



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

(11) PI 0611846-1 B1



(22) Data do Depósito: 16/06/2006

(45) Data de Concessão: 11/08/2020

(54) Título: SISTEMA DE MODELAGEM DE PLACAS E MÉTODO PARA MODELAGEM DE UMA PLACA

(51) Int.Cl.: B23K 7/00; B23K 7/10; B23K 37/08; B23K 26/03; B23K 26/38.

(30) Prioridade Unionista: 17/06/2005 US 60/691.357.

(73) Titular(es): EDW. C. LEVY CO..

(72) Inventor(es): THIERRY ROZOT; WILLIAM KENNETH WRIGHT.

(86) Pedido PCT: PCT US2006023558 de 16/06/2006

(87) Publicação PCT: WO 2006/138605 de 28/12/2006

(85) Data do Início da Fase Nacional: 14/12/2007

(57) Resumo: SISTEMA DE MODELAGEM DE PLACAS PARA CORTAR UMA PLACA, MÉTODO PARA OPERAR SISTEMA DE MODELAGEM DE PLACAS. Um sistema de modelagem de placas (10) inclui um dispositivo de modelagem de placas (30) . O dispositivo de modelagem de placas (30) inclui um dispositivo de corte (32) e dispositivo de rebarbação (20), no qual o dispositivo de corte (32) e o dispositivo de rebarbação (20), respectivamente cortam e rebarbam uma placa (16) . De acordo com uma modalidade, o sistema de modelagem de placas (10) pode incluir uma pluralidade de vigas (22) de apoio de placas separadas por um espaço que forma pelo menos uma fenda entre elas (28). De acordo com uma modalidade, o dispositivo de corte (32) e o dispositivo de rebarbação (20) podem ser alinhados axialmente. Um método para operar o sistema de modelagem de placas (10) é revelado. O método inclui as etapas de posicionar uma pluralidade de vigas de apoio de placas (22) em uma mesa (12) para formar pelo menos uma fenda (28); posicionar uma placa (16) sobre as vigas de apoio das placas (22); posicionar um dispositivo de corte (32) e um dispositivo de rebarbação (22) de um dispositivo de modelagem de placas (30) em alinhamento axial; e cortar e rebarbar o corte na placa (16) ao longo de um comprimento de pelo menos uma fenda.

SISTEMA DE MODELAGEM DE PLACAS E MÉTODO PARA MODELAGEM DE UMA PLACA

CAMPO DA DESCRIÇÃO

A presente invenção refere-se a um aparelho e método para
5 a modelagem de material.

ANTECEDENTES

Placas de material de aço são tipicamente modeladas usando
uma variedade de técnicas (tais como, fendilhamento, corte,
etc.). Máquinas de corte incluem tipicamente dispositivos
10 fixos que devem ser reconfigurados/ substituídos quando o molde
do corte ou a linha do corte muda. Adicionalmente, máquinas de
corte conhecidas podem acumular detritos/resíduos de produtos
nocivos sobre ou perto da máquina de corte durante a operação
de corte. Como tal, existe uma necessidade de um aparelho e
15 método aperfeiçoados para a modelagem de material de placas
que supere os inconvenientes associados com as
máquinas/técnicas de corte conhecidas.

SUMÁRIO

Um sistema de modelagem de placas inclui um dispositivo
20 de modelagem de placas. O dispositivo de modelagem de placas
inclui um dispositivo de corte e um dispositivo de rebarbação,
no qual o dispositivo de corte corta a placa e, o dispositivo
de rebarbação retira a rebarba da placa próxima ao corte da
placa. De acordo com uma modalidade, o sistema de modelagem da
25 placa pode incluir uma pluralidade de vigas de apoio de placas
que formam pelo menos uma fenda. De acordo com uma modalidade,
o dispositivo de corte e o dispositivo de rebarbação podem ser
alinhados axialmente e fornecem um corte e/ou rebarbação da
placa de material ao longo de um comprimento de pelo menos uma
30 fenda.

Um método para operar um sistema de modelagem de placas
é revelado. O método inclui as etapas de posicionamento de
uma pluralidade de vigas de apoio das placas sobre uma
mesa para formar pelo menos uma fenda, posicionamento de
35 uma placa de material sobre as vigas de apoio das placas;

18
10

posicionamento de um dispositivo de corte e um dispositivo de rebarbação de um dispositivo de modelagem de placas em um alinhamento axial; e fornece um corte e rebarbação do corte na placa de material ao longo de um comprimento de pelo menos
5 uma fenda.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Modalidades da descrição serão agora descritas, por meio de exemplo, em relação aos desenhos exemplares que acompanham, nos quais:

10 A figura 1 é uma vista frontal de um sistema de modelagem de placas de acordo com uma modalidade na qual nenhuma placa está presente;

A figura 2 é uma vista lateral esquerda de um sistema de modelagem de placas de acordo com uma modalidade;

15 A figura 3 é uma vista superior de um sistema de modelagem de placas de acordo com uma modalidade;

A figura 4 é uma vista frontal de um sistema de modelagem de placas de acordo com uma modalidade na qual uma placa está presente;

20 A figura 5 é uma vista lateral esquerda de um sistema de modelagem de placas de acordo com uma modalidade na qual uma placa de material está posicionada no sistema de modelagem de placas;

25 A figura 6 é uma vista superior de um sistema de modelagem de placas de acordo com uma modalidade incluindo uma placa de material posicionada sobre o sistema de modelagem de placas;

30 A figura 7A é uma vista frontal de uma placa de material e um dispositivo de modelagem de placas de um sistema de modelagem de placas de acordo com uma modalidade;

A figura 7B é uma modalidade do sistema da figura 7A, na qual uma borda de capeamento está funcionalmente posicionada para deslocar a posição da placa; e

35 A figura 8 é uma vista superior de uma placa de material de um dispositivo de modelagem de placas de um sistema de modelagem de placas de acordo com uma modalidade.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Fazendo referência agora aos desenhos, as modalidades ilustrativas preferidas da presente descrição são mostradas em detalhes. Embora os desenhos representem algumas modalidades preferidas da presente descrição, os desenhos não estão necessariamente em escala e certas características podem estar exageradas para ilustrar mais claramente e explicar a presente descrição. Ainda, as modalidades demonstradas na presente invenção não são planejadas para serem completas ou de outro modo limitar ou restringir a descrição para as formas precisas e configurações mostradas nos desenhos e descrição na seguinte descrição detalhada.

