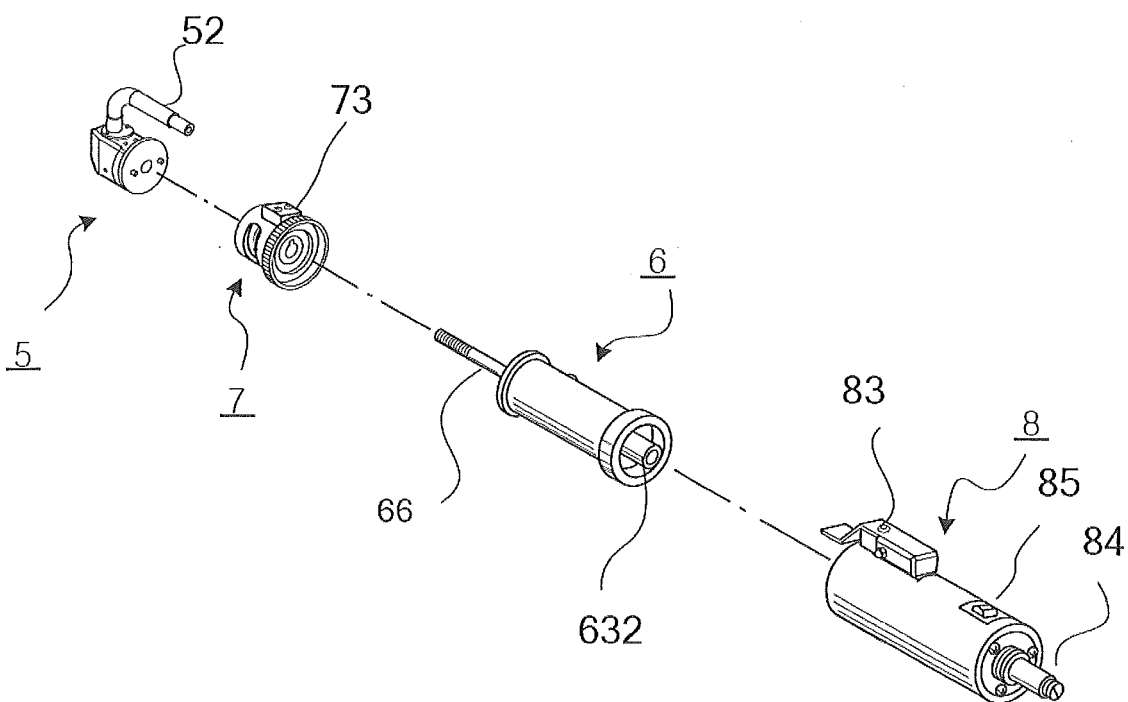




FIG.10

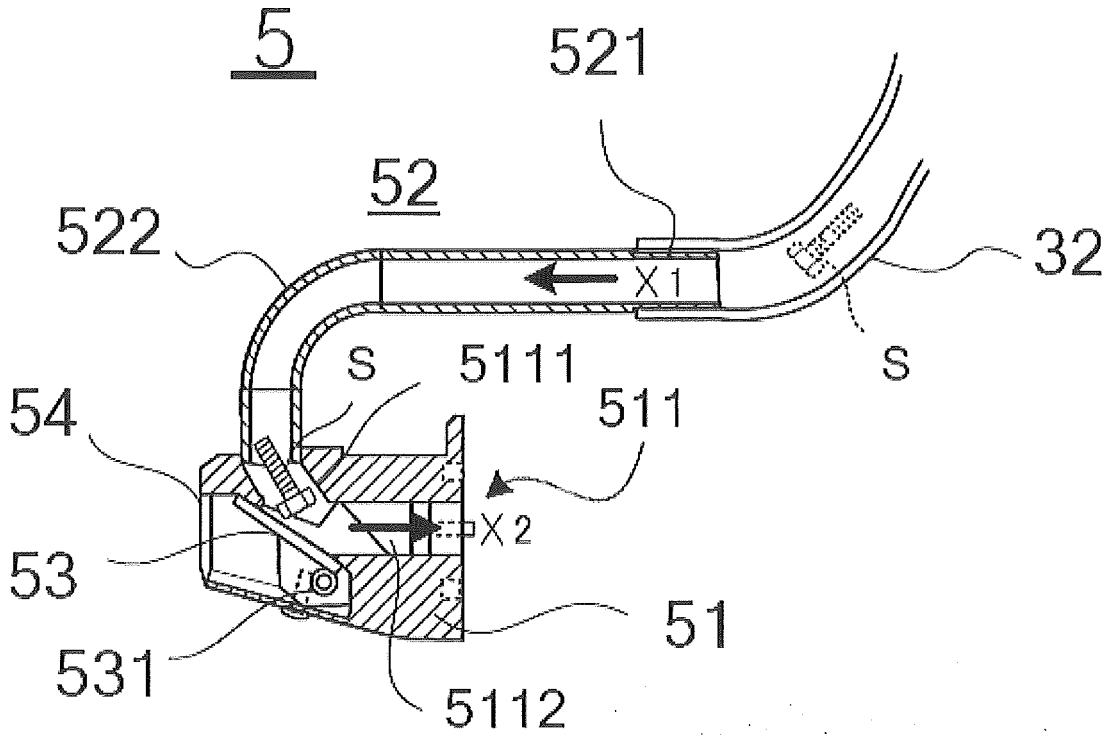


