



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

(11) PI 1015107-9 B1



(22) Data do Depósito: 01/04/2010

(45) Data de Concessão: 26/02/2019

(54) Título: MÉTODOS E APARELHO DE CORTE DE CARÇAÇA

(51) Int.Cl.: A22B 7/00; G01N 23/00; A22C 17/02; A22C 18/00; G01N 33/12.

(30) Prioridade Unionista: 03/04/2009 NZ 576070.

(73) Titular(es): ROBOTIC TECHNOLOGIES LIMITED.

(72) Inventor(es): STEVEN FERN; ALAN DICKIE; SCOTT CLARK.

(86) Pedido PCT: PCT NZ2010000062 de 01/04/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/114397 de 07/10/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 03/10/2011

(57) Resumo: "MÉTODOS E APARELHO DE CORTE DE CARÇAÇA". A presente invenção se refere aos métodos de processamento de carne automatizado um método de processamento de ponta a ponta no qual as carcaças são cortadas em partes maiores em uma primeira estação robótica e em partes menores em subestações de processamento robótico. Em um método de processamento as partes de carcaça são adquiridas por um braço robótico, imageadas e então são realizados cortes sem transferência. Em outra uma primeira série de etapas de processamento é realizada girando as partes de carcaça através de uma pluralidade de estações de processamento e uma segunda série das etapas de processamento é realizada à medida que as carcaças são avançadas ao longo de um transportador linear. Em outro métodos de processamento é empregada uma pluralidade de presilhas para estabilizar uma seção de lombo durante um corte de aba. Em outro método de processamento são usados pinos de separação para posicionar uma seção de lombo para um corte de vértebra. Em outro método, uma medula espinhal é removida pela aplicação de um fluxo de fluido pressurizado contra uma extremidade da medula espinhal e a aplicação de sucção na outra extremidade da medula espinhal.

"MÉTODOS E APARELHO DE CORTE DE CARÇAÇA".

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a métodos de corte de uma carcaça de animal e aparelho para o mesmo.

Antecedentes da Invenção

[002] Há uma necessidade geral de automatizar o processamento de carcaças de animal para os cortes requeridos. O descarnamento manual das carcaças de animal requer habilidade e julgamento na manipulação tanto da carne quanto das ferramentas. Com empregados habilitados os métodos de descarnamento manual são capazes de produzir um padrão relativamente alto de produto de carne descarnado. Contudo, esses métodos podem ser demorados e requerem tempo considerável de treinamento para alcançar bons resultados. Além disso, a habilidade e julgamento do açougueiro podem hesitar, resultando em um produto de carne descarnado impreciso e produção reduzida ou ferimento do açougueiro. O contato humano com a carcaça também aumenta o risco de contaminação bacteriana do produto da carne. O processamento manual é também caro e as horas de trabalho podem ser inflexíveis.

[003] Portanto, houve um esforço para automatizar o descarnamento das carcaças de animal, particularmente nas operações de abate / descarnamento em grande escala comercial. Os métodos de corte de carcaça automatizados reduziram o tempo de descarnamento e ferimento do açougueiro. Contudo, tais sistemas são caros e tipicamente são apenas capazes de executar um número imitado das operações de processamento requeridas, requerem transferência entre os processos manuais e automatizados e frequentemente não são adaptados para considerar as variações entre as diferentes carcaças de animal. Tais sistemas também podem criar gargalos de processamento - particularmente onde o processamento manual não possa ser

executado no índice do processamento automatizado.

[004] Um problema significativo que impede a total automação das operações de corte de carcaça de animal foi a ausência um sistema de ponta a ponta capaz de executar todos os cortes principais de processamento. Os sistemas anteriores não foram verdadeiramente integrados de maneira que o produto e a informação fluíssem com o processamento. Embora tenham sido empregados sistemas de raios-X e de visão, os mesmos não foram integrados em um sistema de ponta a ponta.

[005] É um objetivo de a presente invenção fornecer métodos e aparelho de processamento de carne que superem pelo menos parte dessas desvantagens ou pelo menos forneçam uma escolha útil para o público.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[006] De acordo com um aspecto é fornecido um método de processamento de uma parte de uma carcaça incluindo as etapas de:

- a. prender uma parte de uma carcaça;
- b. imagear a parte da carcaça enquanto presa;
- c. determinar um ou mais caminhos de corte com base na imagem formada; e
- d. mover a carcaça com respeito à ferramenta de corte para cortar a carcaça ao longo de um ou mais caminhos.

[007] De acordo com outro aspecto, é fornecido um aparelho de corte de carcaça incluindo:

- a. fixadores para prender uma parte de uma carcaça;
- b. um sistema de imageamento de imagem para imagear a parte de uma carcaça enquanto está presa por fixadores;
- c. sistema de controle para determinar um ou mais caminhos de corte com base nas imagens do sistema de

imageamento; e

d. uma ferramenta de corte para cortar uma parte de carcaça quando os fixadores movem a parte de carcaça com respeito à ferramenta de corte para cortar a carcaça ao longo de um ou mais caminhos de corte.

[008] De acordo com outro aspecto da invenção, é fornecido um aparelho de corte de carcaça incluindo:

a. um braço robótico dotado de fixadores para prender uma parte de uma carcaça;

b. um sistema de imageamento para imagear a parte de uma carcaça enquanto está presa por um braço robótico;

c. um sistema de controle para determinar um ou mais caminhos de corte com base nas imagens do sistema de imageamento; e

d. uma ferramenta de corte para cortar uma parte de carcaça quando o braço robótico move a parte de carcaça com respeito à ferramenta de corte para cortar a carcaça ao longo de um ou mais caminhos de corte.

[009] De acordo com outro aspecto, é fornecido um método de remoção para remover uma medula espinhal de uma parte de carcaça na qual a medula espinhal tenha sido cortada em cada extremidade incluindo as etapas de:

a. aplicar um fluxo de fluido pressurizado contra uma extremidade da medula espinhal; e

b. aplicar sucção na outra extremidade da medula espinhal.

[0010] De acordo com outro aspecto, é fornecido um método de execução de um corte longitudinal ao longo de uma seção de lombo de uma carcaça incluindo as etapas de:

a. posicionar a espinha da seção de lombo entre os suportes;

b. posicionar os pinos em qualquer extremidade da coluna espinhal; e

c. guiar a seção de lombo através de uma

ferramenta de corte para cortar longitudinalmente através da coluna espinhal para cortar a seção de lombo ao meio.

[0011] De acordo com outro aspecto, é fornecido um método de corte de uma seção de lombo de uma carcaça incluindo as etapas de:

- a. suportar a seção de lombo em um suporte;
- b. prender os lados da seção de lombo com uma pluralidade de presilhas para prender os lados entre as presilhas e o suporte; e
- c. cortar a carcaça enquanto presa dessa maneira.

[0012] De acordo com outro aspecto, é fornecido um método de processamento de uma carcaça incluindo as etapas de:

- a. cortar uma carcaça em partes principais em uma primeira estação de processamento robótico; e
- b. transportar as partes principais para uma pluralidade de subestações de processamento robótico onde as partes principais são processadas em partes menores.

[0013] De acordo com outro aspecto, é fornecido um método de processamento de partes de carcaça compreendendo:

- a. carregar as partes de carcaça para um carrossel giratório;
- b. girar as partes de carcaça através de uma pluralidade de estações nas quais cada parte de carcaça é processada; e
- c. transferir as partes de carcaça para um transportador linear para processamento adicional.

[0014] De acordo com outro aspecto, é fornecido um sistema de processamento de carne incluindo:

- a. um carrossel giratório tendo uma pluralidade de braços de suporte de carcaça giratória através de uma pluralidade de estações de processamento na qual é realizado o processamento de carcaça; e
- b. um transportador linear que transfere as

partes de carcaça para processamento adicional em uma ou mais estações de processamento adicional.

[0015] De acordo com outro aspecto, é fornecido um método para executar uma pluralidade de cortes seqüenciais em uma carcaça usando aparelho de corte controlado por computador incluindo as etapas de:

a. imagear a carcaça para obter informação de imageamento;

b. determinar coordenadas de corte para a carcaça com base na informação de imageamento; e

c. manter referência geométrica entre a carcaça e o aparelho de corte para executar a sequência de cortes com base na informação de imageamento.

Breve Descrição dos Desenhos

[0016] Os desenhos em anexo que estão incorporados ao e constituem parte do relatório, ilustram modalidades da invenção, e, juntamente com a descrição geral da invenção fornecida acima, e a descrição detalhada das modalidades fornecida abaixo, serve para explicar os princípios da invenção.

[0017] A Figura 1 ilustra uma vista plana de um sistema de processamento de carne incluindo estações de corte principal e estações de corte dianteira e do lombo.

[0018] A Figura 2 ilustra uma vista em perspectiva de uma estação de corte dianteira com o braço robótico adquirindo uma seção dianteira.

[0019] A Figura 3 ilustra uma vista em perspectiva de uma estação de corte dianteiro com a seção dianteira sendo imageada.

[0020] A Figura 4 ilustra uma vista em perspectiva de uma estação de corte dianteiro com a seção dianteira sendo cortada.

