

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 595 480**

51 Int. Cl.:

A22C 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.05.2008 PCT/JP2008/058422**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.11.2008 WO08136513**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2008 E 08752327 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2016 EP 2153727**

54 Título: **Método y aparato para cortar carne**

30 Prioridad:

02.05.2007 WO PCT/JP2007/059798

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

30.12.2016

73 Titular/es:

**MAYEKAWA MFG. CO., LTD. (100.0%)
14-15, Botan 3-chome Koto-ku
Tokyo 135-8482, JP**

72 Inventor/es:

**UMINO, TATSUYA y
KOZU, SHOZO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 595 480 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para cortar carne

Campo técnico

5 La invención está relacionada con un método y un aparato para automatizar un proceso de hacer incisión hecho en una etapa previa antes de entrar a una etapa de deshuesado de una parte de pata de un animal doméstico sacrificado mediante el uso de un brazo multiaxial multiarticulación y un programa de operación para permitir al aparato hacer la incisión.

Antecedentes de la técnica

10 En operación de disección y deshuesado de un animal doméstico sacrificado que es un objeto bastante pesado, los operarios se han visto forzados a experimentar labores físicas pesadas. Por lo tanto, se ha estudiado el ahorro de mano de obra mediante la automatización y mejora de la tasa de producción de la carne. En la documentación de patente 1 se describe una máquina semiautomatizada de deshuesado para llevar a cabo deshuesado de un muslo de cerdo y un método de deshuesado para uso de la máquina. En la máquina, los muslos de cerdo experimentan un proceso de pretratamiento, proceso de raspado de carne para raspar la carne adherida a la parte inferior de fémur, y
15 proceso de raspado de carne para raspar carne adherida a la parte inferior de fémur mientras los muslos de cerdo se transfieren en un estado que están suspendidos con sus tobillos sujetos con pinzas de sujeción conectadas a una cadena de transferencia.

20 Todos los procesos se llevan a cabo en un estado en el que los muslos de cerdo están colgados en el aire lejos del suelo de modo que se suprime al mínimo la influencia de su propio peso en el procesamiento, se eliminan operaciones en una mesa de troceado de modo que se previene la adhesión de bacterias por medio de la mesa de troceado y se lleva a cabo la operación de deshuesado sanitario, y el procesamiento manual se limita al proceso de pretratamiento en la primera etapa y los procesos de deshuesado posteriores son automatizados. Así, se logra agilización y reducción de energía de mano de obra en la operación de deshuesado.

25 En el proceso de pretratamiento, se retira el hueso de cadera 4 incluyendo el hueso de cadera y el coxis y un operario hace incisiones a la carne a lo largo de la parte inferior de fémur (incluyendo tibia y peroné) y el fémur mientras el muslo de cerdo se transfiere colgando de la pinza de sujeción. En estos procesos automatizados posteriores, se hacen incisiones con un cortador alrededor de la parte inferior de muslo y el muslo, del muslo de cerdo colgando de la pinza de sujeción mientras se raspa la carne adherida a los huesos con un raspador de carne. Con esto, se corta tejido biomédico tal como músculo, tendón y ligamento adheridos a los huesos, y se separa carne
30 de los huesos de manera escalonada. Estas incisiones se hacen con un cortador para cortar tejido biomédico que rodea los huesos en posiciones determinadas en dirección longitudinal por rotación del muslo de cerdo.

35 En la documentación de patente 2 se describe un método y un aparato para automatizar un proceso de hacer incisión en la carne de muslo de ave de corral realizado como un preprocesamiento en proceso de deshuesado de un muslo de ave de corral. Se proporcionan dispositivos de sostenimiento de muslo y de hacer incisión en una estación de hacer incisión proporcionada en una ruta de transferencia de un transportador intermedio, y la incisión se hace mediante el dispositivo de hacer incisión en un estado en el que el muslo de ave de corral es sostenido por el dispositivo de sostenimiento de muslo en una posición preestablecida.

Documentación de patente 1: Solicitud de patente japonesa, abierta a la inspección pública, n° 2000-106818.

Documentación de patente 2: Solicitud de patente japonesa, abierta a la inspección pública, n° 2001-149001.

40 Descripción de la invención**Problemas a resolver por la invención**

45 Con el aparato de deshuesado descrito en la documentación de patente 1, se llevan a cabo manualmente incisiones en la carne a lo largo de la parte inferior de fémur (incluyendo tibia y peroné) y fémur, por lo que el grado de automatización no es muy alto. Es necesario, cuando se hace incisión en carne a lo largo de la parte inferior de fémur y el fémur en dirección longitudinal del mismo, manipular el cortador para que discurra a lo largo de la superficie del hueso sin morder los huesos con el fin de lograr alta producción de carne. Sin embargo, la automatización de la operación de hacer incisión, que se debe realizar a lo largo de la forma del hueso mientras se controla apropiadamente la profundidad de la incisión, ha sido difícil porque los huesos tienen formas tridimensionales complicadas incluyendo curvas y torceduras.

50 En el aparato de hacer incisión descrito en la documentación de patente 2, aunque se automatiza la operación de hacer incisión, la cuchilla de cortador para hacer incisión en carne se dirige en una dirección constante, y hay lugar para mejora para hacer frente a la forma tridimensional complicada de los huesos. Adicionalmente, es necesario proporcionar un dispositivo de retención con el fin de sostener y mantener el muslo de ave de corral en una posición tan precisa que la incisión se pueda hacer apropiadamente. Además, se necesita tiempo para sostener y mantener

la posición del muslo de ave de corral, por lo que se necesita detener la transferencia del muslo de ave de corral con el fin de fijar el muslo de ave de corral en el dispositivo de retención.

5 La presente invención se hizo a la luz de los problemas de la técnica anterior y busca automatizar el proceso de hacer incisión en carne de muslo mientras se acomoda a perfil tridimensional complicado y hace posible aumentar la velocidad de línea de la línea de deshuesado, aumentando de ese modo el rendimiento de operación.

Además, la invención busca realizar una operación de hacer incisión que permita una operación de deshuesado de un muslo sin dañar la carne de muslo de modo que no se disminuya el valor de mercancía de la carne de muslo separada.

10 El documento WO 2008/096460, que es la técnica anterior bajo el Artículo 54 (3) EPC, describe un método para hacer incisión a una parte de pata de un animal doméstico sacrificado, que comprende:

un primer proceso de hacer incisión para hacer incisión entre una carne de codillo y una carne de la cara interior de muslo alrededor de un fémur,

un segundo proceso de hacer incisión para hacer incisión 57 en una parte de conexión de la carne de la cara interior de muslo al fémur 3 para separar la carne de la cara interior de muslo del fémur, y

15 un tercer proceso de hacer incisión para cortar tejidos biomédicos alrededor de una parte inferior de fémur y la rótula.

Medios para resolver los problemas

Para obtener los objetos, la presente invención propone un método según la reivindicación 1.

20 Según el método de la invención, la operación de hacer incisión se automatiza utilizando un brazo multieje multiarticulación que tiene en su parte frontal una cuchilla de cortador. La cuchilla de cortador se puede mover a lo largo de las superficies tridimensionales complicadas de los huesos para hacer incisión entre huesos y carne utilizando el brazo multiarticulación multieje, disminuyendo de ese modo la carne que queda en los huesos, dando como resultado un aumento de producción de carne.

25 Cuando se hace la incisión para separar la carne de codillo y la carne de la cara interior de muslo alrededor del fémur y entonces se corta la parte de conexión de la carne de la cara interior de muslo y el fémur para separar la carne de codillo del fémur, la carne de codillo y la carne de la cara interior de muslo se pueden separar del fémur sin dañar la carne. Por lo tanto, no se degrada el valor de mercancía de la carne de codillo y de la carne de la cara interior de muslo.

30 Es preferible que trayectorias de movimiento de la cuchilla de corte sean controladas controlando por programa el brazo multieje multiarticulación bajo un programa en el que se establece una trayectoria de la cuchilla de cortador cada vez que se hace incisión y secuencia para hacer incisiones. Las tres incisiones a lo largo de superficies de huesos se hacen con precisión en el orden determinado.

35 Las operaciones primera a tercera de hacer incisión se pueden realizar con un solo brazo multieje multiarticulación o se pueden realizar con una pluralidad de brazos multieje multiarticulación. Por ejemplo, es preferible realizar las tres operaciones de hacer incisión con tres brazos multieje multiarticulación. Cuando el deshuesado se realiza mientras se transfiere continuamente la parte de pata, es más ventajoso compartir las operaciones primera a tercera de hacer incisión entre los tres brazos multieje multiarticulación dispuestos a lo largo de la línea de transferencia que realizar las tres operaciones de hacer incisión con un solo brazo multieje multiarticulación con el fin de aumentar la velocidad de transferencia de la parte de pata. Al utilizar tres brazos multieje multiarticulación, se puede aumentar el rendimiento de deshuesado de la parte de pata.

45 Es preferible que las incisiones se hagan permitiendo a la cuchilla de cortador moverse desde el lado superior hacia abajo mientras la parte de pata se transfiere en un estado que está colgada de una pinza de sujeción con su parte de tobillo sostenida por la pinza de sujeción y una de ambas caras laterales perpendicular a la dirección de transferencia de la parte de pata se soporta de modo que la parte de pata no sea movida por la fuerza ejercida en la parte de pata por la cuchilla de cortador. Al componer de manera que la línea de transferencia para hacer incisión continúa a la línea de transferencia para raspar carne de los huesos, la operación de deshuesado incluye la operación de hacer incisión que se puede realizar mientras se transfiere la parte de pata a una velocidad constante continuamente sin detención, y se puede aumentar la capacidad de procesamiento de deshuesado.

50 Es preferible que al menos una de las incisiones se haga configurando la cuchilla de cortador para que se mueva desde el lado superior hacia abajo mientras la parte de pata se transfiere en un estado que es colgando de una pinza de sujeción con su parte de tobillo sostenida por la pinza de sujeción y ambas caras laterales perpendiculares a una dirección de transferencia de la parte de pata se soportan de modo que la parte de pata no sea movida por la fuerza ejercida en la parte de pata por la cuchilla de cortador. Ligamentos y tendones están adheridos fuertemente a los huesos en la parte superior de la cabeza femoral y es necesario para hacer incisión cerca de la cabeza femoral

mover la cuchilla de cortador para que se mueva alrededor de la cabeza femoral y además alrededor de la superficie lateral de la rótula. Por lo tanto, es preferible soportar la parte de pata desde ambas caras laterales del mismo perpendiculares a la dirección de transferencia de la parte de pata.

5 Es preferible proporcionar una pluralidad de clases de programas de operación de hacer incisión para que correspondan a la parte de pata derecha o parte de pata izquierda así como una variedad de longitudes de la parte de pata, antes de hacer las incisiones se realiza el dictamen de si la parte de pata es una derecha o izquierda y la determinación de la longitud de la parte de pata, y se selecciona un programa de operación de hacer incisión más adecuado para hacer incisión a la parte de pata entre los programas de operación de hacer incisión sobre la base del dictamen y la determinación. Mediante esto, se selecciona para hacer incisión un programa de operación de
10 hacer incisión más adecuado para parte de pata individual. Por lo tanto, se puede obtener alta tasa de producción de carne independientemente de si es parte de pata derecha o izquierda y de la longitud larga o corta de la misma.

Como aparato para poner en práctica el método de la invención se propone un aparato según la reivindicación 7.

15 El método de la invención se puede implementar con el aparato. Con el aparato, uno o una pluralidad de brazos multieje multiarticulación se disponen a lo largo de una línea de operación de deshuesado y se realiza una operación de hacer incisión controlando el brazo o brazos multieje multiarticulación que tienen cuchilla de cortador conectada a la parte frontal de los mismos bajo un programa o programas de operación de hacer incisión para hacer las incisiones primera a tercera. Con el aparato, la cuchilla de cortador se puede avanzar para que siga las superficies de los huesos y se puede realizar deshuesado con mayor producción de carne sin dañar la carne de codillo ni la carne de la cara interior de muslo.

20 Es preferible que la cuchilla de cortador sea soportada por un dispositivo de soporte elástico conectado al extremo frontal del brazo multieje multiarticulación de manera que la cuchilla de cortador sea deslizante en dirección perpendicular a la dirección de avance de la cuchilla de cortador y basculante alrededor de un vástago perpendicular a la dirección lateral y dirección de avance de la cuchilla de cortador de modo que la diferencia entre una trayectoria del movimiento de la cuchilla de cortador programado en el programa de operación de hacer incisión y la trayectoria real a seguir por la cuchilla de cortador debido a la diferencia de tamaño de parte de pata individual sea compensada por el soporte elástico de la cuchilla de cortador para permitir que la cuchilla de cortador siga perfiles
25 tridimensionales de superficies de huesos de la parte de pata.

Al soportar la cuchilla de cortador por medio del dispositivo de soporte elástico, la cuchilla de cortador se puede mover para que siga el perfil tridimensional complicado de superficies de huesos de la parte de pata compensando ligera diferencia en perfil de parte de pata individual. Por lo tanto, se hace posible el deshuesado de la parte de pata quedando menos carne en los huesos incluso si hay un grado considerable de diferencia individual en cada parte de pata.

30 Un programa de operación de hacer incisión según la presente invención se configura para permitir que uno o pluralidad de brazos multieje multiarticulación puedan funcionar para realizar los procesos de hacer incisión relatados anteriormente. Los procesos de hacer incisión según la invención se pueden realizar bajo el programa para lograr la acción y el efecto del método de la invención.

El programa de operación de hacer incisión de la invención se puede crear de manera que las incisiones primera a tercera se realicen con un solo brazo multieje multiarticulación, o de manera que las incisiones primera a tercera se realicen con una pluralidad de brazos multieje multiarticulación. Por ejemplo, es preferible que el programa permita tres brazos multieje multiarticulación dispuestos a lo largo de una línea de transferencia de parte de pata para realizar las incisiones primera a tercera secuencialmente. Al crear el programa de manera que las operaciones primera a tercera de hacer incisión se compartan entre los tres brazos multieje multiarticulación, la operación de hacer incisión se puede realizar rápidamente y con precisión, se aumenta la producción de carne, y se puede aumentar la capacidad de procesamiento de hacer incisión.

45 **Efecto de la invención**

En un método para hacer incisión utilizando un brazo o brazos multieje multiarticulación equipados con una cuchilla de cortador en su parte extrema frontal a lo largo de la dirección longitudinal de una parte de pata de un animal doméstico sacrificado en una etapa precedente de la operación de deshuesado, la operación de hacer incisión se puede automatizar y la incisión a lo largo del perfil tridimensional complicado de los huesos de la parte de pata se hace posible realizando un primer proceso de hacer incisión para hacer incisión entre una carne de codillo y una carne de la cara interior de muslo alrededor de un fémur; un segundo proceso de hacer incisión para cortar tejidos biomédicos alrededor de una parte inferior de fémur y la rótula; y un tercer proceso de hacer incisión para hacer incisión en una parte de conexión de la carne de la cara interior de muslo al fémur para separar la carne de la cara interior de muslo del fémur, y realizar el tercer proceso de hacer incisión después del primer proceso de hacer incisión. Con la automatización de la operación de hacer incisión, se ahorra mano de obra, se aumenta la capacidad de proceso de hacer incisión, y se aumenta la producción de carne.

Además, entre la carne alrededor del fémur, la carne de codillo se separa de la carne de la cara interior de muslo primero en el primer proceso de hacer incisión, luego la carne de la cara interior de muslo se separa del fémur en el

tercer proceso de hacer incisión, por lo que cada parte de carne se puede separar sin experimentar daño, como resultado se hace posible el deshuesado sin degradar el valor de mercancía de la carne separada del hueso.

5 El método de la invención se puede poner en práctica componiendo un aparato, que tiene brazo o brazos multieje multiarticulación, en el que se hacen incisiones en dirección longitudinal de una parte de pata del animal doméstico sacrificado antes del proceso de deshuesado de manera que: comprende uno o una pluralidad de brazos multieje multiarticulación dispuestos a lo largo de una línea de trabajo de deshuesado, cada uno de los brazos tiene una cuchilla de cortador en su extremo frontal y se controla bajo un programa de operación de hacer incisión, por lo que la operación de hacer incisión consiste en un primer proceso de hacer incisión para hacer incisión entre una carne de codillo y una carne de la cara interior de muslo alrededor de un fémur, un segundo proceso de hacer incisión para
10 cortar tejidos biomédicos alrededor de una parte inferior de fémur y la rótula, y un tercer proceso de hacer incisión para hacer incisión en una parte de conexión de la carne de la cara interior de muslo al fémur para separar la carne de la cara interior de muslo del fémur, se realiza aguas arriba de una línea de deshuesado controlando el brazo o brazos.

15 El programa de operación de hacer incisión de la invención se hace de manera que permite que la operación de hacer incisión de la invención sea realizada por uno o una pluralidad de brazos multieje multiarticulación, y la cuchilla de cortador del brazo multieje multiarticulación se mueve a lo largo de los huesos de la parte de pata siguiendo el perfil tridimensional de las superficies de los huesos, por lo tanto se puede automatizar el deshuesado de la parte de pata, se aumenta la producción de carne, y se puede aumentar la capacidad de procesamiento de hacer incisión.

Breve descripción de los dibujos

20 La figura 1 es una vista en planta que muestra una construcción general del aparato de deshuesado de una realización de la presente invención.

La figura 2 es una representación de todas las etapas de procesamiento realizadas por el aparato de deshuesado.

La figura 3a y la figura 3b son una vista en planta de una parte de abrazadera de un brazo multieje multiarticulación, que muestra cuando se abre y se cierra la abrazadera, respectivamente.

25 La figura 4 es un diagrama de bloques del sistema de control del aparato de deshuesado.

La figura 5 es una vista en planta que muestra el dispositivo de desplazamiento de trabajo del aparato de deshuesado.

La figura 6 es una representación para explicar la etapa de capturar y colgar el muslo de cerdo en el proceso de deshuesado.

30 Las figuras 7a a 7c son dibujos que muestran el procedimiento de la etapa de capturar y colgar el muslo de cerdo.

La figura 8a es una vista en alzado para explicar el dispositivo de discriminación para distinguir la pata derecha del cerdo de la izquierda, y la figura 8b es una sección a lo largo de una línea A-A en la figura 8a.

La figura 9 es un dibujo para explicar el dispositivo de impulsión para impulsar el dispositivo de discriminación mostrado en la figura 8a y 8b.

35 La figura 10a es una vista en alzado del dispositivo de detección de longitud de trabajo que muestra un estado antes de que el dispositivo se acople, y la figura 10b muestra cuando el dispositivo está acoplado.

La figura 11 es una vista en planta del dispositivo de detección de longitud de trabajo.

La figura 12 es una vista lateral del brazo multieje multiarticulación para hacer incisión.

La figura 13 es una vista en planta de un dispositivo de soporte elástico de una cuchilla de cortador.

40 La figura 14 es una vista delantera del dispositivo de soporte elástico de la figura 13.

La figura 15 es un dibujo para explicar el movimiento de la cuchilla de cortador cuando se hace incisión.

La figura 16a es una vista delantera de un muslo derecho de cerdo, la figura 16b es una sección a lo largo de una línea B-B en la figura 16a, y la figura 16c es una sección a lo largo de una línea C-C en la figura 16a.

La figura 17 es una vista en planta del sustentáculo de superficie posterior.

45 La figura 18a es una vista delantera del dispositivo de soporte de superficie delantera y superficie posterior cuando el dispositivo no está acoplado, y la figura 18b es cuando el dispositivo está acoplado.

Las figuras 19a y 19b son dibujos que muestran posiciones de hacer incisión en el primer proceso de hacer incisión, la figura 19a es una vista delantera de la parte de pata de cerdo y la figura 19b es una sección a lo largo de una línea D-D en la figura 19a.

5 Las figuras 20a~c son dibujos que muestran posiciones de hacer incisión en el segundo proceso de hacer incisión, la figura 20a es una vista delantera de la parte de pata de cerdo, la figura 20b es una vista en la dirección de una flecha E en la figura 20a, y la figura 20c es una vista en la dirección de una flecha F en la figura 20b.

Las figuras 21a y 21b son dibujos que muestran posiciones de hacer incisión en el tercer proceso de hacer incisión, la figura 21a es una vista delantera de la parte de pata de cerdo, y la figura 21 es una vista en la dirección de una flecha G en la figura 21a.

10 La figura 22a es una vista en sección a lo largo de una línea H-H en la figura 21a, y la figura 22b es una vista como en la figura 22a de un ejemplo comparativo para explicar la necesidad de que la primera incisión se debe realizar antes de realizar la tercera incisión g.

La figura 23a es una vista delantera del último dispositivo de hacer incisión, y la figura 23b es una vista ampliada de una parte I del muslo de cerdo en la figura 23a.

15 La figura 24 es un dibujo para explicar el proceso de raspado de carne para raspar carne adherida a la parte inferior de fémur.

La figura 25 es una vista en planta del primer dispositivo de raspado de carne de parte inferior de muslo utilizado en la primera etapa del proceso de raspado de carne de parte inferior de muslo.

20 Las figuras 26a y 26b son una vista delantera del primer dispositivo de raspado de carne de parte inferior de muslo de la figura 25, respectivamente.

La figura 27 es un dibujo para explicar la relación posicional entre el raspador interóseo del primer dispositivo de raspado de carne de parte inferior de muslo y el trabajo 1.

La figura 28 es una vista en planta del segundo dispositivo de raspado de carne de parte inferior de muslo utilizado en la segunda etapa del proceso de raspado de carne de parte inferior de muslo.

25 La figura 29 es una vista delantera del segundo dispositivo de raspado de carne de parte inferior de muslo de la figura 28.

La figura 30 es un dibujo para explicar el proceso de raspado de carne realizado por el segundo dispositivo de raspado de carne de parte inferior de muslo de la figura 28.

La figura 31 es una vista lateral del dispositivo de raspado de carne de muslo.

30 La figura 32 es una vista en la dirección de una flecha J en la figura 31.

La figura 33 es una vista en la dirección de una flecha K en la figura 31.

La figura 34 es una vista en planta del dispositivo de abrazo del dispositivo de raspado de carne de muslo con el separador de carne representado con una línea de trazos y dobles puntos en el dispositivo de abrazo.

La figura 35 es una vista ampliada parcial de la figura 33.

35 Las figuras 36a~d son dibujos para explicar el proceso de deshuesado realizado por el dispositivo de raspado de carne de muslo.

Mejor modo para implementar la invención

40 Ahora se detallará la realización preferida de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, se pretende que a menos que se especifiquen particularmente dimensiones, materiales, posiciones relativas, etc., de las partes constituyentes en la realización, se deben interpretar únicamente como ilustrativas y no limitativas del alcance de la presente invención.

45 Una realización de la invención aplicada al aparato de retirada de fémur de cerdo se explicará con referencia a las figuras 1~36. La figura 1 es una vista en planta que muestra una construcción general del aparato de deshuesado de una realización de la presente invención, y la figura 2 es una representación de todas las etapas de procesamiento realizadas por el aparato de deshuesado. Haciendo referencia a la figura 2, una parte de pata 1 de cerdo (en adelante denominada como trabajo 1) incluye una parte inferior de fémur 2 (incluye tibia y peroné), un fémur 3, un hueso de cadera 4, una rótula 6 colocada en una parte delantera de la parte de articulación de rodilla 5 del fémur 3, y carne 7 que rodea a estos huesos. Como se muestra en la figura 16b y 16c, una parte de carne que rodea a la parte inferior de fémur 2 consiste en una parte de carne de pantorrilla 7d (chimaki en japonés) y tronco 7e, y una parte de carne que rodea al fémur consiste en una parte de carne de codillo 7a (shintama en japonés), carne de cara

interior de muslo 7b, y carne de cara exterior de muslo 7c de la que la superficie exterior está cubierta con una capa de grasa 1a.