FIG.11

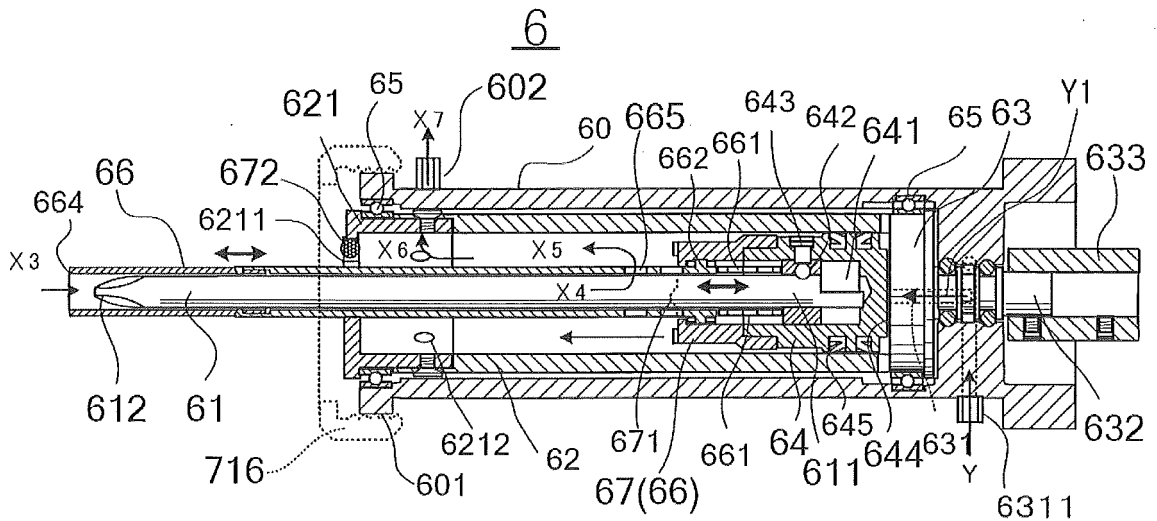




FIG.12