As figuras 1-3 ilustram uma modalidade de um sistema de modelagem de placas, que é mostrado geralmente em 10. De acordo com a modalidade ilustrada, o sistema de modelagem de placas 10 inclui uma mesa 12 apoiada em vigas 14. A mesa 12 pode ser levantada a uma distância, D , aproximadamente igual a, por exemplo, dez ou mais pés de uma superfície fundamental, S . Dentre outras coisas, a distância levantada, D , da mesa 12 pode fornecer um ou mais dos seguintes benefícios: (a) visibilidade aperfeiçoada para um operador/motorista de grua (por exemplo, ao carregar ou descarregar uma placa de material 16 - placa 16 não-mostrada na figura 1) para/da mesa 12, (b) remoção eficiente de resíduos/detritos metálicos 11 (por exemplo, sistema de remoção de placas é representado na figura 4 por uma caçamba com rodas 18) da parte debaixo da mesa 12; e/ou (c) a criação de um espaço livre adicional embaixo da mesa 12 para um dispositivo de rebarbação de placas 20, que é referido na técnica como um "spyder". Embora o sistema de remoção de placas seja descrito como uma caçamba com rodas 18, qualquer sistema de remoção incluindo correias de transporte ou similares podem ser usados. A placa de material 16 pode incluir, mas não é limitada a placa de aço. Entretanto, qualquer material capaz de ser cortado e retirado as barras pode ser processado pela presente invenção.

2
5

De acordo com uma modalidade, cada mesa 12 inclui duas ou mais vigas de apoio de placas 22 geralmente estendendo-se longitudinalmente entre apoios transversais 23. A mesa 12 pode incluir dois ou mais apoios transversais 23 espaçados entre as extremidades opostas 24, 26 da mesa 12. De acordo com uma modalidade, as vigas de apoio de placas 22 podem ser posicionadas e espaçadas para definir uma ou mais fendas 28 que podem se estender parcialmente ou completamente de uma extremidade 24 à extremidade oposta 26 da mesa 12. Fendas 28 podem ter, por exemplo, aproximadamente quinze polegadas de largura. Entretanto, será observado que o sistema de modelagem de placas 10 não está limitado a uma dimensão específica ou ao formato das fendas 28. O dispositivo de rebarbação 20 pode mover-se adjacente, próximo, embaixo, por cima ou dentro da fenda 28.

O dispositivo de rebarbação 20 e um dispositivo de corte 32 são incluídos como parte de um dispositivo de modelagem de placas 30. O dispositivo de modelagem de placas 30, de acordo com uma modalidade, pode mover-se completamente ou parcialmente entre as extremidades 24, 26 da mesa 12 ao longo do eixo longitudinal 13 da mesa. Este movimento pode ser conseguido por meio de um sistema trilho que acopla o dispositivo 30 à mesa 12. O dispositivo de modelagem de placas 30 geralmente inclui um vagão em formato de U que carrega um dispositivo de rebarbação 20 e um dispositivo de corte 32. Porque o dispositivo de corte 32 e o dispositivo de rebarbação 20 são unidos a um vagão em formato de U comum, eles se movem em uníssono ao longo do eixo longitudinal 13.

Como é visto na figura 4, o dispositivo de corte 32 fornece um meio 33 para fendilhamento ou corte 50 da placa 16. A fenda ou corte 50 pode se estender parcialmente ou completamente dentro da placa 16. O meio 33 pode incluir, mas não está limitado a uma serra hidráulica, maçarico de corte, instrumento de corte a laser, roda de borracha ou similares. De acordo com uma modalidade, o dispositivo de corte 32 pode, em algumas modalidades, ser mencionado como um maçarico e o

21
80

dispositivo de modelagem de placa 30 pode, em algumas modalidades, ser mencionado como uma armação em formato de U do carrinho de maçarico (TCUF).

5 Como é ilustrado na figura 4, um eixo de modelagem, A-A, pode passar através do dispositivo de rebarbação 20, dispositivo de corte 32, e ao longo da fenda ou corte 50 na placa de material 16. Embora a modalidade ilustrada possa incluir um eixo de modelagem, A-A, estendendo-se através do dispositivo de rebarbação 20 e dispositivo de corte 32, será observado que o sistema de modelagem de placas 10 não é limitado para incluir esta disposição axial nem é limitado para incluir um dispositivo de rebarbação 20 e dispositivo de corte 32.

15 De acordo com uma modalidade, a mesa 12 pode ainda incluir bordas 34 que se estendem da mesa 12 a uma distância, T (figura 1). Uma ou mais bordas 34 podem ser usadas para auxiliar um operador/motorista de grua no posicionamento da placa 16 na mesa 12. De acordo com uma modalidade, as bordas 34 podem se estender a uma distância, T, por exemplo, aproximadamente dezoito polegadas acima do topo da superfície da mesa 12. Ainda, o sistema de modelagem de placas 10 e dispositivo de modelagem de placas associado 30 não necessita que uma placa 16 permaneça diante de uma ou mais das bordas 34 para o dispositivo de modelagem de placas 30 cortar de uma extremidade 24, 26 para outra extremidade 24, 26 ao longo de uma margem 17 da placa do material 16. Portanto, se desejado, as bordas 34 podem ser usadas primariamente ou unicamente para guiar o operador/motorista de grua.

30 De acordo com uma modalidade, as linhas de suprimento de suprimento 39 (tais como, aquelas carregando água, oxigênio, gás, eletricidade, ar comprimido, ou similares) podem ser transportadas ao longo do comprimento da mesa 12, por exemplo, por um sistema de trilho a cabo 37. Ainda, os reguladores de controle e válvulas solenóides podem, se desejado, ser situadas próximas ao dispositivo de modelagem de placas 30. De acordo com uma modalidade, uma "posição

22
ja

caseira" do dispositivo de modelagem de placas 30 pode permitir o acesso para propósitos de manutenção. Se desejado, numerosas mesas 12 podem ser agrupadas juntas e um centro de controle comum ("púlpito") pode ser situado entre as mesas 12. Por exemplo, de acordo com uma modalidade, um púlpito pode ser incluído entre cada bloco de quatro mesas 12. O púlpito pode ser usado para alojar, por exemplo, um terminal de computador, impressora, controlador lógico programável (PLC) e/ou uma máquina rotulação.