5 En primer lugar, un operario retira manualmente el hueso de cadera 4 en una estación de pretratamiento 20. Entonces, una parte de tobillo 8 del trabajo 1 desprovista del hueso de cadera 4 (en lo sucesivo el trabajo 1 desprovisto del hueso de cadera 4 también denominado como trabajo 1) se monta en una línea de transferencia del aparato de deshuesado en una estación de montaje 30 de trabajo utilizando un brazo multieje multiarticulación 31. El trabajo 1 (parte de pata) se pinza en su tobillo a una pinza de sujeción 11 fijada en una cadena de transferencia 12 de la línea de transferencia al azar, independientemente de si es una parte de pata derecha o izquierda. En este estado, se llevan a cabo procesos automatizados en estaciones desde una estación de hacer incisión inicial 40 a una estación de descarga de huesos 110.

10 En la figura 1, la cadena de transferencia 12 está instalada horizontalmente y es impulsada por un dispositivo de impulsión 13 para que la pinza de sujeción circule a una velocidad constante. Como se muestra en la figura 5, la pinza de sujeción 11 tiene un rebaje para recibir el tobillo 8 del trabajo 1 y se fija a la cadena con un espaciamiento igual. La pinza de sujeción 11 se transfiere a lo largo de la ruta de circulación formada por la cadena de transferencia 12 horizontalmente a una velocidad constante mientras suspende el trabajo 1. El trabajo 1 se suspende en una posición tal que la capa de grasa 1a del mismo se dirige al lado interior de la ruta de circulación formada por la cadena de transferencia 12 mientras se transfiere desde la estación de volver a hacer incisión inicial 40 a la última estación de hacer incisión 80.

15 La discriminación de pata derecha o izquierda se hace en una estación de montaje 30 como se menciona más adelante. Se proporciona un dispositivo para hacer rotar la pinza de sujeción 11 y un fulcro 11a (véase la figura 26 y 36) para permitir a la pinza de sujeción 11 inclinarse hacia la dirección de transferencia b. El dispositivo de rotación de pinza de sujeción se utiliza en una primera estación de hacer incisión 50 a una tercera estación de hacer incisión 70, y el dispositivo de inclinación se utiliza en una estación 90 de raspado de carne de parte inferior de muslo para raspar carne de la parte inferior de fémur y en una estación 100 de raspado de carne de muslo para raspar carne del fémur.

20 En la estación de pretratamiento 20 se disponen cintas transportadoras 21 y 22 en dos filas paralelas. Las cintas transportadoras 21 y 22 se mueven en la dirección de la flecha a con una velocidad constante. Los operarios P retiran el hueso de cadera 4 de cada uno de los trabajos 1 como pretratamiento en esta estación 20. Se disponen cintas transportadoras 23 y 24 respectivamente aguas abajo de las cintas transportadoras 21 y 22 en sucesión. Se proporcionan sensores 25 y 26 para detectar el paso de los trabajos 1 respectivamente en cada entrada de las cintas transportadoras 23 y 24.

25 La línea de deshuesado aguas abajo de la línea 21, 22 se dispone en una región rodeada por un umbral 14. Los operarios P giran los trabajos 1 desprovistos de su hueso de caderas 4 de modo que sus partes de tobillo 8 se orienten hacia la izquierda en la dirección de la flecha a con sus capas de grasa 1a contactando en las superficies de cada uno de los transportadores 21 y 22 respectivamente. En esta ocasión, no se requiere que la parte de tobillo 8 se dirija exactamente en la dirección de la línea central longitudinal de la cinta.

30 Los trabajos 1 acostados en la cinta transportadora 21 y 22 se reciben en la cinta transportadora 23 y 24 para ser transferidos sobre la misma. En el extremo de transferencia de cada una de las cintas transportadoras 23 y 24 se proporciona una guía en forma V 27. La guía en forma de V 27 consiste en una pareja de placas rectangulares 27a y 27a que se inclinan desde ambos extremos laterales de la cinta transportadora 23 (24) hacia el centro de las mismas en la dirección de transferencia de las mismas. Las placas de guía 27a se disponen de manera que sus superficies rectangulares estén verticales y el extremo inferior de las placas verticales no contacte con la superficie de la cinta.

35 Entre las placas de guía 27a dispuestas en forma de V existe una holgura s1 a través de la que puede pasar la parte de tobillo 8. Cuando el trabajo 1 desprovisto del hueso de cadera 4 llega a la guía en forma de V 27, el trabajo 1 se empuja contra las superficies inclinadas de la guía en forma de V 27 debido al desplazamiento de la cinta transportadora 23 (24) en la dirección de la flecha a. La parte de tobillo 8 entra a la holgura s1 por la fuerza de empuje y sobresale de la holgura s1. Este estado se muestra en la figura 6.

40 La estación de montaje 30 se proporciona aguas abajo de la cinta transportadora 23 (24), y en la estación se proporciona un brazo multiarticulación de 6 ejes verticales 31 para montar el trabajo 1 en la línea de deshuesado. Como se muestra en la figura 3, un dispositivo de abrazo neumático 311 se conecta a un extremo del brazo de montaje 31 de trabajo (véase la figura 7a y 7b). El dispositivo de abrazo neumático 311 tiene una pareja de piezas de abrazo 312, 312 móviles en direcciones para acceder o apartarse entre sí y un dispositivo de impulsión 314 para impulsar las piezas de abrazo 312, 312 para acceder o separarse entre sí.

45 Se forma una depresión 313 para cada una de las piezas de abrazo 312, 312 en una superficie de las mismas orientadas entre sí con el fin de abrazar la parte de tobillo del trabajo 1. La parte de tobillo 8 que sobresale de la holgura s1 de la guía en forma de V 27 es abrazada por las piezas de abrazo 312, 312, entonces se elevan y llevan a un dispositivo 32 de cambio de trabajo que se explica más adelante. El trabajo 1 se cambia a la pinza de sujeción 11 por medio del dispositivo 32 de cambio de trabajo, para ser suspendido de la pinza de sujeción 11.

Como se muestra en la figura 4, se proporciona un controlador 120 en el aparato de deshuesado con el fin de controlar el funcionamiento total del aparato. El controlador 120 realiza control de velocidad de transferencia de la cadena de transferencia 12, control del funcionamiento de cada estación, y control de otros dispositivos en la línea de deshuesado. En el controlador 120 se memoriza un programa de operación de montaje 126 para controlar trayectorias de movimiento y temporización del funcionamiento del brazo de montaje 31 de trabajo y movimiento de las piezas de abrazo 312, 312. Se envían señales de funcionamiento al dispositivo de impulsión 315 del brazo de montaje 31 de trabajo y el dispositivo de impulsión 314 del dispositivo de abrazo neumático 311 de modo que el brazo de montaje 31 de trabajo y las piezas de abrazo 312, 312 funcionen según los programas de control 126.

El controlador 120 está provisto de unos medios de cálculo 125 que calculan una velocidad de transferencia óptima de la cinta transportadora 23 (24) sobre la base de la temporización detectada por el sensor de detección 25(26) de temporización de paso de trabajo y controla el dispositivo de impulsión 28(29) de la cinta transportadora 23(24) de modo que la velocidad de transferencia de la cinta transportadora 23(24) coincida con la temporización de abrazo del trabajo 1 por parte del brazo de montaje 31 de trabajo. Esto es, la velocidad de transferencia de la cinta transportadora 23(24) se controla de modo que la parte de tobillo 8 del trabajo 1 esté presente en la holgura s1 de las guías en forma de V 27 de cualquier cinta transportadora 23 o 24.

A continuación, se explicará la composición del dispositivo 32 de cambio de trabajo haciendo referencia a la figura 5. El trabajo 1 abrazado con las piezas de abrazo 312, 312 del brazo de montaje 31 de trabajo se suspende de un tablero de sujeción 321 como se muestra en la figura 5. El tablero de sujeción 321 consiste en una pareja de placas dispuestas horizontalmente, y entre las placas se forma una holgura s3 en la que se puede insertar la parte más estrecha de la parte de tobillo 8 del trabajo 1 para el trabajo 1 a suspender.

El trabajo 1 suspendido del tablero de sujeción se empuja hacia un tablero de sujeción de tránsito 323, que consiste en una pareja de placas dispuestas horizontalmente entre el tablero de sujeción 321 y la cadena 12 y una holgura s4 cuya anchura es igual que la de la holgura s3. El tablero de sujeción de tránsito 323 se transfiere en la misma dirección que la dirección de transferencia b de la pinza de sujeción 11 y a la misma velocidad de transferencia que la de la pinza de sujeción 11 en sincronismo con la pinza de sujeción 11 por un dispositivo de impulsión no mostrado en los dibujos.

El trabajo 1 colgando del tablero de sujeción de tránsito 323 se empuja afuera por un cilindro neumático 324 hacia la pinza de sujeción 11 mientras el tablero de sujeción de tránsito 323 se transfiere en sincronismo con la pinza de sujeción 11. De esta manera, la parte de tobillo 8 del trabajo 1 se inserta en una holgura s5 de la pinza de sujeción 11 para suspenderse de la misma.

La distancia s2 entre los fondos de las depresiones 313, 313 de las piezas de abrazo 312, 312, cuando están cerradas como se muestra en la figura 3b, es la misma que la holgura s3 en el tablero de sujeción 321, la holgura s4 en el tablero de sujeción de tránsito 323, y la holgura s5 en la pinza de sujeción 11. El tablero de sujeción de tránsito 323 se devuelve a su posición inicial adyacente al tablero de sujeción 321 por medio de un dispositivo de impulso no mostrado en los dibujos después de que el trabajo 1 se cambie a la pinza de sujeción 11.

A continuación, se explicará el proceder de montar el trabajo 1 en la cinta transportadora 23 (24) al tablero de sujeción 321 por medio del brazo de montaje 31 de trabajo haciendo referencia a la figura 6 y figura 7. La figura 6 muestra una situación de colocación del trabajo 1 en la cinta transportadora 23 (24), un estado en que el trabajo 1 está suspendido del tablero de sujeción 321, y un estado en que está suspendido de la pinza de sujeción 11. Las figuras 7a a 7c muestran un proceder de montaje del trabajo 1 en la cinta transportadora 23(24) al tablero de sujeción 321.

El trabajo 1 se coloca en la cinta transportadora 23 (24) de modo que la parte de tobillo 8 del mismo sobresalga de la guía en forma de v 27 a través de la holgura s1 de la misma y la parte de tobillo saliente sea abrazada por las piezas de abrazo 312, 312 del brazo de montaje 31 de trabajo en la etapa 1 como se muestra en la figura 7a. Entonces el trabajo 1 abrazado por las piezas de abrazo 312, 312 se eleva en la etapa 2 como se muestra en la figura 7b. Entonces, el trabajo 1 elevado por medio del brazo de montaje 31 de trabajo se empuja a la holgura s3 entre los tableros de sujeción 321 para permitir que el trabajo 1 sea suspendido de los tableros de sujeción 321 en la etapa 3 como se muestra en la figura 7c. Después de que el trabajo 1 se suspenda de los tableros de sujeción 321, las piezas de abrazo se separan para liberar la sujeción de la parte de tobillo del trabajo 1, entonces se retira el brazo de montaje 31 de trabajo.

Como se puede ver en la figura 6, la parte de tobillo 8 de la parte inferior de fémur 2 tiene una forma de manera que el grosor del hueso aumenta desde la parte más delgada hacia el extremo de la parte de tobillo 8 que forma una parte en disminución. El dispositivo 32 de cambio de trabajo utiliza esta forma de la parte de tobillo y permite que el trabajo 1 sea suspendido del tablero de sujeción 321 de trabajo o la pinza de sujeción 11 insertando la parte más delgada de la parte de tobillo 8 en la holgura s3 en el tablero de sujeción 321 del dispositivo de cambio 32 o en la holgura s5 en la pinza de sujeción 11.

Cuando el trabajo 1 se suspende de las piezas de abrazo 312, 312, tablero de sujeción 321, tablero de sujeción de tránsito 323, o pinza de sujeción 11, el trabajo 1 se pinza en una posición i del mismo en la que el grosor de la parte

en disminución de la parte de tobillo 8 coincide con las holguras s2~s5. Como las holguras s2~s5 son iguales en anchura, la posición i en la que se acopla la parte 8 de tobillo del trabajo 1 con los dispositivos de sujeción mencionados anteriormente es igual para cada uno de los dispositivos de sujeción. Por lo tanto, al permitir que la trayectoria de movimiento de las piezas de abrazo 312, 312 se acerque al tablero de sujeción 321 como se muestra en la figura 7c, el cambio del trabajo 1 se puede realizar suavemente.

Por otro lado, cuando se realiza la colocación del trabajo 1 mediante la guía en forma de V 27 dispuesta en el extremo de transferencia de la cinta transportadora 23(24), la longitud saliente de la parte de tobillo 8 de la holgura s1 de la guía en forma de V 27 varía dependiendo del trabajo individual 1. Como se muestra en la figura 6, el saliente de la parte de tobillo de la holgura s1 de la guía en forma de V 27 es más grande cuando se coloca un trabajo 1(B) de tamaño más grande mediante la guía en forma de V 27 que cuando se coloca un trabajo 1(S) de tamaño más pequeño mediante la guía en forma de V 27, y la posición de sujeción i de la parte de tobillo 8 del trabajo 1 varía una variación de j dependiendo del tamaño del trabajo individual 1.

La fuerza de empuje del trabajo 1 para permitir que la parte de tobillo 8 sobresalga del extremo en disminución de la guía en forma de V 27 a través de la holgura s1 es generada por el movimiento de transferencia de la cinta transportadora 23(24), esto es, por el rozamiento entre el trabajo 1 que es parado en la cinta limitada por la guía en forma de V 27 y la superficie de la cinta de transferencia. La parte de tobillo 8 se puede hacer sobresalir por la fuerza del extremo en disminución de la guía en forma de V 27 hasta que una parte más cercana al lado extremo de articulación de rodilla de la parte inferior de fémur 2 tenga obstruido el paso a través de la holgura s1 debido a su mayor grosor. Por lo tanto, las piezas de abrazo se pueden llevar a una posición (posición de abrazo) que está más cerca del lado extremo de articulación de rodilla extremo que lo está el alcance de variación j de la posición de pinza i.

Las piezas de abrazo 312, 312 se llevan a una posición que está más cerca del lado extremo de articulación de rodilla que lo que está el alcance de variación j de la posición de pinza i en un estado en que las piezas de abrazo 312, 312 están abiertas, esto es, la distancia entre ellas se ensancha como se muestra en la figura 3a. Entonces la distancia entre las piezas de abrazo 312, 312 se estrecha para asir el tobillo 8. Cuando el trabajo 1 se eleva, el trabajo 1 ejerce peso en las piezas de abrazo 312, 312, y el trabajo 1 baja deslizando a lo largo de la parte en disminución de cada una de las depresiones de las piezas de abrazo 312, 312 hasta que se detiene en la posición de pinza i porque el grosor de la parte de tobillo 8 aumenta hacia el extremo del mismo.

Cuando la posición de abrazo se acerca a la posición de pinza i, la distancia entre las piezas de abrazo 312, 312 se estrecha por una señal de control del controlador 120 sobre la base del programa de operación de montaje 126. Esto es, cuando el trabajo 1 se agarra y se eleva, y la posición de abrazo se acerca a la posición de pinza i debido a su peso, la distancia entre las piezas de abrazo 312, 312 se estrecha. Cuando el trabajo 1 es elevado por el brazo de montaje 31 de trabajo y el peso total del trabajo 1 se ejerce en las piezas de abrazo 312, 312, la parte de tobillo 8 se recibe en el espacio formado por la depresión 313, 313 de las piezas de abrazo 312, 312 y la distancia entre las piezas de abrazo se estrecha al máximo. La posición de abrazo del trabajo 1 llega a la posición de pinza del mismo en este momento. De esta manera, el trabajo 1 se puede sostener con certeza por su parte de tobillo 8 por las piezas de abrazo 312, 312 del brazo de montaje de trabajo y se puede montar en el tablero de sujeción 321 sin fallar.

El trabajo 1 se suspende por movimientos controlados por programa del brazo de montaje multiarticulación de 6 ejes 31 y las piezas de abrazo 312, 312 en la estación de montaje 30, y el trabajo pretratado 1 es asido por las piezas de abrazo 312, 312 y se le permite suspenderse de la pinza de sujeción 11, por lo que se puede automatizar la operación de montaje del trabajo 1 en la pinza de sujeción 11. Cuando el trabajo pretratado 1 transferido sobre la cinta transportadora 23(24) es detenido temporalmente por la guía en forma de V 27, las piezas de abrazo 312, 312 se pueden acoplar con la parte de tobillo 8 con facilidad.

Cuando la parte de tobillo 8 sobresale suficientemente del extremo en disminución de la guía en forma de V 27 a través de la holgura s1 debido a la fuerza de rozamiento que ejerce en el trabajo 1 en la cinta transportadora 23(24) debido a la transferencia de la cinta en la dirección de la flecha a, la posición de abrazo de la parte de tobillo 8 para ser agarrada por las piezas de abrazo 312, 312 se puede asegurar en una posición adyacente al extremo en disminución de la guía en forma de V 27 y fuera del alcance de variación j de la posición de pinza i, fuera en dirección al lado de articulación de rodilla de la parte inferior de fémur 2. Al permitir que el trabajo 1 baje por su propia gravedad mientras se desliza a lo largo de la partes en disminución de las depresiones de las piezas de abrazos 312, 312, la posición de abrazo se puede hacer coincidir con la posición de pinza. Las piezas de abrazo 312, 312 se cierran, esto es la distancia entre ellas se controla por programa para estrecharse en sincronismo con el movimiento hacia abajo y el movimiento deslizante del trabajo 1, por lo que el trabajo 1 se puede sostener con certeza en el hueco formado por las depresiones 313, 313 de las piezas de abrazo 312, 312, y se puede prevenir la aparición de fallo al sostener la parte de tobillo 8 y la aparición de daño del mismo.

Al permitir que la pista de movimiento de las piezas de abrazo 312, 312 se acerque al tablero de sujeción 321, el cambio de inclinación del trabajo se puede realizar suavemente y sin fallo. Como la cinta transportadora 21(22) también se utiliza para pretratamiento en la estación de pretratamiento 20, se puede simplificar la construcción de la estación de pretratamiento 20.

Un dispositivo de discriminación izquierdo y derecho 33 para dictaminar si el trabajo 1 es una pata izquierda o pata derecha se proporciona adyacente al tablero de sujeción 321. Después de que el trabajo 1 se cuelga del tablero de sujeción 321 con la capa de grasa 1a orientada hacia la pinza de sujeción 11, el trabajo 1 se detiene una vez está enfrente del dispositivo de discriminación izquierdo y derecho 33 en el camino que es empujado por un cilindro de aire 322 hacia la pinza de sujeción 11. Se dictamina si el trabajo 1a es pata izquierda o derecha. En lo sucesivo, se explicará la construcción del dispositivo de discriminación de izquierda y derecha 33 con referencia a las figuras 8a, 8b y 9.

Haciendo referencia a las figuras 8a y 8b, el trabajo 1 detenido enfrente del dispositivo de discriminación 33 es pinzado por una pareja de brazos de medición 331 y una pareja de brazos de medición 332. El dispositivo de impulsión de la pareja de brazos de medición 331 (332) se explicará con referencia a la figura 9. En la figura 9, el brazo de medición 331(332) tiene una cremallera 333(334) que se extiende perpendicular al brazo 331(332). Cada una de las cremalleras 333 y 334 se acopla con un piñón 335 ubicado entre las cremalleras.

Un vástago 337 de pistón de un cilindro de aire 338 se conecta a uno de los brazos de medición de la pareja de los brazos de medición 331(332). La distancia $\alpha(\beta)$ entre los brazos de la pareja de brazos 331(332) se puede ajustar accionando el cilindro 336 de aire. Un codificador 338 se conecta al piñón 335 para detectar ángulos de rotación del mismo o contar el número de rotación del mismo. Cuando el cilindro 336 de aire es accionado por aire que es un fluido compresible, la pareja de brazos de medición 331(332) se detiene automáticamente cuando pinzan el trabajo 1 y recibe fuerza de reacción de cierta fuerza desde el trabajo 1.

Se envía una señal de detección del codificador 338 a unos medios de dictamen de izquierda o derecha 121 integrados en el controlador 120, y los medios de dictamen de izquierda o derecha 121 calculan la distancia $\alpha(\beta)$. Se ha producido diferencia entre el grosor de las patas izquierda y derecha como resultado de retirar el hueso de cadera 4 en la estación de pretratamiento 20. La figuras 8a, 8b muestran un caso de pata derecha (trabajo 1(R)). Las distancias α y β se comparan y se dictamina si el trabajo 1 es una pata derecha (trabajo 1 (R)) cuando $\alpha > \beta$ y que el trabajo 1 es una pata izquierda (trabajo 1 (L)) cuando $\alpha < \beta$. Mediante el dispositivo de dictamen de izquierda y derecha 33 de esta construcción, la medición se realiza en un estado en el que el trabajo 1 permanece estacionario y se realiza dictamen de izquierda o derecha del trabajo 1 por la diferencia de grosor de la carne de muslo entre la izquierda y derecha del mismo, por lo que izquierda o derecha del trabajo 1 se puede dictaminar correctamente. Además, el dispositivo de dictamen de izquierda y derecha se construye simplemente.

Después de dictaminar que el trabajo 1 es parte de pata izquierda o derecha, se monta en la pinza de sujeción 11. La pinza de sujeción 11 es transferida por el dispositivo de impulsión 13 en la dirección de la flecha b a una velocidad constante y alcanza la estación de hacer incisión inicial 40. La pinza de sujeción 11 se detiene enfrente de un dispositivo de detección de longitud de trabajo 41 en la estación de hacer incisión inicial 40. La composición del dispositivo de detección de longitud de trabajo 41 se explicará con referencia a las figuras 10a, 10b y 11.

En las figuras 10a, 10b y 11, se proporciona una escuadra de base 140 orientada hacia la línea de transferencia de trabajo. La escuadra de base 140 está provisto de un interruptor de proximidad o interruptor de límite 141 (en lo sucesivo denominado como interruptor 141) que consiste en una barra 141a de interruptor y un punto de contacto 141b. Se proporciona un resorte helicoidal 142 entre la barra 141a de interruptor y la escuadra de base 140 de modo que el interruptor 141 esté inactivo a menos que se aplique fuerza a la barra 141a de interruptor. Cuando se sube la escuadra de base 140 y la barra 141a de interruptor se empuja hacia abajo por el trabajo 1 para llevarse al contacto con el punto de contacto 141b, el interruptor 141 se activa, y la elevación X de la escuadra de base se determina con la activación del interruptor 141.

Como se muestra en la figura 11, dos pilares 143 de sustentáculo se conectan al escuadra de base para erigirse erguidos, y un brazo 144 en forma de un bastidor rectangular es soportado de manera basculante por los pilares de sustentáculo. Un lado del brazo rectangular 144 opuesto al lado del mismo soportado por los pilares 143 de sustentáculo se forma en una barra empujadora 145 para empujar alejando el trabajo 1. Se conecta un contrapeso 146 al brazo 144 en el lado opuesto de la barra empujadora 145 de modo que el brazo 144 toma una posición casi horizontal a menos que se aplique fuerza al brazo 144. Como se muestra en la figura 11, la longitud del brazo desde su punto soportado en la barra empujadora 145 es más larga que la longitud horizontal de la escuadra de base 140, por lo que el brazo 144 se puede bascular hasta que la barra empujadora 145 está debajo de la escuadra de base 140.

Como el trabajo 1 está desprovisto del hueso de cadera 4, la parte inferior del mismo se vacía profundamente y se expone la cabeza femoral 3a. La cabeza femoral 3a no están tan apartada de la parte extrema inferior 1b del trabajo 1. Por lo tanto, si no se proporciona el brazo 144, puede ocurrir que la barra 141a de interruptor pueda contactar en la parte extrema 1b del trabajo 1 cuando la barra 141a de interruptor se aproxima al trabajo 1 y se produce una operación falsa. La determinación de la longitud de trabajo se realiza de la siguiente manera: primero se avanza la escuadra de base 140 en la dirección de una flecha k, y la barra empujadora 145 que forma una parte frontal del brazo 144 se lleva a una posición delante de la cabeza femoral 3a. Entonces, la escuadra de base 140 se eleva en la dirección de una flecha l.