[0021] A Figura 5 ilustra uma vista em perspectiva de uma estação de corte do lombo.

[0022] A Figura 6 ilustra um diagrama esquemático de um sistema para remover uma medula espinhal.

[0023] A Figura 7 ilustra uma vista ampliada da seção de corte do lombo ilustrada na figura 5 executando um corte transversal.

[0024] A Figura 8 ilustra uma vista ampliada da seção de corte do lombo ilustrada na figura 5 executando um corte de aba.

[0025] A Figura 9 ilustra um método para executar um corte de vértebra.

[0026] A Figura 10 ilustra um sistema de processamento de carne empregando um carrossel giratório

[0027] A Figura 11 ilustra uma parte de carcaça sendo processada por um sistema de processamento de carne ilustrado na figura 10.

[0028] A Figura 12 ilustra um arranjo de guia e de serra para realizar um corte de vértebra.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0029] A Figura 1 ilustra um sistema integrado para executar cortes principais e então processar as partes do lombo e dianteira em um número de estações equiparado à capacidade de espaço de processamento. Antes de processar pelo sistema ilustrado na figura 1, uma carcaça pode ser radiografada para revelar a anatomia interna da carcaça usando um sistema tal como aquele descrito no WO 2008010732, cuja descrição encontra-se incorporada ao presente à guisa de referência.. A informação anatômica obtida por imageamento de raios-x pode ser associada com uma carcaça e usada no processamento subsequente conforme será descrito.

[0030] O sistema ilustrado na figura 1 inclui uma estação de corte principal dianteira 1 que pode utilizar um cortador de carcaça conforme descrito no pedido anterior do requerente GB2445277A, cuja descrição encontra-se

incorporada ao presente à guisa de referência. Uma estação de corte de lombo 2 pode utilizar um cortador de carcaça conforme descrito no pedido anterior do requerente WO 2006/135262, cuja descrição encontra-se incorporada ao presente à guisa de referência.

[0031] Um braço robótico 3 transfere uma seção dianteira 4 da seção de corte principal dianteiro 1 para o transportador 5. Embora os braços robóticos 3 e 18 estejam ilustrados nessa modalidade poderiam ser empregados mecanismos de transferência de construção de propósito mais simples. O braço robótico 3 pode colocar o lado de corte da seção dianteira para baixo de maneira que assente em uma orientação conhecida no transportador 5. O transportador 5 pode ser indexado de maneira que os braços robóticos de 6 a 9 possam adquirir uma seção dianteira em uma posição conhecida no transportador. Alternativamente, podem ser usados sensores para detectar a posição de uma seção dianteira e adquiri-la. Alternativamente, as seções dianteiras poderiam ser depositadas em recipientes em um transportador adaptado para prender as seções dianteiras em uma orientação desejada.

[0032] A Figura 2 ilustra mais detalhadamente uma estação de corte dianteiro. O braço robótico 6 tem apoios espaçados 10 e 11 adaptados para serem posicionados dentro da seção dianteira com a posição da coluna espinhal entre os mesmos. As presilhas 12 e 13 podem ser acionadas na direção dos apoios 10 e 11 para prender a seção dianteira entre as mesmas. Em uso, o braço robótico 6 é posicionado conforme ilustrado na figura 2 de maneira que possa vir debaixo para posicionar os apoios 10 e 11 internamente contra a coluna espinhal e as presilhas 12 e 13 possam então ser acionadas na direção dos apoios 10 e 11 para prender a seção dianteira no braço robótico 6.

[0033] Uma vez que a seção dianteira esteja firmemente

presa no braço robótico 6 a seção dianteira é movida para ser imageada pelo aparelho de imageamento ótico 14 conforme ilustrado na figura 3. O tipo de imagem e o número adquirido dependerá do tipo de corte a ser executado. Para um corte de perna poderia ser suficiente uma única imagem enquanto que para outros cortes é preferível que seja obtida uma série de imagens e uma tridimensional ou seja desenvolvido pelo menos um modelo pseudo-tridimensional. Uma abordagem preferida é girar a seção dianteira por quatro rotações de 90 graus de maneira a obter duas imagens dimensionais dos quatro lados. Essas imagens e as imagens de raios-x anteriormente adquiridas podem ser armazenadas no sistema de controle 17 que pode ser um sistema de controle centralizado ou distribuído. A partir dessas imagens pode ser desenvolvido um modelo tridimensional ou pelo menos pseudo-tridimensional e calculados caminhos de corte pelo sistema de controle 17 com base no modelo. A informação de imageamento de raios X anteriormente adquirida pode ser usada isoladamente ou em combinação com imageamento ótico para determinar caminhos de corte para determinados cortes.

[0034] O aparelho de imageamento pode projetar luz estruturada na seção dianteira e podem ser adquiridas várias imagens para desenvolver um verdadeiro modelo tridimensional. Para alcançar isso, uma linha laser pode examinar através da seção dianteira com imagens capturadas em intervalos regulares para adquirir uma verdadeira imagem tridimensional em cada orientação.

[0035] Um dispositivo de referência de dados 15 na forma de três pontos de referência dispostos ortogonalmente (esferas nesse caso) pode ser fixado na extremidade do braço robótico 6 de maneira que as imagens capturadas pelo aparelho de imageamento 14 possam ser referidas para o braço robótico.

[0036] Após o imageamento, o braço robótico 6 move a seção dianteira com respeito à lâmina de uma serra sem-fim para executar qualquer corte ou todos de um corte de articulação, um corte de pescoço, um corte da carne do peito, um corte de perna, uma divisão de vértebra, e qualquer outro corte desejado. Dependendo do arranjo, a serra sem-fim pode ser giratória por 90 graus para facilitar a divisão da vértebra.

[0037] Deve ser observado que a partir da aquisição da seção dianteira pelo braço robótico 6 a mesma é continuamente presa em uma relação fixa ao braço robótico 6 por todas as operações de imageamento e corte múltiplo, evitando, desse modo, a reindexação da posição da seção dianteira com respeito ao braço robótico que poderia ocorrer se a seção dianteira devesse ser transferida entre as várias operações.

[0038] As figuras de 1 e 5 ilustram uma estação de corte de lombo. Um braço robótico de transferência 18 transfere uma seção de lombo da estação principal de lombo 2 para um suporte 19. O suporte 19 tem hastes afastadas 20 e 21 para suportar a coluna espinhal entre as mesmas. Um número de tais suportes 19 é avançado ao longo da trilha 22 para suprir as respectivas estações de corte de lombo de 23 a 26. À medida que os suportes são avançados, cada extremidade da seção do lombo é imageada pelas câmeras 27 e 28 e as imagens supridas para o sistema de controle 17.

[0039] Após o imageamento, a medula espinhal é removida conforme ilustrado esquematicamente na figura 6. Uma sonda 29 é inserida na coluna espinhal 30 da seção de lombo 31 e fornece fluido pressurizado para a coluna espinhal para estimular a medula espinhal ao longo da coluna espinhal. Uma concha 32 é colocada sobre a outra extremidade da coluna espinhal e é aplicado um vácuo para sugar a medula espinhal. Foi descoberto que a combinação do fluido

pressurizado em uma extremidade e sucção na outra é eficaz para remover a medula espinhal sem requerer o corte da coluna espinhal.

[0040] A sonda 29 e a concha 32 podem ser posicionadas de acordo com um posicionamento anatômico padrão para uma espécie específica onde os suportes 20 e 21 centralizam a coluna espinhal para uma tolerância aceitável ou, alternativamente, as mesmas podem ser posicionadas utilizando informação de imageamento das câmeras 27 e 28 e mecanismos de posicionamento adequados.

[0041] Uma vez que a coluna espinhal seja removida, o suporte 19 avança para uma estação de corte de lombo, estação 23 nesse caso conforme ilustrado na Figura 7. A eixo geométrico 31 é então transferida dos trilhos 20 e 21 para os trilhos 33 e 34 pelo impulsor 35 impulsinando a seção de lombo 31 por trás para a posição requerida. O corte transversal pode ser calculado com base a informação de raios X de modo a separar a costela e a alcatra no melhor lugar com base nas posições dos ossos.

[0042] Quando a seção de lombo 31 está na posição desejada, a mesma pode ser presa por via de uma pluralidade de prendedores 36 a 41 acionados por pressões hidráulica ou pneumática 42 a 48 que prendem os lados da seção de lombo 31 contra a barra 49 de maneira a prender firmemente a seção de lombo 31 durante os cortes transversais e de aba. Um arranjo de aperto similar é fornecido no lado oposto. Foi descoberto que o uso de múltiplos prendedores para prender os lados das abas é mais eficaz do que um único prendedor. Conforme ilustrado na Figura 7, é realizado um corte transversal movendo uma lâmina de corte 50 fixada no braço robótico 51 transversal à seção de lombo 31. A seção de lombo 31 foi colocada na posição correta para o corte pelo impulsor 35 com base na informação de raio-X obtida antes do processamento. Um corte de aba é então realizado,

conforme ilustrado na Figura 8, pela manipulação da lâmina de corte 50 para uma altura desejada por via do braço robótico 51 de acordo com um caminho de corte determinado pela colocação do filete de olho das imagens obtidas pelas câmeras 27 e 28.

