



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

(21) BR 112012019896-3 A2



(22) Data do Depósito: 19/01/2011

(43) Data da Publicação Nacional: 10/11/2020

(54) Título: DISPOSITIVO DE TRANSPORTE DE PEÇAS A SEREM USINADAS.

(51) Int. Cl.: B65G 47/52; B62D 65/18.

(30) Prioridade Unionista: 26/03/2010 JP 2010-071858.

(71) Depositante(es): DAIFUKU CO., LTD..

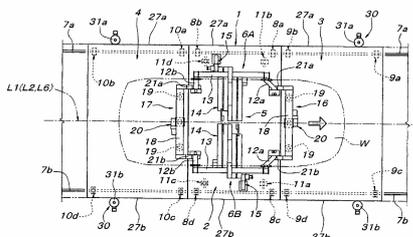
(72) Inventor(es): MASAHIRO OOE.

(86) Pedido PCT: PCT JP2011050875 de 19/01/2011

(87) Publicação PCT: WO 2011/118246 de 29/09/2011

(85) Data da Fase Nacional: 08/08/2012

(57) Resumo: DISPOSITIVO DE TRANSPORTE DE PEÇAS A SEREM USINADAS. Trata-se de um dispositivo de transporte de peças a serem usinadas que emprega um corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 composto por um carro de suporte de peças a serem usinadas 2 que suporta uma porção central longitudinal de uma peça a ser usinada W e dois carros auxiliares 3 e 4 posicionados abaixo de ambas as porções de extremidade longitudinais da peça a ser usinada W. O carro de suporte de peças a serem usinadas 2 inclui um meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 comutável entre uma postura de elevação de suportar a peça a ser usinada W em uma posição alta e uma postura dobrada. Os dois carros auxiliares 3 e 4 incluem meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 para suportar a parte dianteira e a parte traseira em dois locais na direção longitudinal da peça a ser usinada W em uma altura mais alta que os meios de suporte de alta posição a serem usinadas 5 na postura dobrada.



“DISPOSITIVO DE TRANSPORTE DE PEÇAS A SEREM USINADAS”

CAMPO DA TÉCNICA

A presente invenção refere-se a um dispositivo de transporte de peças a serem usinadas cuja trajetória de transporte de peças a serem usinadas inclui uma primeira trajetória de transporte e uma segunda trajetória de transporte ramificada perpendicular e horizontalmente em relação à primeira trajetória de transporte.

ANTECEDENTES DA TÉCNICA

O dispositivo de transporte de peças a serem usinadas anterior é conhecido em linhas de montagem de automóveis, por exemplo. Nas linhas de montagem de automóveis, a primeira trajetória de transporte é usada como uma linha de compensação ou linha final onde se realiza um trabalho em relação a uma região relativamente baixa da periferia de uma carroceria do automóvel tendo sido suportada sobre um corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas, conduzindo-se o corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas a se deslocar em uma orientação longitudinal paralela à direção dianteira-traseira da carroceria do automóvel suportada. A segunda trajetória de transporte é usada como uma linha de chassi onde se realiza um trabalho de montagem de um motor ou de uma unidade de eixo por baixo da carroceria do automóvel tendo sido suportada sobre o corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas, conduzindo-se o corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas a se deslocar em uma orientação transversal ortogonal à direção dianteira-traseira da carroceria do automóvel suportada. Assim como o corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas útil em tal dispositivo de transporte de peças a serem usinadas, conhece-se um carro de transporte de comprimento variável dotado de elementos de sustentação auxiliares antes e após um carro de suporte de peças a serem usinadas que se move de modo deslizante para dentro e para fora conforme descrito no Documento de Patente 1 e um carro de transporte de comprimento variável que suporta de modo articulado os elementos de sustentação auxiliares antes e após um carro de suporte de peças a serem usinadas de modo a elevar e rebaixar.

Documentos da Técnica Anterior

Documentos de Patente

Documento de Patente 1: Pedido de Patente Japonês Publicado Não-Examinado No. H04-362459

No entanto, no corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas de comprimento variável convencional e conhecido conforme descrito anteriormente, não apenas a estrutura do corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas requerida em grandes números de todo o equipamento se torna complicada, desse modo, levando a altos custos do equipamento como um todo, mas também, o tamanho dos elementos de sustentação auxiliares é inevitavelmente restrito visto que os elementos de sustentação au-

xiliares são acomodados em um corpo principal do carro ou comutados em uma postura de suspensão, de tal modo que a efetividade dos elementos de sustentação auxiliares seja reduzida. Além disso, um meio para retirar e captar os elementos de sustentação auxiliares em relação ao corpo principal do carro e controle que serve para operar automaticamente o meio se tornam necessários em um ponto de ramificação a partir da primeira trajetória de transporte até a segunda trajetória de transporte ou em um ponto de encontro a partir da segunda trajetória de transporte até a primeira trajetória de transporte. Neste sentido, os custos de todo o equipamento também se tornam significativamente maiores. Com a finalidade de solucionar estes problemas, propõe-se um dispositivo de transporte no qual o corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas é composto por um carro de suporte de peças a serem usinadas que suporta uma porção central longitudinal de uma carroceria do automóvel cuja direção longitudinal é paralela à primeira trajetória de transporte e dois carros auxiliares dianteiro e traseiro que unem a parte dianteira e traseira na direção de deslocamento da primeira trajetória de transporte do carro de suporte de peças a serem usinadas e são posicionados abaixo de ambas as porções de extremidade longitudinais da carroceria do automóvel, e o carro de suporte de peças a serem usinadas e os dois carros auxiliares são conduzidos para se deslocarem linear e integralmente sobre a primeira trajetória de transporte, e apenas o carro de suporte de peças a serem usinadas que foi lateralmente extraído entre os dois carros auxiliares dianteiro e traseiro é conduzido para se deslocar perpendicular e horizontalmente sobre a segunda trajetória de transporte.

No novo dispositivo de transporte de peças a serem usinadas onde o corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas é composto por um carro de suporte de peças a serem usinadas e dois carros auxiliares dispostos antes e após o carro de suporte de peças a serem usinadas conforme descrito anteriormente, também, sobre a primeira trajetória de transporte, a carroceria do automóvel precisa ser suportada em uma posição baixa onde uma variedade de trabalhos em relação à periferia da carroceria do automóvel (a peça a ser usinada) podem ser facilmente realizados, e sobre a segunda trajetória de transporte, a carroceria do automóvel precisa ser suportada em uma posição alta o suficiente para que um operário entre sob a carroceria do automóvel. Com a finalidade de solucionar tais problemas, concebe-se na proposta anterior que um meio de suporte de peça a ser usinada proporcionado no carro de suporte de peças a serem usinadas é configurado para que seja capaz de suportar a carroceria do automóvel em qualquer altura a partir de uma posição alta até uma posição baixa.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

35 Problemas a serem solucionados pela invenção

Com a finalidade de configurar de ta modo que a carroceria do automóvel (a peça a ser usinada) seja suportada em qualquer altura a partir de uma posição baixa até uma posi-

ção alta por um meio de suporte de peças a seres usinadas conforme descrito anteriormente, por exemplo, um meio de suporte de peça a ser usinada em elevação incluindo ferramentas de suporte de peças a seres usinadas que se movem para cima e para baixo junto com colunas erguidas em ambas as laterais da carroceria do automóvel se torna necessário.

5 Embora o meio de suporte de peça a ser usinada em elevação possa suportar a carroceria do automóvel em uma posição baixa próxima a uma superfície de piso do carro, as colunas de um tamanho grande colocadas em ambas as laterais da carroceria do automóvel constituem um obstáculo a uma variedade de trabalhos em relação à periferia da carroceria do automóvel. Como um assunto óbvio, é concebível que as colunas sejam integradas com as
10 ferramentas de suporte de peças a seres usinadas e configuradas de modo que sejam verticalmente móveis em relação à superfície de piso do carro sob sua carroceria de suporte do automóvel. No entanto, existem muitos problemas práticos, tal como um grande espaço sob o carro se torna necessário, de tal modo que o carro não possa ter uma estrutura de piso baixo ou um fosso profundo com formato de ranhura precisa ser formado ao longo da trajetória de deslocamento.
15

Meios para solucionar os problemas

A presente invenção propõe um dispositivo de transporte de peças a serem usinadas capaz de solucionar os problemas convencionais supramencionados. O dispositivo de transporte de peças a serem usinadas de acordo com a presente invenção conforme apresentado na reivindicação 1 inclui, descrito com símbolos de referência entre parênteses das modalidades que serão descritas posteriormente, uma trajetória de transporte de peças a serem usinadas que inclui uma primeira trajetória de transporte (L1) e uma segunda trajetória de transporte (L3) ramificada perpendicular e horizontalmente em relação à primeira trajetória de transporte (L1), um corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas (1) composto por um carro de suporte de peças a serem usinadas (2) que suporta uma porção central longitudinal de uma peça a ser usinada (W) cuja direção longitudinal é paralela à primeira trajetória de transporte (L1) e dois carros auxiliares (3 e 4) que unem a parte dianteira e a parte traseira em uma direção de deslocamento da primeira trajetória de transporte (L1) do carro de suporte de peças a serem usinadas (2) e são posicionados abaixo de
25 ambas as porções de extremidade longitudinal da peça a ser usinada (W), um meio de condução do corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas (30) justaposto sobre a primeira trajetória de transporte (L1) para conduzir o carro de suporte de peças a serem usinadas (2) e os carros auxiliares (3 e 4) de modo que se desloquem integralmente, um meio de divergência de carro (32a, 32b, e 33) disposto em um ponto de ramificação entre a primeira trajetória de transporte (L1) e a segunda trajetória de transporte (L3) com a
30 finalidade de deixar os dois carros auxiliares (3 e 4) sobre a primeira trajetória de transporte (L1) e divergir e introduzir apenas o carro de suporte de peças a serem usinadas (2) per-
35

pendicular e horizontalmente na segunda trajetória de transporte (L3), e um meio de condução do carro de suporte de peças a serem usinadas (39) justaposto sobre a segunda trajetória de transporte (L3) para conduzir o carro de suporte de peças a serem usinadas (2) de modo que se desloque perpendicular e horizontalmente em relação à direção de deslocamento do carro de suporte de peças a serem usinadas (2) sobre a primeira trajetória de transporte (L1), sendo que o carro de suporte de peças a serem usinadas (2) é dotado de um meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas (5) configurado para que seja comutável entre uma postura de elevação de suportar a peça a ser usinada (W) em uma posição alta e uma postura dobrada caída sob a peça a ser usinada (W) e sobre o carro de suporte de peças a serem usinadas (2), e os dois carros auxiliares (3 e 4) são dotados de um meio de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas (16 e 17) configurado para suportar individualmente dois locais dianteiro e traseiro na direção longitudinal da peça a ser usinada (W) sob a peça a ser usinada (W) e em uma altura maior do que o meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas (5) na postura dobrada.

Quando a presente invenção descrita anteriormente for realizada, mais especificamente, de acordo com a reivindicação 2, a mesma pode ser configurada de tal modo que o meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas (5) sobre o carro de suporte de peças a serem usinadas (2) seja movido para cima e para baixo através de um elevador localizado ao longo da trajetória de deslocamento enquanto suporta a peça a ser usinada (W) e o meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas (5) é dotado de um meio de travamento (15) para travar na postura de elevação de suportar a peça a ser usinada (W) em uma posição alta.

O meio de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas (16 e 17) sobre os carros auxiliares (3 e 4) pode suportar diretamente a peça a ser usinada (W). No entanto, de acordo com a reivindicação 3, o meio de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas (16 e 17) pode ser configurado para suportar a peça a ser usinada (W) através do meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas (5) sobre o carro de suporte de peças a serem usinadas (2). Além disso, de acordo com a reivindicação 4, o meio de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas (16 e 17) sobre os carros auxiliares (3 e 4) pode ter uma estrutura de altura de suporte variável que pode suportar a peça a ser usinada (W) em uma pluralidade de alturas maiores que o meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas (5) na postura dobrada. De acordo com a reivindicação 5, a mesma pode ser configurada de tal modo que o meio de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas (16 e 17) seja composto por membros de suporte verticalmente móveis (18) e estes membros de suporte (18) sejam mantidos em uma altura de suporte de peças a serem usinadas por trilhos de came (66a a 67b) dispostos no lado da trajetória de deslocamento.

Adicionalmente, o meio de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas

(16 e 17) sobre os carros auxiliares (3 e 4) pode ser dotado de corpos de suporte de peças a serem usinadas (68 a 70) que são suportados de modo articulado sobre os carros auxiliares (3 e 4) de modo que sejam elevados e rebaixados. Neste caso, de acordo com a reivindicação 6, os corpos de suporte de peças a serem usinadas (68 a 70) podem ser continuamente dotados de porções de contato (68b a 70b) que estão em contiguidade com o carro de suporte de peças a serem usinadas (2) adjacente quando os corpos de suporte de peças a serem usinadas (68 a 70) estiverem em uma postura de suporte de peças a serem usinadas.

Efeitos da Invenção

De acordo com a configuração da presente invenção em relação à reivindicação 1, um transbordo da peça a ser usinada (a carroceria do automóvel) entre a primeira e a segunda trajetórias de transporte se torna desnecessário utilizando-se a primeira trajetória de transporte como uma linha de compensação ou como uma linha final de uma linha de montagem de automóvel e a segunda trajetória de transporte como uma linha de chassi. Ademais, a peça a ser usinada é transportada por um longo corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas formado pelo carro de suporte de peças a serem usinadas e pelos dois carros auxiliares dianteiro e traseiro adjacentes a este sobre a primeira trajetória de transporte onde a peça a ser usinada é carregada longitudinalmente em paralelo a uma direção de comprimento dianteira-traseira. Portanto, um piso de trabalho grande o suficiente sobre toda a periferia da peça a ser usinada pode ser garantido sobre o corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas, e trabalhos necessários sobre a primeira trajetória de transporte em relação à periferia da peça a ser usinada podem ser realizados segura e facilmente por um operário que segura o corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas. Na segunda trajetória de transporte, apenas o carro de suporte de peças a serem usinadas curto no comprimento dianteiro-traseiro com os dois carros auxiliares dianteiro e traseiro removidos suporta e transporta a peça a ser usinada enquanto orientada transversalmente. Com resultado, também se torna possível realizar um trabalho sem fazer com que os carros de fixação carregados a serem colocados sob a parte dianteira e traseira da peça a ser usinada entrem e saiam do carro de transporte.