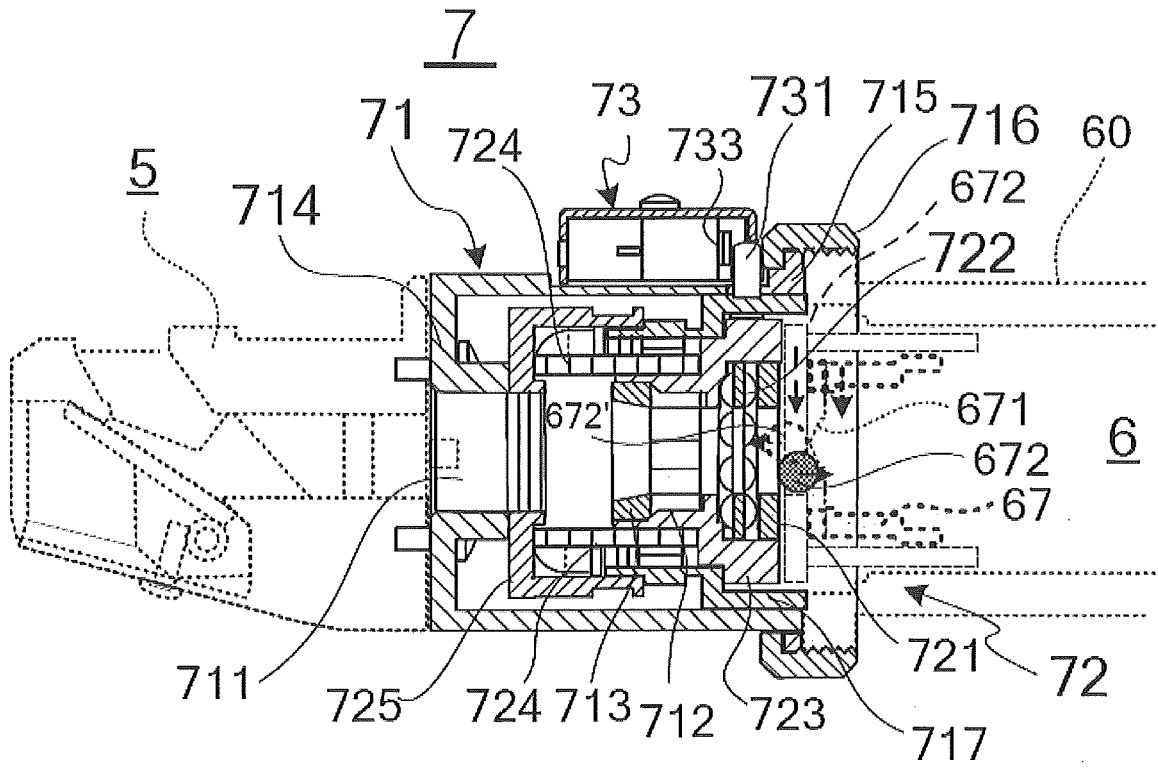


FIG.13

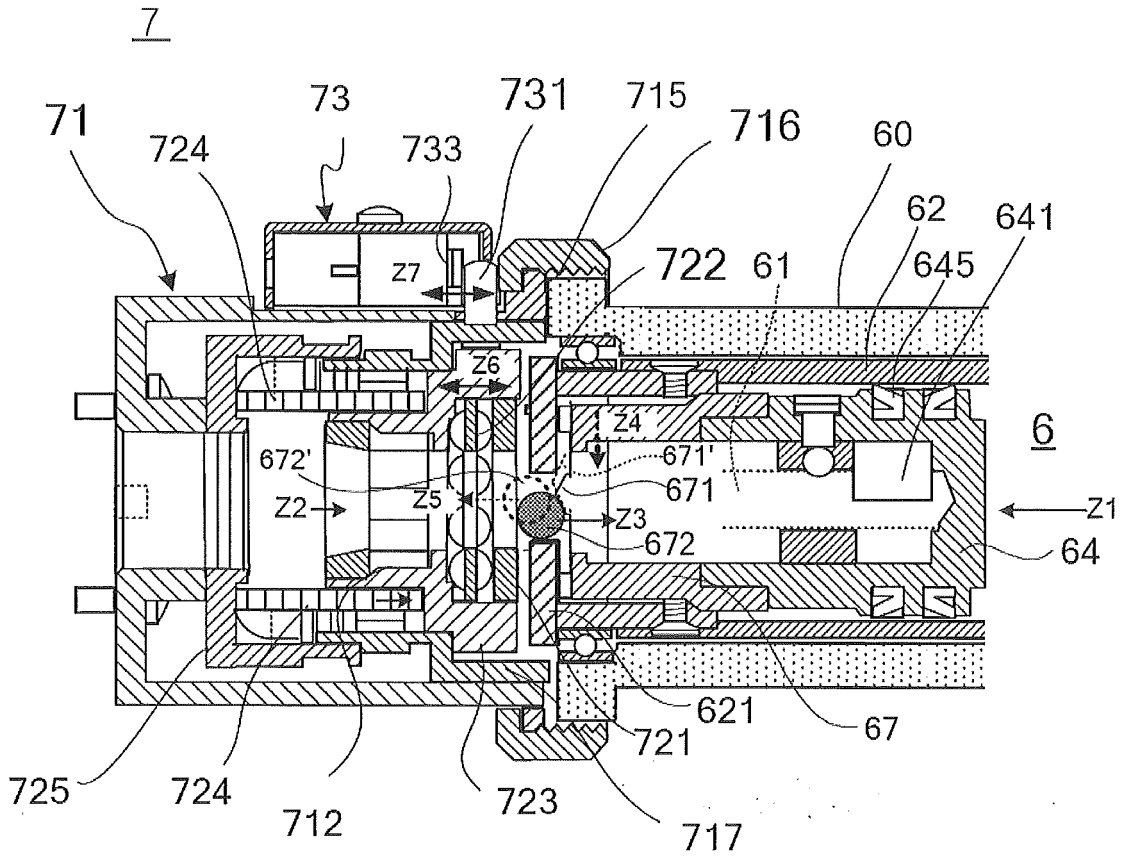


FIG.14