As figuras 7 e 8 ilustram, uma vista superior e final do dispositivo de modulação de placas 30. O dispositivo de corte 32 e o dispositivo de rebarbação 20 do dispositivo de modelagem de placas 30 podem ser adaptados e configurados para moverem longitudinalmente (por exemplo, ao comprido) ao longo da mesa 12 e placa 16. Se desejado, o dispositivo de corte 32 e o dispositivo de rebarbação 20 podem ser rigidamente situados (e, se desejado, situados permanentemente) em comunicação operacional entre si ao longo do eixo de modelagem, A-A, para estar substancialmente em um alinhamento operacional oposto. Consequentemente, o sistema de modelagem de placas permite, dentre outras coisas, a habilidade de alinhar precisamente um dispositivo de corte associado 32 e um dispositivo de rebarbação 20, não obstante onde uma placa 16 está posicionada. Este alinhamento permite que ambos o dispositivo 32 e o dispositivo 20 se movam em uma linha substancialmente "perfeita" ao longo do eixo de modelagem, A-A. Alternativamente, porções selecionadas do dispositivo de modelagem de placas 30 podem ser manipuladas por um motor 36, tal como, por exemplo, um motor elétrico. Além do mais, o sistema de modelagem de placas 10 pode incluir várias características de movimento coordenadas, conseguidas pelo uso de, por exemplo, um conjunto de trilho 38 e um pinhão 40 acoplado ao motor 36 e controlado por PLC 41.

De acordo com uma modalidade, o movimento para cima/para baixo 43 e/ou para dentro/para fora 45 do dispositivo de

23

5 modelagem de placas 30 pode ser controlado por um PLC 41. O movimento 43 e 45 pode ser ortogonal. Tais movimentos controlados do dispositivo de modelagem de placas 30 podem, entre outras coisas, assegurar que o dispositivo de corte 32 esteja em uma posição desejada em relação a uma superfície particular de uma placa 16 durante todo o tempo de corte. Por exemplo, se uma superfície de placa 16 é dobrada, o dispositivo de corte 32 pode ser movido para cima e para baixo 43 (como ele atravessa a placa 16 longitudinalmente) para manter uma distância de corte preferida de uma face superior 42 da placa 16 e também para assegurar que o dispositivo de rebarbação 20 mantenha uma posição preferida em relação a uma face inferior 47 embaixo da placa 16. Outra informação posicional associada ou relevante pode ser detectada pela alavanca indicadora 44 e/ou laser 53 e enviada para o PLC 41 ou qualquer outro controlador, ou rede de controladores. Se desejado, um movimento para dentro/para fora 45 do dispositivo de modelagem de placas 30 pode também ser controlado completamente por um controlador, por exemplo, PLC 41.

De acordo com uma modalidade, quando a placa 16 está sobre a mesa 12, o dispositivo de modelagem de placas 30 pode ser movido para uma "posição de corte e/ou rebarbação". Ao contatar uma margem 17 da placa de material 16 por uma alavanca indicadora 46 do dispositivo de modelagem de placas horizontal, o dispositivo de corte 32 e dispositivo de rebarbação 20 pode ser posicionado para uma posição de corte e/ou rebarbação desejada. Como a placa 16 está sendo cortada, o dispositivo de modelagem de placas 30 pode mover-se ambos ao longo do comprimento da placa de material 16, e também latitudinalmente 45. O movimento latitudinal do dispositivo 30 permite que o dispositivo 30 se mova paralelamente a uma margem da placa 16 mesmo se a placa 16 não estiver localizada paralelamente as bordas 34.

35 O movimento latitudinal 45 de ambos dispositivos 32 e 20 pode ser conseguido através de dois mecanismos de movimento

associados respectivamente cujo movimento é coordenado por um controlador central (por exemplo, PLC 41). Ou, alternativamente, o movimento longitudinal 45 dos dispositivos 32 e 20 pode ser conseguido pelo movimento do dispositivo de modelagem latitudinalmente 5 45. Estes tipos de mecanismos de movimento são bastante conhecidos por aqueles versados na técnica.

Embora o sistema de modelagem de placas 10 como ilustrado mostre um dispositivo de corte 32 e um dispositivo de rebarbação 20, será avaliado que o sistema de modelagem de placas 10 pode incluir mais do que um dispositivo de corte 32 e/ou mais do que um dispositivo de rebarbação 20. Por exemplo, se mais do que um dispositivo de corte 32 e dispositivo de rebarbação 20 são incluídos, mais de um 15 dispositivo de corte 32 e dispositivo de rebarbação 20 podem ser dispostos no dispositivo de modelagem de placas 30 em qualquer configuração ou orientação desejável.

Por exemplo, o movimento entre um par de dispositivos de corte 32 (cada um com um respectivo dispositivo de rebarbação 20 alinhado axialmente) pode ser utilizado para formatar uma placa de material 16. Em uma modalidade, os dispositivos de corte 32 podem começar cortando a placa 16 em extremidades opostas da placa 16. Os dispositivos de corte 32 podem iniciar o corte da placa 16 simultaneamente, ou, em vários 25 padrões com tempo determinado programável, na direção um do outro sobre o comprimento da placa 16. De acordo com uma modalidade, antes que os dispositivos de corte 32 entrem em contato entre si (ou "encontrem-se") em um ponto ao longo do comprimento da placa de material 16 (que pode ser, por exemplo, o meio do comprimento da placa de material 16), um dos dispositivos de corte 32 pode ser suficientemente recolhido ou retirado (como pelo retorno a uma posição inicial) para permitir que o outro dispositivo de corte 32 complete o corte desejado. 30

De acordo com uma modalidade, o PLC associado pode ser um ALLEN-BRADLEY® PLC, contudo será avaliado que um ou outros 35

25
20

múltiplos controladores lógicos programáveis podem ser usados. Vários parâmetros de controle (entradas e saídas) devem ser considerados e controlados. Alguns parâmetros podem incluir ignição do dispositivo de corte 32, "procura da margem de corte", tempo de preaquecimento, curvas de aceleração, curvas de desaceleração, dispositivo de corte ligado/desligado, regulagem da velocidade de corte. Estes parâmetros podem ser controlados pelo PLC 41 ou em controladores baseados em outro software/hardware.