Ademais, de acordo com a configuração da presente invenção, dois locais na direção longitudinal dianteira-traseira da peça a ser usinada podem ser suportados por baixo da peça a ser usinada individualmente pelo meio de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas proporcionados aos dois carros auxiliares dianteiro e traseiro e o meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas proporcionado ao carro de suporte central de peças a serem usinadas pode ser dobrado sob a peça a ser usinada, quando a peça a ser usinada for suportada em uma altura baixa na primeira trajetória de transporte. Em outras palavras, o carro de suporte de peças a serem usinadas pode ser dotado de tal meio de

suporte de peças a serem usinadas que pode suportar a peça a ser usinada em uma posição alta apenas quando estiver na postura de elevação e pode ser dobrado sob a peça a ser usinada quando não suportar a peça a ser usinada e que não requer colunas guia de elevação. Como resultado, tais colunas guia de elevação, etc., que constituem um obstáculo para trabalhos não precisam ser colocadas na periferia da peça a ser usinada que foi suportada em uma posição baixa. Uma variedade de trabalhos em relação à periferia da peça a ser usinada que foi suportada em uma posição baixa pode ser realizada segura e facilmente.

Quando a peça a ser usinada suportada em uma posição alta for transportada perpendicular e horizontalmente sobre a segunda trajetória de transporte, os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas que suporta os dois locais na direção longitudinal dianteira-traseira da peça a ser usinada são removidos juntos com os carros auxiliares. Portanto, os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas não constituem um obstáculo a uma variedade de trabalhos realizados por um operário que entra sob a peça a ser usinada como no caso quando os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas forem colocados sobre a superfície de piso do carro sob ambas as porções de extremidade dianteira e traseira da peça a ser usinada suportada em uma posição alta. Uma variedade de trabalhos à parte inferior da peça a ser usinada suportada em uma posição alta também pode ser realizada segura e facilmente.

Nota-se que os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas sobre o carro de suporte de peças a serem usinadas podem ser comutados entre as posturas dobradas e de elevação sendo acionadas por atuadores justapostos. De acordo com a configuração em relação à reivindicação 2, no entanto, não são necessários atuadores de acionamento para o meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas sobre o carro de suporte de peças a serem usinadas, e, portanto, a estrutura é simples e pode ser realizada de modo pouco dispendioso. Os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas podem ser configurados de modo que tenham uma estrutura onde as porções de suporte de peça a ser usinada se movam verticalmente para cima e para baixo e suportem a peça a ser usinada mesma na postura dobrada. Neste caso, a altura de suporte de peça a ser usinada dos meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas na postura dobrada é designada para que seja a menor altura inferior àquela dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas dos carros auxiliares. Utilizando-se apropriadamente os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas do carro de suporte de peças a serem usinadas e os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas dos carros auxiliares, a peça a ser usinada pode ser suportada em posições baixas de pelo menos dois níveis superior e inferior.

Quando os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas sobre os carros auxiliares forem configurados para suportarem diretamente a peça a ser usinada, a

peça a ser usinada precisa ser dotada de uma porção suportada a ser suportada pelos meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas e uma porção suportada a ser suportada pelos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas. De acordo com a configuração em relação à reivindicação 3, no entanto, elimina-se a necessidade de proporcionar à peça a ser usinada uma porção suportada a ser suportada pelos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas. Como resultado, facilita-se a implementação do equipamento da presente invenção.

Além disso, conforme descrito anteriormente, a peça a ser usinada pode ser suportada em posições baixas de pelo menos dois níveis superior e inferior se os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas forem configurados de modo que sejam capazes de suportar a peça a ser usinada mesmo quando estiverem na postura dobrada. No entanto, mesmo na estrutura onde o meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas não pode suportar a peça a ser usinada quando estiver na postura dobrada, a peça a ser usinada pode ser suportada em uma pluralidade de alturas maiores que os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas na postura dobrada de acordo com a configuração em relação à reivindicação 4. Portanto, a altura de suporte da peça a ser usinada é alterada de acordo com os detalhes de trabalhos à periferia da peça a ser usinada, e a usinabilidade em relação à periferia da peça a ser usinada pode ser aperfeiçoada.

Os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas dos carros auxiliares podem ser configurados de modo que sejam variáveis em uma altura de suporte da peça a ser usinada por atuadores de acionamento justapostos ou comutáveis entre uma postura de suporte da peça a ser usinada e uma postura de não-suporte da peça a ser usinada (uma postura retraída). De acordo com a configuração em relação à reivindicação 5, no entanto, não apenas os atuadores de acionamento para os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas se tornam desnecessários sobre os carros auxiliares, mas também, a altura de suporte da peça a ser usinada pode se tornar variável pela altura dos trilhos de carne. Além disso, não há necessidade de parar temporariamente os carros auxiliares em uma posição fixa correspondente aos atuadores de acionamento no lado da trajetória de deslocamento conforme no caso quando os atuadores de acionamento para os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas forem proporcionados no lado da trajetória de deslocamento. A altura de suporte da peça a ser usinada dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas pode ser alterada durante o deslocamento dos carros auxiliares.

Além disso, de acordo com a configuração em relação à reivindicação 6, os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas podem ser facilmente constituídos por corpos de suporte de peças a serem usinadas suportados de modo articulado sobre os carros auxiliares de modo que sejam elevados e rebaixados. Adicionalmente, a carga que

atua sobre as porções de extremidade dos carros auxiliares devido àqueles corpos de suporte de peças a serem usinadas que suportam a peça a ser usinada é sustentada em ambas as porções de extremidade dianteira e traseira do carro de suporte de peças a serem usinadas, permitindo, assim, evitar que um grande momento de transformação seja exercido sobre os carros auxiliares. Portanto, a configuração dos carros auxiliares é simplificada e pode ser realizada de modo pouco dispendioso.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma vista de planta quando um corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas estiver em uma primeira trajetória de transporte;

A Figura 2A é uma vista lateral do mesmo;

A Figura 2B é uma vista lateral que mostra um meio de conexão entre um carro de suporte de peças a serem usinadas e os carros auxiliares do corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas;

A Figura 3 é uma vista lateral onde o carro de suporte de peças a serem usinadas e os carros auxiliares dianteiros e traseiros do corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas são separados uns dos outros;

A Figura 4 é uma vista frontal que mostra o carro de suporte de peças a serem usinadas do corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas na primeira trajetória de transporte;

A Figura 5 é uma vista frontal do carro auxiliar do mesmo;

A Figura 6 é uma vista de planta que explica um esboço de todo o dispositivo de transporte de peças a serem usinadas;

A Figura 7 é uma vista de planta que explica a ramificação e o encontro do carro de suporte de peças a serem usinadas em um ponto de ramificação entre a primeira e a segunda trajetórias de transporte;

A Figura 8 é uma vista lateral do mesmo;

A Figura 9 é uma vista frontal do mesmo;

A Figura 10 é uma vista frontal que mostra o carro de suporte de peças a serem usinadas na segunda trajetória de transporte;

A Figura 11 é uma vista lateral do mesmo;

A Figura 12 é uma vista de planta do mesmo;

A Figura 13A é uma vista lateral que mostra uma estrutura de um lado de uma das unidades do meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas proporcionado no carro de suporte de peças a serem usinadas;

A Figura 13B é uma vista frontal do mesmo;

A Figura 14 é uma vista de planta de todo um corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas que mostra a segunda modalidade da presente invenção;

A Figura 15 é uma vista frontal que mostra um carro auxiliar do mesmo;

A Figura 16 é uma vista frontal de um carro auxiliar que mostra a terceira modalidade da presente invenção;

5 A Figura 17 é uma vista lateral de todo um corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas do mesmo; e

As Figuras 18A a 18C são vistas laterais que explicam as operações do meio de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas do mesmo.

MODO PARA REALIZAR A INVENÇÃO

10 Conforme mostrado nas Figuras 1 a 3, um corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 nesta modalidade é constituído por um carro de suporte central de peças a serem usinadas 2 e dois carros auxiliares 3 e 4 dispostos adjacentes à para di-
anteira e traseira em uma direção de deslocamento de uma primeira trajetória de transporte L1 do carro de suporte de peças a serem usinadas 2. O carro de suporte de peças a serem
15 usinadas 2 tem um formato retangular horizontalmente longo em plano onde uma largura em uma direção lateral é maior que um comprimento na direção de deslocamento da primeira trajetória de transporte L1. O carro de suporte de peças a serem usinadas 2 tem uma super-
fície superior instalada com um meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 para suportar uma peça a ser usinada (uma carroceria do automóvel) W em uma posição
20 alta. O meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 é composto por um par de unidades de suporte de elevação esquerda e direita 6A e 6B respectivamente que suportam ambos as laterais da peça a ser usinada W. A peça a ser usinada W que foi supor-
tada pelo meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 tem as porções de
extremidade dianteira e traseira projetando-se para frente e para trás a partir do carro de
suporte de peças a serem usinadas 2. Além disso, garante-se um piso de trabalho com uma
25 largura suficiente para um operário andar entre o meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 posicionado fora das laterais da peça a ser usinada W e ambas as late-
rais do carro de suporte de peças a serem usinadas 2, quando visualizados em plano.

Os dois carros auxiliares dianteiro e traseiro 3 e 4 têm o mesmo tamanho, e uma la-
teral largura destes é igual àquela do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 e um
30 comprimento destes na direção de deslocamento da primeira trajetória de transporte L1 é
longo o suficiente para se projetar mais dianteira e traseiramente para fora do que ambas as
extremidades dianteira e traseira da peça a ser usinada W que se projeta para frente e para
trás a partir do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 quando visualizado em plano
e suficiente para garantir um piso de trabalho tão grande que um operário possa andar fora
35 de ambas as extremidades dianteira e traseira da peça a ser usinada W.

O carro de suporte de peças a serem usinadas 2 e os dois carros auxiliares diantei-
ro e traseiro 3 e 4 têm respectivos quatro cantos da porção de fundo disposta com as unida-

des de roda de movimento longitudinal 8a a 8d, 9a a 9d, e 10a a 10d que servem para suportar o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 e os dois carros auxiliares dianteiro e traseiro 3 e 4 em um par de trilhos guia esquerdo e direito 7a e 7b disposto ao longo da primeira trajetória de transporte L1 e permitir que os carros se desloquem apenas em uma direção ao longo dos trilhos guia 7a e 7b. Além das unidades de roda de movimento longitudinal 8a a 8d supramencionadas, o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 é disposto com as unidades de roda de movimento lateral 11a a 11d para que se desloque perpendicular e horizontalmente em relação à direção de deslocamento da primeira trajetória de transporte L1, nas posições internas e mais próximas ao centro em relação às respectivas unidades de roda de movimento longitudinal 8a a 8d. Estas unidades de roda de movimento lateral 11a a 11d têm a mesma configuração das unidades de roda de movimento longitudinal 8a a 8d e dispostas à medida que a orientação desta for alterada perpendicularmente na direção horizontal.

As unidades de suporte de elevação pareadas 6A e 6B que constituem o meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 sobre o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 são simétricas uma em relação à outra. As unidades de suporte de elevação 6A e 6B são compostas por membros de suporte com formato de haste 13 posicionados paralelos à direção longitudinal da peça a ser usinada W e próximos a ambas as laterais da peça a ser usinada W e por mecanismos de ligação dupla dobráveis no centro 14 que servem para suportar as porções centrais longitudinais dos membros de suporte com formato de haste 13 e mover vertical e paralelamente para cima e para baixo os membros de suporte com formato de haste 13. Os membros de suporte com formato de haste 13 têm ambas as porções de extremidade longitudinal dotadas de braços de suporte de peças a serem usinadas projetando-se para dentro 12a e 12b. As unidades de suporte de elevação esquerda e direita pareadas 6A e 6B podem ser comutada entre uma postura de elevação de manter a peça a ser usinada W que foi suportada pelos braços de suporte de peças a serem usinadas 12a e 12b em uma posição alta o suficiente para que um operário entre em baixo da peça a ser usinada W conforme mostrado na Figura 3 e na Figura 11 e uma postura dobrada caída sob a peça a ser usinada W e sobre o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 enquanto os mecanismos de ligação dupla dobráveis no centro 14 são dobrados para dentro conforme mostrado na Figura 4. As unidades de suporte de elevação 6A e 6B na postura de elevação são travadas por um meio de travamento 15 e, então, podem suportar estavelmente a peça a ser usinada W em uma posição alta.

Por outro lado, os dois carros auxiliares dianteiro e traseiro 3 e 4 têm porções de extremidade adjacentes ao carro de suporte de peças a serem usinadas 2, no qual porções de extremidade dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 que servem para suportar a peça a ser usinada W em uma posição baixa são proporcion-

dos. Os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 são simétricos um em relação ao outro e configurados de tal modo que os membros de suporte com formato de haste 18 paralelos à direção de largura lateral da peça a ser usinada W possam ser suportados por um par de hastes de guia de elevação esquerda e direita 19 e sejam vertical e paralelamente movidos para cima e para baixo através do meio de acionamento de elevação 20 e onde um par de braços de suporte esquerdo e direito 21a e 21b são projetados a partir dos membros de suporte com formato de haste 18 em direção ao carro de suporte de peças a serem usinadas 2. O meio de acionamento de elevação 20 pode ser qualquer estrutura. Conforme mostrado na Figura 5, a estrutura desta modalidade é composta por uma haste propulsora de elevação 22 suportada de modo verticalmente móvel em relação ao carro auxiliar 3 ou 4 e tendo uma extremidade superior unida ao membro de suporte com formato de haste 18, uma engrenagem de cremalheira proporcionada à haste propulsora de elevação 22, uma engrenagem de pinhão combinada com a engrenagem de cremalheira, e um motor equipado com redutor de velocidade 23 que gira e aciona a engrenagem de pinhão em direções dianteiras e inversas. O meio de acionamento de elevação 20 pode mover para cima e para baixo o membro de suporte com formato de haste 18 através da haste propulsora de elevação 22 por uma operação do motor equipado com redutor de velocidade 23 e parar e manter o membro de suporte com formato de haste 18 em qualquer altura.

Além disso, os meios de conexão 24a e 24b conforme mostrado na Figura 2B são respectivamente proporcionados a porções de extremidade adjacentes do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 e dos carros auxiliares 3 e 4. Os meios de conexão 24a e 24b são compostos por membros engatados 25 que se projetam a partir das porções de extremidade dos carros auxiliares 3 e 4 através de toda a largura destes tendo um formato em L na seção longitudinal, e membros de engate 26 que se projetam a partir de ambas as extremidades do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 através de toda a largura deste, sendo encaixados aos membros engatados 25 dos carros auxiliares 3 e 4 a partir de cima, e tendo um formato em L invertido na seção longitudinal. Os membros de engate 26 são configurados para que sejam encaixáveis verticalmente e separáveis dos membros engatados 25 e, também, relativamente encaixáveis e separáveis na direção de largura lateral dos respectivos carros 2 a 4.