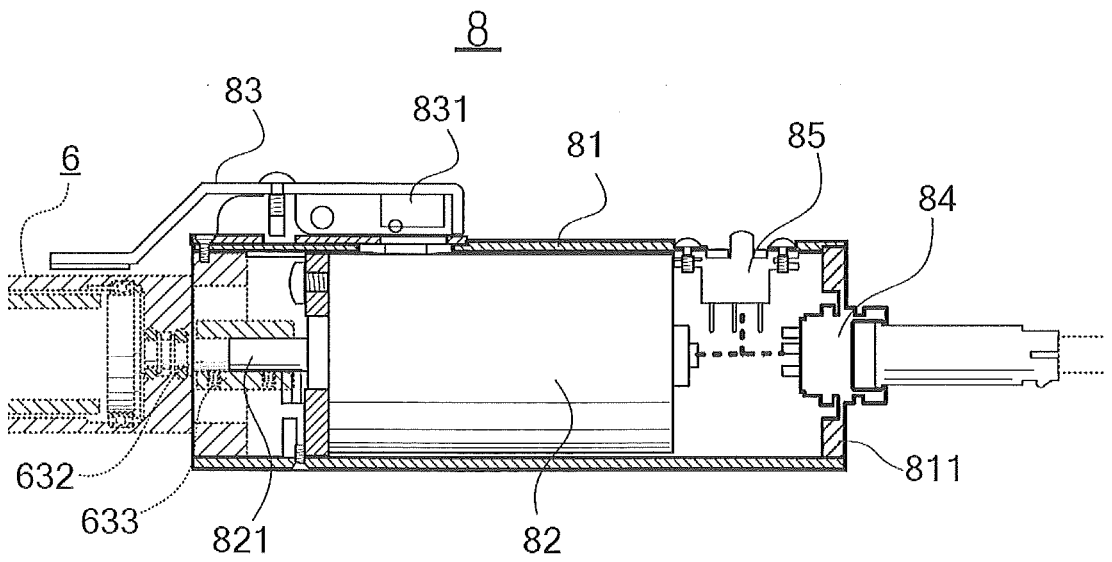
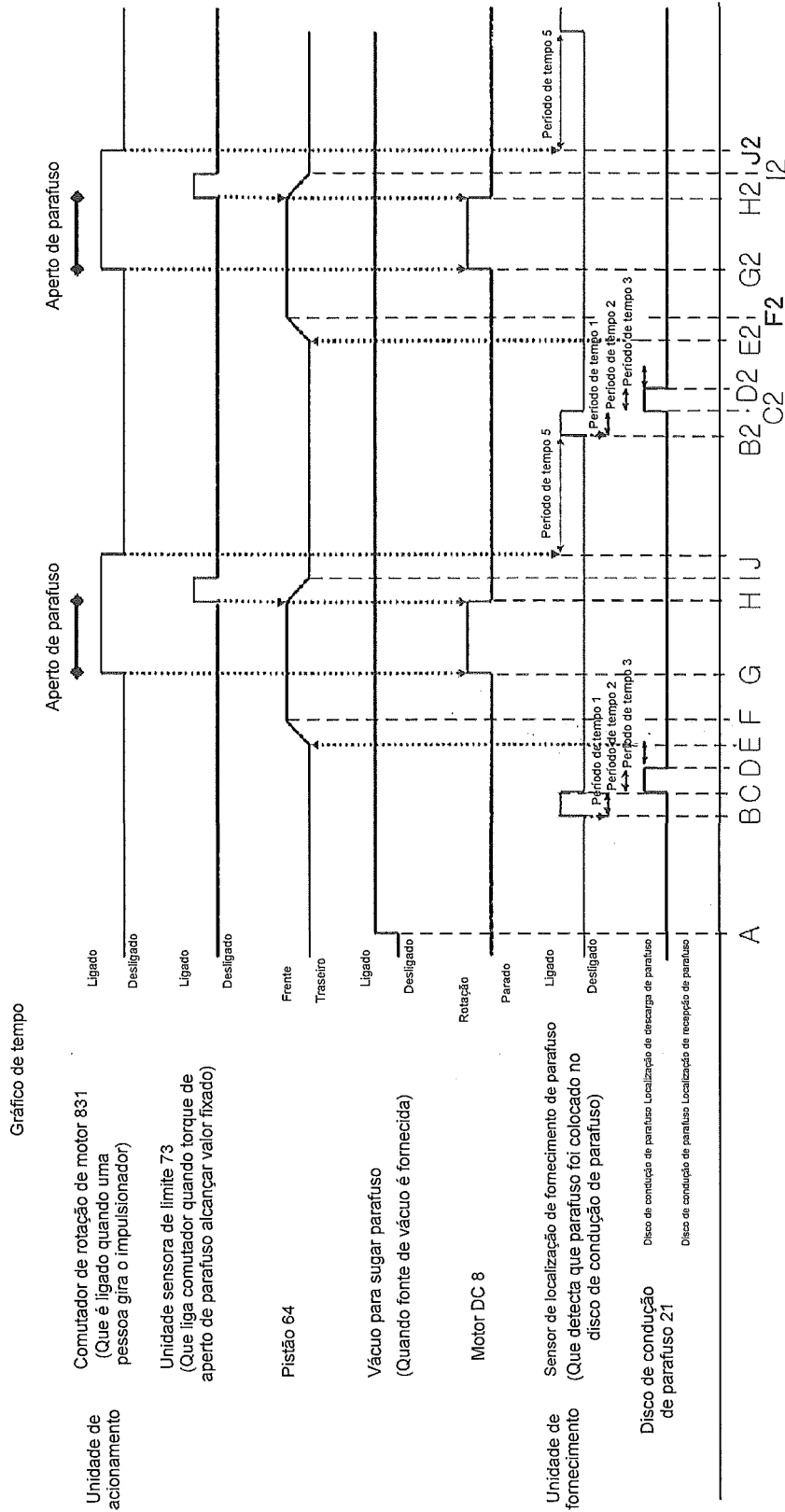