[0043] Finalmente, é realizado um corte de vértebra conforme ilustrado nas figuras 5 e 9 pela inserção de um pino de separação tendo os dentes 52 e 53 na coluna espinhal de uma subseção de lombo 59 (após os cortes transversal e de aba) e diminuindo os locadores 54 e 55 para orientar verticalmente as apófises transversas 56. Um separador similar é inserido na outra extremidade. Os pinos de separação e os locadores são então avançados para retirar a subseção de lombo 59 através da serra sem-fim 60 com a lâmina passando entre os dentes 52 e 53 (e o par na outra extremidade) e os locadores 54 e 55. Dessa maneira, a subseção de lombo pode ser precisamente cortada ao longo do meio da coluna espinhal.

[0044] Referindo-se agora às figuras 10 e 11, serão descritos um sistema de processamento de carne empregando um carrossel giratório 61 e um transportador linear 62. A Figura 11 ilustra partes de carcaça em contorno tracejado sobrepondo o sistema ilustrado na figura 10 para ilustrar sua operação. O carrossel giratório 61 tem quatro braços de suporte 63 a 66, cada braço sendo dotado de um par de trilhos de suporte 67 e 68 espaçados. Conforme ilustrado na Figura 9 a espinha de uma parte de carcaça se posiciona entre os trilhos de suporte para posicionar uma parte de carcaça em uma orientação e posição desejadas. O carrossel 61 é girado 90° no sentido anti-horário entre as operações de processamento de maneira que cada braço se move para a próxima estação de processamento.

[0045] Na figura 10, o braço de suporte 63 é ilustrado na primeira estação de processamento onde uma carcaça 81 é

imageada pelas câmeras 69 e 70 em qualquer extremidade da carcaça. Pode ser realizado imageamento adicional de perspectivas diferentes, incluindo imageamento de raios-X, para auxiliar o cálculo do caminho de corte. Essa informação é fornecida para o controlador 80 e é usada no processamento subsequente. As especificações do corte (por exemplo, altura do corte de aba, etc.) podem ser inseridas por um usuário no controlador 80 e podem ser utilizados cortes e especificações de corte diferentes para carcaças diferentes. A parte de carcaça 82 foi imageada e os dispositivos de remoção de medula espinhal 71 e 72 são posicionados na informação de imageamento fornecida para o controlador 80. Esses dispositivos operam geralmente na maneira descrita com relação à figura 6. A carcaça 83 é cortada no lombo da costela e no lombo curto por laminas de corte circular 73 e 74 na terceira estação. As partes de carcaça 84 e 85 são transferidas do braço de suporte 66 para os trilhos espaçados 75 e 76 na quarta estação e podem ser transferidas ao longo da mesma pelos impulsos, correias transportadoras ou coisa parecida. Durante todo o processamento no carrossel giratório a carcaça mantém uma orientação geométrica conhecida para o aparelho de processamento em cada estação de processamento. Quando a carcaça é transferida para os trilhos os impulsos posicionam a extremidade da carcaça para manter uma referência geométrica conhecida para processamento adicional.

[0046] As partes de carcaça podem ser continuamente avançadas ao longo do transportador linear 62 e processadas a medida que se movem ou podem ser paradas para processamento em determinados locais ou uma combinação dos dois. A parte de carcaça 86 pode ser avançada através das lâminas giratórias 77 e 78 para realizar cortes de carne do peito ou corte de abas ou a parte de carcaça 86 pode ser

presa em uma posição fixa e pode ser empregado o aparelho do tipo ilustrado na figura 7 para efetuar esses cortes. A parte de carcaça 87 pode ser avançada através da lâmina de corte circular 79 para executar um corte ao longo da medula espinhal ou a carcaça 87 pode ser presa fixa e a lâmina 79 movida com relação à carcaça 87.

[0047] A Figura 12 ilustra um arranjo que pode ser usado para executar um corte espinhal. Um par de hastes-guia espaçadas 88 e 89 tem um intercalo entre as mesmas para acomodar uma lâmina, nesse caso uma lâmina de serra sem-fim. As hastes 88 e 89 podem ser longas o suficiente para passarem através de toda cavidade espinhal e servem para guiar a lâmina 90 ao longo da coluna espinhal.

[0048] Portanto, é fornecido um sistema de processamento de carne automatizado integrado que permite um processamento inteiramente automatizado do princípio ao fim. A permissão de escalabilidade das estações de sub-processamento para a utilização do equipamento de índice de processamento desejado pode ser otimizada e evitados gargalos. Como a informação flui com o processamento a mesma pode ser usada e combinada com informação adicional em cada estágio do processamento. Esse arranjo também fornece o aumento da rastreabilidade do produto para cada estação de sub-processamento.

[0049] O processamento inteiramente automatizado fornece um aumento de precisão, resultando no aumento da produção e do valor do produto. Isso pode ser usando raio-x e informação ótica, cálculo de caminho de corte otimizado e precisão robótica. O processamento robótico evita despesas relacionadas ao trabalho e permite maior flexibilidade das programações de operação.

[0050] A minimização das etapas de processamento múltiplo da transferência do produto pode ser realizada sem requerer re-indexação da posição e orientação da parte de

carcaça com relação ao equipamento de processamento. Pelo imageamento de uma parte de carcaça enquanto presa por um braço robótico, os caminhos de corte podem ser facilmente determinados com respeito ao braço robótico sem requerer indexação de informação de imagem para um braço robótico onde uma parte de carcaça é adquirida após o imageamento.

[0051] É também fornecido um método de remoção eficaz da medula espinhal sem requerer a separação da coluna espinhal.

[0052] Embora a presente invenção tenha sido ilustrada pela descrição das modalidades da mesma, e embora as modalidades tenham sido descritas em detalhe, a invenção não restringe nem limita o escopo das reivindicações em anexo às mesmas. As vantagens e modificações adicionais serão prontamente reconhecidas por aqueles versados na técnica. Portanto, a invenção em seus aspectos mais amplos não se limita aos detalhes específicos, aparelho e método representativos, e os exemplos ilustrativos mostrados e descritos. Portanto, é possível se afastar de tais detalhes sem se afastar do espírito nem do escopo do conceito inventivo geral da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de processamento de uma parte de uma carcaça (4) incluindo as etapas de:

a. prender a parte de uma carcaça (4);
b. imagear a parte de carcaça (4);
c. determinar um ou mais caminhos de corte com base no imageamento; e

d. mover a parte de carcaça (4) com relação a uma ferramenta de corte (16) para cortar a parte carcaça (4) ao longo de um ou mais caminhos, **CARACTERIZADO POR** a parte da carcaça (4) ser pendurada por um braço robótico (6) durante o imageamento e corte.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO POR** a parte de carcaça (4) ser movida para uma pluralidade de posições para obter imagens múltiplas da carcaça a partir de diferentes perspectivas.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO POR** uma imagem tridimensional da parte de carcaça (4) ser gerada a partir das imagens obtidas.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO POR** a luz estruturada ser escaneada sobre a parte da carcaça (4) à medida que as imagens são obtidas.

5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO POR** um elemento de referência de dados (15) ser provido no braço robótico (6) de modo que durante o imageamento a parte da carcaça (4) e o elemento de referência de dados (15) sejam capturados e o elemento de referência de dados (15) seja usado para determinar a posição e orientação da parte da carcaça (4) em relação ao braço robótico (6).

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO POR** elemento de referência de dados (15)

consistir de 3 pontos de referência ortogonalmente dispostos em relação ao braço robótico (6).

7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO POR** uma imagem de raio-x da parte de carcaça (4) ser obtida antes do processamento usando o braço robótico (6) e a imagem de raio-x ser combinada com o imageamento da parte de carcaça (4) enquanto presa pelo braço robótico (6) para formar um modelo composto da parte de carcaça (4).

8. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO POR** os caminhos de corte serem determinados com base no modelo composto.

9. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO POR** múltiplos cortes serem realizados enquanto a parte de carcaça (4) é continuamente presa pelo braço robótico (6).

10. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO POR** a parte de carcaça (4) ser presa fixa enquanto as ferramentas de corte são movidas com relação à parte de carcaça (4) para cortar a parte de carcaça (4).

11. Método, de acordo com a reivindicação 9 ou 10, **CARACTERIZADO POR** a referência geométrica ser mantida entre a carcaça e o aparelho de corte mantendo-se a parte de carcaça (4) e a ferramenta de corte (16) para realizar a sequência de cortes com base na informação de imageamento.

12. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO POR** o imageamento incluir imageamento ótico.

13. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO POR** o imageamento incluir imageamento de raio-X.

14. Aparelho de corte de carcaça **CARACTERIZADO POR** incluir:

a. um braço robótico (6) dotado de fixadores para prender uma parte de carcaça (4);

b. um sistema de imageamento (14) para imagear a parte de carcaça (4);

c. um sistema de controle (17) para determinar um ou mais caminhos de corte com base nas imagens do sistema de imageamento (14); e

d. uma ferramenta de corte (16) para cortar uma parte de carcaça (4) quando o braço robótico (6) move a parte de carcaça (4) com relação à ferramenta de corte (16) para cortar a carcaça ao longo de um ou mais caminhos de corte,

em que o sistema de controle (17) controla o braço robótico (6) para prender a parte de carcaça (4) durante as operações de imageamento e corte.