Adicionalmente, as respectivas superfícies laterais esquerda e direita do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 e dos carros auxiliares 3 e 4, sendo que ambas as superfícies laterais são paralelas à direção de deslocamento da primeira trajetória de transporte L1, servem como superfícies de acionamento por atrito de movimento longitudinal 27a e 27b. Um membro de placa de tiras de acionamento por atrito 28 perpendicular e horizontal à direção de deslocamento da primeira trajetória de transporte L1 é projetado no centro da

porção de fundo do carro de suporte de peças a serem usinadas 2, ao lado das superfícies de acionamento por atrito de movimento longitudinal 27a e 27b.

De modo subsequente, descreve-se uma trajetória de transporte de peças a serem usinadas onde se desloca o corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 configurado conforme anteriormente. Conforme mostrado na Figura 6, a trajetória de transporte de peças a serem usinadas nesta modalidade inclui uma primeira trajetória de transporte a montante L1 e uma primeira trajetória de transporte a jusante L2 em série na mesma linha reta, uma segunda trajetória de transporte voltada para fora L3 perpendicular e horizontalmente ramificada a partir de uma extremidade de terminal da primeira trajetória de transporte a montante L1, e uma segunda trajetória de transporte voltada para dentro L4 conectada a uma extremidade de terminal da segunda trajetória de transporte voltada para fora L3 e unindo perpendicularmente uma extremidade de início da primeira trajetória de transporte a jusante L2. Além disso, uma trajetória de deslocamento linear do carro auxiliar L5 é construída entre um ponto de ramificação P1 a partir da primeira trajetória de transporte a montante L1 até a segunda trajetória de transporte voltada para fora L3 e um ponto de encontro P2 a partir da segunda trajetória de transporte voltada para dentro L4 até a primeira trajetória de transporte a jusante L2. Quando a trajetória de transporte de peças a serem usinadas for usada como uma linha de montagem de automóvel, a primeira trajetória de transporte a montante L1 pode ser usada como uma linha de compensação, e as segundas trajetórias de transporte voltadas para fora e para dentro L3 e L4 podem ser usadas como uma linha de chassi, e a primeira trajetória de transporte a jusante L2 pode ser usada como uma linha final. Além disso, uma extremidade de terminal da primeira trajetória de transporte a jusante L2 e uma extremidade de início da primeira trajetória de transporte a montante L1 são conectadas por uma primeira trajetória linear de transporte voltada para dentro L6 em paralelo a estas primeiras trajetórias de transporte L1 e L2.

Um par de trilhos guia esquerdo e direito 7a e 7b no qual as rodas proporcionadas às respectivas unidades de roda de movimento longitudinal 8a a 8d, 9a a 9d, e 10a a 10d dos carros 2 a 4 do corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 giram é disposto sobre a primeira trajetória de transporte a montante L1, a primeira trajetória de transporte a jusante L2, e a primeira trajetória de transporte voltada para dentro L6. Um par de trilhos guia esquerdo e direito 29a e 29b no qual as rodas proporcionadas às unidades de roda de movimento lateral 11a a 11d do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 giram é disposto sobre a segunda trajetória de transporte voltada para fora L3 e a segunda trajetória de transporte voltada para dentro L4. Além disso, elementos de acionamento por atrito 30 que servem para propelir o corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 através das respectivas superfícies de acionamento por atrito de movimento longitudinal 27a e 27b dos carros 2 a 4 continuando ao longo de todo o comprimento do corpo

de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 são justapostos sobre a primeira trajetória de transporte a montante L1, a primeira trajetória de transporte a jusante L2, e a primeira trajetória de transporte voltada para dentro L6, conforme mostrado nas Figuras 1, 3, e 4. Os elementos de acionamento por atrito 30 são compostos por rodas de acionamento por atrito movidas a motor 31a e 31b, respectivamente, em contato por pressão com as superfícies de acionamento por atrito de movimento longitudinal 27a e 27b em ambas as laterais.

Um intervalo de instalação na direção da trajetória de deslocamento entre os elementos de acionamento por atrito 30 é ajustado de modo correspondente à medida que os corpos de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 são acionados para se deslocarem em um estado de para-choque com para-choque onde os corpos de deslocamento de transporte dianteiro e traseiro de peças a serem usinadas 1 estão um em contiguidade com o outro ou à medida que os corpos de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 são acionados para se deslocarem um a um enquanto mantém um espaçamento predeterminado dentro deles, conforme mostrado de modo convencional. O corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 acionado pelas rodas de acionamento por atrito movidas a motor 31a e 31b dos elementos de acionamento por atrito 30 se desloca na primeira trajetória de transporte a montante L1 em direção ao ponto de ramificação P1 e para em uma posição fixa onde o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 é posicionado no ponto de ramificação P1. Dispõe-se neste ponto de ramificação P1 um par de trilhos guia de elevação esquerdo e direito 32a e 32b posicionados imediatamente abaixo das unidades de roda de movimento lateral 11a a 11d do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 do corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 tendo parado na posição fixa e um elemento de acionamento por atrito divergente verticalmente móvel 33 posicionado imediatamente abaixo nas adjacências de uma das porções de extremidade do membro de placa de tiras de acionamento por atrito 28, sendo que a porção de extremidade está mais próxima à segunda trajetória de transporte voltada para fora L3, conforme mostrado nas Figuras 7 a 9. O elemento de acionamento por atrito divergente 33 inclui as rodas de acionamento por atrito movidas a motor 34a e 34b conectáveis por pressão a ambas as superfícies laterais do membro de placa de tiras de acionamento por atrito 28.

Os trilhos guia de elevação 32a e 32b e o elemento de acionamento por atrito divergente 33 são instalados em uma base de elevação 36a de um dispositivo de elevação 36 instalado dentro de um fosso subterrâneo 35 localizado imediatamente abaixo do ponto de ramificação P1. A base de elevação 36a é suportada por um mecanismo de guia de elevação com a finalidade que seja vertical e paralelamente móvel. O dispositivo de elevação 36 aciona a base de elevação 36a para se mover para cima e para baixo entre um limite descendente e um limite ascendente por um atuador apropriado. Os trilhos guia de elevação

32a e 32b e o elemento de acionamento por atrito divergente 33 que foram rebaixados até o limite descendente focam localizados mais baixos do que as unidades de roda de movimento lateral 11a a 11d e o membro de placa de tiras de acionamento por atrito 28 do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 que foi aproximado do ponto de ramificação P1 conforme mostrado por uma linha virtual na Figura 8 e na Figura 9, de tal modo que o primeiro não interfira com o último. Além disso, na trajetória de deslocamento do carro auxiliar L5 a partir do ponto de ramificação P1 até o ponto de encontro P2, justapõe-se uma pluralidade de elementos de acionamento por atrito de carro auxiliar 37 que acionam os carros auxiliares 3 e 4 do corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 que param na posição fixa no ponto de ramificação P1 até o ponto de encontro P2 enquanto se mantém um espaçamento entre ambos os carros auxiliares 3 e 4. Cada elemento de acionamento por atrito de carro auxiliar 37 tem a mesma estrutura do elemento de acionamento por atrito 30 e inclui um par de rodas de acionamento por atrito movidas a motor esquerda e direita 38a e 38b conectadas por pressão com respectivas superfícies de acionamento por atrito de movimento longitudinal 27a e 27b dos carros auxiliares 3 e 4. Os elementos de acionamento por atrito de carro auxiliar 37 são pluralmente dispostos em paralelo ao longo da trajetória de deslocamento do carro auxiliar L5 em um intervalo mais curto do que todo o comprimento na direção de deslocamento dos carros auxiliares 3 e 4 (todo o comprimento das respectivas superfícies de acionamento por atrito de movimento longitudinal 27a e 27b dos carros 3 e 4).

Uma vez que o corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 alcançar o ponto de ramificação P1 e parar, o dispositivo de elevação 36 é operado para elevar os trilhos guia de elevação 32a e 32b e o elemento de acionamento por atrito divergente 33 a partir da altura de limite descendente até a altura de limite ascendente. Como resultado disto, os trilhos guia de elevação 32a e 32b erguem vertical e paralelamente o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 tendo parado na posição fixa no ponto de ramificação P1 através das respectivas rodas das unidades de roda de movimento lateral 11a a 11d do carro de suporte de peças a serem usinadas 2. Ao mesmo tempo, o membro de placa de tiras de acionamento por atrito 28 do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 é relativamente encaixado entre as rodas de acionamento por atrito pareadas movidas a motor 34a e 34b do elemento de acionamento por atrito divergente 33, e, portanto, as rodas de acionamento por atrito pareadas movidas a motor 34a e 34b do elemento de acionamento por atrito divergente 33 são colocadas em contato por pressão com ambas as superfícies laterais do membro de placa de tiras de acionamento por atrito 28.

Nota-se que as rodas de acionamento por atrito pareadas movidas a motor 34a e 34b do elemento de acionamento por atrito divergente 33 são preferencialmente configuradas para manterem um estado lateralmente aberto até que alcancem a altura de limite as-

cedente e se fecharem ao mesmo tempo assim que alcançarem a altura de limite ascendente e entrarem em contato por pressão com ambas as superfícies laterais do membro de placa de tiras de acionamento por atrito 28. Como um assunto óbvio, o elemento de acionamento por atrito divergente 33 pode ser instalado em uma estrutura fixa, mas não na base de elevação 36a de modo que para uma das rodas de acionamento por atrito pareadas movidas a motor 34a e 34b, a roda do elemento de acionamento por atrito 34a, que fica posicionada a jusante da primeira trajetória de transporte L1 fique em uma altura suficiente para receber o membro de placa de tiras de acionamento por atrito 28 do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 que parou na posição fixa no ponto de ramificação P1 e de modo que a outra roda elemento de acionamento por atrito movida a motor 34b que fica posicionada a montante da primeira trajetória de transporte L1 seja móvel entre uma posição ativa de retenção do membro de placa de tiras de acionamento por atrito 28 com a roda do elemento de acionamento por atrito 34a e uma posição de recuo estando localizada mais inferior do que uma trajetória em movimento na direção de deslocamento da primeira trajetória de transporte a montante L1 do membro de placa de tiras de acionamento por atrito 28.

Em qualquer caso, quando o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 for erguido até uma altura fixa pelos trilhos guia de elevação 32a e 32b no ponto de ramificação P1, as porções de extremidade dos trilhos guia de elevação 32a e 32b no lado da segunda trajetória de transporte voltada para fora L3 passam através das porções divididas entalhadas proporcionadas ao trilho guia 7b, sendo que um dos trilhos guia 7a e 7b da primeira trajetória de transporte a montante L1 atravessa o ponto de ramificação P1, sendo que o trilho guia 7b fica localizado mais próximo à segunda trajetória de transporte voltada para fora L3, e as porções de extremidade alcançam uma altura de ser conectada aos trilhos guia pareados esquerdo e direito 29a e 29b dispostos na segunda trajetória de transporte voltada para fora L3, conforme mostrado na Figura 9. Além disso, conforme erguido até a altura fixa, o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 é separado mais superior do que a roda do elemento de acionamento por atrito 38b dentre as rodas de acionamento por atrito movidas a motor 38a e 38b dos elementos de acionamento por atrito de carro auxiliar 37 dispostos em um intervalo constante na trajetória de deslocamento do carro auxiliar L5, sendo que a roda do elemento de acionamento por atrito 38b fica localizada em uma posição de se sobrepor a uma trajetória de movimento lateral do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 divergida e movendo-se lateralmente em direção à segunda trajetória de transporte voltada para fora L3 a partir do ponto de ramificação P1. Adicionalmente, os meios de conexão 24a e 24b entre o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 e os carros auxiliares 3 e 4 são colocados em um estado liberado de conexão onde os membros de engate 26 do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 são separados para cima a partir dos membros engatados 25 dos carros auxiliares 3 e 4.

Portanto, as rodas de acionamento por atrito movidas a motor 34a e 34b do elemento de acionamento por atrito divergente 33 são operadas neste estado, e, portanto, o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 que foi erguido até a altura fixa receber uma força de propulsão a partir do elemento de acionamento por atrito divergente 33 através do membro de placa de tiras de acionamento por atrito 28 e se move lateralmente em direção à segunda trajetória de transporte voltada para fora L3, perpendicular e horizontalmente a partir do ponto de ramificação P1. A roda do elemento de acionamento por atrito movida a motor 38b do elemento de acionamento por atrito de carro auxiliar 37, localizada na altura de se sobrepor à trajetória de movimento lateral do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 neste movimento é proporcionada em uma posição permitida para passar relativamente abaixo do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 sem interferir nas unidades de roda de movimento longitudinal 8a a 8d, unidades de roda de movimento lateral 11a a 11d, e membro de placa de tiras de acionamento por atrito 28, etc., proporcionadas à porção de fundo do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 quando o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 se mover lateralmente em direção à segunda trajetória de transporte voltada para fora L3.

As segundas trajetórias de transporte voltadas para fora e para dentro L3 e L4 são justapostas aos elementos de acionamento por atrito 39 que conduzem o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 através do membro de placa de tiras de acionamento por atrito 28 deste, conforme mostrado nas Figuras 9 a 12. Os elementos de acionamento por atrito 39 incluem rodas de acionamento por atrito movidas a motor 40a e 40b colocadas em contato por pressão com ambas as superfícies laterais do membro de placa de tiras de acionamento por atrito 28. Um intervalo de instalação na direção de trajetória de deslocamento entre os elementos de acionamento por atrito 39 é ajustada de modo correspondente à medida que os carros de suporte de peças a serem usinadas 2 são conduzidos de modo que se desloquem em um estado de pára-choque com pára-choque onde os carros de suporte dianteiro e traseiro de peças a serem usinadas 2 estão em contiguidade entre si ou à medida que os carros de suporte de peças a serem usinadas 2 são conduzidos de modo que se desloquem um por um enquanto se mantém um espaçamento predeterminado entre eles da mesma maneira que os elementos de acionamento por atrito 30 justapostos nas primeiras trajetórias de transporte L1, L2, e L6. Quando o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 for enviado na segunda trajetória de transporte voltada para fora L3 a partir do ponto de ramificação P1 pelo elemento de acionamento por atrito divergente 33, o membro de placa de tiras de acionamento por atrito 28 do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 entra entre as rodas de acionamento por atrito movidas a motor 40a e 40b do primeiro elemento de acionamento por atrito 39 antes de as rodas de acionamento por atrito movidas a motor 34a e 34b do elemento de acionamento por atrito divergente 33 serem soltas do membro de

placa de tiras de acionamento por atrito 28. De modo subsequente, o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 se desloca na segunda trajetória de transporte voltada para fora L3 lateralmente pelos elementos de acionamento por atrito 39 proporcionados na segunda trajetória de transporte voltada para fora L3.