10 O sistema de modelagem de placas 10 da presente invenção pode ainda opcionalmente incluir algumas ou todas as seguintes características: (a) sistemas de medição de posição/distância a laser 53 (que podem, por exemplo, medir um ou mais parâmetros de placa (por exemplo, medir o comprimento ou contorno da superfície da placa 16)), (b) Controle para ligar/desligar do dispositivo de corte 32, incluindo aqueles usando um sistema de ignição, (c) dados SPC e, se desejada, uma conexão direta ou indireta com redes de computador ou sistemas de computador (por exemplo, sistemas de computador conectados pela rede de comunicação digital (por exemplo, Ethernet)); (d) controles para parar emergências; (e) operações de sistemas semi-automáticos ou totalmente automáticos controlados remotamente, tal como por um controle remoto, um dispositivo manual, ou similares; (f) 25 vários procedimentos de controle, incluindo: (1) proibir um operador de cortar uma placa de material 16 se os dados não tiverem sido selecionados e transferidos/confirmados adequadamente; (2) proibir o dispositivo de modelagem de placas 30 de cortar sem uma identificação necessária de uma placa de material 16; (3) proibir o corte de uma placa de material 16 se o dispositivo de corte 32 está em uma posição não-confirmada; (4) se desejado, em operação, remover placas de material 16 da mesa 12 e transferir as placas de material 16 para células de saída; (5) construir pilhas de placas de material 16 nas quais todas as margens das fendas estão no mesmo lado; e (6) fornecer dois operadores para algumas 35

aplicações.

Ainda, por razões de controle de qualidade, uma ou mais câmeras de vídeo digitais 49 ou outros dispositivos de visão podem ser posicionados em conexão com cada estação de corte. Estes um ou mais dispositivos visionários podem ser colocados em uma alavanca móvel 51. A alavanca 51 segue substancialmente a linha de corte de saída da placa e/ou o dispositivo de rebarbação 20 através do comprimento da placa de material 16 para capturar, na forma de vídeo digital, a imagem ao longo de todo o comprimento da placa de material 16 onde a linha de corte de saída é formada na face de saída 47 da placa 16. Uma vez capturado em formato de vídeo, cada resultado final do processo de corte pode ser digitalizado e exibido em um monitor de vídeo (por exemplo, em uma cabine de operadores de grua ou púlpito), ou transferido e/ou armazenado em uma rede de computadores para que pessoas possam ver e arquivar a qualidade e condição da linha de corte de saída da placa. O operador pode, entre outras coisas, controlar a velocidade do vídeo (mais lento ou mais rápido) enquanto a compilação de imagens de vídeo acontece ao longo do comprimento do corte. Estes dados de imagem permitem a um operador inspecionar visualmente uma ou mais características associadas com a fenda de saída ou linha de corte 52 através do comprimento da placa 16 (tais como anormalidades ou imperfeições) criadas durante o processo de corte e/ou rebarbação. Se uma característica indesejável é encontrada pela visão da informação do vídeo, um operador de grua pode desviar aquela placa 16 para uma área de depósito de placas onde o defeito pode ser mais inspecionado e/ou corrigido. Imperfeições (como as reveladas pelos dados de imagem) podem ser separadas por um operador humano, ou vários sistemas de software de reconhecimento de visão podem ser usados para automatizar por computador a qualidade do processo de seleção.

De acordo com uma modalidade, a representação digital de dados de vídeo pode ser vista por um operador de grua ou um

27
80

operador do sistema (por exemplo, no chão) por meio de um monitor ou terminal, tal como um dispositivo manual ou uma tela de terminal, antes ou durante o processo de descarga. Se um defeito é observado ou detectado, a placa de material associada 16 pode ser mudada, por exemplo, por uma grua, para uma área próxima para inspeção visual ou correção do defeito. Tal inspeção ou correção pode incluir meios ou processos manuais.

Com referência as figuras 7A e 7B, bordas 34 foram descritas na presente invenção como membros que são fixados essencialmente à mesa 12. Embora esta disposição seja satisfatória para algumas aplicações, pode ser desejável posicionar as bordas 34 ao longo de um eixo 55 que é essencialmente paralelo a um topo de superfície de vigas de apoio de placas 22. Ao permitir que as bordas 34 sejam ajustadas ao longo do eixo 55, a posição da placa 16 pode ser manipulada sem ajustar o dispositivo de corte 32 ao longo do eixo 45. As bordas 34 podem ser ajustadas ao longo do eixo 55 por qualquer tipo de atuador mecânico, hidráulico ou outro bastante conhecido por aqueles versados na técnica. O movimento das bordas 34 ao longo do eixo 55 pode ser controlado por um ou mais controladores, tal como, por exemplo, controlador PCL 41. Embora mecanismos possam ser adicionados para mover as bordas 34 ao longo do eixo 55, tais mecanismos contribuem para a complexidade da invenção como um todo. Em ocasiões onde os meios automatizados para mover 55 as bordas 34 não são práticos, um efeito similar pode ser obtido pela fabricação de uma borda de capeamento 57 que é planejada para acoplar uma borda 34 associada respectivamente (figura 7B). A borda de capeamento 57 é adaptada para acoplar positivamente a borda 34 de modo que a borda de capeamento 57 não seja deslocada pelo acoplamento por fricção da placa 16 durante a operação normal. Pelo acoplamento da borda de capeamento 57 à borda 34, um deslocamento "d" é estabelecido. Consequentemente, qualquer placa que é colocada na mesa 12 será necessariamente afastada por uma distância "d". Deste

28
SR

modo, a borda de capeamento fornece um meio simples, mas ainda eficiente para o deslocamento de uma placa em relação à borda 34. Embora a borda de capeamento 57 seja mostrada como manipulável do topo da borda 34, é contemplado dentro do escopo desta invenção que a borda de capeamento 57 pode ser levantada da parte inferior da borda 34. Também, a borda de capeamento 57 pode ser manipulável usando intervenção humana ou, mecanismos de acionamento simples, bastante conhecidos por aqueles versados na técnica, podem ser usados para manipular a borda de capeamento 57 para dentro, e para fora, de sua posição de deslocamento.