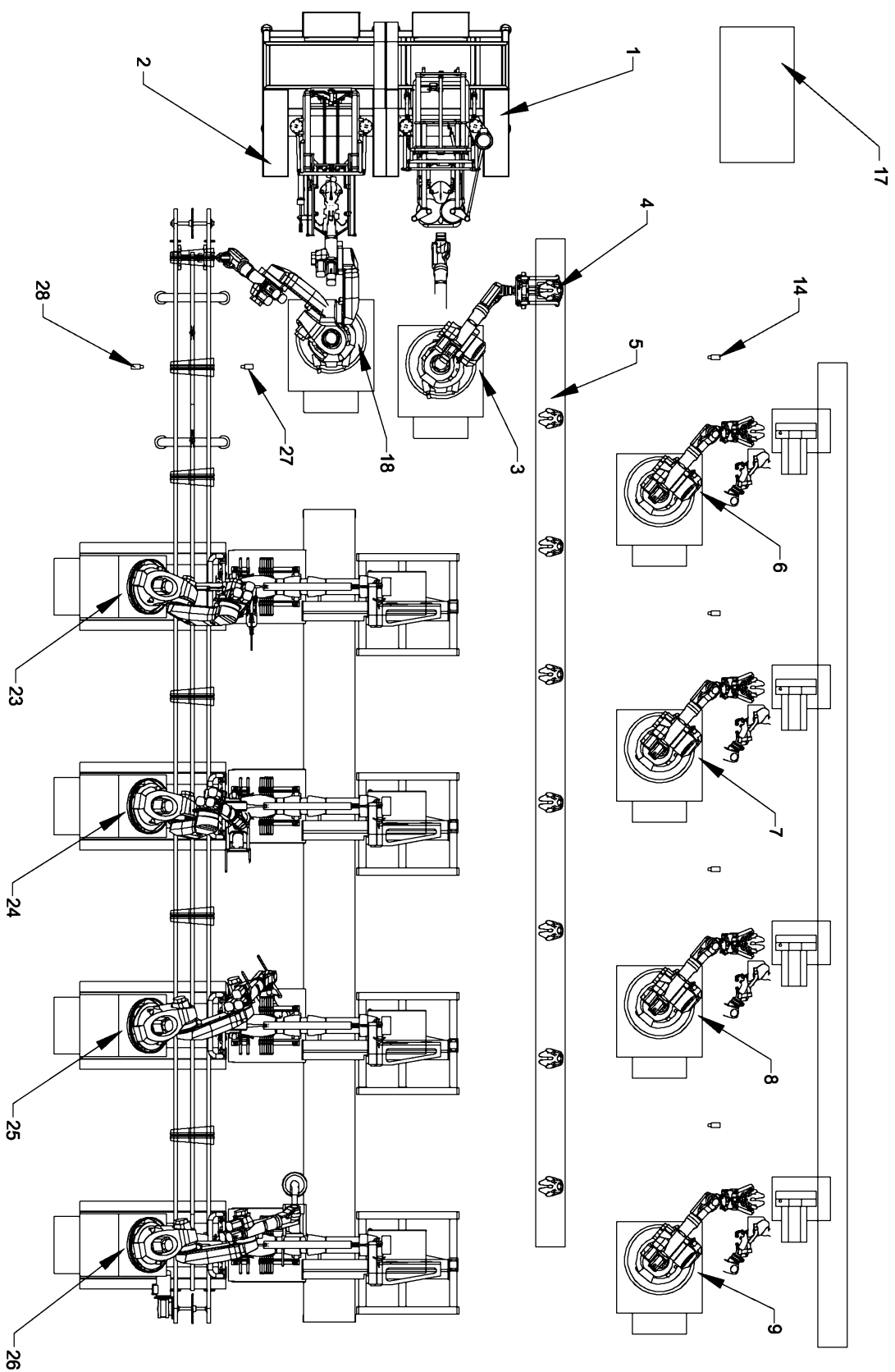


FIG 1

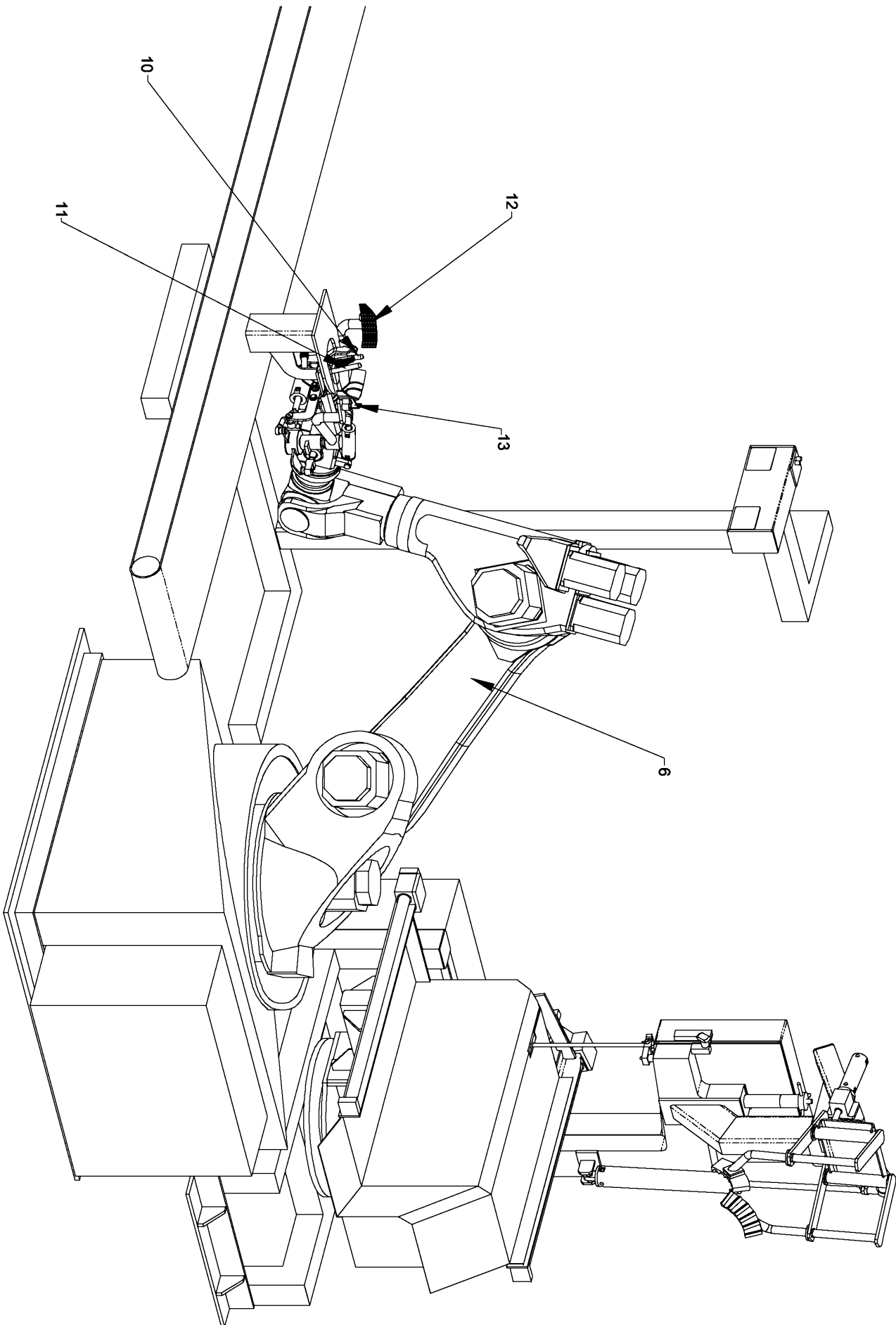


FIG 2