5 O carro de suporte de peças a serem usinadas 2 transferido a partir da segunda trajetória de transporte voltada para fora L3 para a segunda trajetória de transporte voltada para dentro L4 é acionado pelos elementos de acionamento por atrito 39 justapostos sobre a segunda trajetória de transporte voltada para dentro L4, e o carro 2 se desloca na segunda trajetória de transporte voltada para dentro L4 em uma direção inversa ao deslocamento na
10 segunda trajetória de transporte voltada para fora L3. O carro de suporte de peças a serem usinadas 2 é, então, enviado ao ponto de encontro P2 até a primeira trajetória de transporte a jusante L2 pelo último elemento de acionamento por atrito 39 justaposto sobre a segunda trajetória de transporte voltada para dentro L4.

Por outro lado, os dois carros auxiliares dianteiro e traseiro 3 e 4 que foram deixados no ponto de ramificação P1 são enviados sobre a trajetória de deslocamento do carro auxiliar L5 até o ponto de encontro a jusante P2 pelos elementos de acionamento por atrito de carro auxiliar 37 após o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 ser enviado a partir do ponto de ramificação P1 até a segunda trajetória de transporte voltada para fora L3. De modo mais específico, os elementos de acionamento por atrito de carro auxiliar 37 são
15 pluralmente dispostos em paralelo ao longo da trajetória de deslocamento do carro auxiliar L5 em um intervalo mais curto do que todo o comprimento na direção de deslocamento dos carros auxiliares 3 e 4 (todo o comprimento das respectivas superfícies de acionamento por atrito de movimento longitudinal 27a e 27b dos carros 3 e 4). Portanto, quando os elementos de acionamento por atrito de carro auxiliar 37 forem operados para acionarem os respecti-
20 vos carros auxiliares 3 e 4 em direção ao ponto de encontro P2 pelas rodas de acionamento por atrito movidas a motor 38a e 38b colocados em contato por pressão com as respectivas superfícies de acionamento por atrito de movimento longitudinal esquerda e direita 27a e 27b dos carros auxiliares 3 e 4, ambos os carros auxiliares dianteiros e traseiros 3 e 4 se deslocam na trajetória de deslocamento do carro auxiliar L5 em direção ao ponto de encon-
25 tro a jusante P2 enquanto mantém um espaçamento entre os mesmos tanto quanto o comprimento na direção de deslocamento da primeira trajetória de transporte a montante L1 do carro de suporte de peças a serem usinadas 2. Os elementos de acionamento por atrito de carro auxiliar 37 são dispostos de modo enviem os dois carros auxiliares 3 e 4 em ambas as posições fixas antes e após o ponto de encontro P2. Os dois carros auxiliares 3 e 4 são en-
30 viados nas posições fixas antes e após o ponto de encontro P2 a partir da segunda trajetória de transporte voltada para dentro L4 até a primeira trajetória de transporte a jusante L2 e, então, parados.

Por outro lado, o ponto de encontro P2 é dotado de trilhos guia de elevação, elemento de acionamento por atrito de encontro, e um dispositivo de elevação que move estes para cima e para baixo, todos idênticos aos trilhos guia de elevação 32a e 32b, o elemento de acionamento por atrito divergente 33, e o dispositivo de elevação 36 que move estes para cima e para baixo proporcionado ao ponto de ramificação P1, embora a ilustração seja omitida. Portanto, quando o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 for enviado ao ponto de encontro P2 a partir da segunda trajetória de transporte voltada para dentro L4 pelo último elemento de acionamento por atrito 39 no estado onde os carros auxiliares 3 e 4 estão aguardando nas duas posições fixas antes e após o ponto de encontro P2 da primeira trajetória de transporte a jusante L2 conforme descrito anteriormente, os trilhos guia de elevação, o elemento de acionamento por atrito de encontro, e o dispositivo de elevação que move estes para cima e para baixo proporcionado ao ponto de encontro P2 são operados por operações inversas àquelas dos trilhos guia de elevação 32a e 32b, o elemento de acionamento por atrito divergente 33, e o dispositivo de elevação 36 que move estes para cima e para baixo no ponto de ramificação P1, e, portanto, o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 que foi enviado a partir da segunda trajetória de transporte voltada para dentro L4 é tomado pelos trilhos guia de elevação na altura de limite ascendente por meio do elemento de acionamento por atrito de encontro e, então, enviados em uma posição fixa do ponto de encontro P2. Após isto, os trilhos guia de elevação são rebaixados, e as unidades de roda de movimento longitudinal 8a a 8d do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 são transferidas a ambos os trilhos guia esquerdo e direito 7a e 7b da primeira trajetória de transporte a jusante L2 e, também, o elemento de acionamento por atrito de encontro é escapado para baixo a partir do membro de placa de tiras de acionamento por atrito 28 do carro de suporte de peças a serem usinadas 2. Adicionalmente, os membros de engate 26 dos meios de conexão 24a e 24b no lado do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 são encaixados nos membros engatados 25 nos lados dos carros auxiliares 3 e 4 por cima.

Uma vez que o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 for enviado os dois carros auxiliares dianteiro e traseiro 3 e 4 em espera a partir da segunda trajetória de transporte voltada para dentro L4 e os carros 2 a 4 são respectivamente conectados sobre os trilhos guia 7a e 7b da primeira trajetória de transporte a jusante L2 pelos meios de conexão 24a e 24b mediante os quais são reconstituídos ao corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas original 1 no ponto de encontro P2 na maneira descrita anteriormente, os elementos de acionamento por atrito 30 dispostos na primeira trajetória de transporte a jusante L2 são operados, e o corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 pode ser induzido a se deslocar sobre a primeira trajetória de transporte a jusante L2. O corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 que alcançou a extremidade de terminal da primeira trajetória de transporte a jusante L2 pode ser

enviado de volta à primeira trajetória de transporte a montante L1 após ser induzido a se deslocar através da primeira trajetória de transporte voltada para dentro L6.

Quando o corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 com os carros auxiliares 3 e 4 conectados à parte dianteira e à parte traseira do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 se deslocar na trajetória de circulação composta pela primeira trajetória de transporte a montante L1, pela primeira trajetória de transporte a jusante L2, e pela primeira trajetória de transporte voltada para dentro L6, conforme mostrado na Figura 1 e na Figura 2, a peça a ser usinada (a carroceria do automóvel) W que foi suportada pelos meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 sobre o carro de suporte central de peças a serem usinadas 2 é rebaixada dobrando-se os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 e é suportada em uma posição baixa pelos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 sobre os carros auxiliares 3 e 4 posicionados abaixo da peça a ser usinada W. Neste momento, os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 sobre o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 são dobrados para baixo sob a peça a ser usinada W. No entanto, os braços de suporte de peças a serem usinadas 12a e 12b que suportaram a peça a ser usinada W são recebidos pelos braços de suporte 21a e 21b dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 sobre os carros auxiliares 3 e 4 antes de os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 serem completamente dobrados para baixo e alcançam a altura de suporte mais baixa. Como resultado, os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 suportam a peça a ser usinada W em uma posição baixa predeterminada através dos braços de suporte de peças a serem usinadas 12a e 12b dos meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5.

A peça a ser usinada W é sustentada em uma posição baixa pelos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 nos carros auxiliares 3 e 4, conforme descrito anteriormente, por meio dos quais um operário pode transportar uma variedade de trabalhos em relação a uma porção lateral periférica da peça a ser usinada (a carroceria do automóvel) W enquanto avança no corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1, utilizando-se um piso de trabalho largo formado pelos três carros 2 a 4 alinhados na direção de deslocamento e que se estendem horizontalmente a partir de toda a periferia da peça a ser usinada (a carroceria do automóvel) W. Como um assunto óbvio, os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5, neste momento, são apenas posicionados, enquanto as unidades de suporte de elevação 6A e 6B destes são dobradas para baixo sob a peça a ser usinada W e os membros de suporte com formato de haste 13 destas se encontram próximos a ambas as laterais da peça a ser usinada W. Deste modo, uma variedade de trabalhos em relação à porção lateral periférica da peça a ser usinada W pode ser formada de maneira segura e fácil, quando comparada ao caso em que colunas

grandes se situam em ambos os lados da peça a ser usinada W.

O corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 que se desloca na primeira trajetória de transporte a montante L1 é interrompido uma vez em uma posição de parada fixa que foi ajustada pouco antes do ponto de ramificação P1 a partir da primeira trajetória de transporte a montante L1 até a segunda trajetória de transporte voltada para fora L3. Nesta posição de parada fixa, os elevadores para comutar os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 na postura de elevação são instalados de tal modo que sejam posicionados em ambas as laterais do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 do corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 que foram interrompidas na posição de parada fixa. Estes elevadores incluem garfos de deslocamento F (vide as linhas virtuais na Figura 3 e na Figura 8) horizontalmente móveis para dentro e para fora em relação ao lado inferior dos respectivos membros de suporte com formato de haste 13 das unidades de suporte de elevação esquerda e direita emparelhadas 6A e 6B dos meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5. Os garfos de deslocamento F são movidos para cima enquanto inseridos sob os membros de suporte com formato de haste 13 dos meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 na postura dobrada que foi sustentada pelos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 dos carros auxiliares 3 e 4, por meio dos quais os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 são comutados para postura de elevação e são automaticamente travados pelos meios de travamento 15. Na comutação dos meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 a partir da postura dobrada até a postura de elevação, esta pode ser configurada, de modo que a peça a ser usinada W seja removida uma vez dos meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 através de um dispositivo de transferência dedicado e, então, retornada sobre os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 após os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 serem comutados para a postura de elevação. No entanto, os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 podem ser comutados para a postura de elevação enquanto sustentam a peça a ser usinada W, se possível.

O carro de suporte de peças a serem usinadas 2 que foi enviado de maneira perpendicular e horizontal para fora da segunda trajetória de transporte voltada para fora L3, no estado acima, é conduzido de maneira perpendicularmente lateral na segunda trajetória de transporte voltada para fora L3 e a segunda trajetória de transporte voltada para dentro L4 que continua enquanto sustenta a peça a ser usinada W em uma posição alta com os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 na postura de elevação. Neste momento, tanto as porções de extremidade da peça a ser usinada anteriores como posteriores (a carroceria do automóvel) W se projetam amplamente a partir do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 lateralmente em relação à direção de condução, conforme mos-

trado nas Figuras 10 a 12. Deste modo, se os pisos de trabalho fixos 41 forem colocados nas respectivas laterais das segundas trajetórias de transporte voltadas para fora e para dentro L3 e L4 substancialmente na mesma altura que a superfície de piso do carro de suporte de peças a serem usinadas 2, conforme mostrado na Figura 6, então, carros de trabalho carregados com partes de montagem grandes, tais como, motores e unidades de eixo são acionados para se deslocarem nos pisos de trabalho fixos 41 para posicioná-los tanto sob as porções de extremidade anteriores como posteriores da peça a ser usinada (a carroceria do automóvel) W e, então, o trabalho de fixar as partes de montagem grandes nos carros de trabalho às porções de fundo tanto das porções de extremidade anteriores como posteriores da peça a ser usinada (a carroceria do automóvel) W pode ser realizado nos pisos de trabalho fixos seguros 41.

O corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 que foi enviado a partir da segunda trajetória de transporte voltada para dentro L4 para o ponto de encontro P2 e combinado com os carros auxiliares 3 e 4 no corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas original 1 novamente é enviado para a primeira trajetória de transporte a jusante L2 neste estado. O corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 é interrompido uma vez em uma posição de parada fixa que foi ajustada na porção de extremidade inicial da primeira trajetória de transporte a jusante L2, e os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 na postura de elevação são comutados para a postura dobrada pelos elevadores instalados na posição de parada fixa. Os elevadores na posição de parada fixa que foram ajustados na porção de extremidade inicial da primeira trajetória de transporte a jusante L2 incluem meios de liberação de trava para comutar os meios de travamento 15 que foram travados às unidades de suporte de elevação 6A e 6B na postura de elevação dos meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 na postura de elevação em um estado liberado de trava enquanto sustentam os membros de suporte com formato de haste 13 das unidades de suporte de elevação 6A e 6B através dos garfos de deslocamento F. As unidades de suporte de elevação de tava liberada 6A e 6B com os membros de suporte com formato de haste 13 destas sustentados pelos garfos de deslocamento F são dobradas para dentro através da descida dos garfos de deslocamento F, e os braços de suporte de peças a serem usinadas 12a e 12b das unidades de suporte de elevação 6A e 6B são transferidos sobre os braços de suporte 21a e 21b dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 dos carros auxiliares 3 e 4. Os braços de suporte 21a e 21b dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 neste momento são antecipadamente ajustados em alturas determinadas. A operação de dobragem destes meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 a partir da postura de elevação pode ser realizada no estado em que a peça a ser usinada W é mantida sustentada e pode ser realizada no estado em que a

peça a ser usinada W é temporariamente retraída a partir dos meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5, conforme descrito anteriormente.

Os trabalhos em relação à porção lateral periférica da peça a ser usinada W foram sustentados em uma posição baixa predeterminedada pelos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 dos carros auxiliares 3 e 4 podem ser realizados quando o corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 com os três carros 2 a 4 integrados deslocar as primeiras trajetórias de transporte a jusante e a montante L1 e L2, conforme descrito anteriormente. No entanto, a altura de suporte da peça a ser usinada W pode ser alterada de acordo com os detalhes dos trabalhos. Mais especificamente, os meios de acionamento de elevação 20 dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 são operados para moverem para cima e para baixo os membros de suporte com formato de haste 18, e a altura dos braços de suporte 21a e 21b sustenta a peça a ser usinada W através das unidades de suporte de elevação 6A e 6B (os braços de suporte de peças a serem usinadas 12a e 12b) dos meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 é alterada, de modo que a altura de suporte da peça a ser usinada W possa ser alterada. Como um assunto óbvio, as unidades de suporte de elevação 6A e 6B dos meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 também aumentam e diminuem com a alteração na altura de suporte de peça a ser usinada dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17. Quando a altura de suporte dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 é reduzida mais que a altura de suporte mais baixa na qual as unidades de suporte de elevação 6A e 6B dos meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 adotam uma postura completamente dobrada, a peça a ser usinada W é sustentada na altura de suporte mais baixa apenas pelas unidades de suporte de elevação 6A e 6B na postura completamente dobrada. Então, os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 se tornam livres.