Cuando la escuadra de base 140 se avanza y eleva hacia el trabajo 1, la barra empujadora 145 toca contra la parte extrema inferior del trabajo 1 y lo empuja alejándolo, por lo que se previene el contacto de la barra 141a de interruptor en la parte extrema inferior 1b del trabajo 1. El brazo 144 se bascula hacia abajo y rota al recibir fuerza de reacción del trabajo 1, y la barra de cambio 141a contacta con la cabeza femoral 3a y es empujada hacia abajo cuando la escuadra de base 140 se mueve aún más hacia arriba hasta que la barra 141a de interruptor contacta con el punto de contacto 141b. Este estado se muestra en la figura 10b. Se determina la elevación X de la escuadra de base 140 en el momento en que la barra 141a de interruptor contacta en el punto de contacto y se activa el interruptor 141. La distancia Y de la pinza de sujeción 11 al fondo de la escuadra de base 140 antes de que se mueva la escuadra de base 140 es un valor dado, y la longitud W del trabajo 1, es decir, la distancia entre la posición de pinza de la parte de tobillo 8 del trabajo 1 pinzada por la pinza de sujeción 11 y la cabeza femoral 3a, se puede determinar restando X a Y.

Con el dispositivo de detección de longitud de trabajo 41 de esta composición, primero la barra empujadora 145 contacta en la parte inferior 1b del trabajo 1 y empuja alejando la parte inferior 1b, luego la barra 141a de interruptor se acerca a la cabeza femoral 3a, por lo que se previene la aparición de falsa operación debido a la aparición de contacto de la barra 141a de interruptor con el parte extrema inferior 1b del trabajo 1. Por lo tanto, la barra 141a de interruptor puede contactar con la cabeza femoral 3a sin fallar y se puede determinar con precisión y certeza la longitud W de trabajo. El resultado de medición se usa para cambiar el programa de operación de hacer incisión en la primera a tercera estaciones de hacer incisión 50-70, para determinar un punto de inicio y punto final del corte de lado de rótula realizado en la última estación de hacer incisión 80, y para determinar un punto de inicio y punto final de proceso de raspado de carne de muslo realizado en la estación 100 de raspado de carne de muslo.

A continuación, en la estación de hacer incisión inicial 40, el trabajo 1 se pasa entre una pareja de cortadores 42 de cuchilla redonda dispuestos horizontalmente emparedando la línea de transferencia 12 para hacer incisión todo alrededor en una parte de la parte inferior de fémur 2 justo bajo la pinza de sujeción 11 (un parte indicada por una línea d en la figura 2) con el fin de permitir raspado de carne en un proceso posterior. La pinza de sujeción 11 se rota cuando el trabajo 1 se pasa entre la pareja de cortadores 42 de cuchilla redonda para hacer la incisión todo alrededor de la parte de tobillo 8. Se proporciona un dispositivo de escape para permitir a los cortadores de cuchilla redonda retirarse cuando los cortadores de cuchilla redonda reciben fuerza de reacción excesiva del trabajo 1. Mediante el dispositivo de escape se previene que el hueso de la parte de tobillo 8 del trabajo 1 sea cortado por los cortadores de cuchilla redonda.

Entonces, se hacen incisiones longitudinales. Se hacen tres clases de incisiones en cada una de la primera estación de hacer incisión 50, segunda estación de hacer incisión 60 y tercera estación de hacer incisión 70. Brazos multiarticulación de 6 ejes verticales 51, 62 y 71 para hacer incisión, cada uno teniendo una cuchilla de cortador en su parte frontal y cada uno teniendo la misma construcción, se disponen a lo largo de la línea de transferencia 12. La construcción del brazo de hacer incisión se explicará tomando el brazo multiarticulación de 6 ejes 51 como un ejemplo con referencia a las figuras 12 a 14.

En las figuras 12~14, una herramienta cortadora 513 se conecta a una parte extrema 512a de un brazo 512. La herramienta cortadora 513 consiste en una escuadra de base 516, un vástago de basculación 514 soportado de manera basculante por la escuadra de base 516, y una cuchilla 515 de cortador en forma de cuchillo conectada al vástago de basculación 514 en una posición desplazada hacia una dirección opuesta a la dirección de avance m de la cuchilla 515 de cortador. La cuchilla 515 de cortador es una de doble filo que tiene un filo en forma de V en una sección perpendicular a la dirección de avance m de la cuchilla de cortador. Al colocar el vástago de basculación 514, por cuya basculación se determina el ángulo de corte entrante n de la cuchilla 515 de cortador, más cerca del brazo 512 que de la cuchilla 515 de cortador, el punto de aplicación de fuerza para impulsar la cuchilla 515 de cortador se avanza hacia la dirección de avance m de cuchilla de cortador que la posición de contacto real de la cuchilla 515 de cortador al hueso y carne, por lo que la cuchilla 515 de cortador se puede mover a lo largo de la superficie del hueso.

La escuadra de base 516 a la que se conecta la cuchilla 515 de cortador es deslizante en direcciones p perpendiculares a la dirección axial del brazo 512 y a la dirección de avance m de la cuchilla 515 de cortador. Un dispositivo de deslizamiento 517 para deslizar la escuadra de base 516 comprende una placa de base 518 fijada al brazo 512 en su parte extrema 512a para extenderse en una dirección p perpendicular al brazo 512 y a la dirección de avance m de la cuchilla 515 de cortador, un carril de guía lineal 519 montado en la placa de base 518 a lo largo de su dirección longitudinal, y una barra de guía lineal 521 soportada por la placa de base 518 en una posición encima del carril de guía lineal 519. La escuadra de base 516 se monta en el carril de guía lineal 518 y es penetrado por la barra de guía lineal 521 de manera que la escuadra de base 516 es deslizante a lo largo del carril de guía lineal 513 y la barra de guía lineal 521.

Se proporcionan resortes helicoidales 522 a ambos lados de la escuadra de base 516 para rodear la barra de guía lineal 521 de modo que la escuadra de base 516 se coloque en la parte central de la barra de guía lineal 521 forzada por la fuerza elástica de los resortes helicoidales 522. Como se acaba de describir, la cuchilla 515 de cortador se conecta al brazo 512 de manera que la cuchilla de cortador sea movable en la dirección de la flecha p que es perpendicular a la dirección de avance m de la cuchilla de cortador y al mismo tiempo de manera que el ángulo de corte entrante n de la cuchilla de cortador sea variable alrededor del centro del vástago de basculación 514 por

medio de un dispositivo de soporte elástico 523. De esta manera, la cuchilla 515 de cortador puede seguir suavemente el hueso según variaciones de grosor y longitud del hueso.

5 En el primera estación de hacer incisión 50, la herramienta cortadora 513 funciona de modo que se hace una incisión desde la parte superior de la articulación de rodilla 5 del trabajo 1 al extremo inferior del fémur 3 como se indica con e en la figura 2 y figura 16c. En esta ocasión, se permite que la parte de filo de la cuchilla 515 de cortador llegue a la superficie del fémur 3 de manera que la cara lateral de la cuchilla 515 de cortador contacte en la superficie del fémur 3, y se permite que la cuchilla 515 de cortador se mueva hacia abajo con la parte media de la misma moviéndose hacia abajo a lo largo de una membrana entre una parte de carne de codillo 7a (shintama en Japonés) y carne de cara interior de muslo 7b.

10 Si la cuchilla 515 de cortador se inserta en parte de carne demasiado profunda de la superficie del fémur, dañará la carne. Por lo tanto, el funcionamiento de la cuchilla 515 de cortador en el proceso de hacer incisión es controlado por el controlador 120 mostrado en la figura 4. En el controlador 120 se memorizan 6 clases de programas de funcionamiento de hacer incisión 122 sobre la base de si el trabajo 1 es una pata derecha o izquierda y si la longitud de la misma es larga, media o corta.

15 La señal detectada del codificador 338 del dispositivo de discriminación izquierdo y derecho 33 en la estación de montaje 30 se introduce a los medios de discriminación de izquierda y derecha 121 del controlador 120, y el dictamen de si el trabajo 1 es una pata izquierda o derecha lo realizan los medios de discriminación 121. La elevación x de la escuadra de base 140 medida por el dispositivo de detección de longitud de trabajo 41 en la estación de hacer incisión inicial 40 se introduce a unos medios de cálculo 124, que calculan la longitud W de trabajo. Se selecciona el programa de operación de hacer incisión más adecuado para el trabajo 1 en el que se va a hacer incisión entre los programas de funcionamiento memorizados de hacer incisión 122 por parte de unos medios de selección de programa 123 sobre la base de estos resultados de dictamen y cálculo.

20 Una señal de control según el programa de operación de hacer incisión seleccionado se envía desde el controlador 120 a un dispositivo de impulsión 511 de herramienta de corte. Como se muestra en la figura 12, el dispositivo de impulsión 511 de herramienta de corte se conecta a una base 510 del brazo 51 para que se pueda hacer incisión. La herramienta cortadora 513 es impulsada por medio del dispositivo de impulsión 511 de herramienta de corte. El hacer incisión en la primera a tercera estaciones de hacer incisión se realiza por medio de los brazos multiarticulación de 6 ejes 51, 61 y 71 compuestos respectivamente como se ha mencionado anteriormente.

30 Aunque un programa de operación de hacer incisión para controlar la trayectoria de operación de la cuchilla 515 de cortador se selecciona según la longitud del trabajo 1 y si es pata derecha o izquierda, es inevitable que se produzca un error debido a diferencia de tamaño de un trabajo individual 1. El dispositivo de soporte elástico 523 realiza un ajuste fino para compensar el error, que permite movimiento de dos grados de libertad de la cuchilla 515 de cortador, esto es, el ajuste de posición de la cuchilla 515 de cortador por medio del dispositivo de deslizamiento 517 y el ajuste de ángulo de corte entrante n de la cuchilla 515 de cortador basculando la cuchilla de cortador que se conecta al vástago de basculación 514.

35 La operación de hacer incisión de la cuchilla 515 de cortador se explicará con referencia a la figura 15. Una posición inicial de la cuchilla 515 de cortador se establece en el programa de operación de hacer incisión en una posición en la que el trabajo 1 contacta en la superficie del hueso q del trabajo 1. Por lo tanto, como se muestra en la figura 15, la cuchilla 515 de cortador se inserta primero en la carne hasta que contacta en el hueso q según el programa de operación de hacer incisión. Se compensa un error entre la posición inicial del hueso establecida en el programa y la posición real del hueso q debido a la diferencia de tamaño del trabajo individual 1 permitiendo que la escuadra de base 516 deslice sobre el carril de guía lineal 519 en direcciones p debido a la fuerza de reacción que recibe la cuchilla 515 de cortador del hueso q.

40 Cuando el parte extrema 512a del brazo 512 se mueve desde la posición inicial en la dirección de avance m de la cuchilla de cortador según el programa de operación de hacer incisión, la cuchilla 515 de cortador recibe la fuerza de reacción de la superficie del hueso q mientras avanza a lo largo de la superficie del hueso q y el vástago de basculación 514 rota. Por la rotación del vástago de basculación 514, el ángulo de corte entrante n de la cuchilla 515 de cortador se ajusta a n1 con el que la cuchilla 515 de cortador avanza suavemente a lo largo del hueso q sin morder el hueso. La cuchilla 515 de cortador avanza a lo largo de la superficie del hueso q mientras se compensa el error entre el programa de operación de hacer incisión y el hueso real debido a la diferencia de tamaño del trabajo individual 1, y al mismo tiempo se puede rotar alrededor del centro del vástago de basculación 514 en una dirección paralela a la superficie del hueso q por la fuerza de reacción del hueso. Cuando el vástago de basculación 514 se coloca más cerca de la parte extrema 512a del brazo 512 que la cuchilla 515 de cortador, la cuchilla 515 de cortador se puede rotar para que esté paralela al hueso q.

45 Por lo tanto, la cuchilla 515 de cortador puede avanzar a lo largo del hueso sin morder en la superficie del hueso q y también sin apartarse de la superficie del hueso q. Por consiguiente, se puede hacer incisión suavemente a lo largo de la superficie del hueso q en la dirección longitudinal del mismo suavemente y la cuchilla de cortador puede avanzar entre el hueso q y carne r con precisión, por lo que la producción de carne se puede aumentar cuando se realiza la operación de deshuesado.

En la primera a tercera estaciones de hacer incisión 50 a 70, con el fin de facilitar que la cuchilla 515 de cortador del brazo de hacer incisión 51 llegue a la posición para realizar incisión, el trabajo 1 se rota aproximadamente 45° en sentido horario cuando es una pata derecha (trabajo 1(R)) y el trabajo 1 se rota aproximadamente 45° en sentido antihorario cuando es una pata izquierda (trabajo 1 (L)) permitiendo que un dispositivo de impulsión 15 de pinza de sujeción funcione según el dictamen de los medios de dictamen 121 de izquierda o derecha del trabajo.

En la segunda estación de hacer incisión 60, se hace incisión tal que la cuchilla 515 de cortador se inserta en una parte de carne de pantorrilla 7d (chimati en japonés) de la parte superior de la parte inferior de fémur 2, el filo delantero de la cuchilla de cortador avanza además pasando el lado de la rótula 6 y alcanza la parte inferior de la articulación de rodilla 5. Esta incisión se indica con una línea f en la figura 2 y en la figura 16b, 16c. La línea de incisión f en la figura 16c está rotada aproximadamente 90° con respecto a la línea de incisión f en la figura 16b. Esto es porque la parte inferior de fémur 2 se retuerce respecto al fémur 3 y la línea de incisión f discurre a lo largo de los huesos, por lo que la línea de incisión f aparece en una posición retorcida en la figura 16c. En la tercera estación de hacer incisión 70, se hace incisión de una parte superior de la parte inferior de fémur 2 pasando la articulación de rodilla 5 a lo largo del fémur 3. Esta incisión se indica con g en la figura 2 y en la figura 16b y 16c.

Aunque se proporciona un brazo de hacer incisión para cada una de la primera a tercera estaciones de hacer incisión por separado, se permite proporcionar un único brazo de hacer incisión para realizar la acción de hacer incisión de las tres clases cuando la velocidad de transferencia del trabajo 1 se establece a baja velocidad.

A continuación, se explicará la composición de unos medios de fijación del trabajo 1 en la primera a tercera estaciones de hacer incisión. Cada uno de los medios de fijación de trabajo usados en cada estación de hacer incisión tienen la misma construcción, y la explicación se hará tomando un caso en la primera estación de hacer incisión 50 como un ejemplo haciendo referencia a la figura 1, figura 17, figura 18a, y figura 18b. En la figura 1, se proporciona un dispositivo de soporte posterior 53 para soportar el trabajo 1 desde la superficie posterior (lado de capa de grasa 1a) del mismo en una posición orientada al brazo de hacer incisión 51 con la línea de transferencia del trabajo 1 entremedio. En la figura 17, 18a y 18b, el dispositivo de soporte posterior 53 tiene un miembro de soporte de lado posterior 530 que consiste de un miembro de base 531 y parejas de brazos de soporte 532 de las que brazos de cada pareja se extienden desde el miembro de base 531 hacia ambos lados y se inclina hacia delante de modo que los brazos de soporte 532 pueden contactar con el lado posterior del trabajo 1.

Una escuadra 541, a la que se fija el miembro de soporte 530 de lado posterior, es soportada por un cabezal de transferencia 535 móvil en la dirección de transferencia p del trabajo 1. El cabezal de transferencia 535 encaja de manera deslizante en una guía lineal 536 proporcionada para discurrir paralela a la dirección de transferencia b de trabajo de modo que el miembro de soporte 530 de lado posterior se mueva suave y establemente sin ser sacudido por la fuerza ejercida en el trabajo 1 debido a la operación de hacer incisión. Al cabezal de transferencia 535 se conecta un cilindro de aire 542 del que el vástago 542a de pistón se conecta a un lado extremo de un miembro de enlace 543. El miembro de enlace 543 es soportado por un vástago 544 fijado rotatoriamente al cabezal de transferencia 535 alrededor del vástago 544.

El otro extremo del miembro de enlace 543 se conecta a una parte media de la escuadra 541 y el extremo libre de la escuadra se conecta a un extremo de una barra de enlace 545. Con la composición, el miembro de soporte 530 de lado posterior se puede mover para aproximarse o separarse del trabajo 1 suspendido de la pinza de sujeción 11 en una flecha de doble punta.

A continuación, se explicará dispositivo de impulsión del cabezal de transferencia 535 con referencia a la figura 1. En la figura 1, el cabezal de transferencia 535 se conecta a una cinta de temporización 538. El cabezal de transferencia 535 se puede transferir en la dirección de transferencia b en sincronismo con la pinza de sujeción 11 por impulsión (rotación) de la cinta de temporización 538 por un servomotor 539.

Cuando se hace incisión, el cabezal de transferencia 535 se mueve en la dirección de transferencia b a la misma velocidad y en sincronismo con la pinza de sujeción 11. Como se muestra en la figura 18a, cuando no se realiza incisión, el miembro de soporte 530 de lado posterior se retira del trabajo 1. Como se muestra en la figura 18b, cuando se realiza incisión, se hace funcionar el cilindro de aire 542 para permitir que el miembro de soporte 530 de lado posterior se aproxime al trabajo 1 suspendido de la pinza de sujeción 11 para soportar el trabajo 1 desde su lado posterior. En la primera a tercera estaciones de hacer incisión, el dispositivo de soporte posterior 53 se proporciona por separado para cada estación. Cuando se finaliza la operación de hacer incisión y la cuchilla 515 de cortador se retira del trabajo 1, se acciona el cilindro de aire 542 para retirar el miembro de soporte 530 de lado posterior en cada dispositivo de soporte posterior. El dispositivo de soporte 53 de lado posterior es movido por el accionamiento del servomotor 539 en un sentido opuesto al sentido de transferencia b para volver a su posición inicial.

Cuando el dispositivo de soporte 53 de lado posterior se compone de manera que el miembro de base 531 y brazos de soporte 532 del miembro de soporte 530 de lado posterior soporten la superficie posterior del trabajo 1, el trabajo 1 se puede sostener estable contra la fuerza que se ejerce desde la cuchilla 515 de cortador. Al sostener el trabajo 1 por el miembro de soporte 530 de lado posterior en un estado en el que el trabajo 1 está inclinado, se puede facilitar la operación de hacer incisión de la cuchilla 515 de cortador. Además, cuando el cabezal de transferencia 535 es

impulsado por el servomotor 539, se puede controlar la velocidad de transferencia, por lo que el servomotor puede acomodarse a una velocidad arbitral de transferencia del trabajo 1. Además, el miembro de soporte 530 de lado posterior se puede devolver a su posición inicial a una velocidad de dos o tres veces la velocidad de transferencia, porque está en un estado sin carga. Por lo tanto, puede acomodar la aceleración de la velocidad de transferencia del trabajo.

Programas mencionados más adelante para permitir que cada uno de una pluralidad de brazos de hacer incisión para hacer una pluralidad de clases de incisiones se memorizan en el controlador 120. En el controlador 120 mostrado en la figura 4 se establecen de antemano una pluralidad de programas para dictaminar pata derecha o izquierda del trabajo 1 y determinar el movimiento de la herramienta cortadora 513 según la longitud del trabajo 1 como programas de operación de hacer incisión 122. Se determinan dos o más líneas de incisión, el movimiento de la cuchilla de cortador se determina en correspondencia con las líneas de incisión determinadas, y se permite que cada uno de una pluralidad de brazos de hacer incisión realice incisión a lo largo de una línea de incisión específica.

En el controlador 120, se selecciona un programa a utilizar para realizar incisión a lo largo de una línea especificada entre estos programas y se envía una señal de control para controlar el movimiento de la herramienta cortadora 513 a la pluralidad de los brazos de hacer incisión. De esta manera, una serie de operaciones de hacer incisión son realizadas por la pluralidad de brazos de hacer incisión.

Como ejemplo en la realización se determinan tres líneas de incisión. La incisión desde una parte encima de la articulación de rodilla 5 al extremo inferior del fémur 3 se especifica para ser realizada por el primer brazo de hacer incisión 51 y el brazo 51 funciona para hacer la incisión indicada por la línea e en la figura 1 y figura 16c. La incisión desde una parte superior de la parte inferior de fémur 2 a la parte debajo de la articulación de rodilla 5 se especifica para ser realizada por el segundo brazo de hacer incisión 61 y el brazo 61 funciona para hacer la incisión indicada por la línea f en la figura 16b y 16c.

La incisión desde una parte superior del fémur 3 a una parte debajo de la articulación de rodilla 5 pasando a lo largo del lado de la rótula 6 se especifica para el tercer brazo de hacer incisión 71 y el brazo 71 funciona para hacer la incisión indicada por la línea g en la figura 16b y 16c.

Cuando se controla el funcionamiento del primer brazo de hacer incisión 51, los medios de selección de programa 123 seleccionan un programa apropiado entre los programas de operación de hacer incisión 122 sobre la base de pata derecha o izquierda del trabajo 1, longitud del trabajo 1, y una línea de incisión especificada por el brazo de hacer incisión 51, y una señal de control al dispositivo de impulsión 511 de herramienta de corte del brazo de hacer incisión 51 para controlar movimientos de la herramienta cortadora 513 y del brazo de hacer incisión 51.

Cuando se controla el funcionamiento del primer y segundo brazo de hacer incisión 61 o 71, de manera similar a como se ha mencionado anteriormente, los medios de selección de programa 123 seleccionan un programa apropiado seleccionado entre los programas de operación de hacer incisión 122 sobre la base de pata derecha o izquierda del trabajo 1, longitud del trabajo 1, y una línea de incisión especificada para el brazo de hacer incisión 61 o 71, y se envía una señal de control al dispositivo de impulsión de herramienta de corte del brazo de hacer incisión 61 o 71 para controlar movimientos de la herramienta de corte del brazo de hacer incisión 61 o 71 y el brazo de hacer incisión 61 o 71.

Al hacer que el controlador ponga en práctica el programa que asigna una tarea especificada para cada brazo de hacer incisión 51, 61 y 71, se hace posible realizar una operación de hacer incisión rápida y precisa, y al mismo tiempo se puede incrementar la producción de carne y aumentar la productividad. Determinando tres líneas de incisión como se ha mencionado anteriormente, la operación de hacer incisión se puede realizar eficientemente, el raspado de carne en el que las incisiones realizadas en el proceso posterior se pueden realizar suavemente y la productividad se puede aumentar aún más. Es permisible adoptar la construcción mencionada anteriormente en la última estación de hacer incisión 80 detallada más adelante.

A continuación, se detallará aún más el método para hacer incisión en la primera a tercera estaciones de hacer incisión. Primero se explicará un método para hacer incisión en la primera estación de hacer incisión 50 tomando pata derecha (trabajo 1 (R)) para un ejemplo con referencia a las figuras 19a y 19b. La figura 19a es una sección longitudinal del trabajo 1 (R) con el hueso de cadera retirado como es en el caso de la figura 16a y la figura 19b es una sección a lo largo de una línea D-D en la figura 19a. En los dibujos, partes de sombreado fino x indican la incisión a lo largo de la superficie de los huesos y una parte de sombreado grueso y indica la incisión en la parte de carne 7. El numeral de referencia 3aa es un cabezal y 3ab es un trocánter mayor del fémur 3.

La línea de incisión e en la figura 2 o la figura 16c consiste en una línea de incisión e1 y e2 mostradas en la figura 19a. En la figura 19a, primero se hace la incisión a lo largo de la línea e1 en la dirección mostrada por una flecha. La línea de incisión e1 sirve para dar una pista para facilitar la introducción de la cuchilla 515 de cortador entre la membrana de la carne de codillo 7a y la membrana de la carne de cara interior de muslo 7b cuando se corta con la línea de incisión e2 la frontera entre la carne de codillo 7a y la carne de cara interior de muslo 7b. Por lo tanto, en primer lugar se realiza la incisión a lo largo de la línea e1.