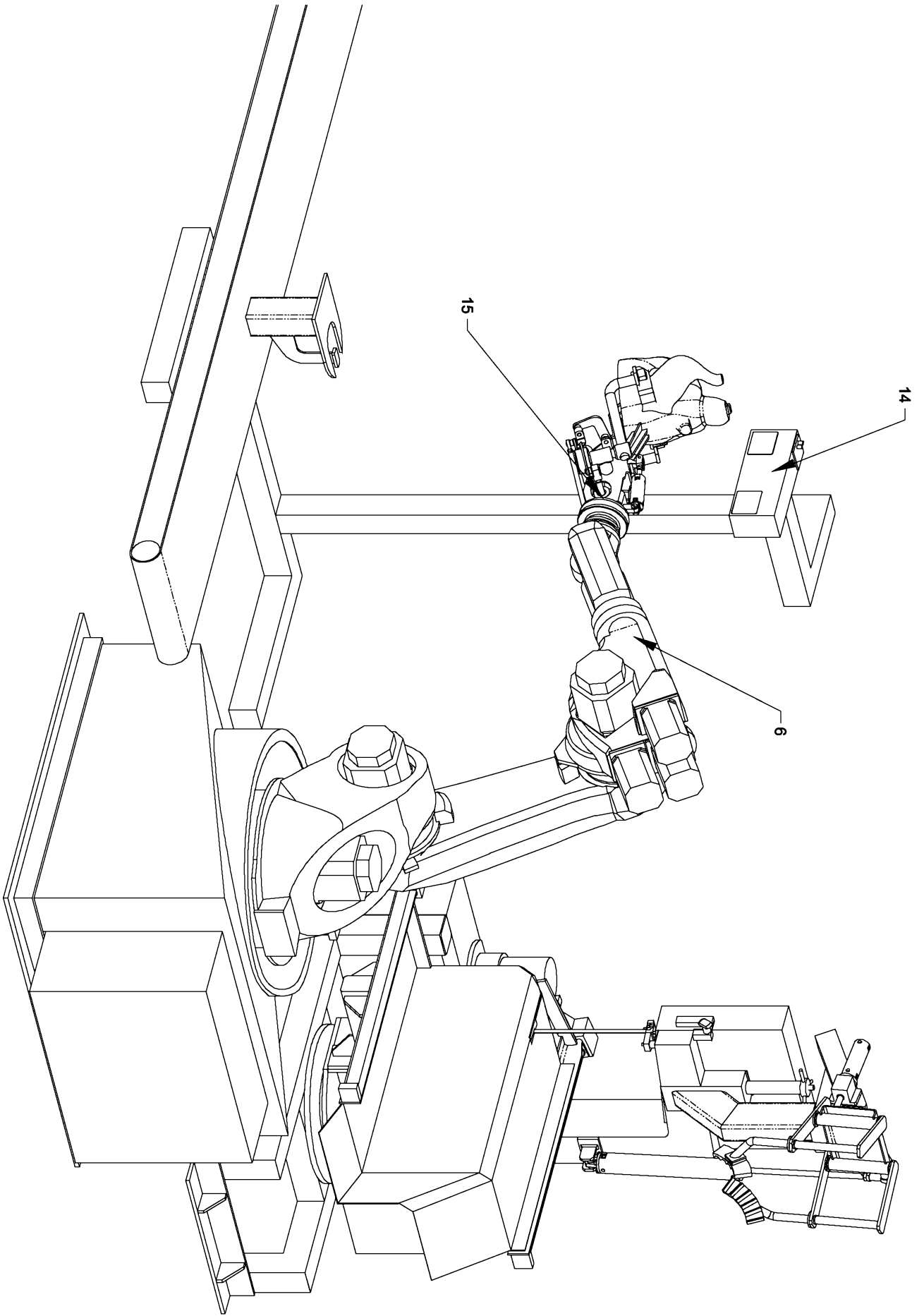


FIG 3

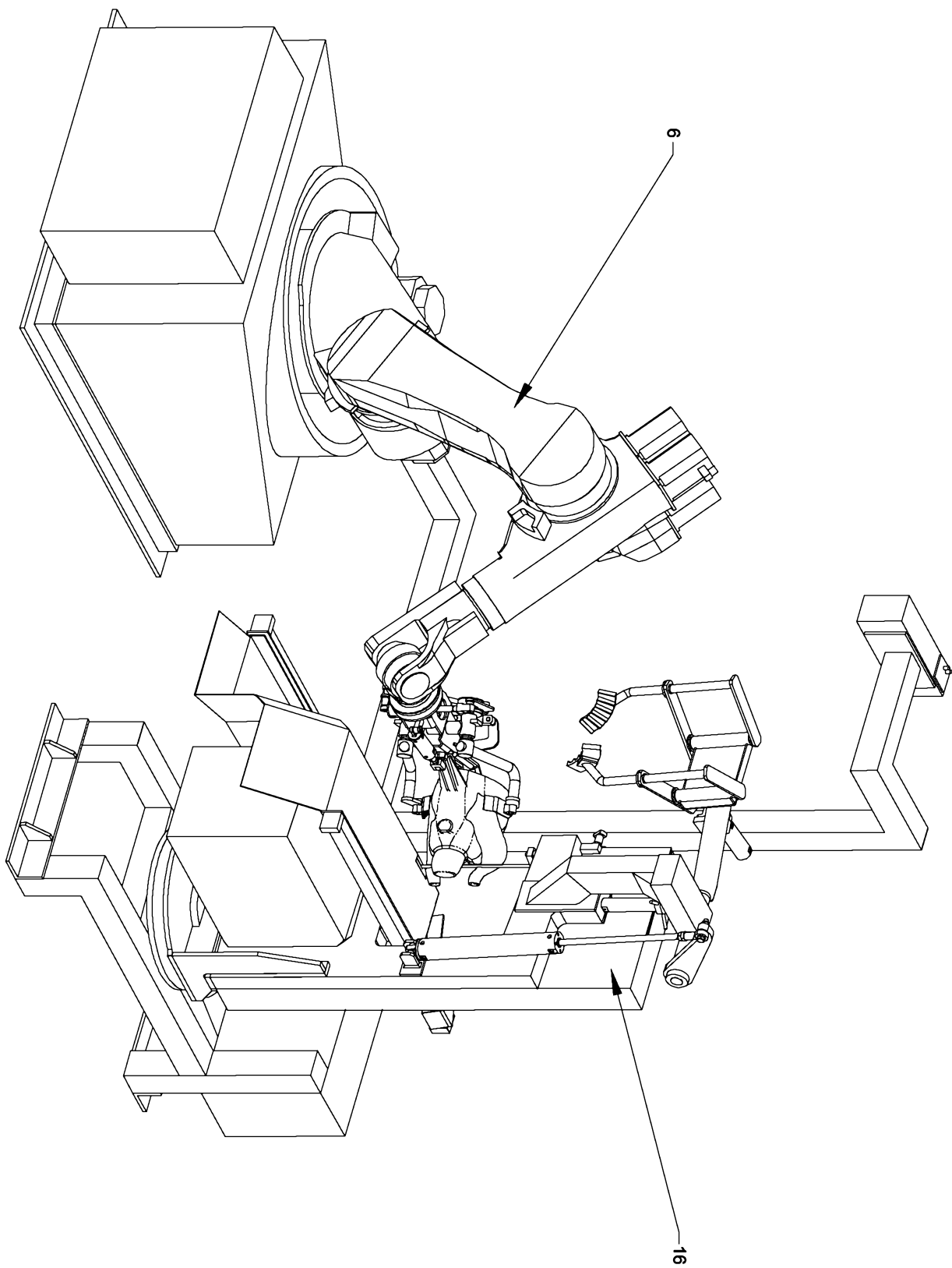


FIG 4

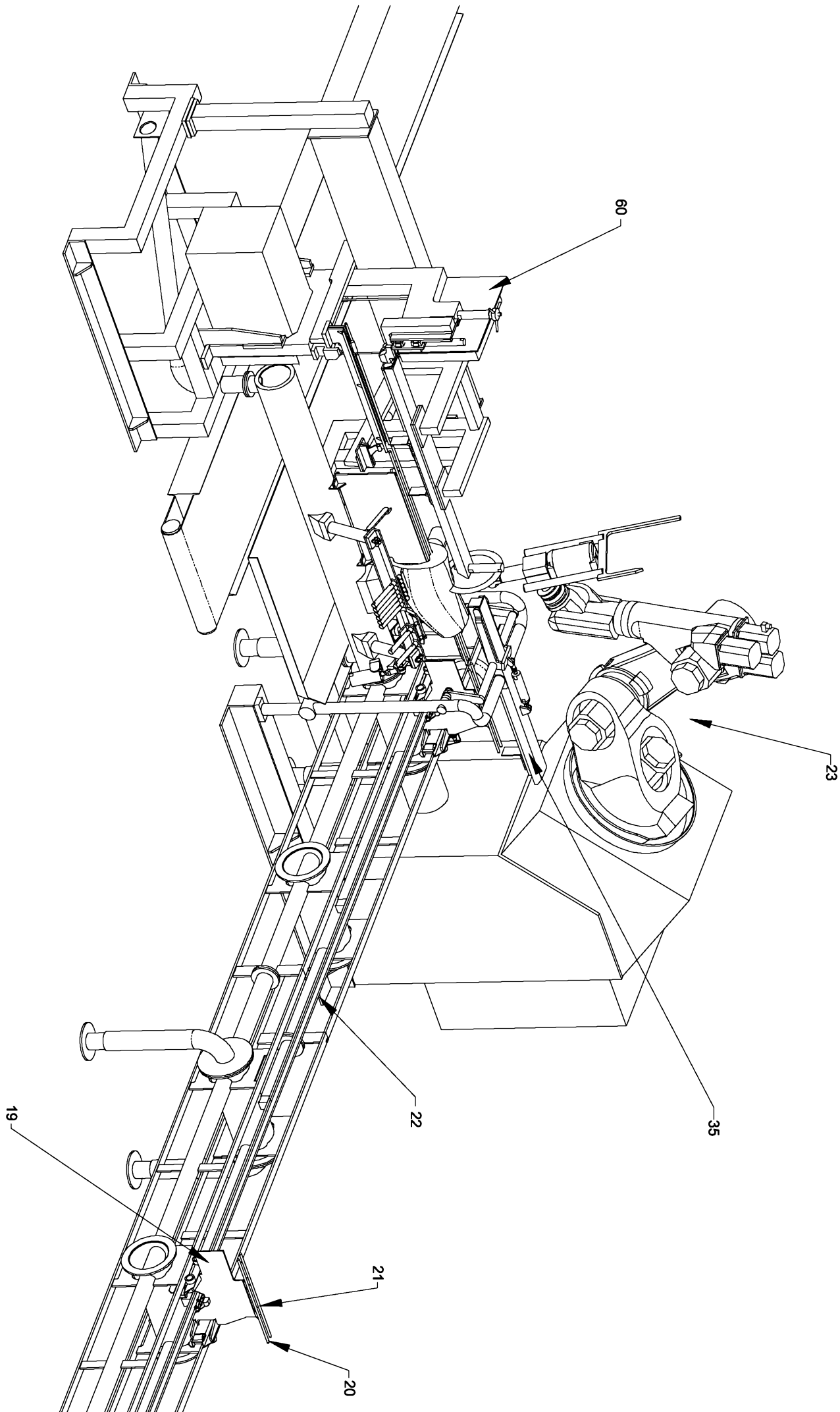