A estrutura específica das unidades de suporte de elevação 6A e 6B que constituem os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 é descrita em detalhes no pedido de patente japonesa publicado não examinado número 2011-088697, depositado anteriormente pelo presente requerente. Apenas a estrutura será resumidamente descrita com base na Figura 13. O mecanismo de ligação dupla dobrável no centro 14 de cada unidade de suporte elevado 6A ou 6B é composto por um par de ligações paralelas inferiores 43 interposto entre o carro de suporte de peças a serem usinadas 2 e um membro de ligação intermediário 42, e um par de ligações paralelas superiores 45 interposto entre o membro de ligação intermediário 42 e um membro de ligação superior 44. Cada mecanismo de ligação dupla dobrável no centro 14 é justaposto a um meio de travamento 15 composto por um primeiro meio de travamento 46 para controlar um ângulo entre o par de ligações

paralelas inferiores 43 e o par de ligações paralelas superiores 45 e um segundo meio de travamento 47 para controlar um ângulo entre o par de ligações paralelas inferiores 43 e o carro de suporte de peças a serem usinadas 2.

O par de ligações paralelas inferiores 43 é composto por duas ligações 43a e 43b. 5 Ambas as ligações 43a e 43b têm uma extremidade articuladamente sustentada, a fim de serem lateralmente osciláveis através de eixos longitudinais e horizontais 49a e 49b nos mancais 48a e 48b fixados no carro de suporte de peças a serem usinadas 2 à medida que deslocados de maneira longitudinal e lateral. O par de ligações paralelas superiores 45 é composto por duas ligações 45a e 45b dispostas de tal modo que ensanduchem o membro 10 de ligação intermediário 42. Uma extremidade de uma das ligações 45a, uma extremidade livre das ligações 43a do par de ligações paralelas inferiores 43, e uma extremidade do membro de ligação intermediário 42 dispostas de maneira lateralmente horizontal são sustentadas de maneira articulada, a fim de serem osciláveis e conectadas a um eixo longitudinal e horizontal comum 50a. Ao mesmo tempo, uma extremidade da outra ligação 45b, uma 15 extremidade livre da outra ligação 43b do par de ligações paralelas inferiores 43, e a outra extremidade do membro de ligação intermediário 42 dispostas de maneira lateralmente horizontal são sustentadas de maneira articulada, a fim de serem osciláveis e conectadas a um eixo longitudinal e horizontal 50b. O membro de ligação superior 44 dos mecanismos de ligação dupla dobráveis no centro 14 é substancialmente fixado em uma parte central na 20 direção longitudinal do membro de suporte com formato de haste 13 e inclui porções de mancal 44a e 44b abaixo do membro de suporte com formato de haste 13 em porções bilateralmente simétricas em relação ao membro de suporte com formato de haste 13. As outras extremidades de ambas as ligações 45a e 45b do par de ligações paralelas superiores 45 são articuladamente sustentadas, a fim de serem osciláveis e conectadas aos respectivos 25 longitudinal e horizontal 51a e 51b nas porções de mancal 44a e 44b do membro de ligação superior 44.

Conforme configurado acima, cada mecanismo de ligação dupla dobrável no centro 14 tem os eixos esquerdo e direito emparelhados 49a e 49b no lado do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 e os eixos esquerdo e direito emparelhados 50a e 50b no lado do 30 membro de ligação intermediário 42 posicionados nas respectivas vértices de um paralelogramo inferior e, também, tem os eixos esquerdo e direito emparelhados 50a e 50b no lado do membro de ligação intermediário 42 e os eixos esquerdo e direito emparelhados 51a e 51b no lado do membro de suporte com formato de haste 13 posicionados nas respectivas vértices de um paralelogramo superior, quando visualizado de frente (Figura 13A). Em uma 35 vista lateral (Figura 13B), as ligações 45a e 45b do par de ligações paralelas superiores 45 são situadas paralelas, enquanto unem ambos os lados externos do membro de ligação intermediário 42, e as ligações 43a e 43b do par de ligações paralelas inferiores 43 são situa-

das paralelas, enquanto unem ambos os lados externos das ligações 45a e 45b.

O meio de travamento 15 justaposto a cada mecanismo de ligação dupla dobrável no centro 14 será descrito. O primeiro meio de travamento 46 que constitui este meio de travamento 15 é composto por um membro travado 52 que tem uma extremidade distal cortada em uma porção rebaixada, e uma peça de travamento 53 encaixável à, e separável da porção rebaixada. O membro travado 52 é formado por uma placa de tira projetada de maneira fixa em uma direção de extensão da ligação 43a do par de ligações paralelas inferiores 43 a partir da porção de extremidade no lado do membro de ligação intermediário 42 da ligação 43a. A peça de travamento 53 é sustentada de maneira articulada na ligação 45a do par de ligações paralelas superiores 45 através de um eixo 54 ortogonal à direção longitudinal da ligação 45a e paralelo a uma superfície de placa do membro travado 52. O segundo meio de travamento 47 que constitui o meio de travamento 15 é composto por um orifício bloqueado 55 proporcionados nas proximidades da extremidade inferior da ligação 43a do par de ligações paralelas inferiores 43, a fim de penetrar de maneira longitudinal e horizontal e um pino de travamento 57 sustentado de maneira encaixável e separável em relação ao orifício bloqueado 55 por um membro de suporte 56 montado no carro de suporte de peças a serem usinadas 2.

Adicionalmente, cada mecanismo de ligação dupla dobrável no centro 14 é justaposto aos batentes 58 e 59 que limitam um ângulo de expansão do par de ligações paralelas superiores 45 em relação ao par de ligações paralelas inferiores 43. O batente 58 é composto por um membro de batente 58a fixado em uma superfície lateral da ligação 43a e um membro de batente 58b fixado em uma superfície periférica do lado da porção de extremidade no membro de ligação intermediário 42 da ligação 45a. O limite de ambos os membros de batente 58a e 58b limita um ângulo de expansão entre a ligação 43a do par de ligações paralelas inferiores 43 e a ligação 45a do par de ligações paralelas superiores 45. O batente 59 é composto por um membro de batente 59a fixado em uma superfície lateral da ligação 43b e um membro de batente 59b fixado em uma superfície periférica do lado a porção de extremidade no membro de ligação intermediário 42 da ligação 45b. O limite de ambos os membros de batente 59a e 59b limita um ângulo de expansão entre a ligação 43b do par de ligações paralelas inferiores 43 e a ligação 45b do par de ligações paralelas superiores 45. Obviamente, o ângulo de expansão entre as ligações 43a e 45a e ângulo de expansão entre as ligações 43b e 45b limitados por ambos os batentes 58 e 59 são idênticos. Além disso, cada um dos batentes 58 e 59 pode ser empregado sozinho.

A Figura 13A e a Figura 13B mostram meramente a estrutura básica das unidades de suporte de elevação 6A e 6B dotadas dos mecanismos de ligação dupla dobráveis no centro 14. As unidades de suporte de elevação 6A e 6B podem ser modificadas, conforme descrito no pedido de patente anterior. Como um assunto óbvio, um atuador de acionamento

de elevação e rebaixamento pode ser incorporado nas unidades de suporte de elevação configuradas acima 6A e 6B.

De modo subsequente, outra modalidade dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 nos carros auxiliares 3 e 4 será descrita. Os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17, conforme mostrado na Figura 14 e na Figura 15, são configurados, de modo que os membros de suporte com formato de haste 18 possam se mover para cima e para baixo através de trilhos de came colocados na superfície de piso ao longo da trajetória de deslocamento e mantidos em uma altura de suporte predeterminada, em vez dos meios de acionamento de elevação 20 da modalidade acima. Mais especificamente, os membros de suporte com formato de haste 18 dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 são configurados para terem dois locais próximos a ambas extremidades longitudinais destes fixados com as hastes de elevação 62a, 62b e 63a, 63b que penetram verticalmente em um par de guias de elevação esquerda e direita 60a, 60b e 61a, 61b fixado aos carros auxiliares 3 e 4. Os roletes seguidores de came 64a, 64b e 65a, 65b respectivamente sustentados de maneira articulada nas extremidades inferiores das hastes de elevação 62a a 63b são configurados para rolar em um par de trilhos de came esquerdo e direito 66a, 66b e 67a, 67b colocado na superfície de piso ao longo da trajetória de deslocamento. Como um assunto óbvio, ambos os membros de suporte com formato de haste 18 dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 precisam ser movidos para cima e para baixo de maneira síncrona, a fim de manterem sempre a mesma altura. Deste modo, os trilhos de came 66a e 66b se movem para cima e para baixo e controlam os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e os trilhos de came 67a e 67b se movem para cima e para baixo e controlam os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 17 têm o mesmo formato e o mesmo tamanho e são colocados, enquanto deslocados na direção de deslocamento do carro através de um intervalo na direção de deslocamento do carro entre os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17.

De acordo com os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 controlados pelos trilhos de came, a altura dos trilhos de came 66a, 66b e 67a, 67b é alterada em cada seção específica junto com o deslocamento do corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1, por meio da qual a altura da peça a ser usinada W sustentada pelos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 pode ser automaticamente alterada em cada seção.

Ainda outra modalidade dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17, conforme mostrado nas Figuras 16 a 18, será descrita. Nestes meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17, três corpos de suporte de peças a serem usinadas 68 a 70 que têm alturas de suporte diferentes H1 a H3 são usados.

Os corpos de suporte de peças a serem usinadas 68 a 70 são formados por materiais de armação de portal mutuamente encaixados, de tal modo que aquele com a altura de suporte mais alta seja situado em um lado mais externo. Os corpos de suporte de peças a serem usinadas 68 a 70 têm ambas as porções de perna cujas extremidades inferiores são sustentadas de maneira articulada em porções de extremidade adjacentes ao carro de suporte de peças a serem usinadas 2 dos carros auxiliares 3 e 4 por um par de eixos lateralmente horizontais esquerdo e direito 71a e 71b, a fim de aumentarem e diminuírem. A partir de ambas as porções de perna dos respectivos corpos de suporte de peças a serem usinadas 68 a 70, são continuamente proporcionados braços de batente 68a a 70a que se estendem acima do carro de suporte de peças a serem usinadas adjacentes 2 quando os respectivos corpos de suporte de peças a serem usinadas 68 a 70 adotarem um postura de suporte em elevação. As porções de contato 68b a 70b que encostam na superfície superior do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 são proporcionadas no lado inferior dos braços de batente 68a a 70a.

De acordo com os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas configurados acima 16 e 17, um dos corpos de suporte de peças a serem usinadas 68 a 70 que é selecionado com base na altura H1 a H3 na qual a peça a ser usinada W será sustentada, por exemplo, o corpo de suporte de peça a ser usinada 69 com uma altura de suporte intermediária H2 é girado e elevado ao redor dos eixos lateralmente horizontais 71a e 71b, e as porções de contato 69b dos braços de batente 69a são produzidas para encostarem na superfície superior do carro de suporte de peças a serem usinadas adjacente 2. Outro corpo de suporte de peça a ser usinada 68 com a altura de suporte H1 e corpo de suporte de peça a ser usinada 70 com a altura de suporte H3 são produzidos para girar e descer ao redor dos eixos lateralmente horizontais 71a e 71b em direção às superfícies superiores dos carros auxiliares 3 e 4. A postura de elevação do corpo de suporte de peça a ser usinada 69 e a postura de descida dos corpos de suporte de peças a serem usinadas 68 e 70 são respectivamente mantidas pela gravidade. Para alterar a altura de suporte de peça a ser usinada, o corpo de suporte de peça a ser usinada 68 com a menor altura de suporte H1 ou o corpo de suporte de peça a ser usinada 70 com a maior altura de suporte H3 é elevado, e as porções de contato 68b dos braços de batente 68a ou as porções de contato 70b dos braços de batente 70a são produzidas para encostarem na superfície superior do carro de suporte de peças a serem usinadas adjacente 2. O corpo de suporte de peça a ser usinada 69 com a altura de suporte intermediária H2 é comutado para a postura de descida. Os corpos de suporte de peças a serem usinadas 68 a 70 são configurados, de modo que as extremidades superiores (porções de suporte de peça a ser usinada) destes sejam posicionadas ligeiramente mais próximas ao lado de carro de suporte de peças a serem usinadas 2 que as posições imediatamente acima dos eixos lateralmente horizontais 71a e 71b quando adotam a

postura de elevação.

Na configuração acima, quando dobradas para baixo, ambas as unidades de suporte de elevação 6A e 6B dos meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 são sustentadas por um dos corpos de suporte de peças a serem usinadas 68 a 70 dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17, cujo corpo de suporte de peça a ser usinada é mantido na postura de elevação. Na modalidade mostrada, ambas as porções de extremidade de projeção anterior e posterior dos membros de suporte com formato de haste 13 de ambas as unidades de suporte de elevação 6A e 6B são configuradas para serem sustentadas pelos corpos de suporte de peças a serem usinadas 68 a 70. Deste modo, a peça a ser usinada W que foi sustentada pelas unidades de suporte de elevação 6A e 6B na postura dobrada dos meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 é sustentada na altura de suporte dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 nos carros auxiliares 3 e 4 através dos quais as unidades de suporte de elevação 6A e 6B são sustentadas através dos membros de suporte com formato de haste 13, ou seja, na altura de suporte H1 a H3 um corpo de suporte de peça a ser usinada que foi mantido na postura de elevação entre os corpos de suporte de peças a serem usinadas 68 a 70 dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17. Neste momento, uma carga descendente que atuou no corpo de suporte de peça a ser usinada 68 a 70 na postura de elevação que sustenta a peça a ser usinada W através das unidades de suporte de elevação 6A e 6B não é apenas recebida pelas porções de extremidade dos carros auxiliares 3 e 4, mas, também, sustentada em ambas as porções de extremidade do carro de suporte de peças a serem usinadas 2 através das porções de contato 68b a 70b dos braços de batente 68a a 70a. Como resultado, a estabilidade dos carros auxiliares 3 e 4 é aumentada.