A presente invenção foi particularmente mostrada e descrita em relação às modalidades anteriores, que são meramente ilustrativas do melhor modo ou modos para executar a invenção. Deveria ser entendido por aqueles versados na técnica que várias alternativas para as modalidades da invenção descritas na presente invenção podem ser empregadas na prática da invenção sem fugir do espírito e escopo da invenção como é definido nas reivindicações seguintes. Pretende-se que as reivindicações seguintes definam o escopo da invenção e que o método e aparelho dentro do escopo destas reivindicações e seus equivalentes sejam cobertos deste modo. Esta descrição da invenção deveria ser entendida como incluindo todas as combinações recentes e não-óbvias de elementos descritos na presente invenção, e as reivindicações podem ser apresentadas neste ou em um pedido posterior para qualquer combinação nova e não-óbvia destes elementos. Além do mais, as modalidades anteriores são ilustrativas, e nenhum aspecto ou elemento único é essencial para todas as combinações possíveis que podem ser reivindicadas neste ou em um pedido posterior.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de modelagem de placas (10) para cortar uma placa (16), compreendendo:

um dispositivo de modelagem de placas (30) incluindo:

5 um dispositivo de corte (32) para cortar uma placa (16); e

um dispositivo de rebarbação (20);

10 uma mesa (12) incluindo pelo menos duas vigas de apoio de placas (22) separadas por um espaço que definem pelo menos uma fenda (28) entre elas;

um sistema de trilho acoplado o dispositivo de modelagem de placas (30) à mesa (12), em que o sistema de trilho provê meios eficazes para mover o dispositivo de modelagem de placas (30) ao longo de um eixo longitudinal da dita mesa (12);

15 **caracterizado** pelo fato de que:

o dispositivo de corte (32) e o dispositivo de rebarbação (20) são rigidamente acoplados juntos em alinhamento operacional oposto;

20 os meios para mover o dispositivo de modelagem de placas (30) ao longo de um eixo longitudinal da dita mesa (12) são eficazes para mover o dispositivo de modelagem de placas (30) junto com o dispositivo de corte (32) e o dispositivo de rebarbação (20); e

25 o sistema de modelagem de placas compreende, adicionalmente, primeiros meios para manipular o dispositivo de corte (32) e o dispositivo de rebarbação (20) ao longo de um primeiro eixo perpendicular ao dito eixo longitudinal de dita mesa, e segundos meios para manipular o dispositivo de corte (32) e o dispositivo de rebarbação (20) ao longo de um
30 segundo eixo perpendicular ao dito eixo longitudinal de dita mesa e também perpendicular ao dito primeiro eixo.

2. Sistema de modelagem de placas (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo de rebarbação (20) se move pelo menos próximo ou dentro da
35 pelo menos uma fenda (28).

3. Sistema de modelagem de placas (10), de acordo com a

reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que a mesa (12) inclui, adicionalmente:

apoios transversais (23) para apoiar as ditas pelo menos duas vigas de apoio de placas separadas por um espaço (22).

5 4. Sistema de modelagem de placas (10), de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que a mesa (12) é apoiada por vigas (14), em que as vigas (14) levantam a mesa (12) a uma distância (D).

10 5. Sistema de modelagem de placas (10), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de incluir, adicionalmente:

um sistema de remoção de placas (18) posicionado sob a mesa (12) para coletar resíduos/detritos cortados da placa (16).

15 6. Sistema de modelagem de placas (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de incluir, adicionalmente:

20 uma ou mais bordas que se estendem da mesa (12) a uma distância (T) que auxilia em um posicionamento longitudinal da placa (16) na pluralidade de vigas de apoio das placas (22).

25 7. Sistema de modelagem de placas (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo de modelagem de placas (30) inclui uma ou mais alavancas de detecção (44, 46) para detectar uma posição de uma margem (17) ou pelo menos uma superfície (42) da placa (16).

30 8. Sistema de modelagem de placas (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo de modelagem de placas (30) inclui pelo menos um suprimento para prover oxigênio, gás, eletricidade, ou ar comprimido ao sistema de modelagem de placas (10), em que dito pelo menos um suprimento é transportado ao longo de pelo menos uma porção do comprimento da mesa (12) por um sistema de trilho a cabo (37).

35 9. Sistema de modelagem de placas (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro e segundo meios para manipulação são controlados por um controlador lógico programável (PLC).

10. Sistema de modelagem de placas (10), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo de modelagem de placas (30) é levantado em relação à mesa (12) por um motor (36), trilho (38) e pinhão (40).

5 11. Sistema de modelagem de placas (10), de acordo com a reivindicação 1 ou 7, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo de modelagem de placas (30) inclui, adicionalmente:

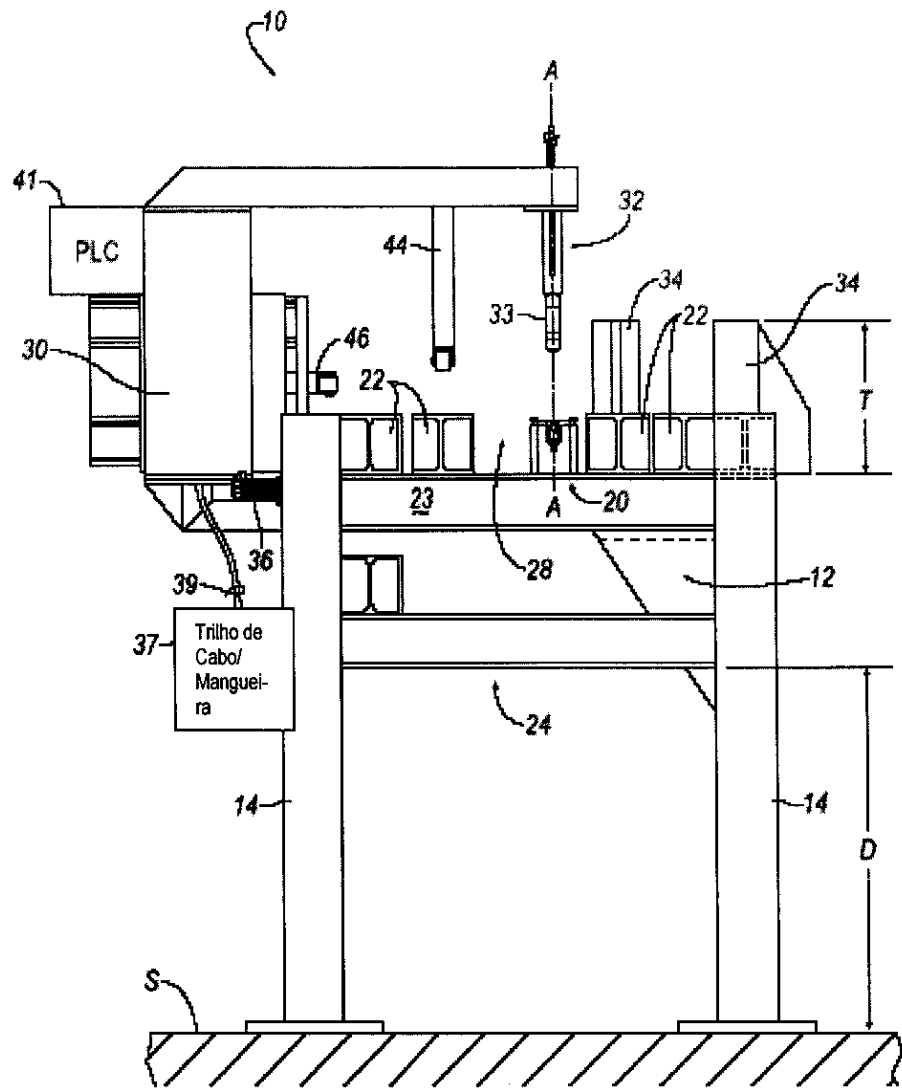
10 um vagão substancialmente em formato de U, em que o dispositivo de corte (32) e o dispositivo de rebarbação (20) são rigidamente acoplados ao vagão substancialmente em formato de U.

12. Método para modelagem de uma placa (16) por meio de um dispositivo de modelagem de placa (30) incluindo um
15 dispositivo de corte (32) e um dispositivo de rebarbação (20), em que o dispositivo de modelagem de placa (30) é acoplado a uma mesa (12) por meio de um sistema de trilho, a mesa (12) incluindo pelo menos duas vigas de apoio de placas (22) separadas por um espaço que definem pelo menos uma fenda (28)
20 entre elas, o método compreendendo mover o dispositivo de modelagem de placa (30) ao longo de um eixo longitudinal da dita mesa (12), **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo de corte (32) e o dispositivo de rebarbação (20) são rigidamente acoplados juntos em alinhamento operacional
25 oposto, de tal modo que a etapa de mover o dispositivo de modelagem de placa (30) ao longo de um eixo longitudinal da dita mesa (12) compreende a etapa de mover o dispositivo de modelagem de placa (30) junto com o dispositivo de corte (32) e o dispositivo de rebarbação (20), e pelo fato de que o método
30 compreende, adicionalmente, manipular o dispositivo de corte (32) e o dispositivo de rebarbação (20) ao longo de um primeiro eixo perpendicular ao dito eixo longitudinal da dita mesa, e manipular o dispositivo de corte (32) e o dispositivo de rebarbação (20) ao longo de um segundo eixo perpendicular ao
35 dito eixo longitudinal da dita mesa e também perpendicular ao dito primeiro eixo.

13. Método para modelagem de uma placa (16), de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que compreende, adicionalmente, controlar o primeiro e segundo meios para manipulação com um controlador lógico programável (PLC).