FIG 5

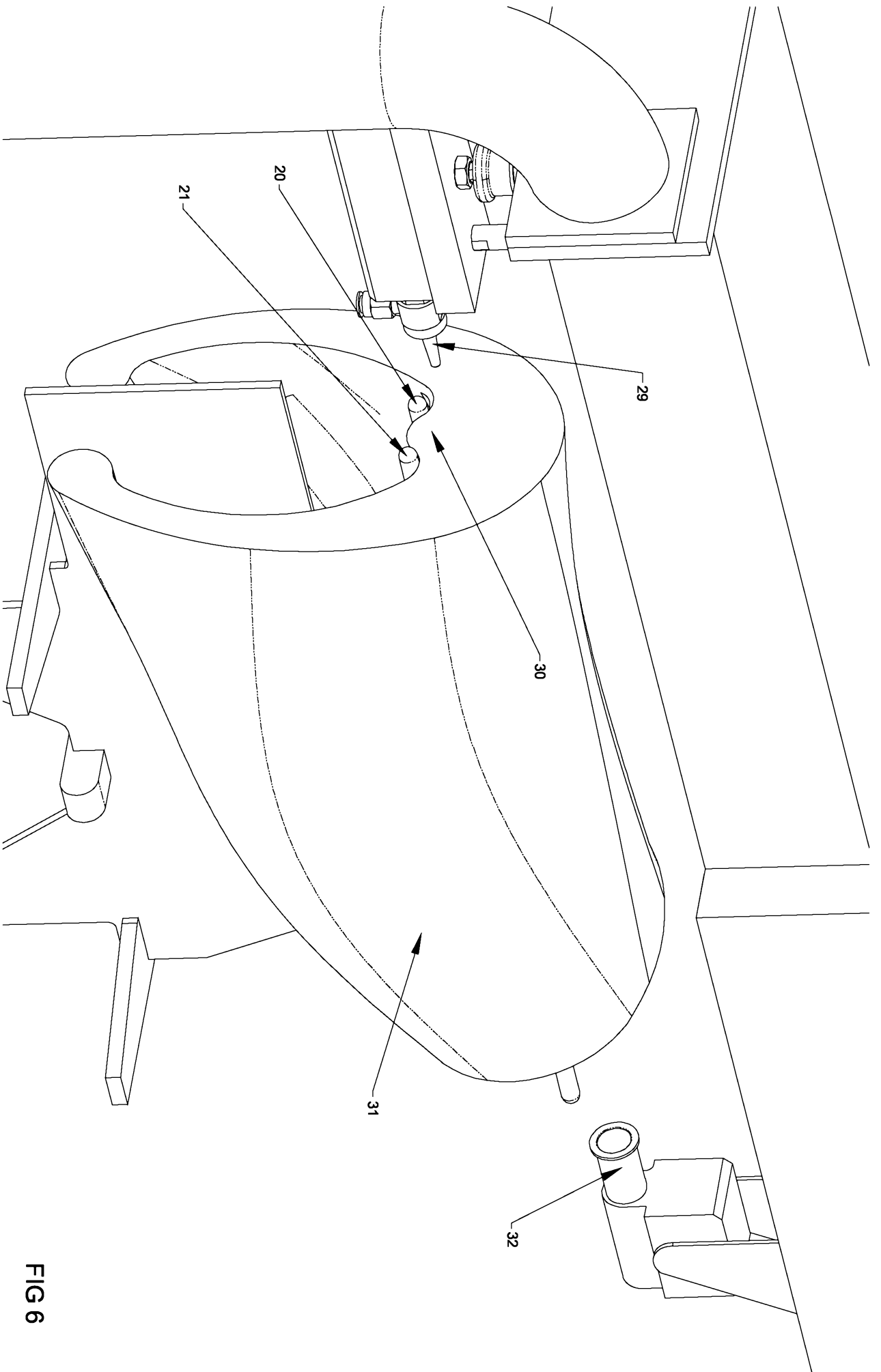
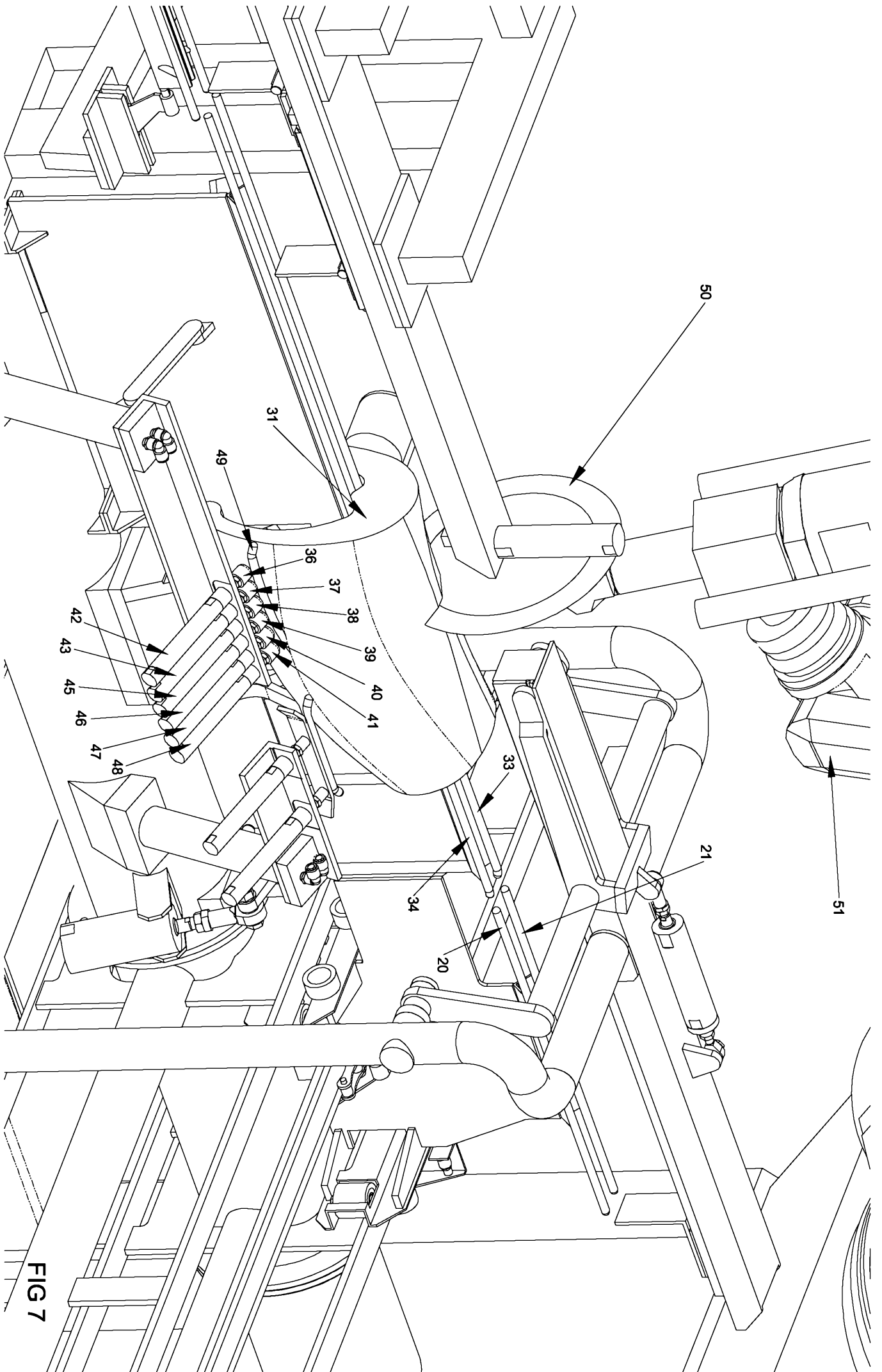