FIG.15



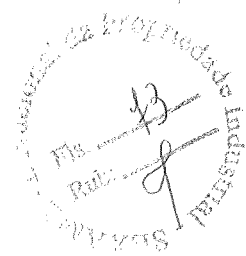
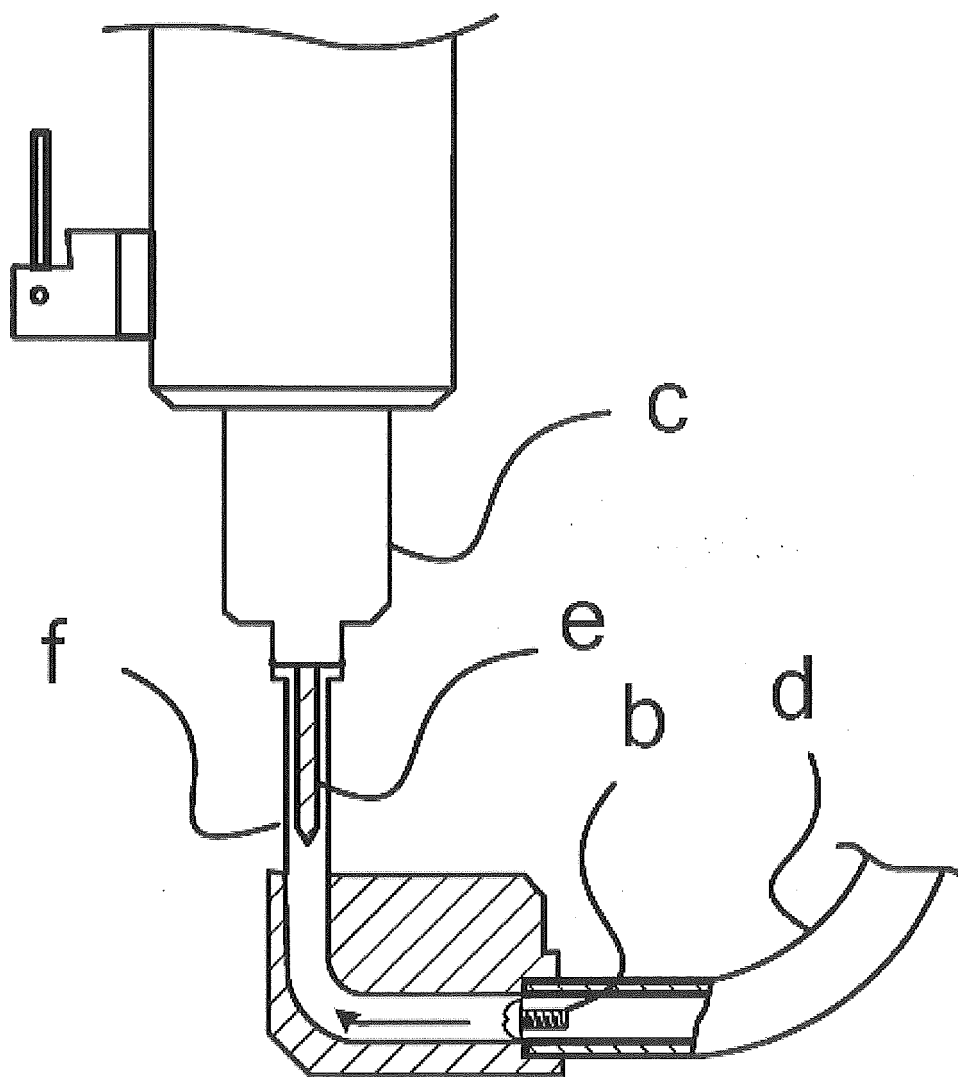