Nota-se que a configuração dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 proporcionada para os carros auxiliares 3 e 4 não deve ser restrita àquelas respectivas modalidades descritas acima. Uma variedade de dispositivos de suporte de elevação referida, por exemplo, como um macaco, um elevador, no qual a comutação da altura de suporte é realizada por força de trabalho, um acionamento de cilindro de pressão de fluido, um acionamento de motor drive, ou similar, pode ser usado. Adicionalmente, embora a ilustração seja omitida, esta pode ser configurada, de modo que a altura de suporte dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 dos carros auxiliares 3 e 4 seja alterada por meios de acionamento de elevação instalados no lado do piso enquanto o corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 é interrompido na posição de parada fixa na trajetória de deslocamento. Neste caso, esta precisa ser configurada, de modo que o corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 possa passar acima dos meios de acionamento de elevação no lado do piso sem pro-

blemas quando os meios de acionamento de elevação se encontrarem em um estado de espera. Além disso, os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 passíveis de alteração na altura de suporte ao serem movidos para cima e para baixo através dos meios de acionamento de elevação no lado do piso são configurados para serem automaticamente travados em uma altura de suporte alterada. O travamento é configurado para ser automaticamente liberado quando os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 forem movidos para cima e para baixo através dos meios de acionamento de elevação no lado do piso. Como um assunto óbvio, este pode ser configurado, de modo que as hastes de elevação que se movem em sincronização com as porções de suporte de peça a ser usinada verticalmente móveis dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 sejam projetadas sob os carros auxiliares 3 e 4 e as hastes de elevação sejam movidas para cima e para baixo através dos meios de acionamento de elevação no lado do piso. Uma vez que as porções de extremidade dos carros auxiliares 3 e 4 dotadas dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 se situam embaixo da peça a ser usinada sustentada W, tal configuração também é possível pelo fato de que as porções de extremidade dos carros auxiliares 3 e 4 são dotadas de aberturas, através das quais os membros de elevação dos meios de acionamento de elevação no lado do piso se movem verticalmente, e pelo fato de que os membros de elevação sustentam diretamente e movem para cima e para baixo as porções de suporte de peça a ser usinada que se movem verticalmente dos meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17.

APLICABILIDADE INDUSTRIAL

O dispositivo de transporte de peças a serem usinadas da presente invenção pode ser efetivamente utilizado como uma linha de montagem de automóvel composta por uma linha de compensação e uma linha final onde os trabalhos em relação a uma porção lateral periférica de uma carroceria do automóvel são realizados e uma linha de chassi, onde o trabalho de montagem de partes de montagem grandes conduzidas por carros, tais como, motores e unidades de eixo, em relação ao lado inferior de ambas as porções de extremidade anterior e posterior da carroceria do automóvel é realizado.

DESCRIÇÃO DOS SÍMBOLOS DE REFERÊNCIA

- 1: corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas
- 2: carro de suporte de peças a serem usinadas
- 3, 4: carro auxiliar
- 5: meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas
- 8a - 8d, 9a - 9d, 10a - 10d: unidade de roda de movimento longitudinal
- 7a, 7b, 29a, 29b: trilho guia
- 11a - 11d: unidade de roda de movimento lateral

- 12a, 12b: braço de suporte de peças a serem usinadas
13, 18: membro de suporte com formato de haste
14: mecanismo de ligação dupla dobrável no centro
15: meios de travamento
- 5 16, 17: meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas
20: meios de acionamento de elevação
21a, 21b: braço de suporte
23: motor equipado com redutor de velocidade
24: meios de conexão
- 10 27a, 27b: superfície de acionamento por atrito de movimento longitudinal
28: membro de placa de tiras de acionamento por atrito
30, 33, 37, 39: elemento de acionamento por atrito
32a, 32b: trilho guia de elevação
36: dispositivo de elevação
- 15 41: piso de trabalho fixo
60a – 61b: guia de elevação
62a – 63b: haste de elevação
64a – 65b: rolete seguidor de came
66a – 67b: trilho de came
- 20 68a – 70a: braço de batente
68b – 70b: porção de contato
L1: primeira trajetória de transporte a montante
L2: primeira trajetória de transporte a jusante
L3: segunda trajetória de transporte voltada para fora
- 25 L4: segunda trajetória de transporte voltada para dentro
L5: trajetória de deslocamento do carro auxiliar
L6: primeira trajetória de transporte voltada para dentro
P1: ponto de ramificação
P2: ponto de encontro
- 30 W: peça a ser usinada (carroceria do automóvel)

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de transporte de peças a serem usinadas, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

5 uma trajetória de transporte de peças a serem usinadas que compreende uma primeira trajetória de transporte e uma segunda trajetória de transporte ramificada perpendicular e horizontalmente em relação à primeira trajetória de transporte;

10 um corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas que se desloca sobre a trajetória de transporte de peças a serem usinadas e composto por um carro de suporte de peças a serem usinadas que suporta uma porção central longitudinal de uma peça a ser usinada cuja direção longitudinal é paralela à primeira trajetória de transporte e dois carros auxiliares que unem uma parte dianteira e uma parte traseira em uma direção de deslocamento da primeira trajetória de transporte do carro de suporte de peças a serem usinadas e são posicionados abaixo de ambas as porções de extremidade longitudinais da peça a ser usinada;

15 um meio de condução do corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas justaposto sobre a primeira trajetória de transporte para conduzir o carro de suporte de peças a serem usinadas e os dois carros auxiliares de modo que se desloquem integralmente;

20 um meio de divergência de carro disposto em um ponto de ramificação entre a primeira trajetória de transporte e a segunda trajetória de transporte de modo a deixar os dois carros auxiliares sobre a primeira trajetória de transporte e divergir e introduzir apenas o carro de suporte de peças a serem usinadas perpendicular e horizontalmente na segunda trajetória de transporte; e

25 um meio de condução do carro de suporte de peças a serem usinadas justaposto sobre a segunda trajetória de transporte para conduzir o carro de suporte de peças a serem usinadas de modo que se desloque perpendicular e horizontalmente em relação à direção de deslocamento do carro de suporte de peças a serem usinadas sobre a primeira trajetória de transporte;

30 sendo que o carro de suporte de peças a serem usinadas é dotado de um meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas configurado para que seja comutável entre uma postura de elevação de suportar a peça a ser usinada em uma posição alta e uma postura dobrada caída sob a peça a ser usinada e no carro de suporte de peças a serem usinadas, e os dois carros auxiliares são dotados de meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas configurados para suportarem individualmente a parte dianteira e a parte traseira em dois locais na direção longitudinal da peça a ser usinada sob a peça a ser usinada e em uma posição mais alta que os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas na postura dobrada.

35

2. Dispositivo de transporte de peças a serem usinadas, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas sobre o carro de suporte de peças a serem usinadas são movidos para cima e para baixo através de um elevador localizado ao longo da trajetória de deslocamento enquanto suporta a peça a ser usinada, e os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas são dotados de um meio de travamento para travar na postura de elevação de suporte da peça a ser usinada em uma posição alta.

3. Dispositivo de transporte de peças a serem usinadas, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas sobre os dois carros auxiliares suportam a peça a ser usinada através dos meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas sobre o carro de suporte de peças a serem usinadas.

4. Dispositivo de transporte de peças a serem usinadas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas sobre os dois carros auxiliares são de uma estrutura de altura de suporte variável que pode suportar a peça a ser usinada em uma pluralidade de alturas maiores que os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas na postura dobrada.

5. Dispositivo de transporte de peças a serem usinadas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas sobre os dois carros auxiliares são dotados de membros de suporte verticalmente móveis, e os membros de suporte são mantidos em uma altura de suporte de peça a ser usinada pelos trilhos de came dispostos no lado da trajetória de deslocamento.

6. Dispositivo de transporte de peças a serem usinadas, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas sobre os dois carros auxiliares são dotados de corpos de suporte de peças a serem usinadas que são suportados de modo articulado sobre as porções de extremidade dos respectivos carros auxiliares adjacentes ao carro de suporte de peças a serem usinadas para que sejam elevados e rebaixados, e os corpos de suporte de peças a serem usinadas são continuamente dotados de porções de contato que estão em contiguidade com o carro de suporte de peças a serem usinadas adjacente quando os corpos de suporte de peças a serem usinadas estiverem em uma postura de suporte de peça a ser usinada.

FIG. 1

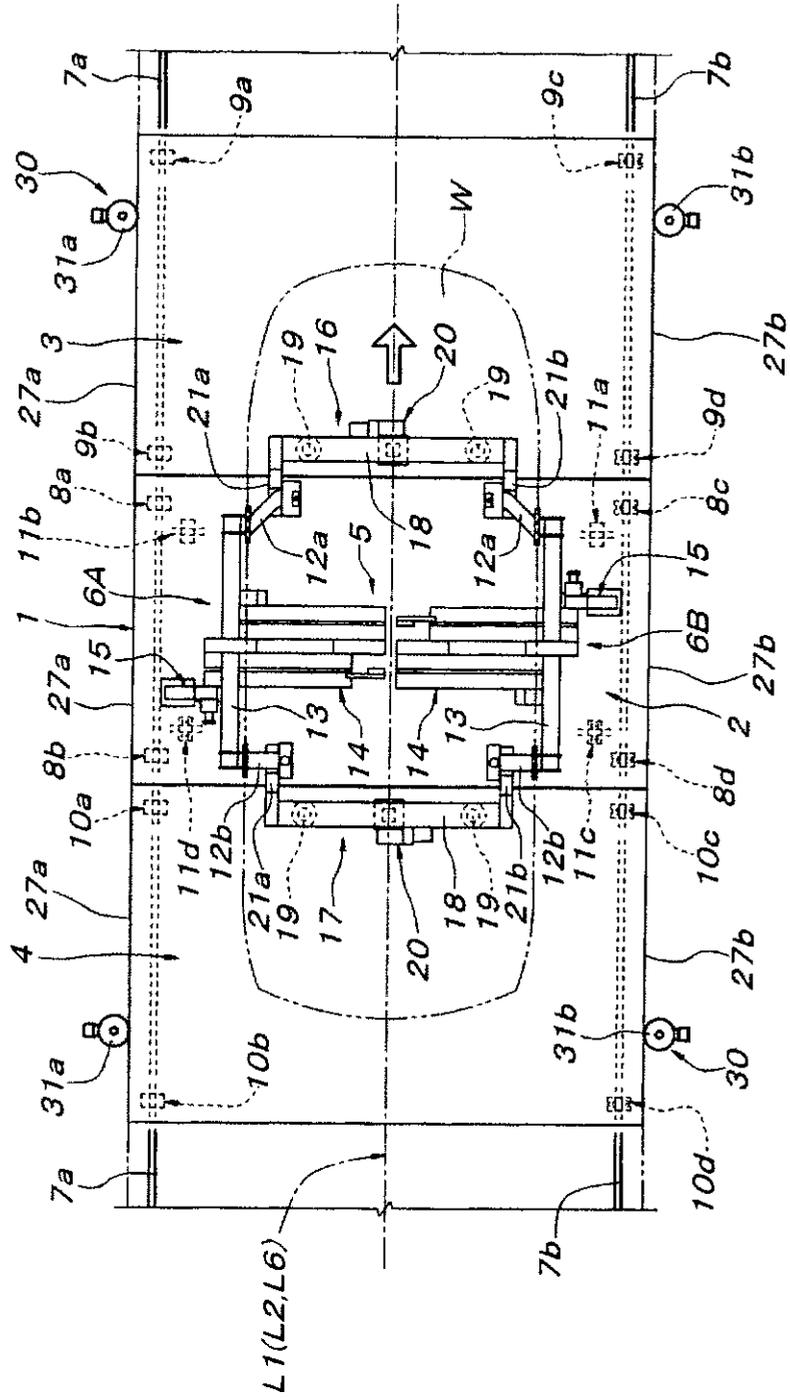


FIG. 4

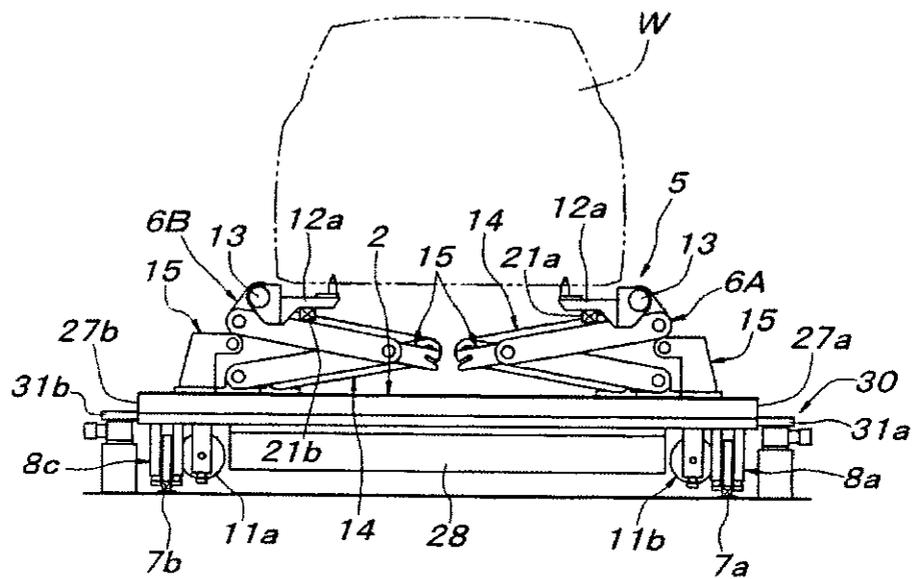
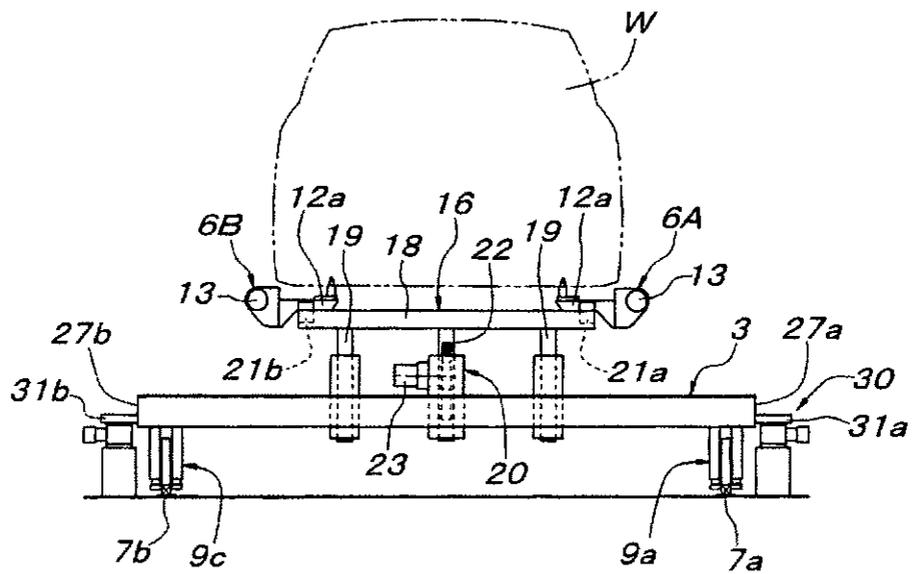