5

5



36
Sch

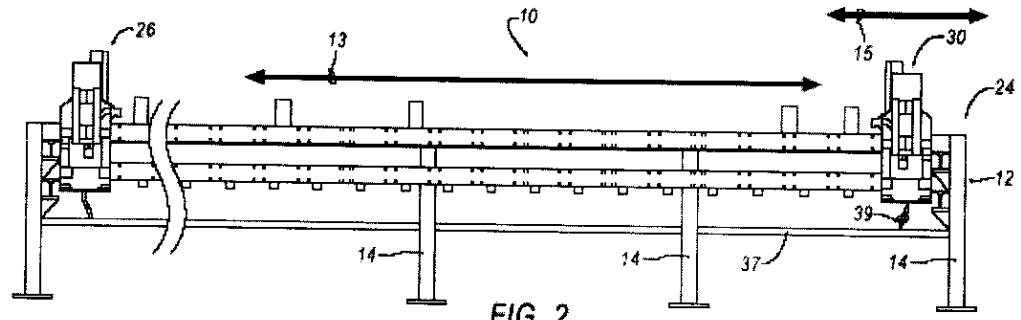


FIG. 2

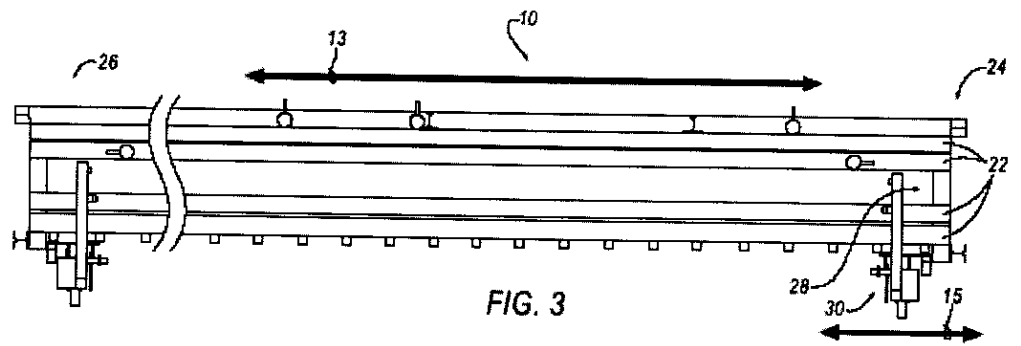


FIG. 3

37
504

5

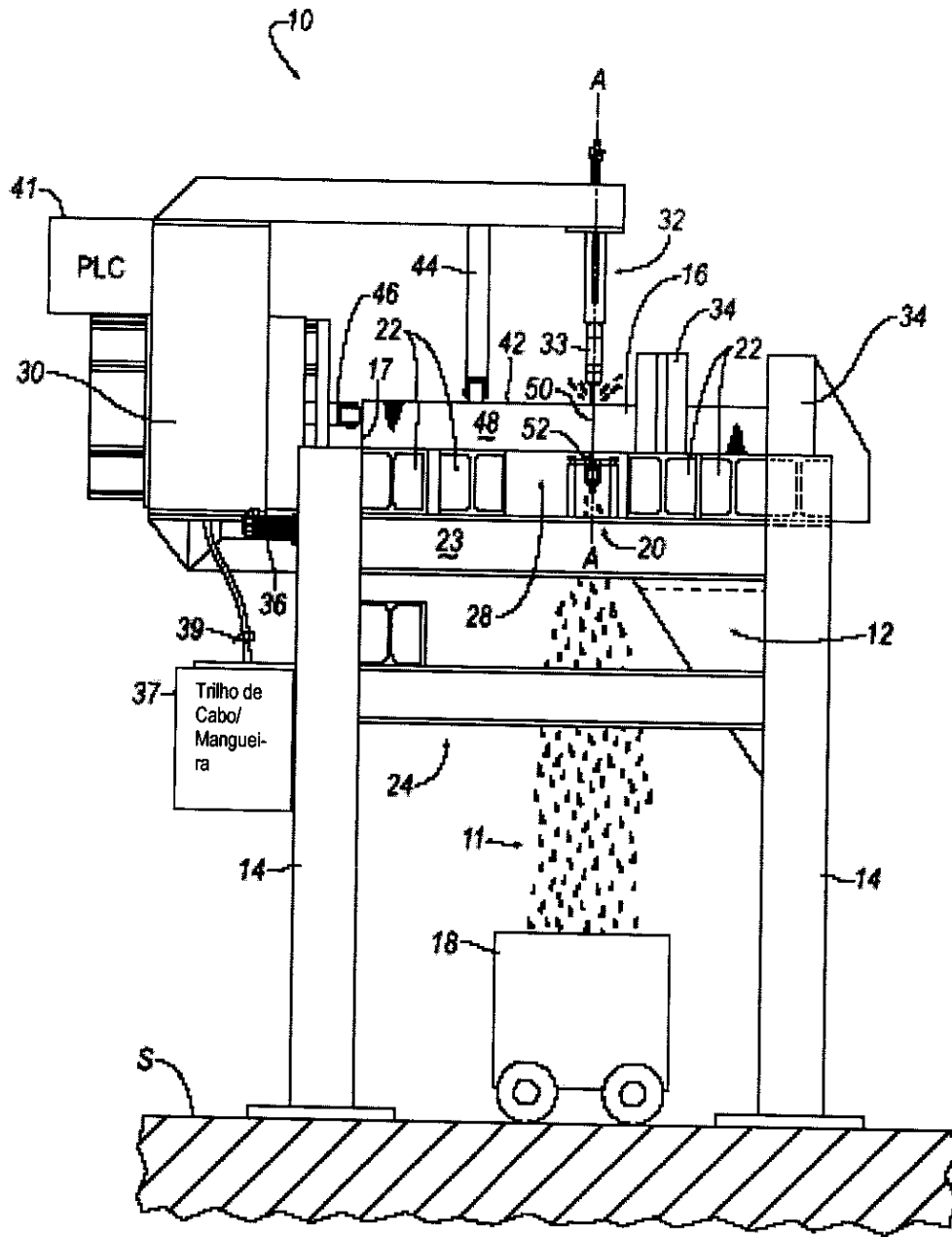


FIG. 4

38
50

5

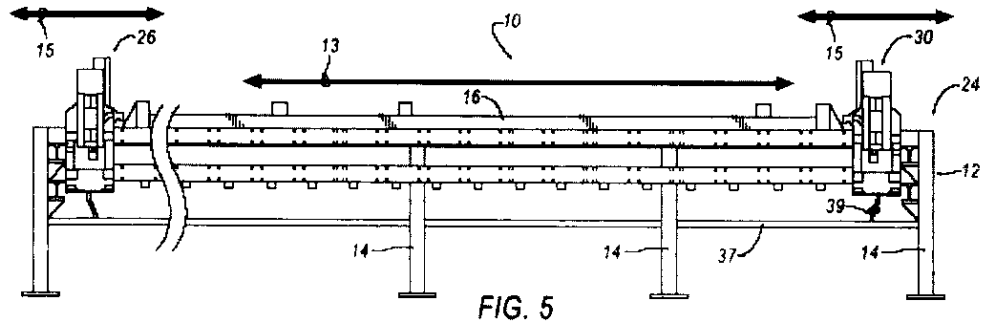