- La incisión a lo largo de la línea e1 se inicia haciendo un corte entrante con la cuchilla 515 de cortador en la tibia 2a de la parte inferior de fémur 2, la cuchilla de cortador avanza a la parte de articulación de rodilla 5 mientras se desconecta la membrana en la parte de esquina de la tibia 2a. La cuchilla 515 de cortador se introduce entre las membranas en la frontera de la carne de codillo 7a y la carne de cara interior de muslo 7b hasta que la parte de filo delantero de la cuchilla 515 de cortador llega a la superficie del fémur 3 para iniciar la incisión a lo largo de la línea e2 continuando a la incisión a lo largo de la línea e1. La frontera entre la carne de codillo 7a y la carne de cara interior de muslo 7b se corta con la parte media de la cuchilla 515 de cortador. Después de que la cuchilla 515 de cortador avanza a la cabeza 3aa de fémur, la cuchilla de cortador se mueve al lado y la parte extrema del trocánter mayor 3ab para finalizar la incisión a lo largo de la línea e2.
- 5
- 10 A continuación, se explicará el método para hacer incisión en la segunda estación de hacer incisión 60 con referencia a las figuras 20a, 20b y 20c. Aquí, también se toma el trabajo 1(R) para un ejemplo. La línea de incisión f consiste en una línea de incisión f1 y f2. Primero, se realiza la incisión a lo largo de la línea f1. En el caso de una pata derecha, el punto de inicio f1(s) de la línea de incisión f1 se determina en una posición en la cara lateral derecha de la parte extrema de la parte de tobillo 8 de la tibia 2a. La cuchilla 515 de cortador hace un corte entrante en el punto de inicio f1(s) y avanza a lo largo de la cara lateral derecha de la tibia 2a a la parte extrema lateral de la articulación de rodilla 5. En esta ocasión, la profundidad de introducción de la cuchilla 515 de cortador es de manera que el filo delantero de la cuchilla 515 de cortador alcanza una parte media del grosor (diámetro) de la tibia como se muestra por una parte sombreada x2 en la figura 20b de modo que la cuchilla de cortador avanza mientras corta la conexión de la membrana de la carne de pantorrilla 7d en la parte de esquina de la tibia 2a.
- 15
- 20 Como se muestra en la figura 20b, la cuchilla 515 de cortador se avanza desde el punto de inicio f1(s) a un punto final f1(e) cerca de la parte de articulación de rodilla 5. Al cortar la conexión de membrana de la carne de pantorrilla 7d a la parte de esquina de la tibia 2a de esta manera, la carne de pantorrilla 7d se puede raspar fácilmente.
- A continuación, se realiza incisión a lo largo de una línea de incisión f2. Esta línea de incisión f2 empieza desde un punto de inicio f2 (s) colocado en la parte media de la tibia 2a, y la cuchilla 515 de cortador se inserta entre la tibia 2a y el peroné 2b. Entonces la cuchilla 515 de cortador se avanza a lo largo de la cara lateral de la tibia 2a hacia la parte de articulación de rodilla 5, y entonces la cuchilla 515 de cortador se avanza a la parte de conexión de la tibia 2a y peroné 2b como se muestra con una parte sombreada x3 en la figura 20c. La cuchilla de cortador va además a través mientras corta la parte de raíz del peroné 2b para separar el peroné 2b de la tibia 2a. De esta manera, ligamentos y tendones que se concentran en la parte de articulación de rodilla 5 se pueden cortar de la articulación de rodilla 5.
- 25
- 30 La cuchilla 515 de cortador avanza además a lo largo de la línea de incisión f2 a lo largo del fémur 3 cerca de la articulación de rodilla 5 para llegar a la cabeza 3aa de fémur y además avanza a lo largo de la cara lateral de la rótula 6. Mediante la incisión a lo largo de la línea de incisión f1 y f2, se puede retirar fácilmente el tejido biomédico tal como músculo, tendón y ligamento adheridos a la parte inferior de fémur 2 y parte de articulación de rodilla 5. Por lo tanto, se puede facilitar el raspado de carne en la estación siguiente 90 de raspado de carne de parte inferior de muslo y en la estación 100 de raspado de carne de muslo.
- 35
- En la segunda estación de hacer incisión 60 se proporciona el dispositivo de sostenimiento 55 de trabajo mostrado en las figuras 18a y 18b. El dispositivo de sostenimiento 55 de trabajo comprende un cilindro de aire 552 conectado al bastidor 551, una barra de sostenimiento 553 de trabajo, y una barra de enlace para conectar el cilindro de aire 552 y la barra de sostenimiento 553 de trabajo. La barra de sostenimiento 553 de trabajo fijada en un extremo de la barra de enlace 554 y esta parte fija es soportada rotatoriamente por una escuadra 555 fijada al bastidor 551. El otro extremo de la barra de enlace 554 se conecta a un vástago 552a de pistón del cilindro de aire 552.
- 40
- El dispositivo de sostenimiento 55 de trabajo se usa cuando una parte sombreada cruzada z de la línea de incisión f2 en la figura 20c. Cuando se hace incisión cerca de la parte de articulación de rodilla 5 y rótula 6 (parte sombreada cruzada) en la línea de incisión f2, la incisión se hace en el lado trasero del trabajo 1 respecto a su lado delantero que se orienta al brazo de hacer incisión 61, por lo que el trabajo 1 se sube desde el lado de cara posterior del mismo. No se puede hacer incisión precisa cuando el trabajo 1 se eleva, por lo que se utiliza la barra de sostenimiento 553 de trabajo. Como se muestra en la figura 18b, se acciona el cilindro de aire 552 y la barra de sostenimiento 553 de trabajo se lleva para que toque y empuje sobre la cara delantera del trabajo 1.
- 45
- 50 Al empujar el trabajo 1 desde la cara delantera del mismo hacia el miembro de soporte 530 de lado posterior con la barra de sostenimiento 553 de trabajo, se puede prevenir la subida del trabajo 1 y se hace posible hacer una incisión precisa. El dispositivo de sostenimiento 55 de trabajo no se necesita cuando se hacen las otras incisiones, la barra de sostenimiento 553 de trabajo se retira como se muestra en la figura 18a cuando no se utiliza.
- A continuación, se explicará el método para hacer incisión en la tercera estación de hacer incisión 70 con referencia a las figuras 21a, 21b, y la figura 22a. En estas figuras, la línea de incisión g en esta estación empieza desde un corte entrante en un punto de inicio g(s) en el extremo de la parte de tobillo de la tibia 2a. La cuchilla 515 de cortador se avanza desde el punto de inicio g(s) a lo largo de la cara lateral de la tibia 2a hacia la parte de articulación de rodilla 5 y además avanza a lo largo del fémur 3. En esta ocasión, la profundidad de introducción de la cuchilla 515 de cortador cuando avanza a lo largo de la tibia 2a es de manera que el filo delantero de la cuchilla 515 de cortador
- 55

alcanza una parte media del grosor (diámetro) de la tibia y no se corta carne entre la tibia 2a y peroné 2b como se muestra mediante una parte sombreada x4 en la figura 21b. (Cuando se corta la carne entre la tibia 2a y el peroné 2d, la carne entre la tibia y peroné se separa de la carne de tronco 7e, y la carne entre la tibia y el peroné permanece en los huesos en el siguiente proceso de raspado de carne.

5 Como se muestra mediante la parte sombreada x4 en la figura 21b, la cuchilla 515 de cortador se introduce en la parte de articulación de rodilla 5 a una profundidad tal que la incisión se hace sobre la total anchura a lo largo del perfil de superficie de los huesos de la parte de articulación de rodilla 5. Como se muestra en la figura 21a, superficies de los huesos cerca de la parte de articulación de rodilla 5 representan una curva semejante a un 3, y muchos tendones para conectar músculo a los huesos están presentes en tres puntos 5a, 5b y 5c cerca de la parte de articulación de rodilla, por lo que se pretenden cortar los tendones cerca de esta parte con certeza. Entonces, la
10 cuchilla de cortador avanza a la cabeza 3aa de fémur a lo largo del lado del fémur 3, pasando a través de la parte superior del fémur 3aa y finalizando la incisión g en el punto final g(e).

La incisión a lo largo de la línea de incisión g se debe realizar después de realizar la incisión a lo largo de la línea de incisión e. Si la incisión g se realiza sin realizar la incisión e, la cuchilla 515 de cortador corta una parte derecha (en la figura 22b) de la carne de cara interior de muslo 7b cuando la incisión g se hace a lo largo de la cara lateral del fémur como se muestra en la figura 22b mostrada por comparación. Por lo tanto, en la realización, la incisión e se realiza primero para hacer incisión entre la carne de codillo 7a y carne de cara interior de muslo 7b como se muestra en la figura 16c, entonces se realiza la incisión g. De esta manera, la incisión g se puede realizar sin cortar la parte derecha de la carne de cara interior de muslo 7b.

20 Como se ha mencionado hasta el momento, se hacen incisiones utilizando los brazos multiarticulación de 6 ejes 51, 61 y 71 impulsados bajo programas de operación de incisión en etapas previas de las etapas realizadas en la estación 90 de raspado de carne de parte inferior de muslo y en la estación 100 de raspado de carne de muslo, por lo que el proceso de hacer incisión se puede automatizar. Además, como se puede hacer incisión correspondiente con curvas tridimensionales complicadas de los huesos del trabajo 1, se puede disminuir la carne que queda en los
25 huesos dando como resultado una mayor producción de carne.

Se disponen tres brazos multiarticulación de 6 ejes a lo largo del línea de transferencia de trabajo y cada una de tres clases de operación de hacer incisión se asigna para ser realizada por cada uno de los tres brazos de hacer incisión, se puede reducir el tiempo para hacer todas las incisiones en comparación con un caso en que todas las incisiones se hacen con un único brazo de hacer incisión. Por lo tanto, se puede aumentar la velocidad de transferencia de trabajo, y se hace posible sin detención la operación de deshuesado continuo del trabajo 1, dando como resultado mayor rendimiento de la operación de deshuesado.

El dictamen de pata derecha o izquierda del trabajo 1 y la determinación de la longitud de trabajo se realizan en la etapa temprana del proceso de deshuesado, se selecciona el programa más adecuado para cada uno de los brazos de hacer incisión entre seis clases de programas de operación de incisión sobre la base de los resultados del dictamen y de la medición, y cada uno de los brazos multiarticulación de 6 ejes se acciona bajo el programa seleccionado. Por lo tanto, la cuchilla 515 de cortador se puede mover para que coincida con un trabajo individual 1 con alta precisión.

Además, la cuchilla 515 de cortador se soporta movable en direcciones p perpendiculares a su dirección de avance m y basculante por medio del dispositivo de soporte elástico 523, por lo que un error de la trayectoria de la cuchilla 515 de cortador debido a diferencia de tamaño de un trabajo individual 1 puede ser compensado por el dispositivo de soporte elástico 523. Por lo tanto la cuchilla 515 de cortador se puede mover con precisión a lo largo de las superficies de los huesos, y la producción de carne se puede aumentar espectacularmente.

Al realizar la operación de hacer incisión en la primera a tercera estaciones de hacer incisión 50, 60 y 70 en este orden, esto es, haciendo incisión a lo largo de la línea de incisión g después de hacer la incisión a lo largo de la línea de incisión e, carne de codillo 7a, carne de cara interior de muslo 7b y carne de cara exterior de muslo 7c que rodea el vástago del fémur se pueden separar del hueso sin dañarlas. Así, el deshuesado se puede realizar sin disminuir el valor comercial de la carne. Además, al realizar incisión a lo largo de la línea de incisión e → f → g en este orden, se puede facilitar la operación de deshuesado en los procesos siguientes.

Después de la operación en la tercera estación de hacer incisión 70, el trabajo 1 se transfiere a la última estación de hacer incisión 80a para realizar una última operación de hacer incisión. En esta estación, un dispositivo de corte 81a de cuchilla redonda para pata derecha y un dispositivo de corte 81b de cuchilla redonda para pata izquierda se colocan orientados entre sí con la cadena de transferencia 12 entremedio. En esta estación, se hace incisión con un cortador de cuchilla redonda a lo largo de la cara lateral de la rótula en la dirección longitudinal. Su línea de incisión se indica con una línea h en la figura 2 y figura 16c. En este caso, como se muestra en la figura 4, un dispositivo de cambio de impulso 83 de cortador permite que el dispositivo de corte 81a de cuchilla redonda para pata derecha o el dispositivo de corte 81b de cuchilla redonda para pata izquierda sean impulsados sobre la base del resultado del dictamen de los medios de dictamen de izquierda o derecha 121.

El resultado de dictamen de los medios de dictamen de izquierda o derecha 121 se envía también al dispositivo de impulsión 15 de pinza de sujeción. Por el funcionamiento del dispositivo de impulsión 15 de pinza de sujeción, se permite a la cara delantera del trabajo 1(R) orientarse hacia el dispositivo de corte 81a de cuchilla redonda para pata derecha y el cortador de cuchilla redonda 81a hace incisión cuando el trabajo 1 es una pata derecha, y se permite a la cara delantera del trabajo 1(L) orientarse hacia el dispositivo de corte 81b de cuchilla redonda para pata izquierda y el cortador de cuchilla redonda 81b hace incisión cuando el trabajo 1 es una pata izquierda. El trabajo 1 se transfiere a la estación 90 de raspado de carne de parte inferior de muslo y a la estación 100 de raspado de carne de muslo en la posición que está. Esto hace que el trabajo 1 sea transferido siempre con su rótula 6 orientada aguas arriba de su dirección de transferencia independientemente de si es pata derecha o izquierda en las estaciones 80, 90 y 100.

El método para hacer incisión por parte del dispositivo de corte 81a de cuchilla redonda o 81b en la última estación de hacer incisión 80 se explicará con referencia a las figuras 23a y 23b. En la figura 23a, un soporte en columna 813 y una barra de tornillo 814 se instalan erguidos cerca de la línea de transferencia del trabajo 1. Una unidad cortadora incluye un cortador 822 de cuchilla redonda y una carcasa 821, en la que se incorpora un dispositivo de impulsión del cortador de cuchilla redonda 822, es soportada por un escuadra de base 820 por medio de una escuadra 823 fijada a la carcasa 821.

En la escuadra de base 820 se conecta un cilindro de aire 824 del que un vástago 824a de pistón se conecta a la escuadra 823. En esta parte de conexión se conecta rotatoriamente un extremo de una barra de enlace 825 por medio de un vástago 826. El otro extremo de la barra de enlace 825 es soportado rotatoriamente por un vástago 827 fijado a la escuadra de base. La unidad cortadora se puede rotar alrededor del centro del vástago 827 accionando el cilindro de aire 824, y el ángulo de inclinación de cuchilla del cortador 822 de cuchilla redonda, que es perpendicular al eje central t de la unidad cortadora, se puede cambiar respecto al trabajo 1.

En el escuadra de base 820 se conecta un miembro de guiado 816 que tiene una parte de brazo 817, el miembro de guiado es soportado por el soporte en columna 813 para ser deslizante a lo largo de él, la parte de brazo 817 se acopla con la barra de tornillo 814 por medio del acoplamiento de tornillo de bola. En la parte superior de la barra de tornillo 814 se proporciona un servomotor 818. La escuadra de base 820 se puede mover arriba y abajo accionando el servomotor 818.

La posición en altura de la escuadra de base 820 se puede variar hasta el milímetro. La posición en altura del inicio de hacer incisión con el cortador 822 de cuchilla redonda y la carrera de hacer incisión del cortador se cambian según la longitud de trabajo detectada por el dispositivo de detección de longitud de trabajo 41. Como la posición de comienzo de incisión se puede ajustar hasta el milímetro y se puede seleccionar una posición de comienzo adecuada al trabajo individual 1, no se produce mordida del cortador de cuchilla redonda en el hueso. El cortador 822 de cuchilla redonda se puede mover arriba y abajo suavemente a velocidad estable gracias al acoplamiento de tornillo de bola. La posición final de hacer incisión se puede ajustar de modo que se aumente la producción de carne.

Como se muestra en la figura 23b, al accionar el cilindro de aire 824 para cambiar el ángulo de inclinación del eje central t desde t1 a t3 en sincronismo con el movimiento hacia abajo del cortador 822 de cuchilla redonda, el ángulo de cuchilla respecto al trabajo 1 se puede cambiar mientras se mueve hacia abajo, y se puede hacer incisión a lo largo de la cara lateral curvada de la rótula. De esta manera, se puede aumentar la producción de carne alrededor de la rótula.

A continuación, se realiza raspado de carne alrededor de la parte inferior de fémur en la estación 90 de raspado de carne de parte inferior de muslo. El procedimiento se explicará tomando el trabajo de pata derecha 1 (R) por ejemplo con referencia a la figura 24. En la última estación de hacer incisión 90, la última operación de hacer incisión se realiza en una posición en la que la cara delantera del trabajo de pata derecha 1 (R) se orienta al dispositivo de corte redondo 81a para pata derecha y la cara delantera del trabajo de pata izquierda 1(L) se orienta al dispositivo de corte redondo 81b para pata izquierda, y el trabajo 1 se transfiere a la estación 90 de raspado de carne de parte inferior de muslo en la misma posición.

En la estación 90 de raspado de carne de parte inferior de muslo se realiza desgarrado de carne en dos etapas. En la figura 24, un raspador interóseo 911, que tiene un parte saliente 912 a insertar entre tibia y peroné, avanza hacia la línea de transferencia 12 del trabajo 1(R) y la parte saliente 912 se inserta entre la tibia 2a y el peroné 2b. Entonces, el trabajo 1 se eleva en una dirección oblicua cuando se mueve el trabajo 1 (R) y se raspa carne alrededor de la parte inferior de fémur. Entonces, un raspador 931 y un raspador basculante 932 avanzan hacia la línea de transferencia 12 del trabajo 1(R) del lado opuesto para tocar el trabajo 1(R).

Entonces, el trabajo 1(R) se eleva en una dirección oblicua cuando el trabajo 1(R) se mueve y se raspa la carne alrededor de la parte inferior de fémur. El raspador basculante de placas 932 se puede bascular alrededor de un vástago de soporte 932a en direcciones arriba y abajo y un resorte, no mostrado en los dibujos, aplica fuerza elástica para empujar el raspador basculante hacia abajo.

En la primera etapa, se permite que el raspador interóseo 911 toque la cara lateral posterior de la tibia 2a (parte u en la figura 24) y se raspa con certeza la carne alrededor de esta parte, y en la segunda etapa, se permite que el raspador 931 y el raspador basculante 932 toquen la periferia exterior del peroné 2b (parte v en la figura 24) si se raspa con certeza la carne alrededor de esta parte. Al realizar raspado de carne en dos etapas de esta manera, se puede aumentar la producción de carne.

Como se muestra en la figura 1, en la estación 90 de raspado de carne de parte inferior de muslo, se proporcionan dispositivos 91a y 93a de raspado de carne de parte inferior de muslo para pata derecha y dispositivos 91b y 93b de raspado de carne de parte inferior de muslo para pata izquierda orientados entre sí con la línea de transferencia 12 entremedio. En el caso de trabajo de pata derecha 1(R), se realiza raspado de carne alrededor de la parte inferior de fémur por el primer y segundo dispositivos inferiores 91a y 93a de raspado de carne de muslo para pata derecha, y en el caso de pata izquierda trabajo 1(L), se realiza raspado de carne alrededor de la parte inferior de fémur por el primer y segundo dispositivos 91b y 93b de raspado de carne de parte inferior de muslo para pata izquierda. Esto es, el resultado de dictamen de pata derecha o izquierda del trabajo 1 por los medios de dictamen de izquierda o derecha 121 se envía a un dispositivo de cambio de impulso 92 de raspador, que selecciona el dispositivo de raspado de carne de parte inferior de muslo para pata derecha o para pata izquierda para que sea impulsado sobre la base de dictamen.

En la figura 25 y figuras 26a y 26b se muestra el primer dispositivo de raspado 91a de carne de parte inferior de muslo para pata derecha. El primer dispositivo de raspado 91b de carne de parte inferior de muslo para pata izquierda no se muestra en los dibujos y el dispositivo 91a de raspado de carne de parte inferior de muslo para pata derecha se colocan simétricamente entre sí alrededor de la línea de transferencia 12. En la figura 25 y las figuras 26a, 26b, el raspador interóseo de placas 911 tiene una parte saliente 912 que es en forma semejante a una hoz que se puede insertar entre la tibia 2a y el peroné 2b y conectada a una escuadra de base 910 basculante alrededor de un vástago vertical 913. Entre el raspador interóseo 911 y el escuadra de base 910 se proporciona un resorte helicoidal 914, que soporta el raspador interóseo 911 elásticamente y permite movimiento basculante del mismo alrededor del vástago vertical 913.

En la escuadra de base 910 se fija una deslizadera 915 que se soporta de manera deslizante a lo largo de un carril de guía 921 fijado a un bastidor 920. El escuadra de base 910 se puede mover en direcciones horizontales laterales para aproximarse o retirarse de la línea de transferencia 12 al accionar un cilindro de aire 923, del que un vástago 923a de pistón se conecta al escuadra de base 910, conectado al bastidor 920. El bastidor 920 tiene una deslizadera 925, que se acopla con un carril de guía 924 fijado a un soporte en columna 922 instalado erguido, y el bastidor 920 se puede mover arriba y abajo al accionar un cilindro de aire 926.

Una unidad de raspador 916 incluye el raspador interóseo 911 y resorte helicoidal 914 es soportado por la escuadra de base 910 de manera basculante alrededor de un vástago horizontal 917 fijado a la escuadra de base 910. En la escuadra de base 910 se conecta un cilindro de aire 918 que aplica fuerza a la unidad de raspador 916 para mantenerlo en posición horizontal.

Con la construcción, cuando el trabajo 1 (R) de pata derecha se aproxima al primer dispositivo de raspado 91a de carne de parte inferior de muslo para pata derecha, el cilindro de aire 923 se acciona para empujar el escuadra de base 910 hacia la línea de transferencia 12 de modo que el raspador interóseo 911 se coloque bajo la línea de transferencia 12. El raspador interóseo 911 es retenido horizontal por el cilindro de aire 918, y cuando el trabajo 1 llega al raspador interóseo 911, el raspador 911 se inserta entre la tibia 2a y el peroné 2b. El raspado de carne con el raspador interóseo 911 empieza por el movimiento de la pinza de sujeción en la dirección de transferencia b, y al mismo tiempo, el raspado de carne se realiza permitiendo que el bastidor 920 se mueva hacia abajo por medio del cilindro de aire 926. La carne entre la tibia 2a y el peroné 2b, particularmente carne alrededor de la parte u en la figura 24, se puede raspar con el raspador interóseo 911.

Se ajusta presión de aire del cilindro de aire 918 de modo que el raspador interóseo 911 se bascula para apartarse del trabajo 1 cuando sobre el raspador 911 se ejerce fuerza más grande que un valor umbral. La temporización del final del raspado de carne se puede obtener calculando la posición de transferencia de la pinza de sujeción 11 sobre la base de la longitud de trabajo detectada por el dispositivo de detección de longitud de trabajo 41, por lo que se establece de manera que el vástago de pistón del cilindro de aire 918 se avanza en una temporización de "posición final de raspado de carne + α ". Incluso si el raspador interóseo 911 se pinza en la holgura entre la tibia y el peroné, el raspador 911 se puede extraer de la holgura por el accionamiento del cilindro de aire 918 en este momento.

En la figura 27, (a) muestra un caso cuando hay una holgura s6 en el rebaje de la pinza de sujeción 11 entre la tibia 2a y el fondo del rebaje, (b) muestra un caso cuando la tibia 2a es grande en anchura y el filo avanzado 912 del raspador interóseo 911 está fuera de la holgura entre la tibia 2a y el peroné 2b, y (c) muestra un caso cuando no hay holgura entre la tibia 2a y el fondo del rebaje de la pinza de sujeción 11 pero el filo avanzado 912 del raspador interóseo 911 no está completamente fuera de la holgura entre la tibia 2a y el peroné 2b. Como el raspador interóseo 911 está soportado elásticamente por el resorte helicoidal 914 en la realización, la desviación del filo avanzado 912 de la holgura entre la tibia 2a y el peroné 2b se puede compensar por la deformación elástica del resorte 914 y el filo avanzado 912 del raspador interóseo 911 se puede insertar entre la tibia 2a y el peroné 2b en cualquier caso de (a), (b) y (c). Por lo tanto el raspado de carne se realiza establemente sin fallo.