FIG. 5



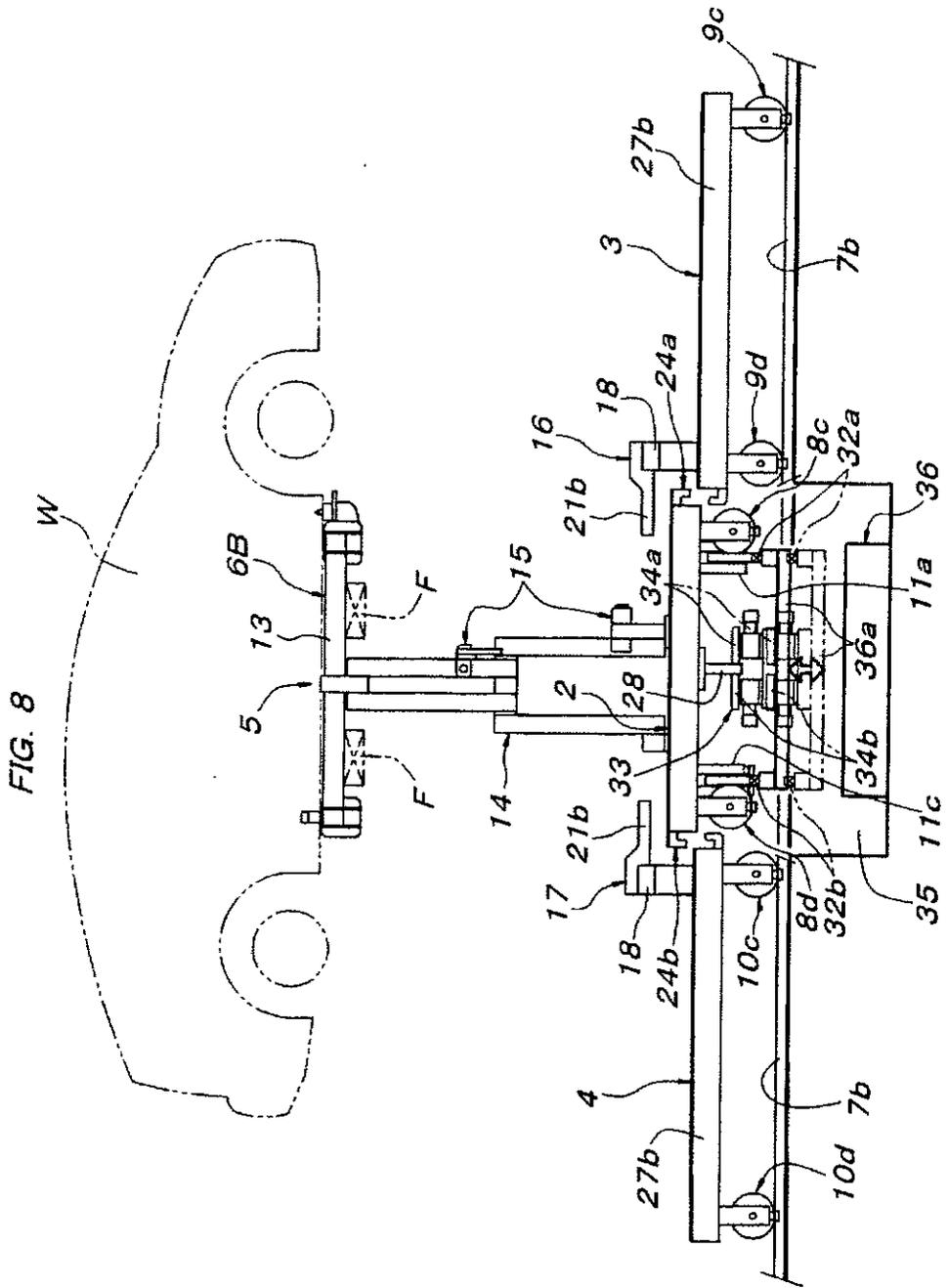


FIG. 9

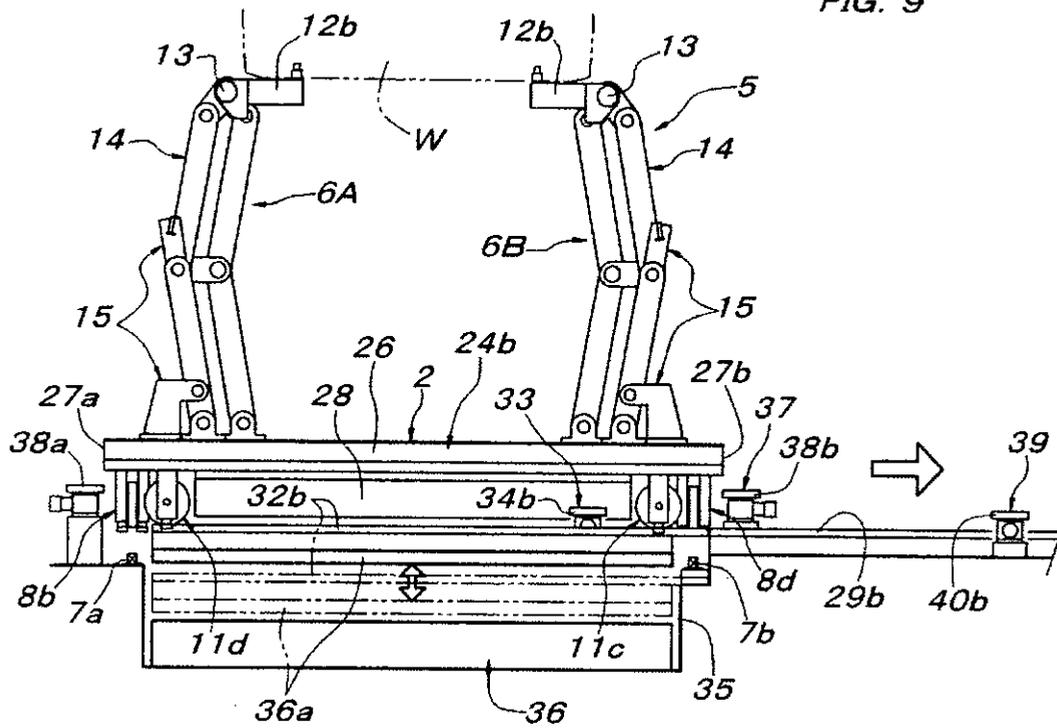


FIG. 10

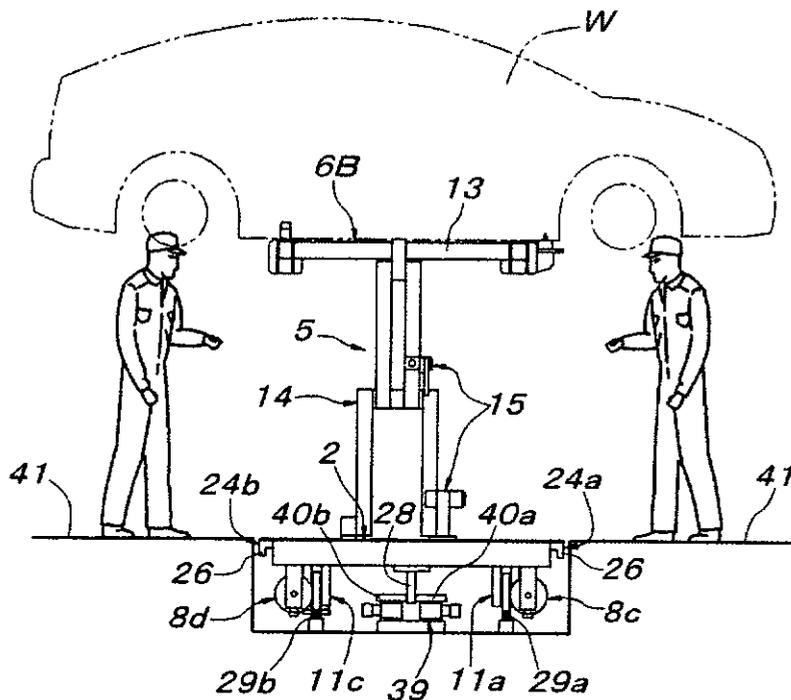
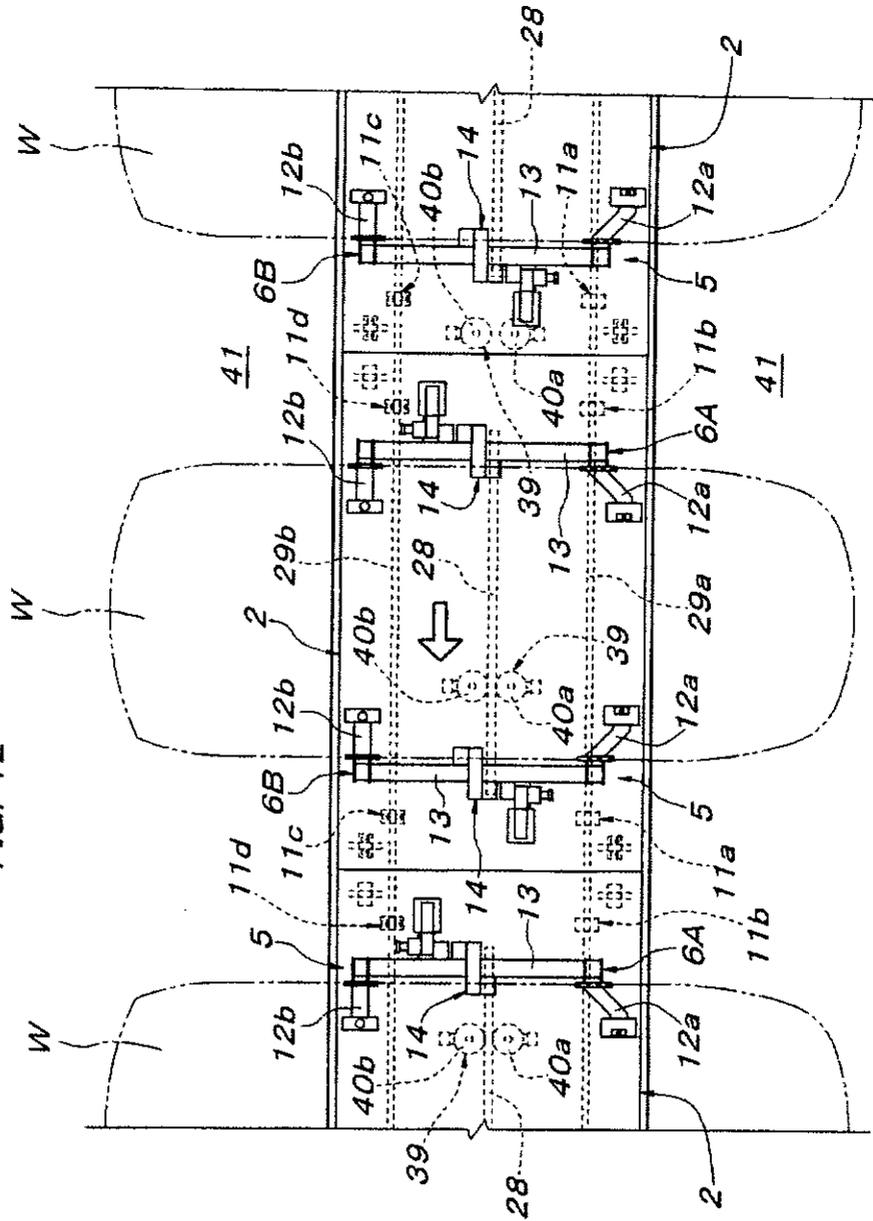