FIG 6



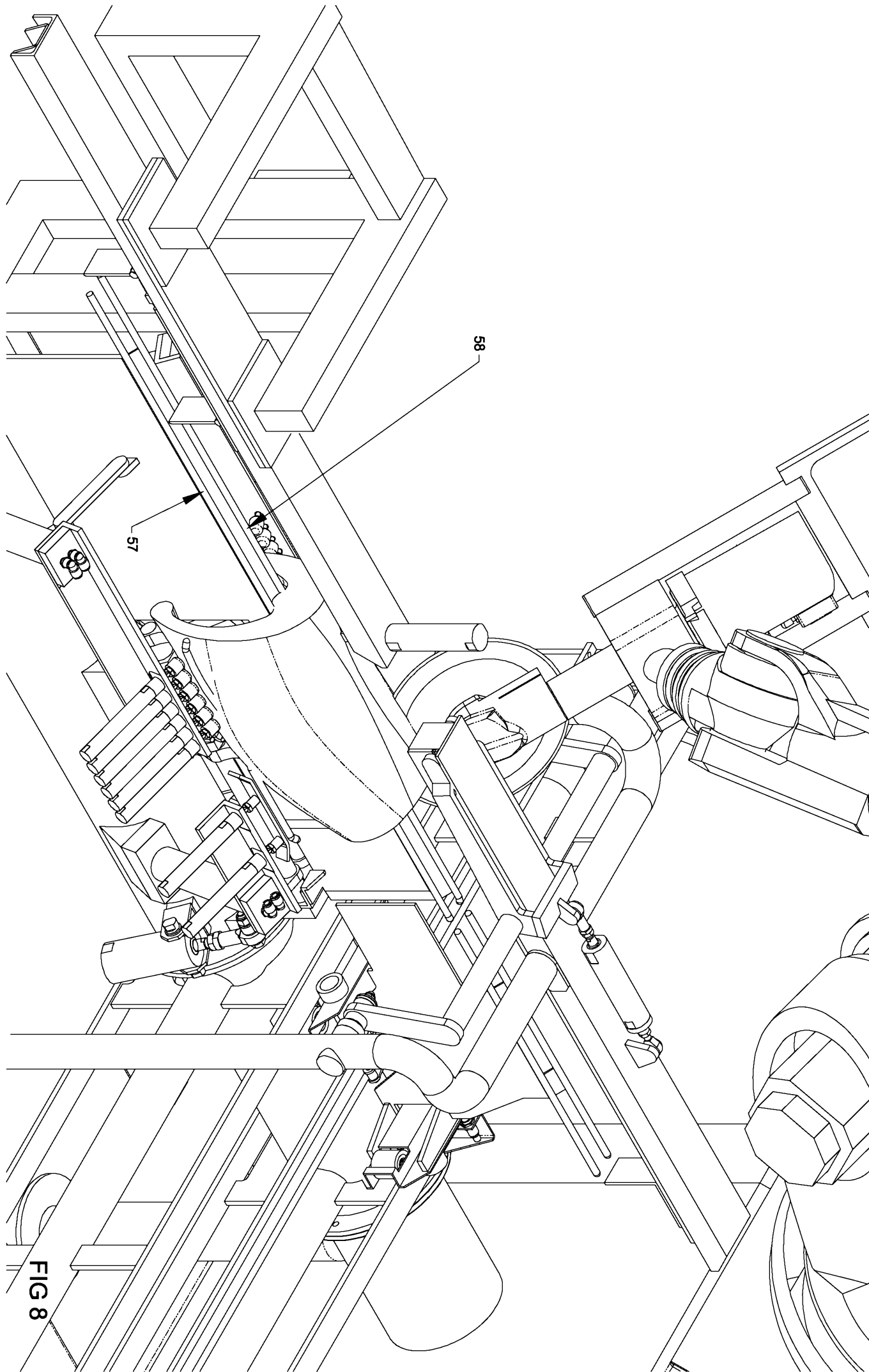


FIG 8

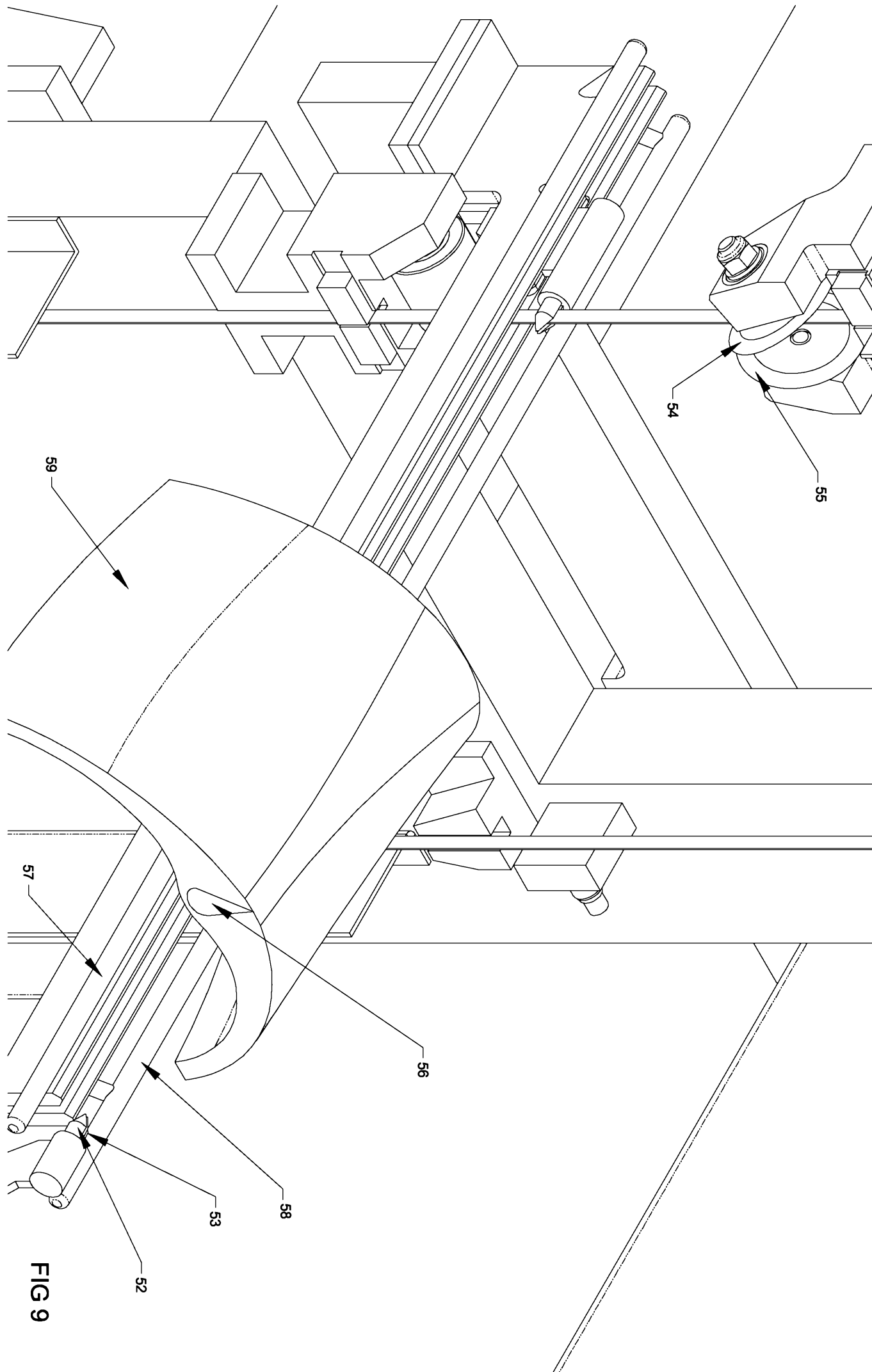


FIG 9

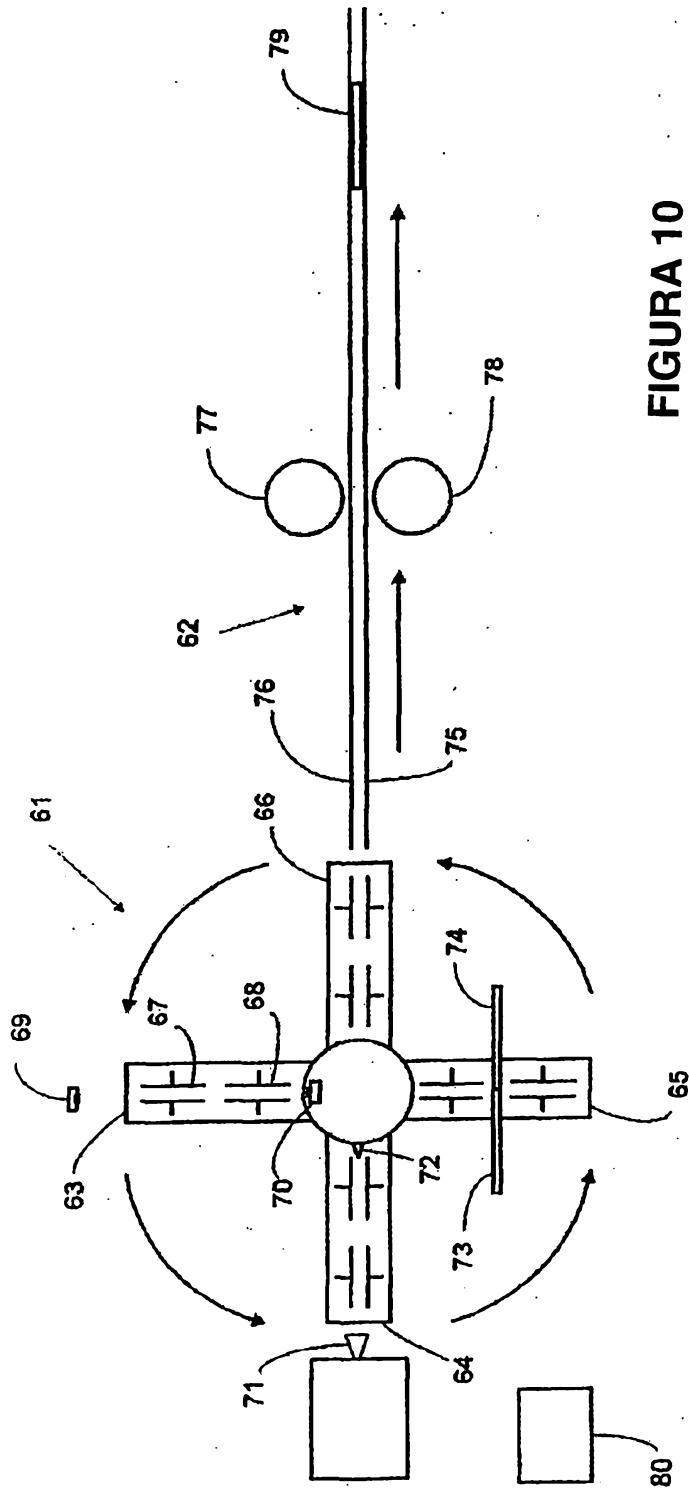


FIGURA 10

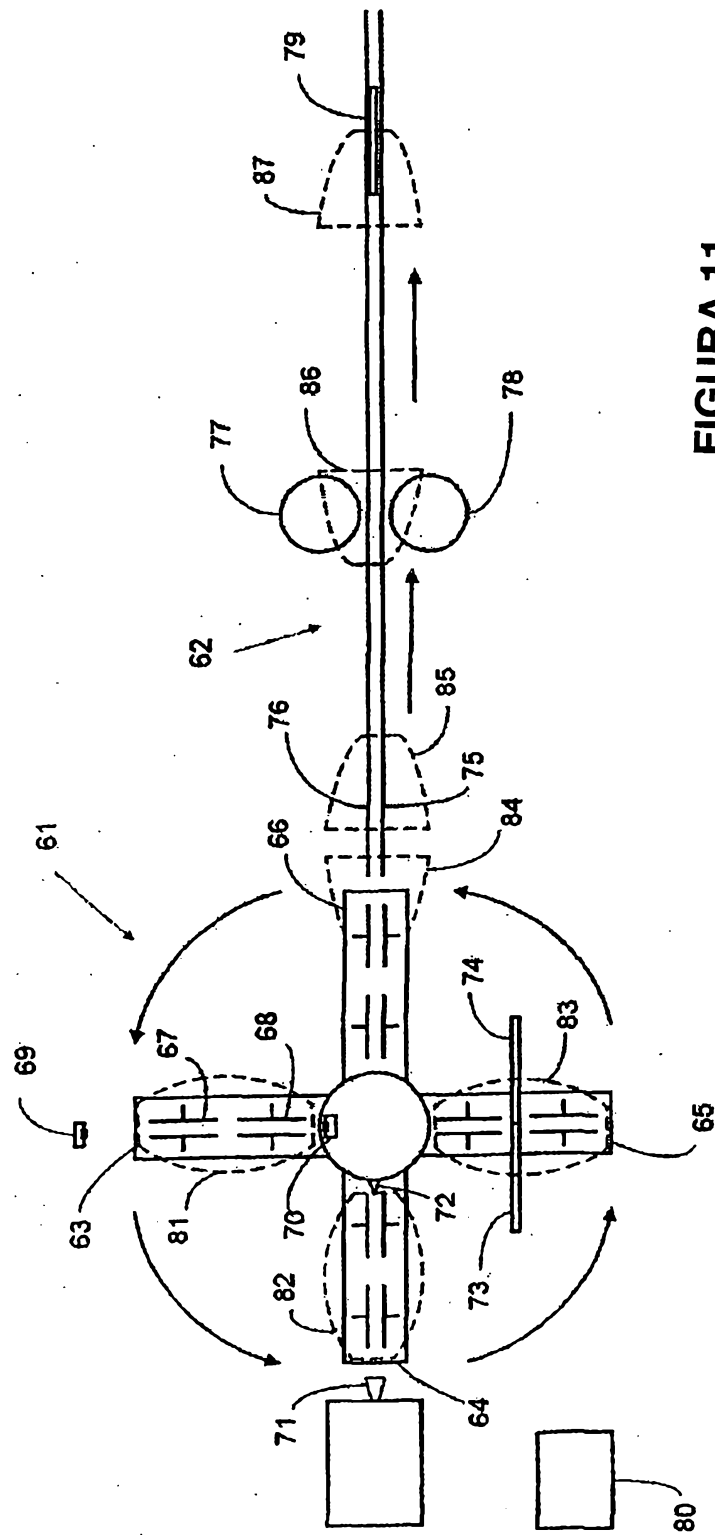


FIGURE 11

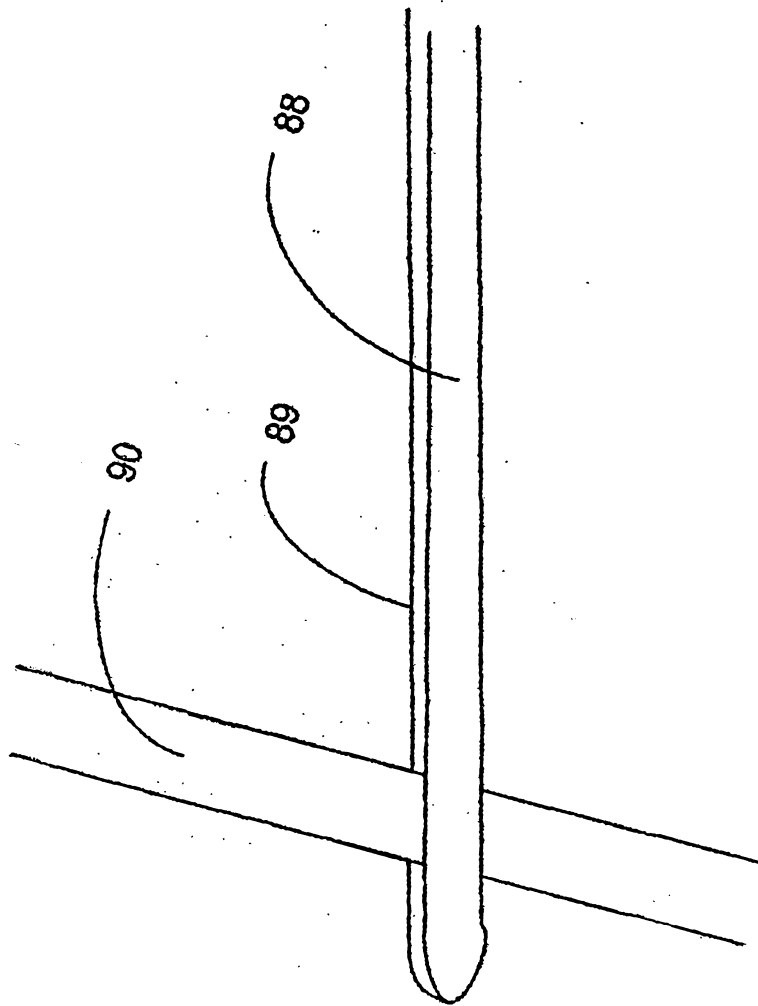


FIGURA 12

RESUMO**"MÉTODOS E APARELHO DE CORTE DE CARÇAÇA".**

A presente invenção se refere aos métodos de processamento de carne automatizado um método de processamento de ponta a ponta no qual as carcaças são cortadas em partes maiores em uma primeira estação robótica e em partes menores em subestações de processamento robótico. Em um método de processamento as partes de carcaça são adquiridas por um braço robótico, imageadas e então são realizados cortes sem transferência. Em outra uma primeira série de etapas de processamento é realizada girando as partes de carcaça através de uma pluralidade de estações de processamento e uma segunda série das etapas de processamento é realizada à medida que as carcaças são avançadas ao longo de um transportador linear. Em outro métodos de processamento é empregada uma pluralidade de presilhas para estabilizar uma seção de lombo durante um corte de aba. Em outro método de processamento são usados pinos de separação para posicionar uma seção de lombo para um corte de vértebra. Em outro método, uma medula espinhal é removida pela aplicação de um fluxo de fluido pressurizado contra uma extremidade da medula espinhal e a aplicação de sucção na outra extremidade da medula espinhal.