- 5 A continuación, se explicará la construcción del segundo dispositivo de raspado 93a de carne de parte inferior de muslo de pata derecha con referencia a las figuras 28 a 30. En las figuras 28 y 30, un raspador de placas 931 se fija a una escuadra de base 930 en una posición para orientarse a la línea de transferencia 12. Al raspador 931 se conecta a un raspador basculante de placas 932 por medio de un vástago horizontal 933 de manera basculante alrededor del vástago horizontal 933. Se establece un resorte helicoidal 947 entre el raspador basculante 932 y el raspador 931 de modo que el raspador basculante 932 se energiza hacia abajo por el resorte 947. Una deslizadera de la escuadra de base 930 se acopla con un carril de guía 941 del bastidor 940 de modo que la escuadra de base puede deslizar respecto al bastidor 940.
- 10 Un vástago 942a de pistón de un cilindro de aire 942 conectado al bastidor 940 se conecta a la escuadra de base 930. La escuadra de base 930 se puede avanzar hacia o retirar de la línea de transferencia 12 al accionar el cilindro de aire 942. Un soporte en columna 943 se instala erguido, y una deslizadera 944 del bastidor 940 se acopla con un carril de guía 945 del soporte en columna 943 de modo que el bastidor 948 se puede deslizar verticalmente. El bastidor 940 se mueve verticalmente al accionar un cilindro de aire 946 del que el vástago de pistón se conecta al bastidor 940.
- 15 Con la construcción, el escuadra de base 930 se avanza hacia el trabajo 1(R) de pata derecha que ha experimentado proceso de raspado de carne por el primer dispositivo de raspado 91a de carne de parte inferior de muslo para pata derecha para permitir que el raspador 931 y el raspador basculante 932 toquen el trabajo 1(R). Cuando la pinza de sujeción 11 se mueve en la dirección de transferencia b a velocidad constante, el trabajo 1(R) es tirado por la pinza de sujeción 11 y empieza el raspado de carne por los raspadores. Al mismo tiempo, se acciona el cilindro de aire 946 y el bastidor 940 se mueve hacia abajo, por lo que se finaliza el raspado de carne mientras el trabajo 1(R) se transfiere una distancia corta como se muestra en la figura 30.
- 20 En la estación de raspado 90 de carne de parte inferior de muslo, el raspado de carne se realiza tirando del trabajo 1 oblicuamente respecto a los raspadores mientras se transfiere el trabajo 1, el raspado de carne se realiza sin detener el trabajo 1. Por lo tanto, se puede reducir el tiempo de procesamiento dando como resultado mayor rendimiento de la operación de deshuesado. Cuando la pinza de sujeción 11 se fija a la cadena de transferencia 12 por medio de un punto de soporte basculante 11a como se muestra en la figura 30, el trabajo 1 se puede inclinar fácilmente con su parte de tobillo adelante. Cuando se raspa carne por el movimiento hacia abajo del bastidor 940 por la fuerza de empuje aplicada desde el cilindro de aire 946 mientras se tira del trabajo 1, se puede aplicar una fuerte fuerza de raspado a la carne y se puede realizar raspado de carne estable y eficaz. Por lo tanto, se puede aumentar la producción de carne.
- 25 Además, como el raspado de carne se puede finalizar mientras el trabajo 1 se transfiere una distancia corta al mover hacia abajo el bastidor 940, es posible ahorro de espacio, y en paralelo, como la inclinación del trabajo 1 no es muy grande, la zona de raspado que se representa por a1 en la figura 30 es pequeña. Por lo tanto, la fuerza de raspado de carne por unidad de área se puede aumentar, y en paralelo, cuando los raspadores tocan el hueso directamente, se puede aumentar el efecto de raspado de carne. Por lo tanto, se puede aumentar la producción de carne. Además, cuando el raspador basculante 932 empuja la parte de peroné desde arriba por la fuerza elástica del resorte helicoidal 947, se puede aumentar el efecto de raspado de carne del mismo.
- 30 Cuando el raspador basculante 932 bascula hacia arriba cuando el trabajo 1 se mueve hacia arriba siguiendo el perfil de superficie de la tibia 2a, carne alrededor de la tibia 2a se puede raspar a lo largo del hueso con mayor tasa de producción sin dañar la tibia 2a.
- 35 A continuación, se raspa carne de muslo en la estación 100 de raspado de carne de muslo. Como se muestra en la figura 1, se proporciona un dispositivo de raspado 101 de carne de muslo en la estación 100 de raspado de carne de muslo. La construcción del dispositivo de raspado 101 de carne de muslo se explicará con referencia a las figuras 31 a 35. Como se muestra en la figura 31, un separador de carne 1012 y cortadores 1031 de cuchilla redonda se disponen en un bastidor fijo inferior 1011 de manera que se inclinan hacia abajo en la dirección de transferencia de trabajo. Como se muestra en las figuras 32 y 33, el dispositivo de raspado 101 de carne de muslo se dispone para estar a horcajadas en la línea de transferencia de trabajo 12. Como se muestra en la figura 33, la bastidor fijo inferior 1011 se coloca a horcajadas en la línea de transferencia de trabajo 12 y el separador de carne 1012 se dispone en la parte media del bastidor inferior 1011.
- 40 Como se muestra en la figura 34, el separador de carne 1012 tiene una parte cóncava 1013 abierta hacia aguas arriba de la dirección de transferencia b por una abertura 1014, la anchura de la abertura 1014 es de manera que la parte superior de la articulación de rodilla del trabajo 1 pueda pasar adentro de la parte cóncava 1013, la parte cóncava 1013 tiene una forma para tener un fondo en forma de V 1015 de modo que el fémur 3 se centra en el fondo 1015 en la parte cóncava 1013 de modo que la cabeza femoral 3a no interfiera con el filo de la parte cóncava 1013.
- 45 En la cara de lado inferior del separador de carne 1012 se conecta un dispositivo de abrazo 1020 para abrazar la parte de tobillo 8 del trabajo 1 insertada en la parte cóncava 1013 del separador de carne 1012 para prevenir el desacoplamiento de la parte de tobillo 8 del separador de carne. El dispositivo de abrazo 1020 se compone de una pareja de placas de basculación 1021 conectadas a la cara de lado inferior del separador de carne 1012, un cilindro

de aire 1022, vástago de pistón del cilindro de aire 1022, y unas barras de enlace 1024 para conectar el vástago 1023 de pistón a la placa de basculación 1021. Cada una de las placas de basculación 1021 bascula alrededor de un punto de soporte 1025 en direcciones de una flecha de doble punta e1 cuando el vástago 1023 de cilindro se mueve en direcciones de una flecha de doble punta d1 al accionar el cilindro de aire 1022, así la abertura 1014 de la parte cóncava 1013 se puede abrir y cerrar.

Como se muestra en las figuras 32 y 33, justo encima del separador de carne 1012 se disponen dos parejas de cortadores 1012 de cuchilla redonda, por los que se hace incisión circunferencial en una parte media entre la cara de lado inferior de la rótula 6 y la cabeza femoral 3a en el camino del raspado de carne y se realiza corte de carne bajo la cabeza femoral 3a para la última separación de carne. La operación de corte del cortador 1031 de cuchilla redonda se realiza sobre la base del resultado de la medición del dispositivo 41 de detección de longitud de trabajo. El cortador 31 de cuchilla redonda se conecta a un bastidor superior 1041 por medio de una barra de enlace en forma de L 1042.

La barra de enlace en forma de L 1042 (véase la figura 33) se conecta rotatoriamente a un bastidor superior 1041 por medio de un vástago 1043. Un extremo del enlace en forma de L 1042 se conecta a un miembro de conexión 1045 que se puede mover arriba y abajo por medio de un tornillo de bola 1044 en cuya parte superior se conecta un servomotor 1046 para hacer rotar el tornillo de bola 1044.

Como se muestra en la figura 35, una carcasa 1032 que tiene un dispositivo de impulsión para impulsar el cortador 1031 de cuchilla redonda se conecta a una escuadra 1034 por medio de una placa 1033. La escuadra 1034 se conecta rotatoriamente a un miembro de conexión 1036 por medio de un vástago horizontal 1035. El miembro de conexión 1036 se conecta a un brazo de basculación 1037. El brazo de basculación 1037, se conecta a una escuadra de base 1030 rotatoriamente alrededor de un vástago 1038. La barra de enlace en forma de L 1042 se conecta a la escuadra de base 1030 por medio de un enlace 1047. Con la construcción, el cortador 1031 de cuchilla redonda se puede aproximar hacia o retirar del trabajo 1 junto con la escuadra de base 1030.

Como se puede ver en la figura 32, a la escuadra de base 1030 se conecta un cilindro de aire 1039 para cada uno de la pareja de cortadores 1031 de cuchilla redonda. Un vástago de pistón de cada cilindro de aire 1039 se conecta a cada brazo de basculación 1037, por lo que cada cortador 1031 de cuchilla redonda se soporta elásticamente en dirección horizontal por medio del cilindro de aire 1039 que sirve como amortiguador. Cuando se ejerce fuerza excesiva en el cortador 1031 de cuchilla redonda desde el trabajo 1, cada cortador 1031 de cuchilla redonda se mueve en la dirección de una flecha b1 y se alivia la fuerza ejercida en el cortador de cuchilla redonda.

A continuación, el proceso de deshuesado del fémur se explicará con referencia a las figuras 36a a 36d. En la figura 36, el trabajo 1 transferido en la dirección b se introduce en la parte cóncava 1013 del separador de carne 1012 dispuesto en una posición en altura correspondiente a la posición justo encima de la parte de articulación de rodilla 5 del trabajo 1 transfiriéndose a lo largo de la línea de transferencia 12. Cuando el trabajo 1 se introduce en la parte cóncava, se acciona el cilindro de aire y la pareja de placas de basculación 1021 rotan para cerrar la abertura 1014 de la parte cóncava 1013 del separador de carne, así se abraza el trabajo 1.

El trabajo abrazado 1 continua transfiriéndose horizontalmente en la dirección b, por lo que se tira del trabajo 1 oblicuamente hacia arriba y el fémur se presiona hacia el fondo en forma de V 1015 de la parte cóncava 1013 debido al peso del trabajo 1 y la transferencia de la pinza 11.

De esta manera, la parte superior de la carne se presiona contra la cara de lado inferior del separador de carne 1012 cuando se transfiere el trabajo 1. Cuando se tira del trabajo 1 con la rótula 6 adelantada en la dirección de transferencia, la carne de cara interior de muslo 7b se presiona contra la cara de lado inferior del separador de carne 1012. La carne de cara interior de muslo 7b se mueve en la dirección mostrada por una flecha hi empezando desde la línea de incisión e (véase la figura 16c). Por lo tanto, no se produce el movimiento de la carne para introducirse en la holgura entre el fémur 3 y la parte cóncava 1013 del separador de carne 1012 y no se produce la obstrucción de carne en la holgura.

Con el aparato de deshuesado automático anterior descrito en la documentación de patente 1, la parte de tobillo 8 del trabajo 1 se mueve verticalmente hacia arriba, por lo que la carne raspada se enreda con el hueso y se produce obstrucción de carne, y el raspado de carne no podría finalizarse con una única acción de raspado y sería necesario repetir la acción de raspado variabas veces mientras se disuelve la obstrucción de carne. Según el método y aparato de la invención, el raspado de carne se puede finalizar con una única acción de raspado. En el caso de procesamiento manual, ha sido necesario hacer al menos dos incisiones a lo largo del fémur antes de raspar la carne. Según la invención, el raspado de carne del fémur es posible haciendo una única incisión a lo largo del fémur 3 (el tercer proceso de hacer incisión).

Según la realización, al cortar músculos, tendones, y ligamentos adheridos a la circunferencia de los huesos al realizar al menos dos incisiones circunferenciales en una parte media entre la cara de lado inferior de la rótula 6 y la cabeza femoral 3a en el camino de raspado de carne, se puede retirar carne con alta tasa de producción. La parte de carne 7 se separa del fémur 3 y la carne separada cae abajo sobre un transportador 102 dispuesto debajo del

dispositivo de raspado 101 de carne de muslo. La parte de carne 7 caída sobre la transportador 102 se transfiere en la dirección de una flecha c.

5 Según la realización, el proceso de raspado de carne se puede simplificar drásticamente y se puede disminuir el tiempo de procesamiento, por lo que se puede aumentar la capacidad de procesamiento. Con el aparato de deshuesado anterior, eran necesarias muchas combinaciones de separador de carne, cortador y medios de elevación de trabajo para el procesamiento de separación de carne, mientras que con la realización, el mismo procesamiento se puede realizar únicamente con una combinación de separador de carne y cortador y dispositivo de transferencia de trabajo. Por lo tanto, se puede lograr una seria reducción de coste y ahorro de espacio según la invención.

10 En la realización, el movimiento anteroposterior del cortador 1031 de cuchilla redonda se logra haciendo rotar el servomotor 1046 de una manera que la rotación del servomotor se convierte por medio de un dispositivo de tornillo de bola en movimiento lineal vertical que se convierte en el movimiento anteroposterior del cortador de cuchilla redonda por medio del mecanismo de enlace, por lo que se puede controlar con precisión velocidad, temporización y posición de funcionamiento del movimiento anteroposterior del cortador 1031 de cuchilla redonda. Por lo tanto, se previene la aparición de rotura en el filo de cuchilla del cortador 1031 de cuchilla redonda dando como resultado mayor durabilidad de la misma.

15 Cuando el cortador 1031 de cuchilla redonda hace incisión en la carne, su filo de cuchilla contacta el hueso durante un cierto tiempo (0,5~1,0 segundos). Cuando el trabajo 1 se transfiere a una velocidad constante, la posición de contacto del filo de cuchilla al hueso del trabajo 1 varía mientras el trabajo 1 se transfiere si el cortador es soportado sólidamente sin flexibilidad, y se ejerce fuerza perpendicular al cortador en el filo de cuchilla, que puede romper el filo de cuchilla. En la realización, como se muestra en la figura 35, el cortador 1031 de cuchilla redonda se soporta rotatorio alrededor del vástago horizontal 1035, por lo que el cortador 1031 de cuchilla redonda se puede bascular alrededor del vástago horizontal 1035 tirado por la transferencia del trabajo 1 en un estado en el que el filo de cuchilla está tocando el hueso. En la figura 35, una línea horizontal N muestra una posición en la que el filo de
20
25
cuchilla del cortador 1031 de cuchilla redonda acaba de tocar el hueso y una línea M muestra una posición en la que el cortador 1031 de cuchilla redonda ha basculado hacia arriba.

30 Cuando el hueso del trabajo 1 se aparta del filo de cuchilla del cortador 1031 de cuchilla redonda, el cortador vuelve a su posición inicial por su propia gravedad. En la realización, la placa 1033 contacta en la cara de lado inferior del miembro de conexión 1036 de modo que el cortador 1031 de cuchilla redonda se mantiene en posición horizontal y no puede bascular hacia abajo. Además, como el cortador 1031 de cuchilla redonda se soporta neumáticamente por medio del cilindro de aire 1039, se puede retirar desde el trabajo 1 cuando se ejerce excesiva fuerza en el trabajo 1 y se puede prevenir la aparición de rotura en el filo de la cuchilla del cortador.

35 Los huesos que cuelgan de la pinza de sujeción 11 después de que se raspe carne en la estación de raspado 100 de carne de muslo se retiran de la pinza de sujeción 11 en la estación de descarga 110 de huesos y caen sobre un transportador 111 para ser transferidos en la dirección de la flecha c.

40 Como se ha mencionado antes en esta memoria, según la realización, se puede automatizar el proceso de deshuesado de una parte de muslo de cerdo, se puede liberar a los operarios de trabajo duro, se puede aumentar la producción de carne, se hace posible la aceleración de la línea de deshuesado, y se puede mejorar el rendimiento de procesamiento. Además, al retirar carne de muslo de cerdo sin deficiencia, no se degrada su valor de mercancía. Por ejemplo, estableciendo la velocidad de transferencia de trabajo a 7 segundos por una estación de procesamiento, se hace posible el deshuesado de 500 partes de pata por hora.

Aplicabilidad industrial

45 Según la invención, el deshuesado de una parte de pata de un animal doméstico sacrificado se puede automatizar, la capacidad de procesamiento se puede aumentar y la producción de carne se puede aumentar sin degradar el valor de mercancía de la carne.

REIVINDICACIONES

1. Un método para hacer incisión en una parte de pata (1) de un animal doméstico sacrificado en dirección longitudinal utilizando un brazo multieje multiarticulación (51, 62, 71) que tiene en un extremo frontal del mismo una cuchilla de cortador (515), en donde se realizan procesos de hacer incisión antes del proceso de deshuesado, que comprende;
- 5 un primer proceso de hacer incisión para hacer incisión (e) entre carne de codillo (7a) y carne de la cara interior de muslo (7b) alrededor de un fémur (3),
- un segundo proceso de hacer incisión para cortar tejidos biomédicos alrededor de una parte inferior de fémur (2) y la rótula, y
- 10 un tercer proceso de hacer incisión para hacer incisión (g) en una parte de conexión de la carne de la cara interior de muslo al fémur para separar la carne de la cara interior de muslo (7b) del fémur (3);
- en donde un proceso de hacer incisión inicial para hacer incisión por todo alrededor en una parte de la parte inferior de fémur (2) se realiza antes de realizar dichos procesos primero a tercero de hacer incisión,
- 15 por lo que el tercer proceso de hacer incisión se realiza después de realizar el primer proceso de hacer incisión.
2. Un método para hacer incisión a un animal doméstico sacrificado según la reivindicación 1, en donde trayectorias de movimiento de una cuchilla de corte (515) conectada al brazo multieje multiarticulación (51, 62, 71) son controladas controlando por programa el brazo multieje multiarticulación bajo un programa en el que se establece una trayectoria de la cuchilla de cortador cada vez que se hace incisión y secuencia de hacer incisiones, respectivamente.
- 20 3. Un método para hacer incisión a un animal doméstico sacrificado según la reivindicación 1 o 2, en donde las incisiones se hacen configurando una cuchilla de cortador (515) conectada al brazo multieje multiarticulación (51, 62, 71) para moverse desde un lado superior hacia abajo mientras la parte de pata se transfiere en un estado que es colgando de una pinza de sujeción (11) con su parte de tobillo sostenida por la pinza de sujeción y una de ambas caras laterales perpendicular a una dirección de transferencia de la parte de pata se soporta de modo que la parte de pata no sea movida por la fuerza ejercida en la parte de pata por la cuchilla de cortador (515).
- 25 4. Un método para hacer incisión a un animal doméstico sacrificado según la reivindicación 3, en donde al menos una de las incisiones se hace configurando la cuchilla de cortador (515) para que se mueva desde el lado superior hacia abajo mientras la parte de pata se transfiere en un estado que es colgando de una pinza de sujeción (11) con su parte de tobillo sostenida por la pinza de sujeción y ambas caras laterales perpendiculares a una dirección de transferencia de la parte de pata son soportadas de modo que la parte de pata no sea movida por la fuerza ejercida en la parte de pata por la cuchilla de cortador.
- 30 5. Un método para hacer incisión a un animal doméstico sacrificado según una cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en donde se proporciona una pluralidad de clases de programas de operación de hacer incisión para que correspondan a la parte de pata derecha o parte de pata izquierda y una variedad de longitudes de la parte de pata, antes de hacer las incisiones se realiza el dictamen de si la parte de pata es derecha o izquierda y la determinación de la longitud de la parte de pata, y se selecciona un programa de operación de hacer incisión más adecuado para hacer incisión a la parte de pata entre los programas de operación de hacer incisión sobre la base del dictamen y la determinación.
- 35 6. Un método para hacer incisión a un animal doméstico sacrificado según la reivindicación 1,
- en donde una línea de incisión (g) en el tercer proceso de hacer incisión empieza desde un corte entrante en un punto de inicio (g(s)) en un extremo de una parte de tobillo de una tibia (2a), la incisión avanza desde el punto de inicio a lo largo de una cara lateral de la tibia hacia una parte de articulación de rodilla (5) y avanza además a lo largo del fémur (3),
- 45 en donde la profundidad de la incisión cuando avanza a lo largo de la tibia es de manera que la incisión alcanza una parte media del grosor, que es un diámetro, de la tibia (2a) de modo que no se corta carne entre la tibia (2a) y el peroné (2b).
7. Un aparato para hacer incisión a un animal doméstico sacrificado, que tiene un brazo o brazos multieje multiarticulación, en dicho aparato se hacen incisiones en dirección longitudinal de una parte de pata del animal doméstico sacrificado antes de realizar el procesamiento de deshuesado, que comprende;
- 50 una estación de hacer incisión inicial (40) para hacer incisión todo alrededor en una parte de una parte inferior de fémur (2),

- 5 uno o una pluralidad de brazos multieje multiarticulación (51, 62, 71) proporcionados para operación de hacer incisión y dispuestos a lo largo de una línea de trabajo de deshuesado aguas abajo en una dirección de transferencia de parte de pata desde la estación de hacer incisión inicial (40), cada uno de los brazos tiene una cuchilla de cortador (515) en su extremo frontal y se controla bajo un programa de operación de hacer incisión,
- 10 por lo que la operación de hacer incisión que consiste en un primer proceso de hacer incisión para hacer incisión entre una carne de codillo y una carne de la cara interior de muslo alrededor de un fémur, un segundo proceso de hacer incisión para cortar tejidos biomédicos alrededor de una parte inferior de fémur y rótula, y un tercer proceso de hacer incisión para hacer incisión en una parte de conexión de la carne de la cara interior de muslo al fémur para separar la carne de la cara interior de muslo del fémur, se realiza aguas arriba de una línea de deshuesado controlando el brazo o brazos.
- 15 8. Un aparato para hacer incisión a un animal doméstico sacrificado según la reivindicación 67, en donde la cuchilla de cortador es soportada por un dispositivo de soporte elástico conectado al extremo frontal del brazo multieje multiarticulación de manera que la cuchilla de cortador sea deslizante en dirección perpendicular a la dirección de avance de la cuchilla de cortador y basculante alrededor de un vástago perpendicular a la dirección lateral y dirección de avance de la cuchilla de cortador de modo que la diferencia entre una trayectoria del movimiento de la cuchilla de cortador programado en el programa de operación de hacer incisión y la trayectoria real a seguir por la cuchilla de cortador debido a la diferencia de tamaño de parte de pata individual es compensada por el soporte elástico de la cuchilla de cortador para permitir que la cuchilla de cortador siga perfiles tridimensionales de superficies de huesos de la parte de pata.
- 20 9. Un aparato para hacer incisión a un animal doméstico sacrificado según la reivindicación 7,
- 25 en donde una línea de incisión en el tercer proceso de hacer incisión empieza desde un corte entrante en un punto de inicio en un extremo de una parte de tobillo de una tibia, la cuchilla de cortador avanza desde el punto de inicio a lo largo de una cara lateral de la tibia hacia una parte de articulación de rodilla y avanza además a lo largo del fémur,
- en donde la profundidad de la introducción de la cuchilla de cortador cuando avanza a lo largo de la tibia es de manera que la incisión alcanza una parte media del grosor, que es un diámetro, de la tibia de modo que no se corta carne entre la tibia y peroné.
- 30 10. Un programa de operación de hacer incisión para permitir el manejo de uno o una pluralidad de brazos multieje multiarticulación (51, 62, 71) para realizar los procesos de hacer incisión relatados en la reivindicación 1.
11. Un programa de operación de hacer incisión según la reivindicación 10, en donde el programa que configura un primer brazo multieje multiarticulación entre al menos tres brazos multieje multiarticulación (51, 62, 71) dispuestos a lo largo de una línea de hacer incisión para realizar el primer proceso de hacer incisión, un segundo brazo para realizar el segundo proceso de hacer incisión, y un tercer brazo para realizar el tercer proceso de hacer incisión.