FIG. 12



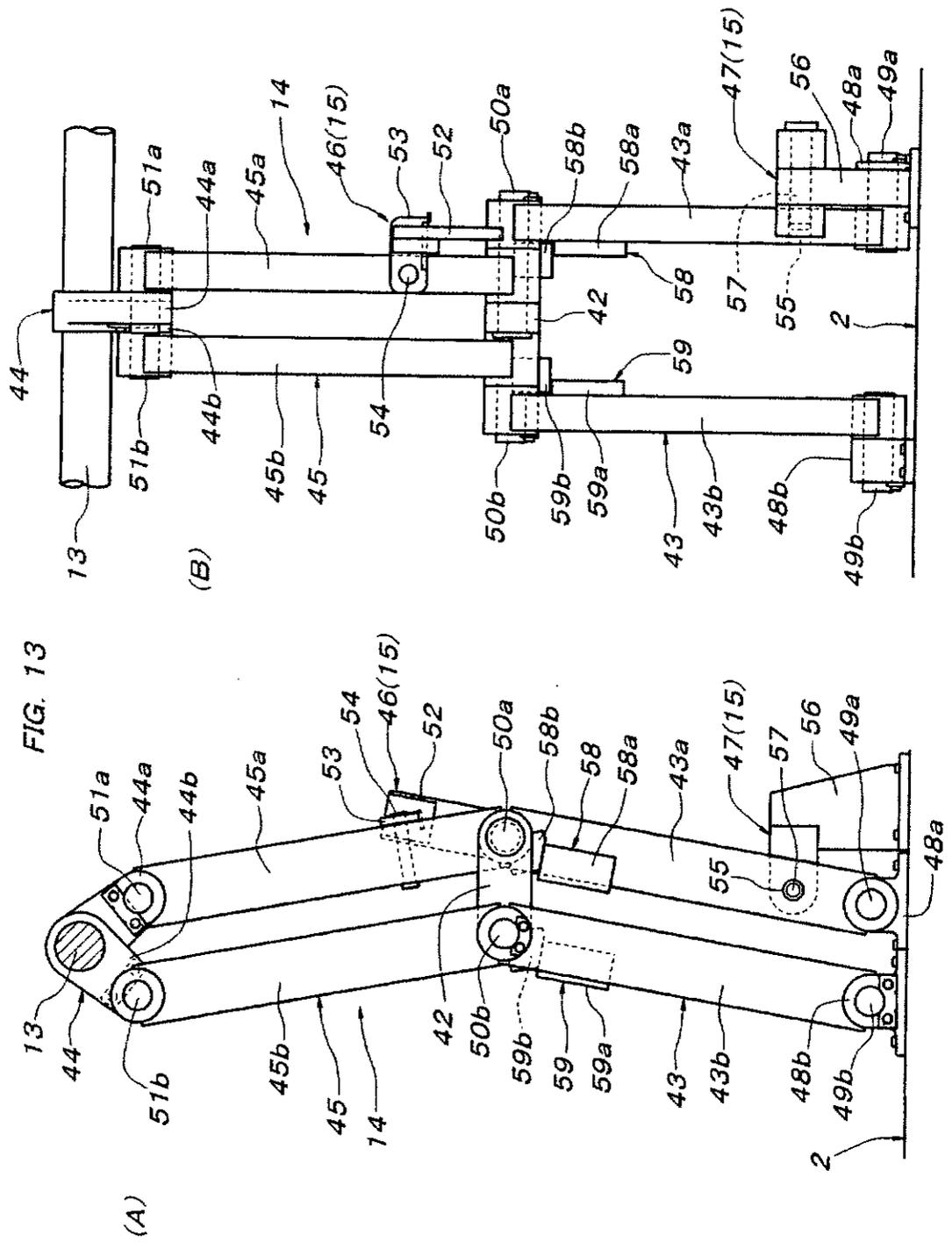


FIG. 14

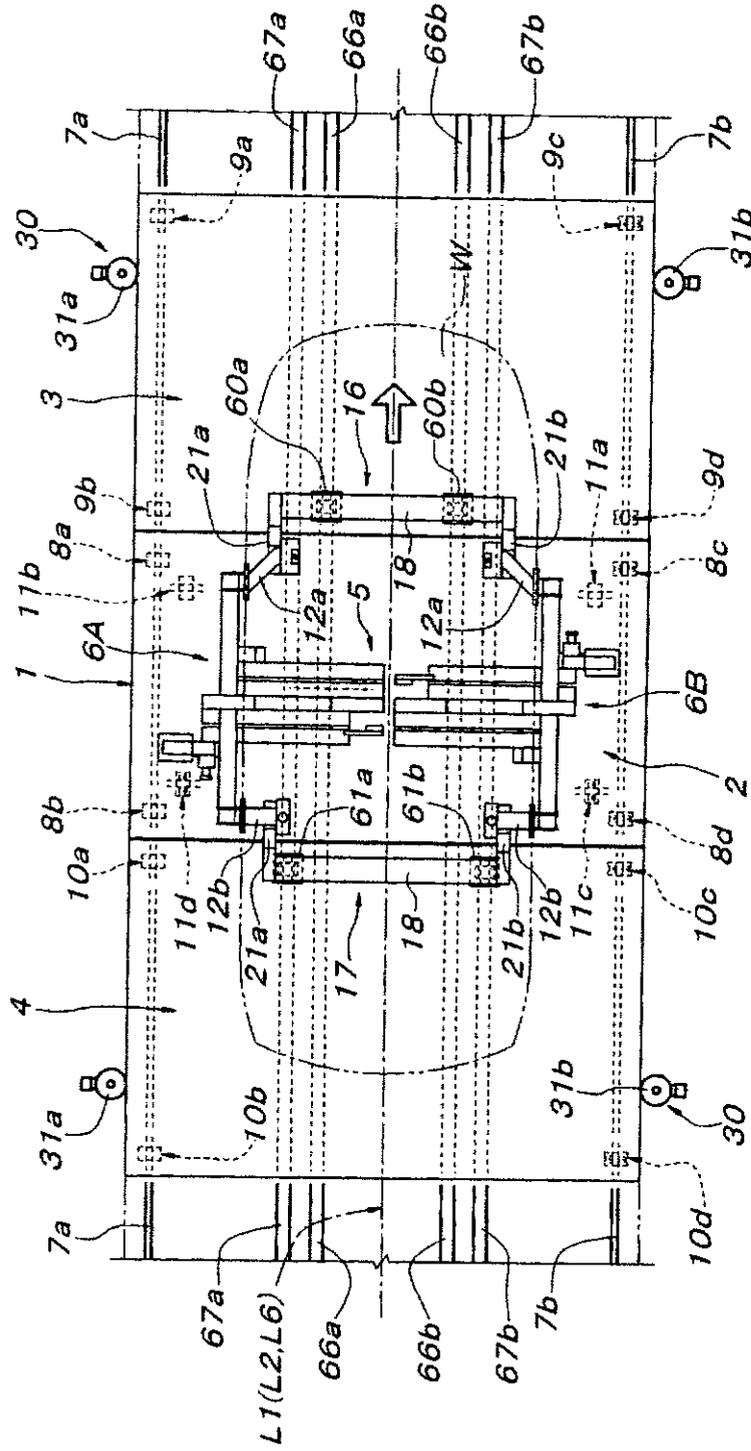


FIG. 15

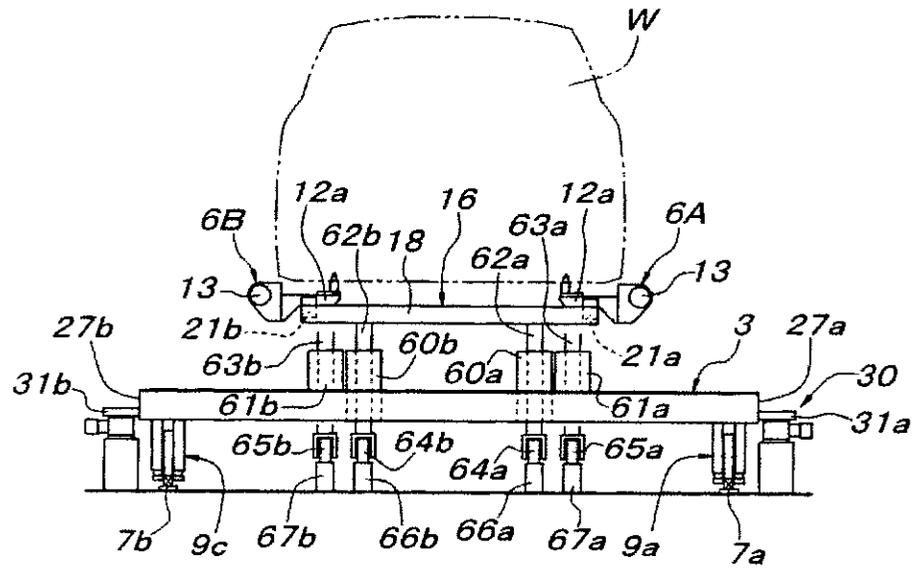


FIG. 16

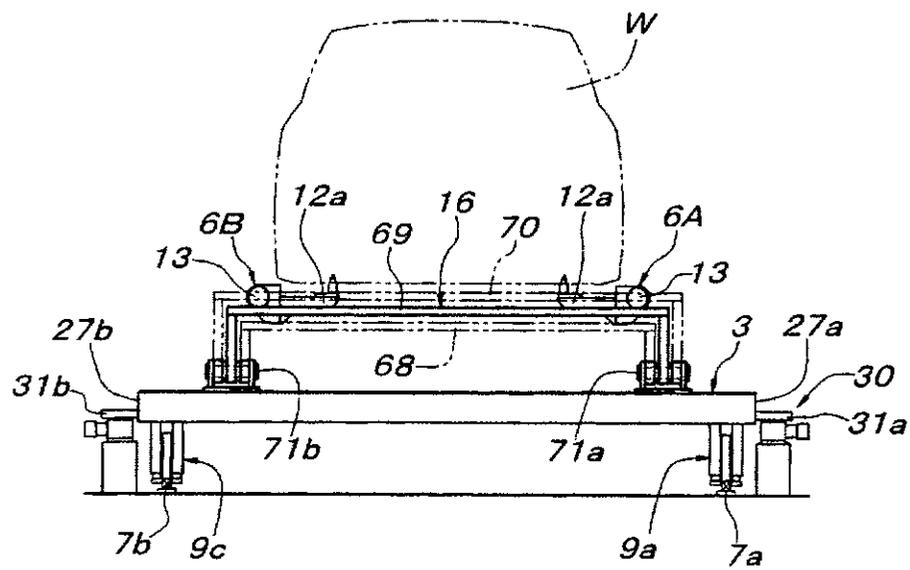


FIG. 17

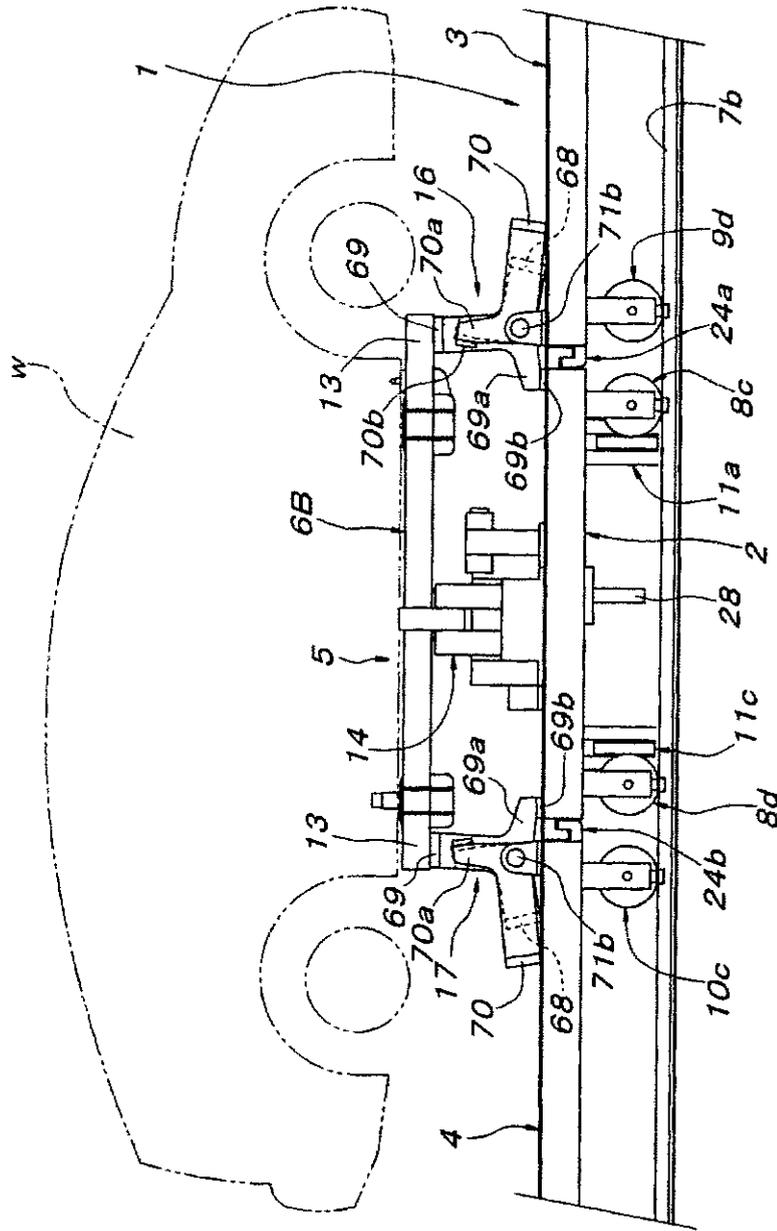
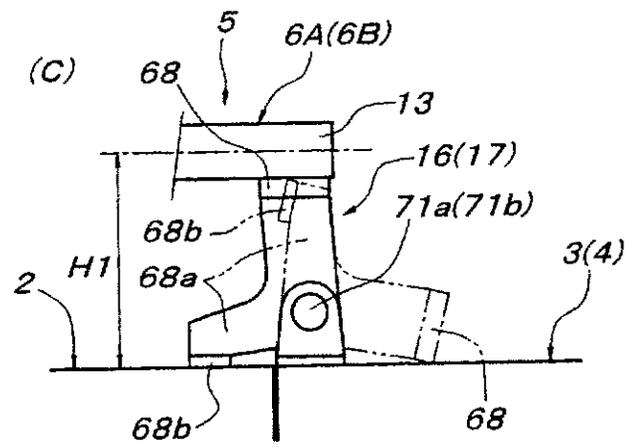
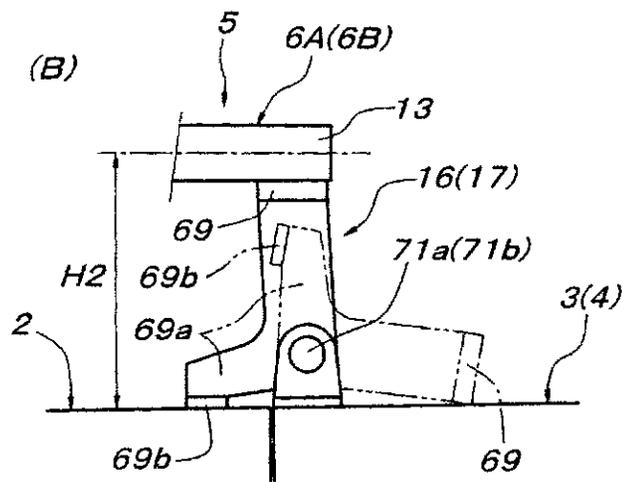
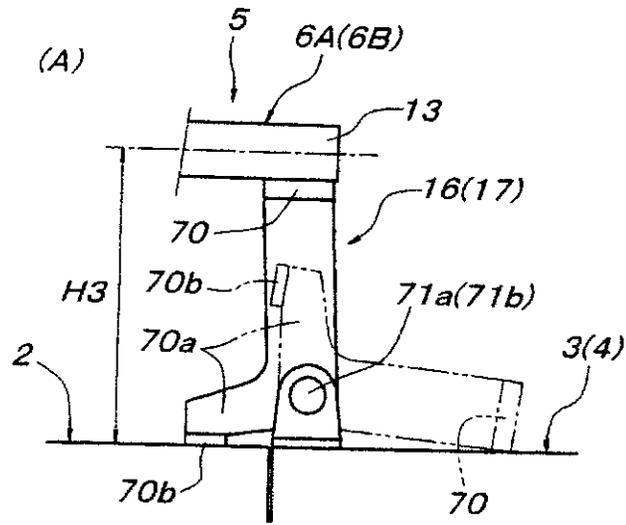


FIG. 18



RESUMO**"DISPOSITIVO DE TRANSPORTE DE PEÇAS A SEREM USINADAS"**

Trata-se de um dispositivo de transporte de peças a serem usinadas que emprega um corpo de deslocamento de transporte de peças a serem usinadas 1 composto por um 5 carro de suporte de peças a serem usinadas 2 que suporta uma porção central longitudinal de uma peça a ser usinada W e dois carros auxiliares 3 e 4 posicionados abaixo de ambas as porções de extremidade longitudinais da peça a ser usinada W. O carro de suporte de 10 peças a serem usinadas 2 inclui um meio de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 comutável entre uma postura de elevação de suportar a peça a ser usinada W em uma posição alta e uma postura dobrada. Os dois carros auxiliares 3 e 4 incluem meios de suporte de baixa posição de peças a serem usinadas 16 e 17 para suportar a parte dianteira e a parte traseira em dois locais na direção longitudinal da peça a ser usinada W em uma altura mais alta que os meios de suporte de alta posição de peças a serem usinadas 5 na postura dobrada.