FIG. 5

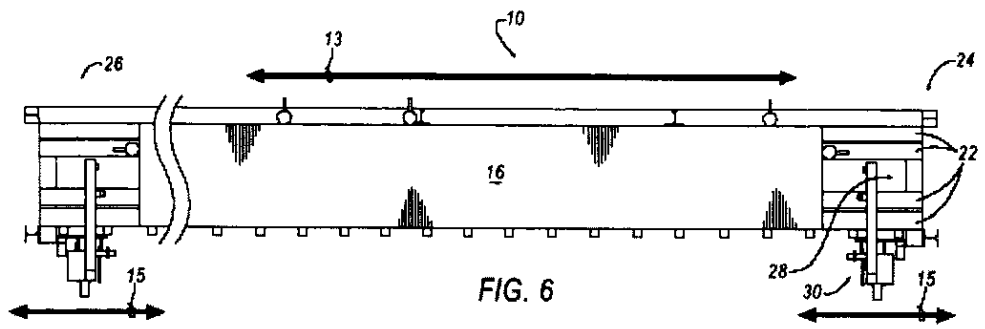


FIG. 6

39
50

5

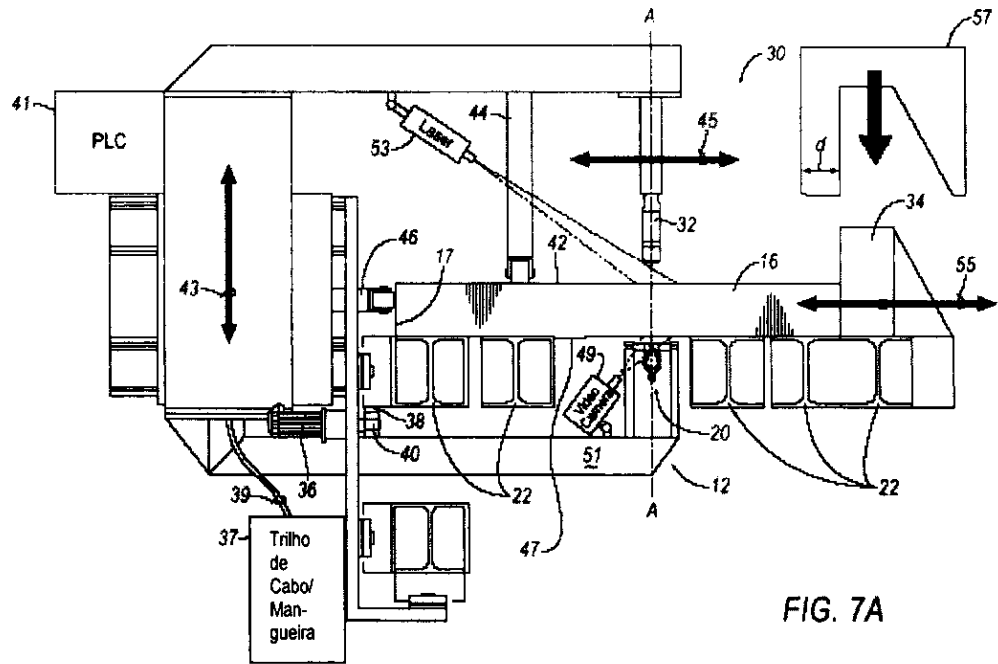


FIG. 7A

40
802

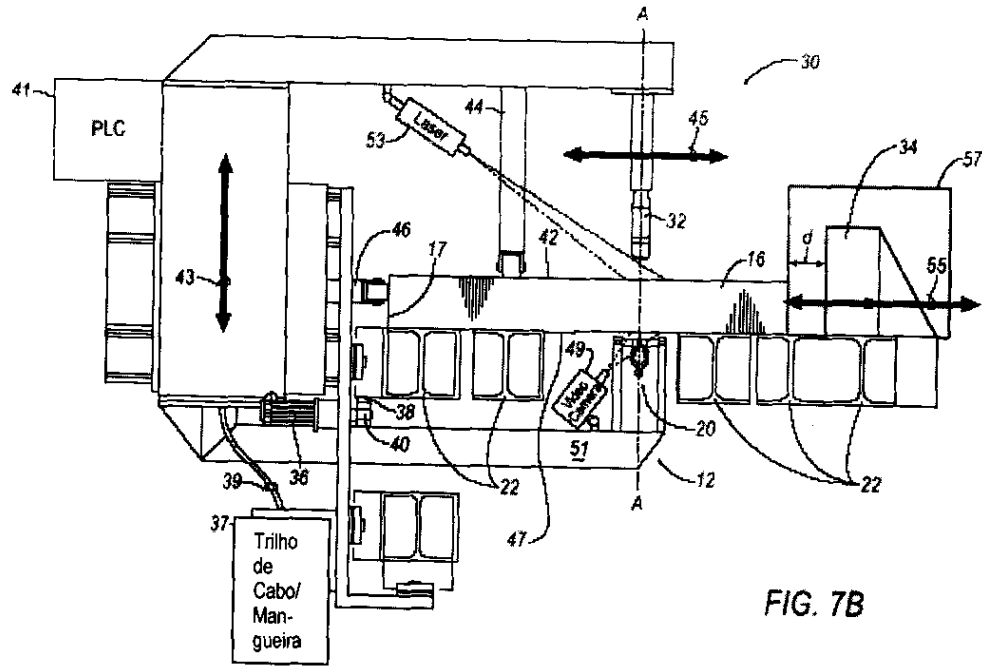


FIG. 7B

41
SAR

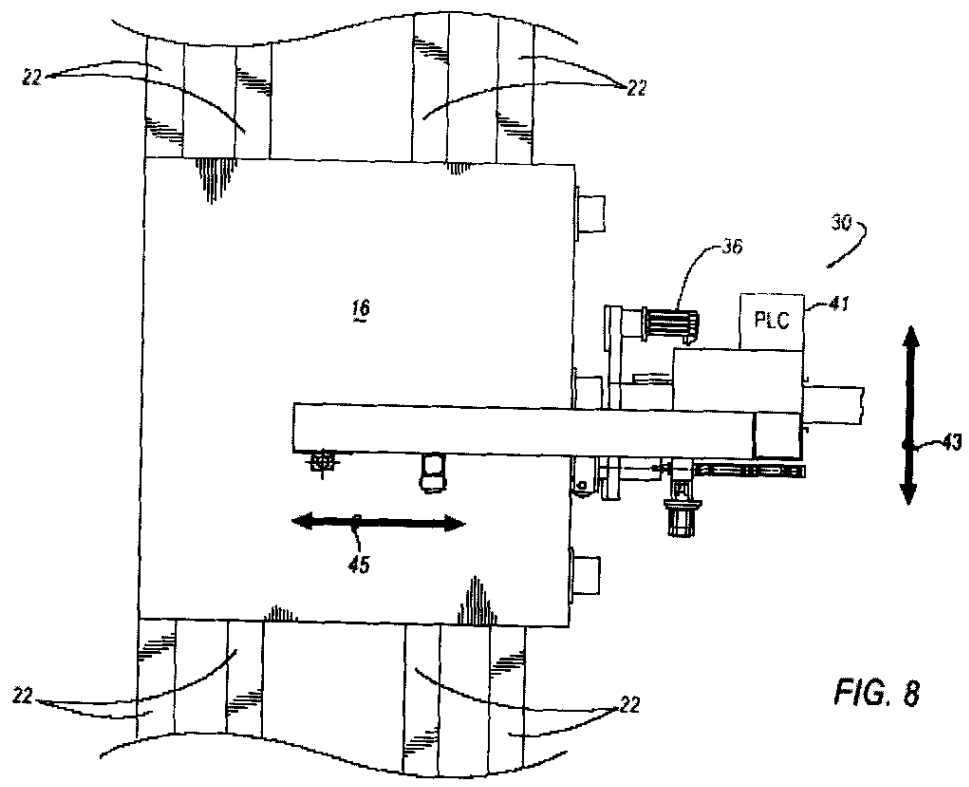


FIG. 8