FIG. 1

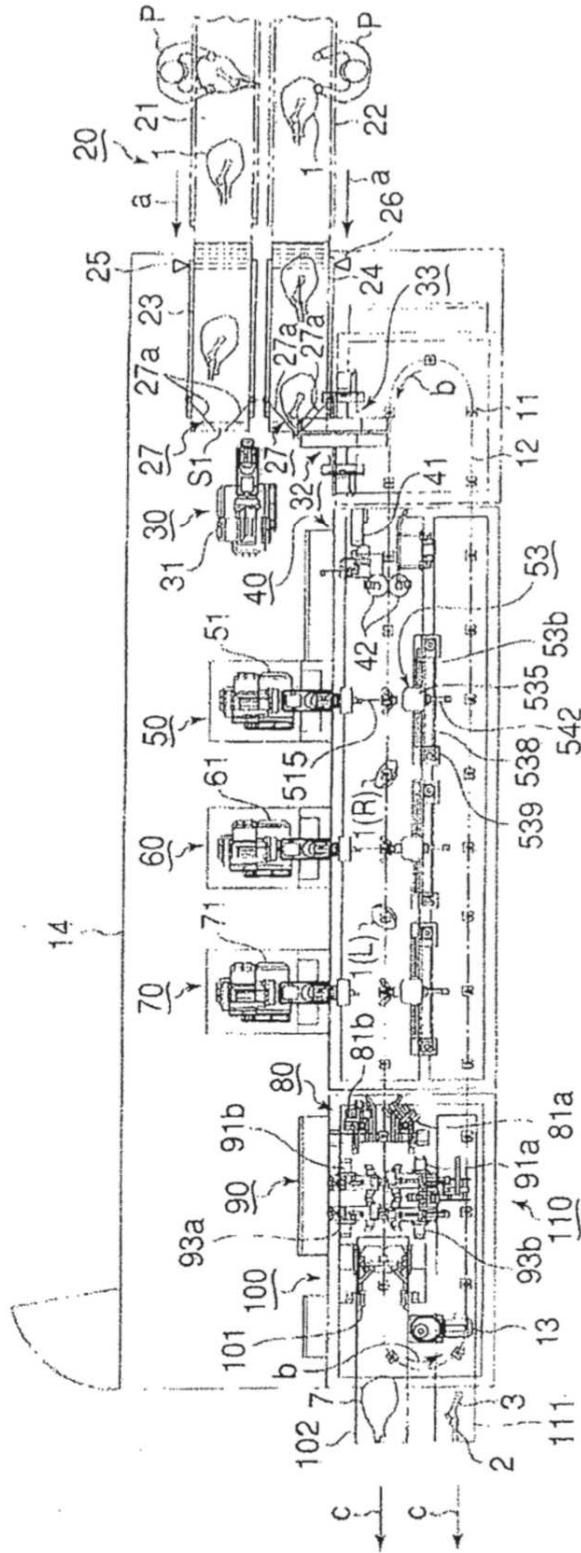
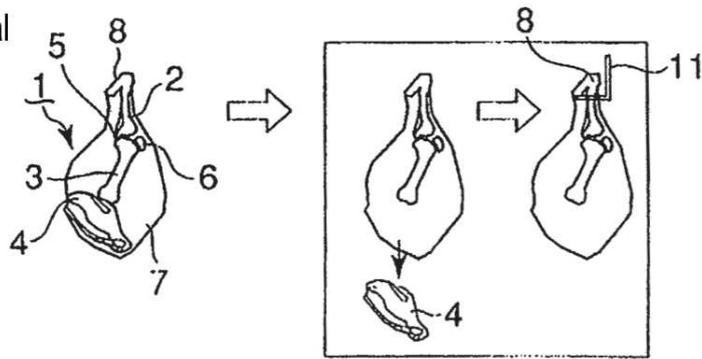


FIG. 2

Procesamiento manual
(proceso de
pretratamiento)



Hueso de cadera retirado

Proceso de deshuesado de la parte de muslo de cerdo

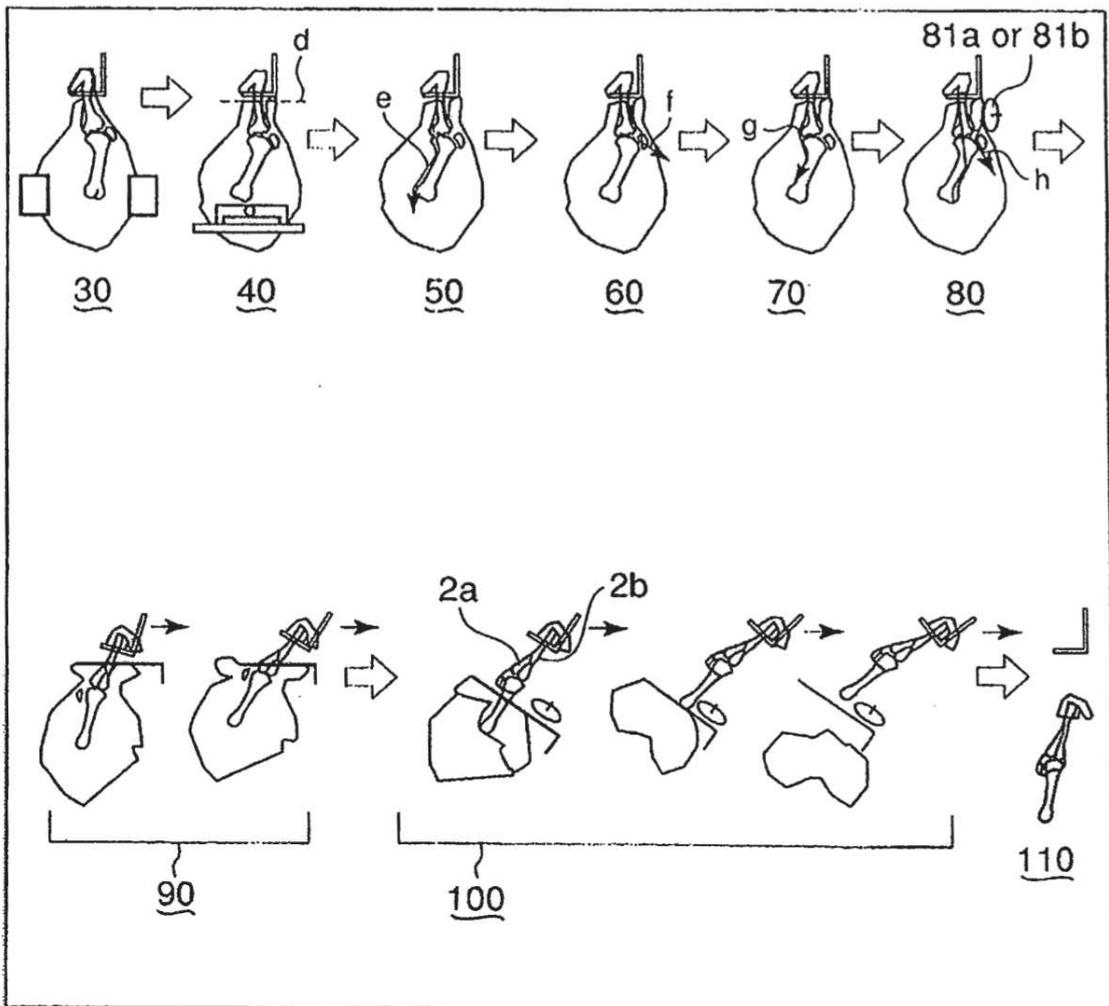


FIG. 3a

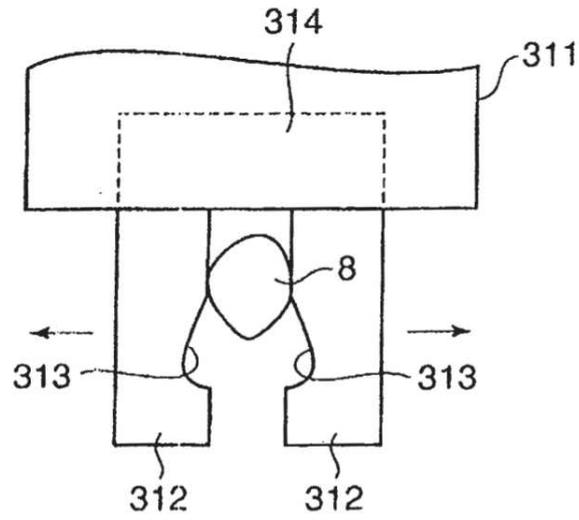


FIG. 3b

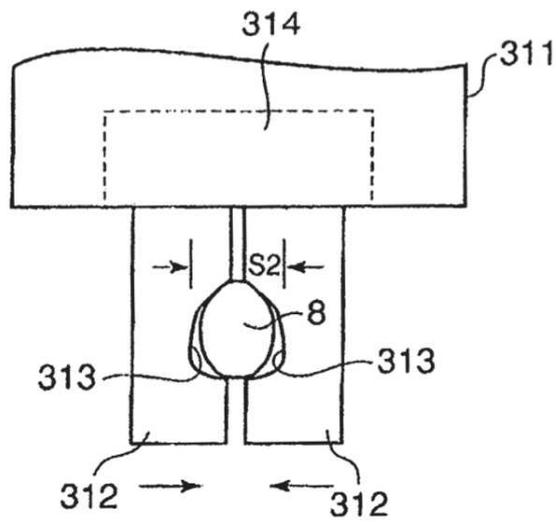


FIG. 4

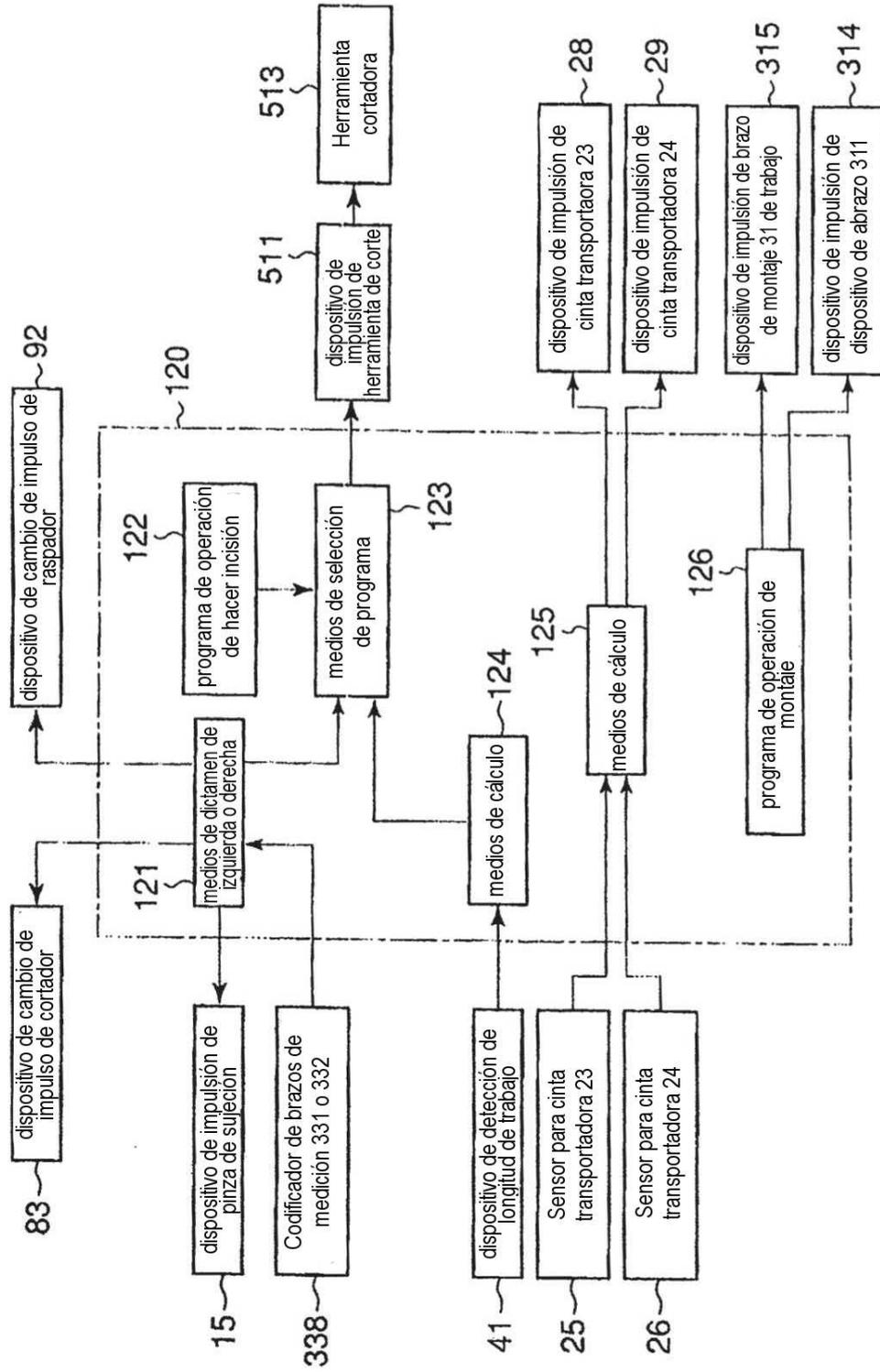


FIG. 5

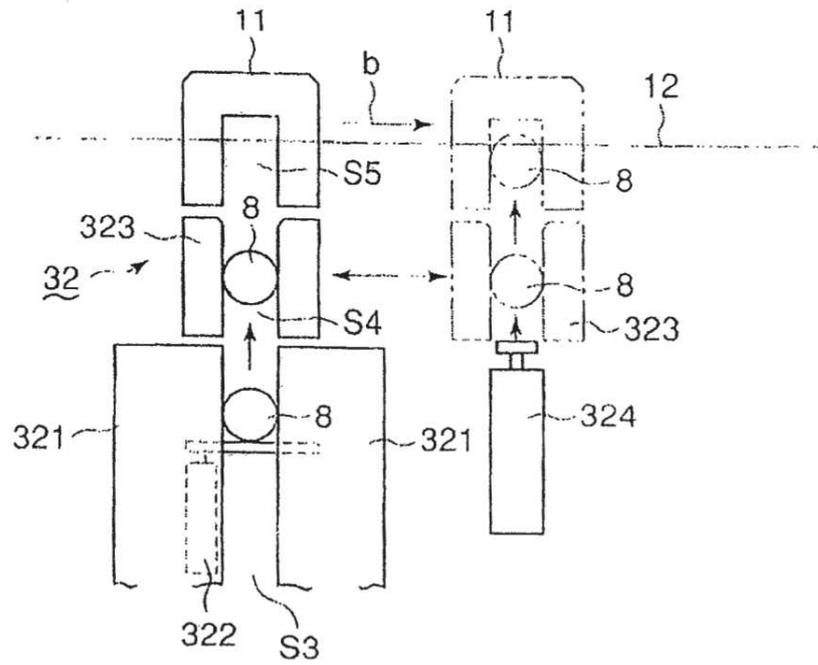


FIG. 6

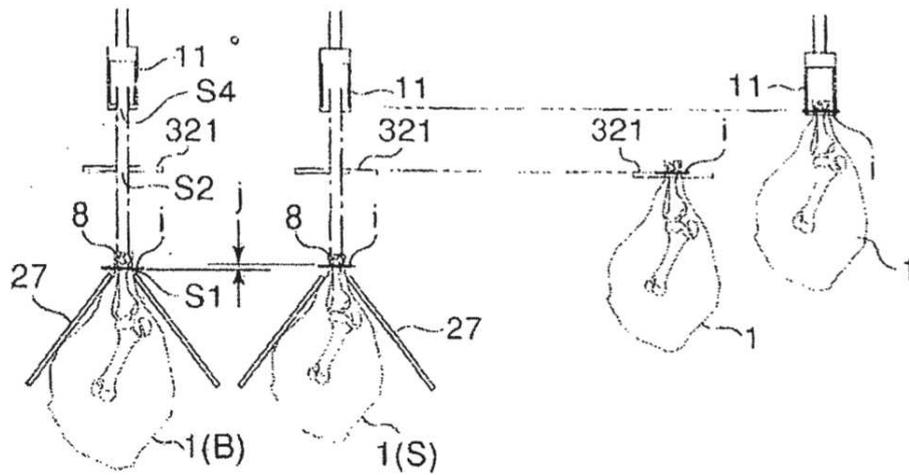


FIG. 7a

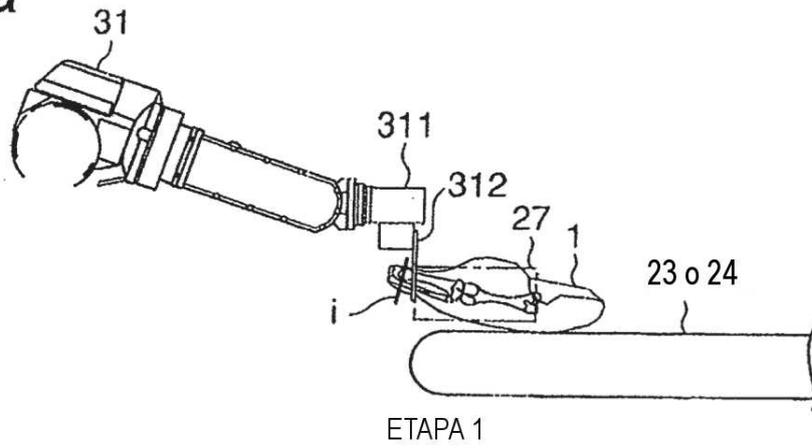


FIG. 7b

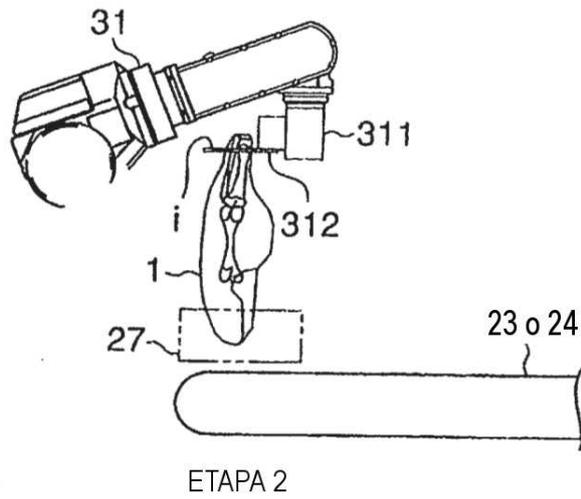


FIG. 7c

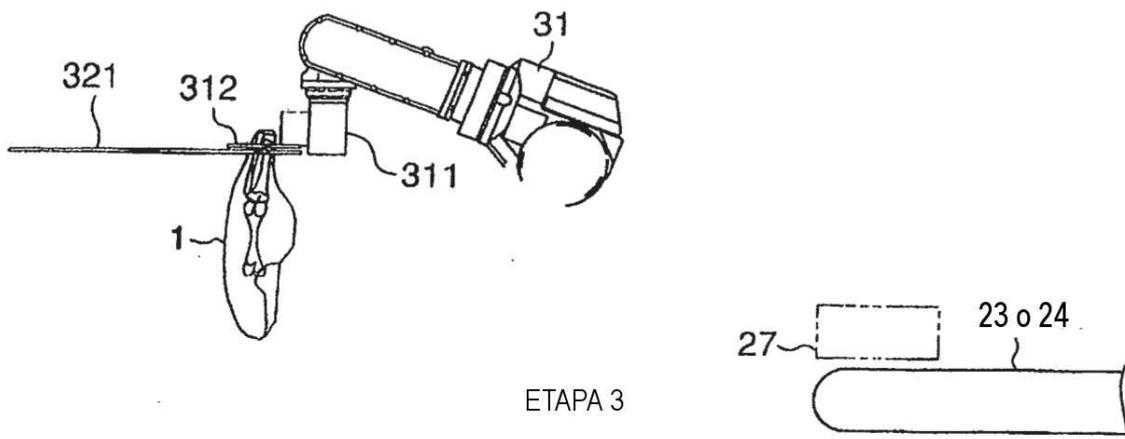


FIG. 8a

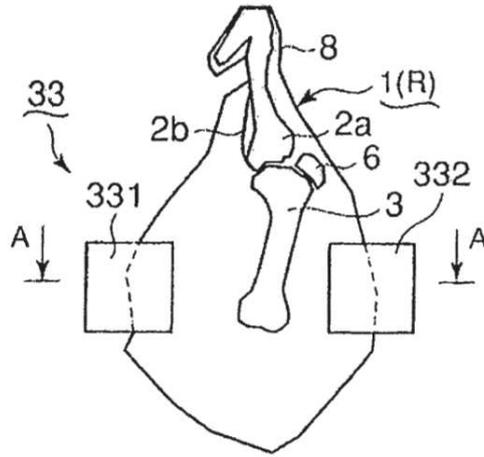
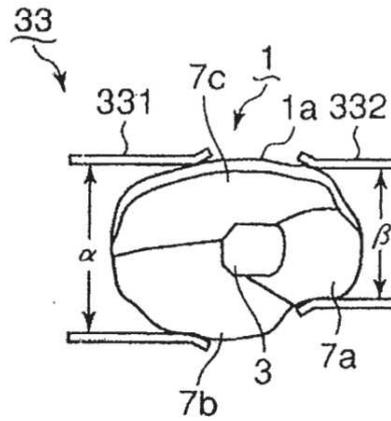