FIG.16



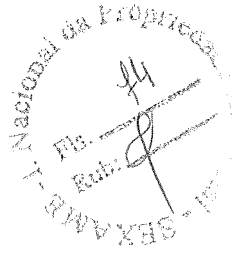


FIG.17

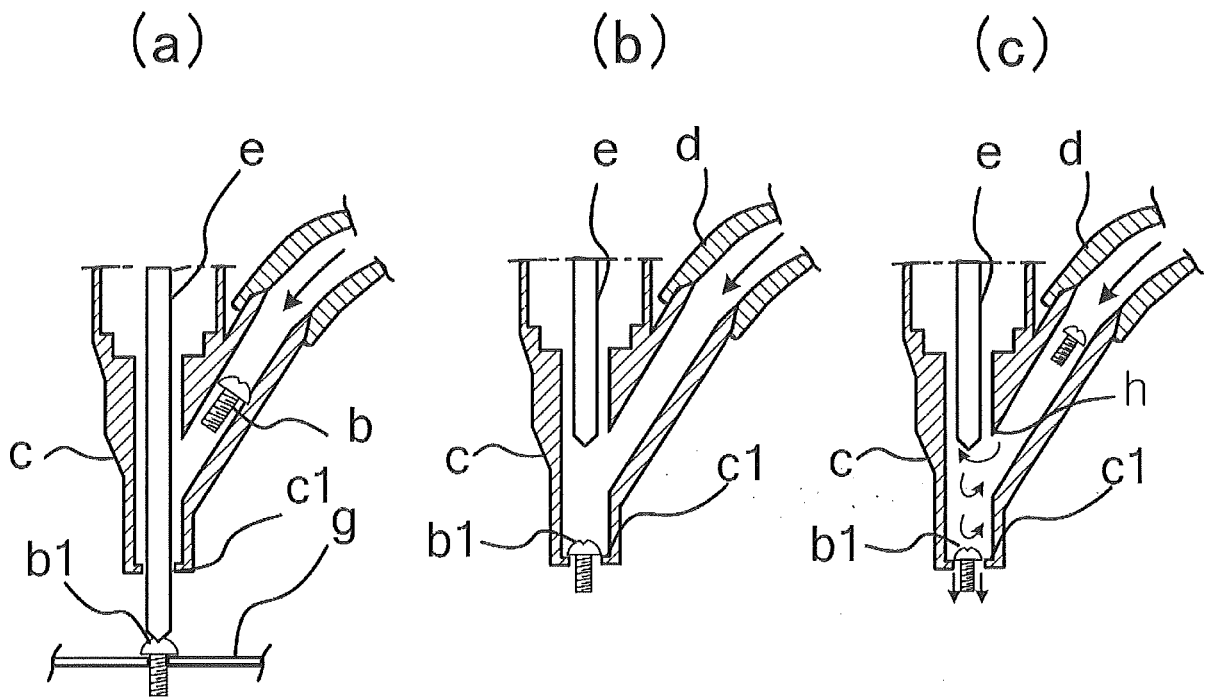




FIG.18