FIG. 8b



Sección a lo largo de la línea A-A

FIG. 9

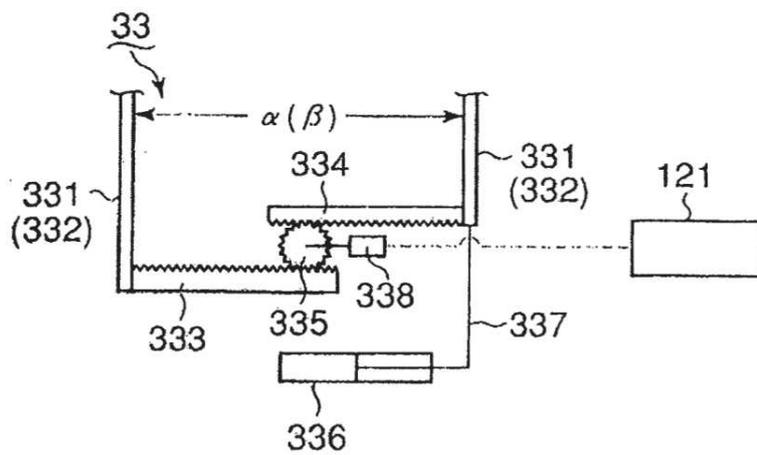


FIG. 10a

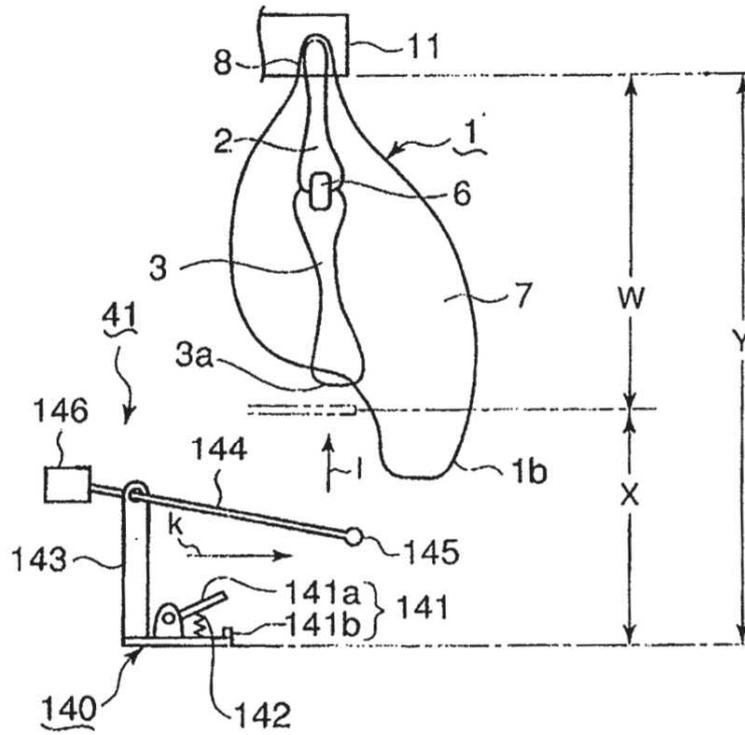


FIG. 10b

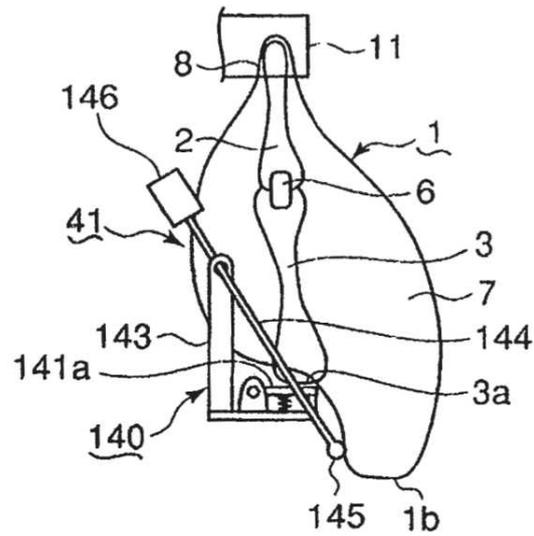


FIG. 11

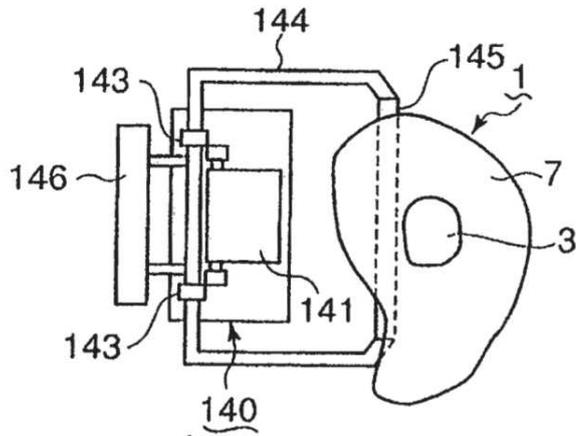


FIG. 12

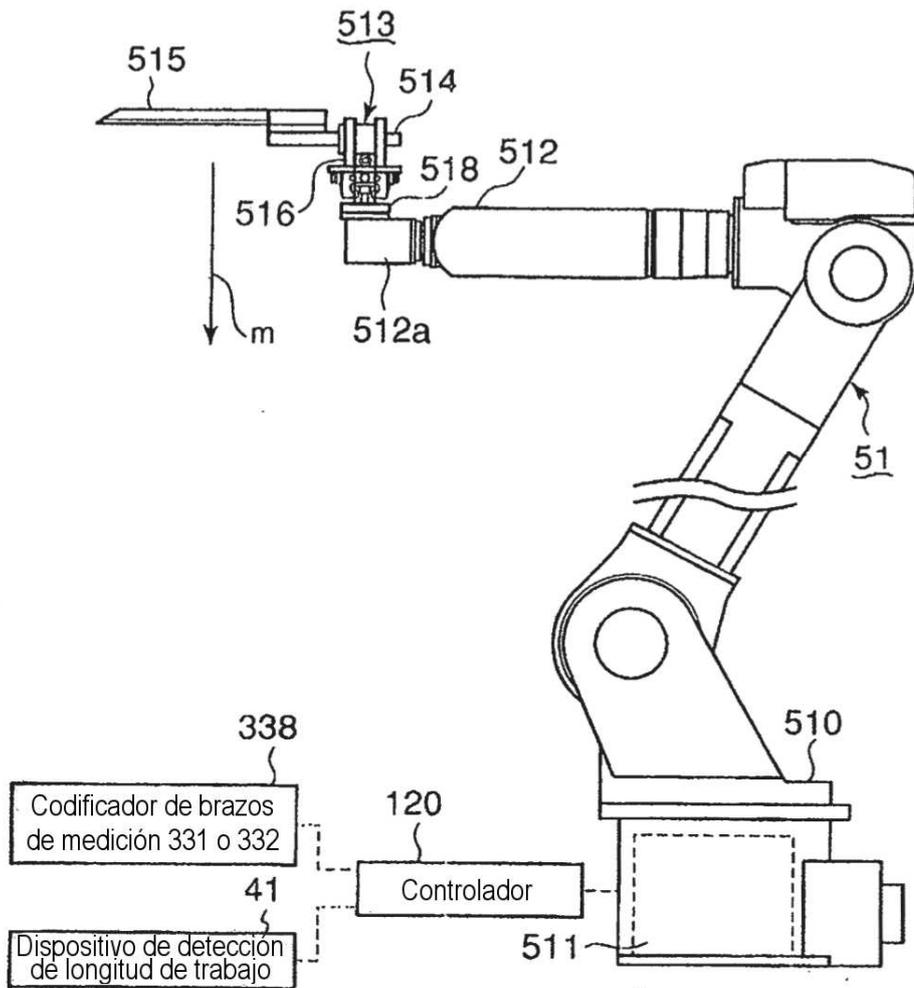


FIG. 13

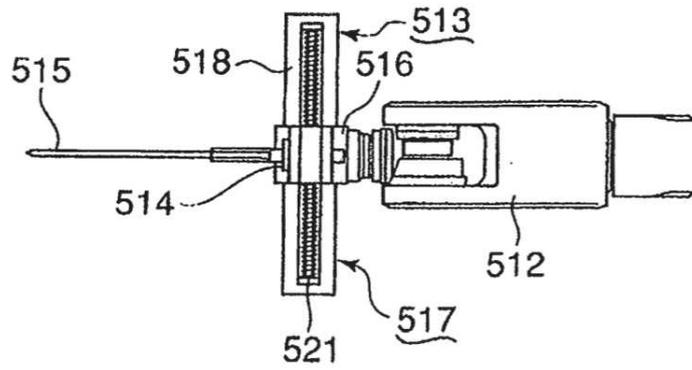


FIG. 14

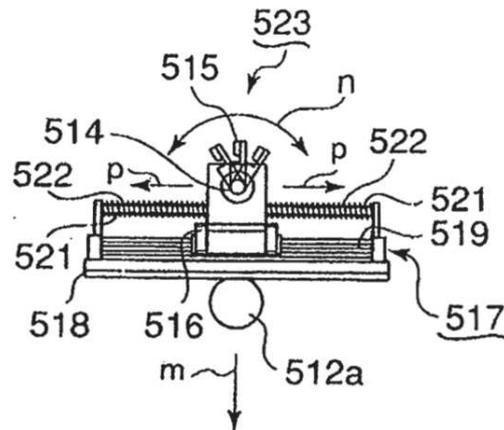


FIG. 15

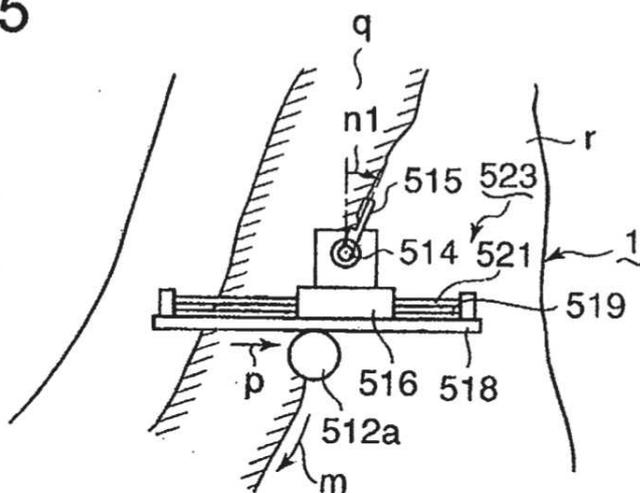


FIG. 16a

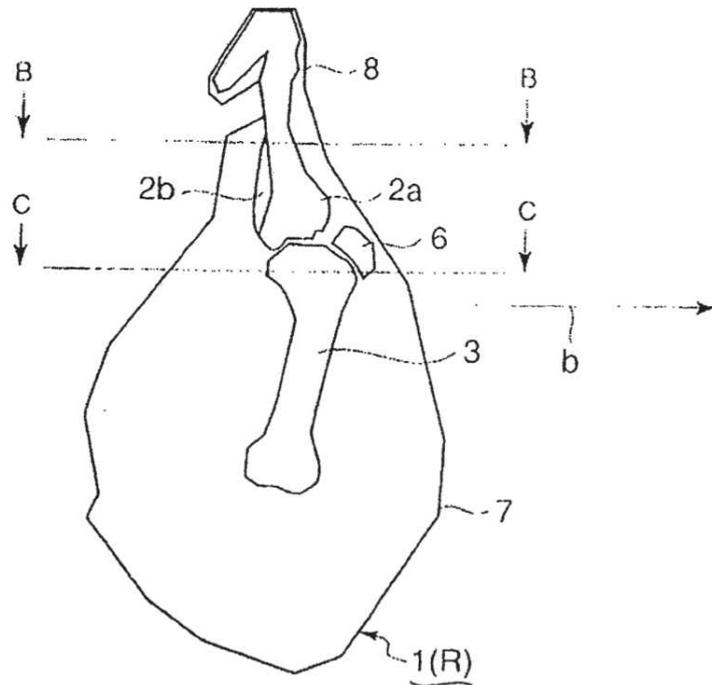
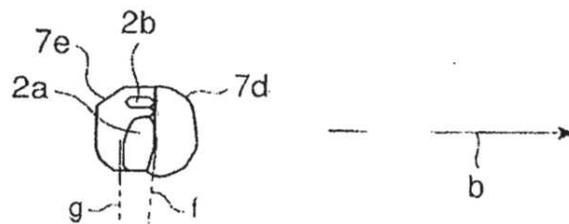
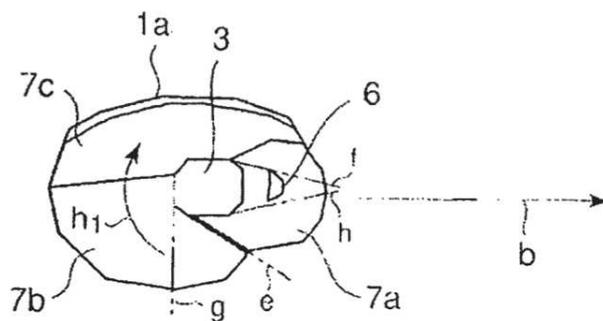


FIG. 16b



Sección a lo largo de la línea B-B

FIG. 16c



Sección a lo largo de la línea C-C

FIG. 17

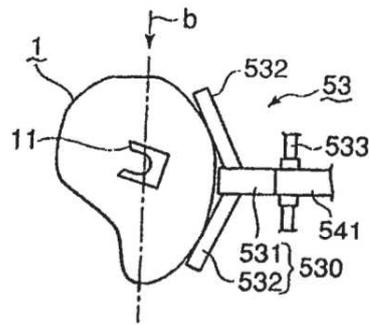


FIG. 18a

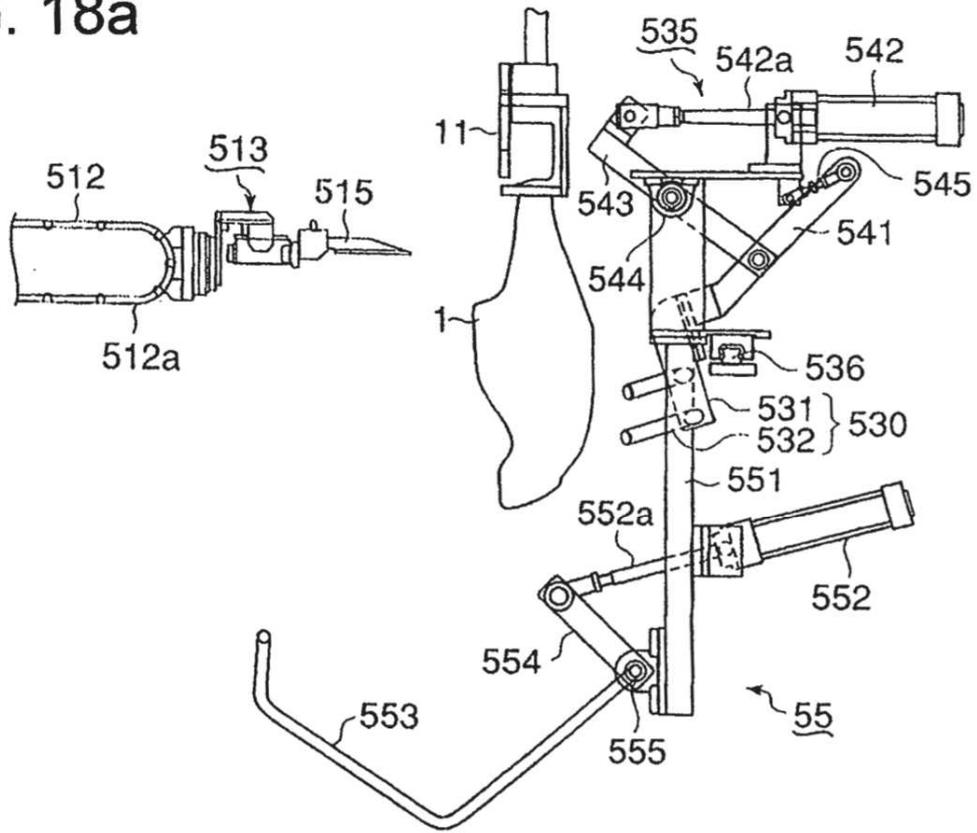


FIG. 18b

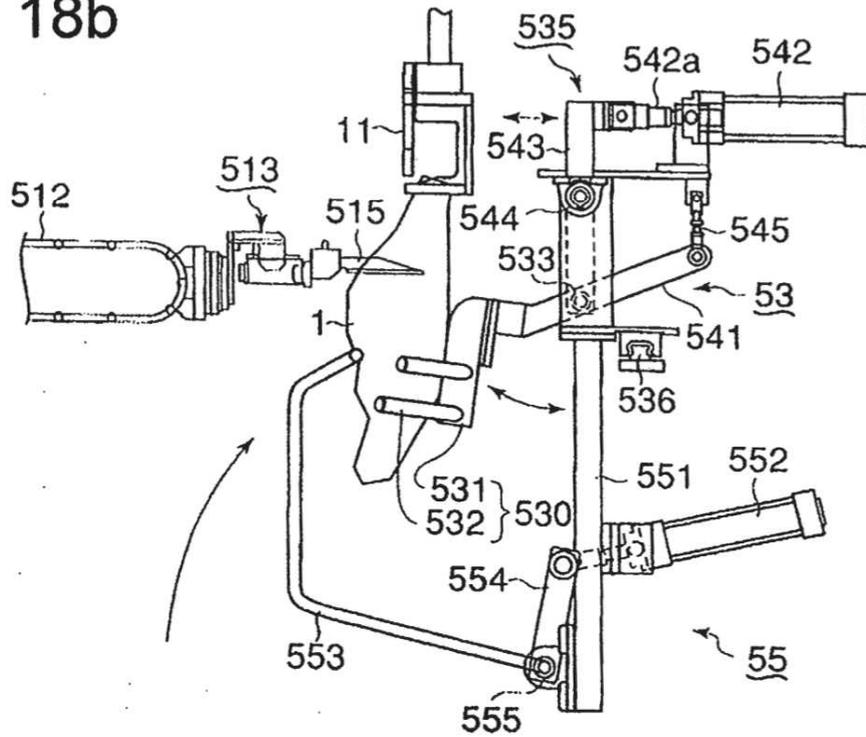


FIG. 19a

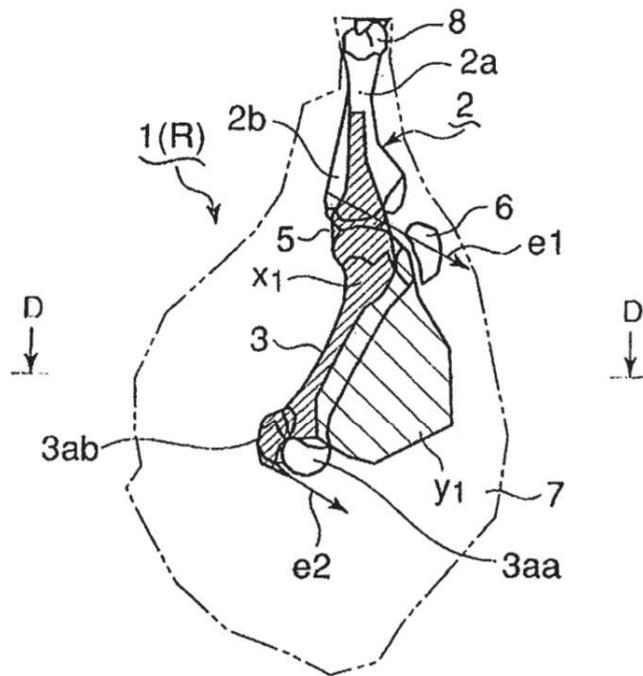
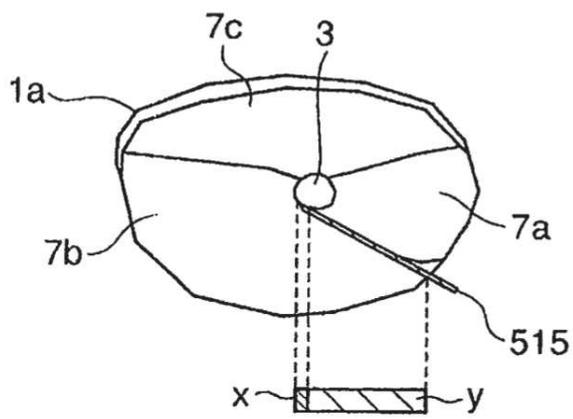


FIG. 19b



Sección a lo largo de la línea D-D

FIG. 20a

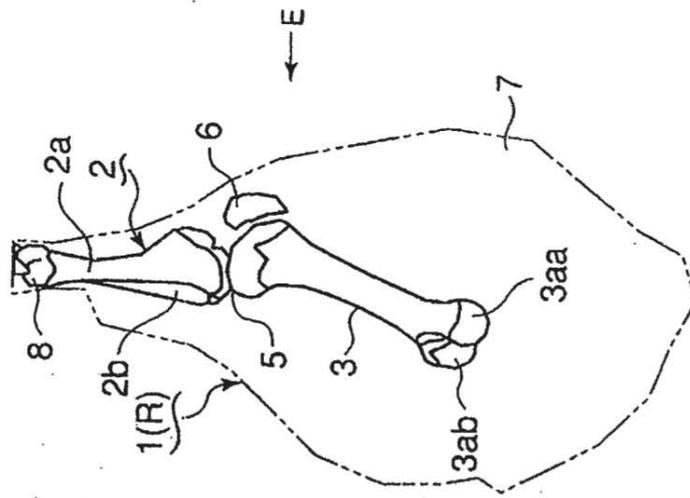


FIG. 20b

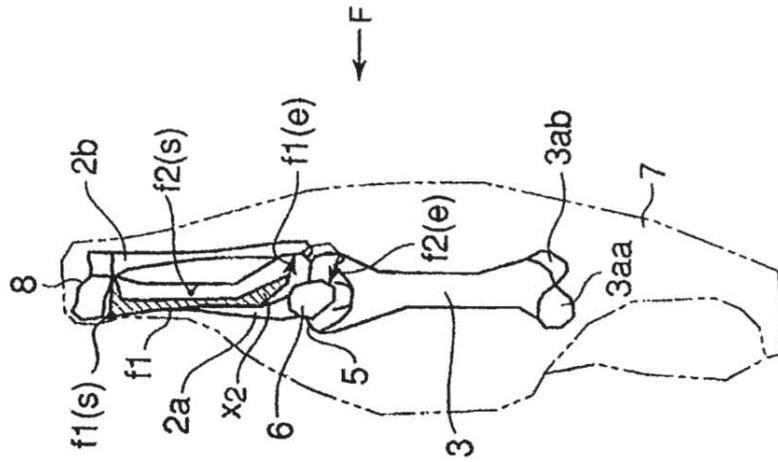
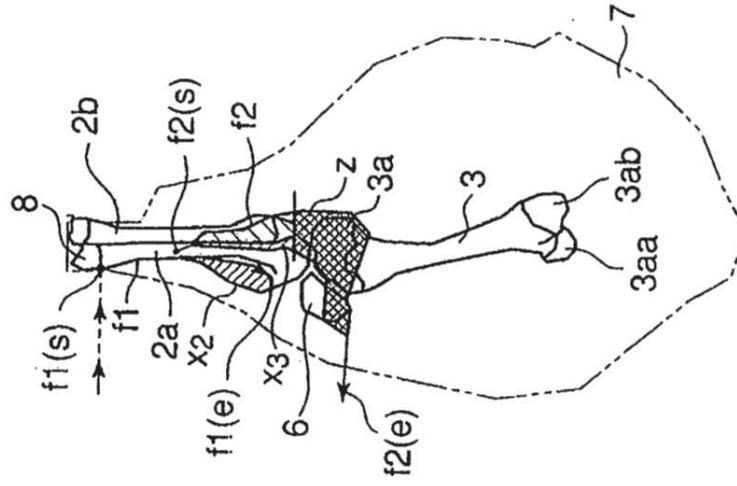


FIG. 20c



Vista en la dirección de la flecha F

Vista en la dirección de la flecha E

FIG. 21a

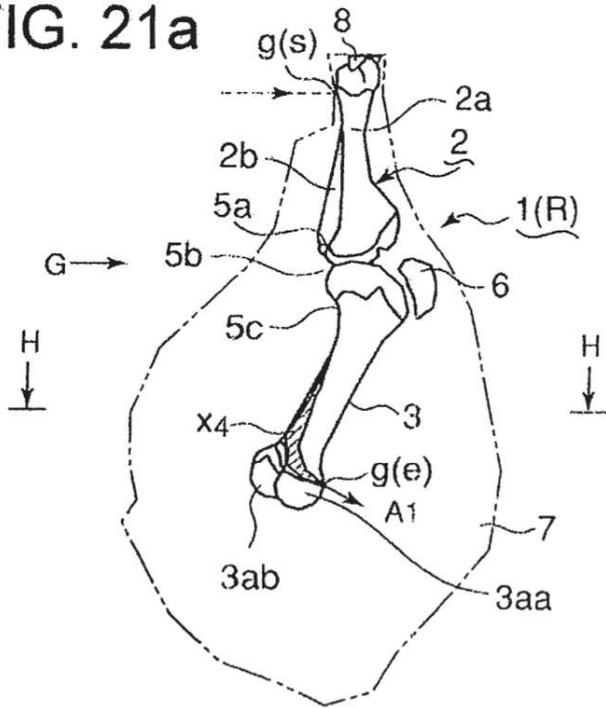
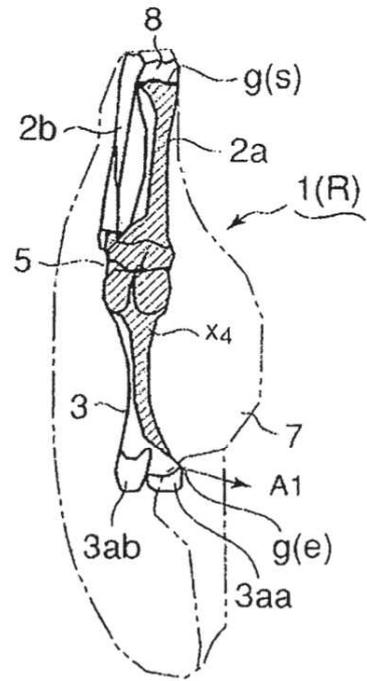
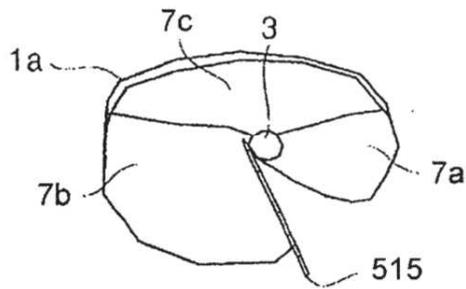


FIG. 21b



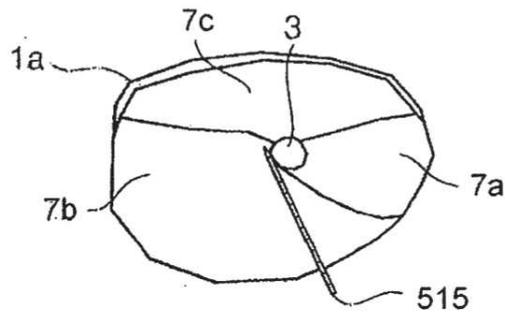
Vista en la dirección de la flecha G

FIG. 22a



Sección a lo largo de la línea H-H

FIG. 22b



Sección a lo largo de la línea H-H

FIG. 23a

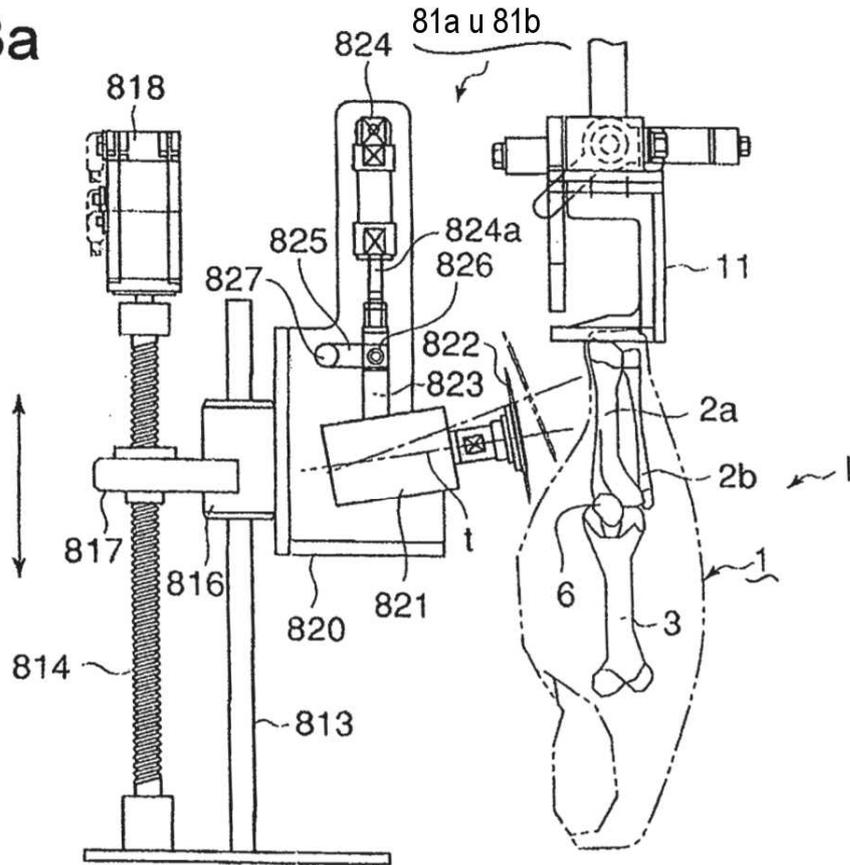


FIG. 23b

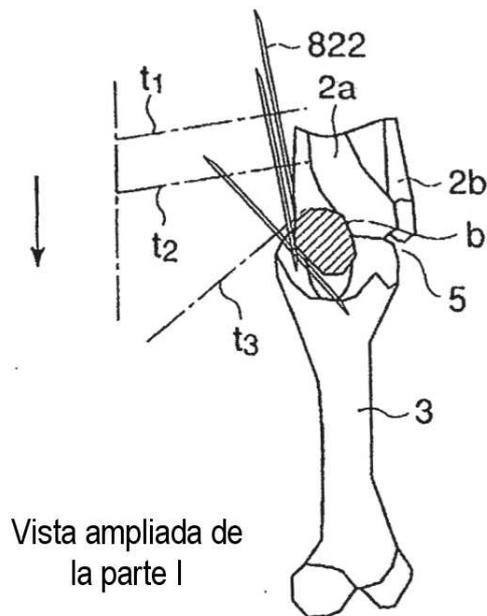


FIG. 24

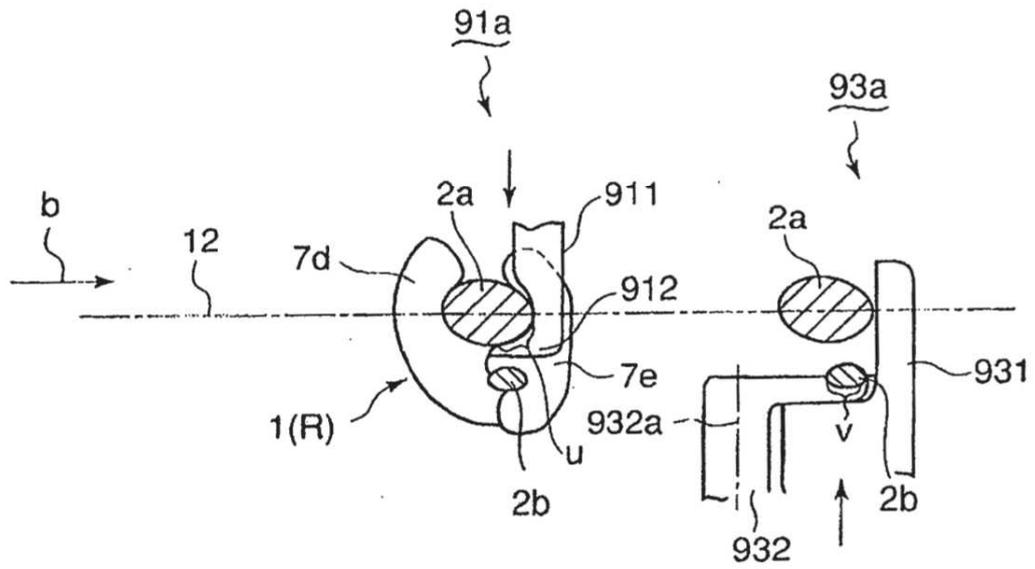


FIG. 25

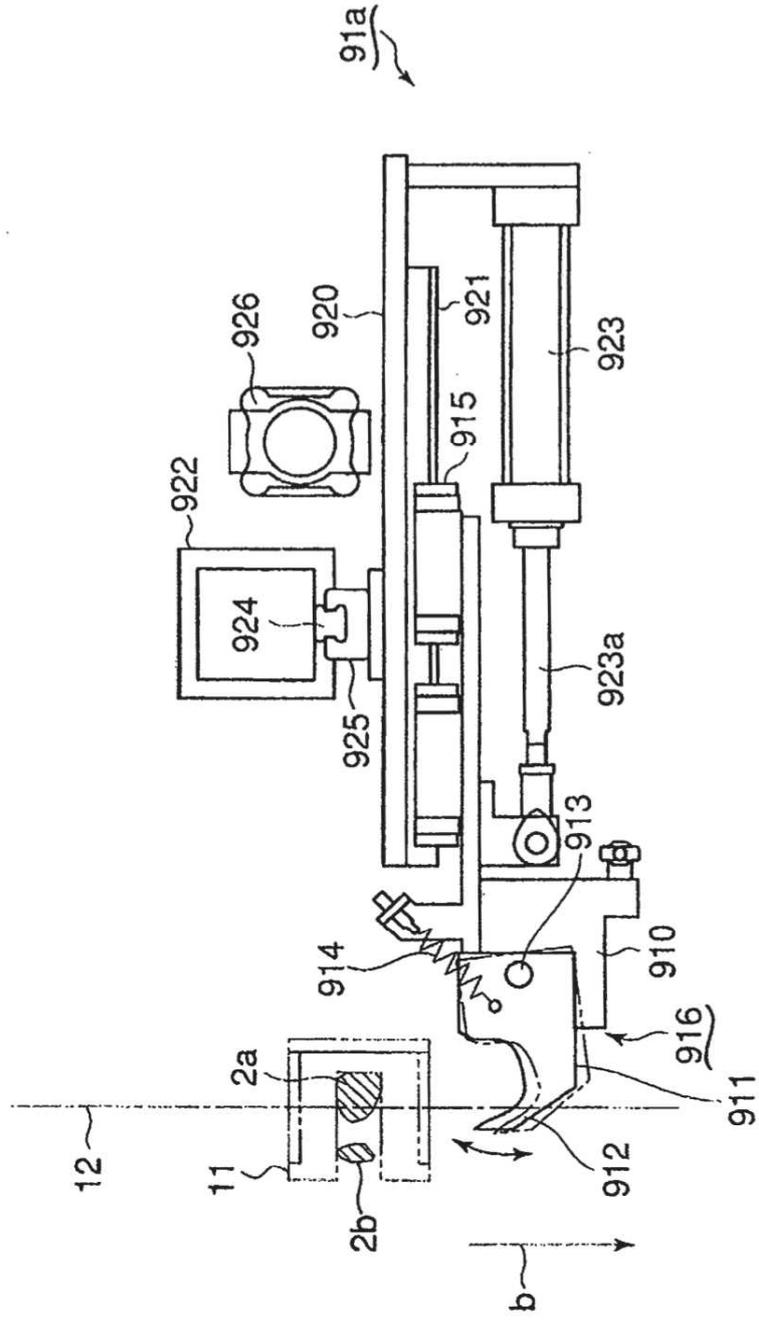


FIG. 26b

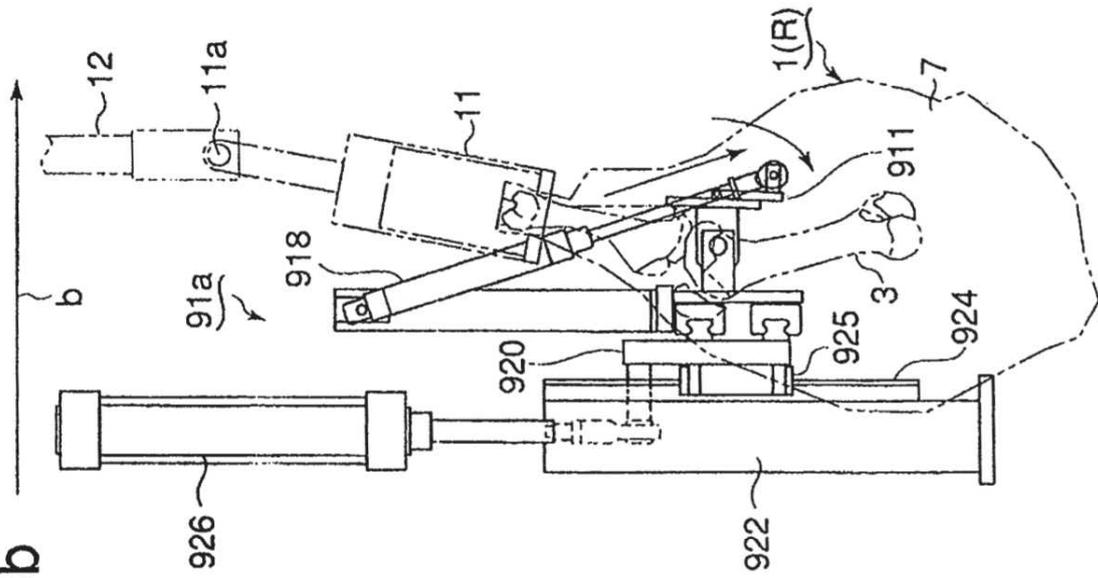


FIG. 26a

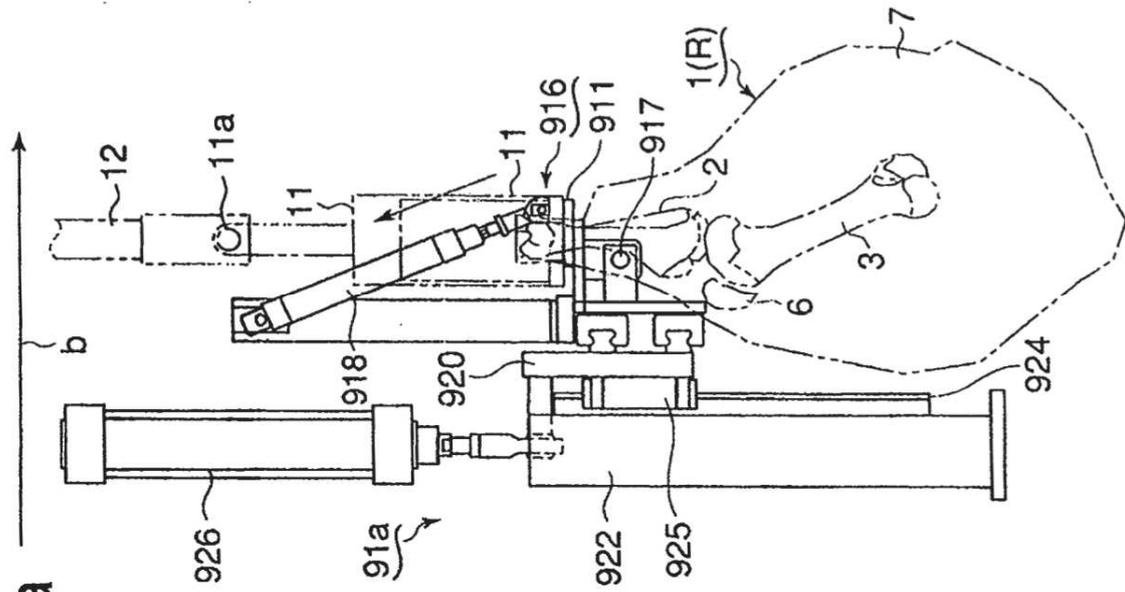


FIG. 27

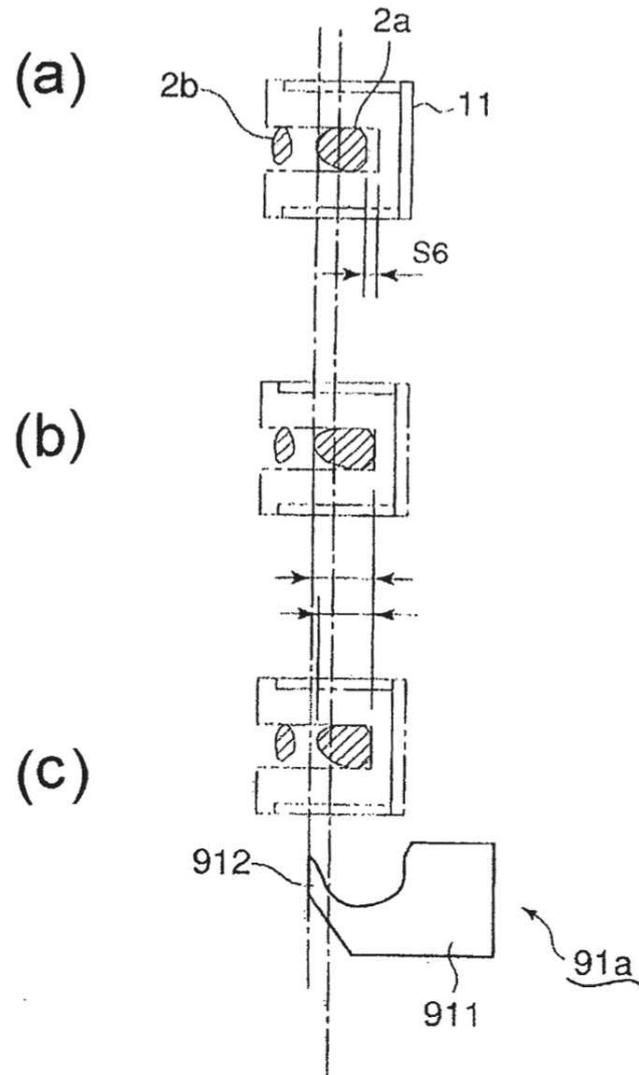


FIG. 30

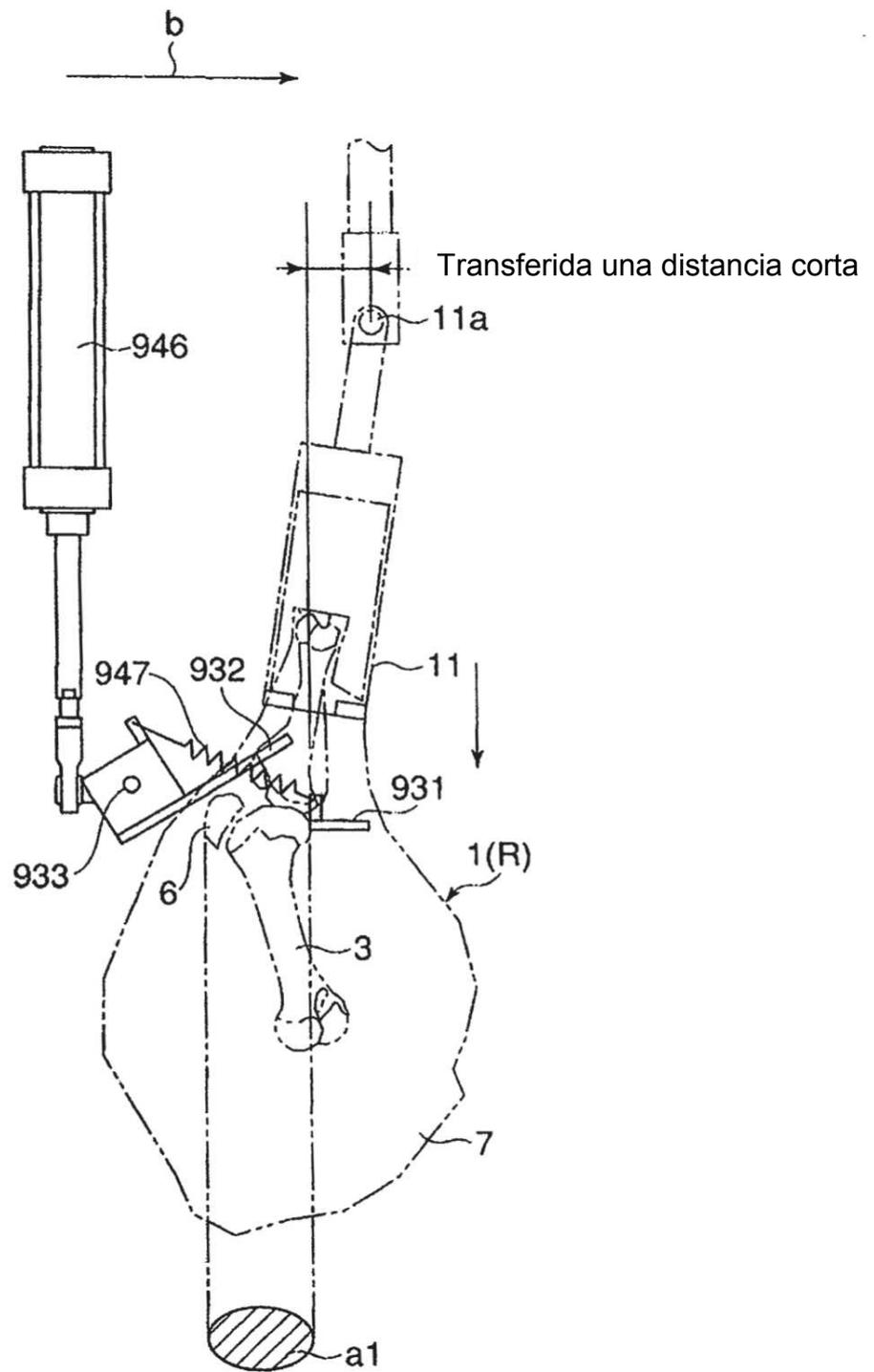


FIG. 31

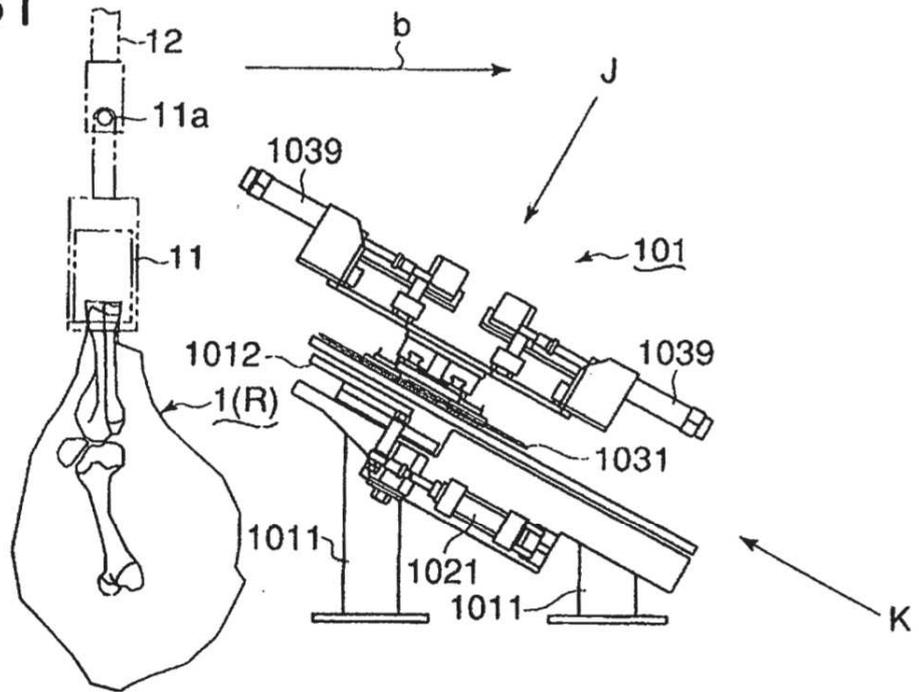


FIG. 32

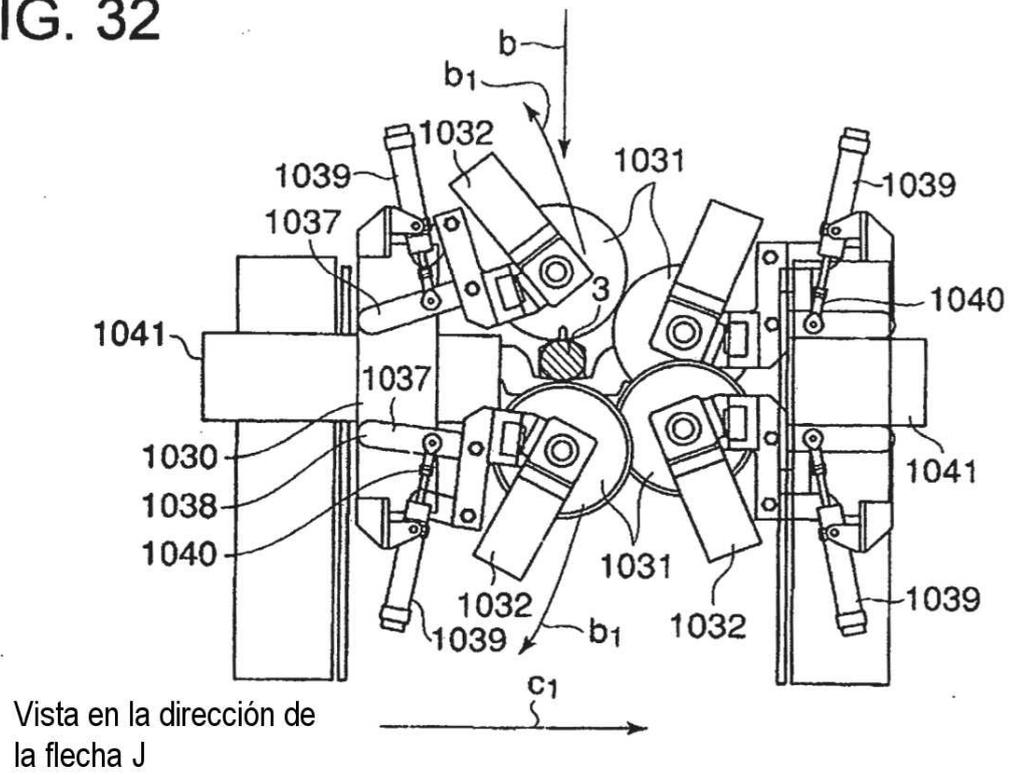


FIG. 33

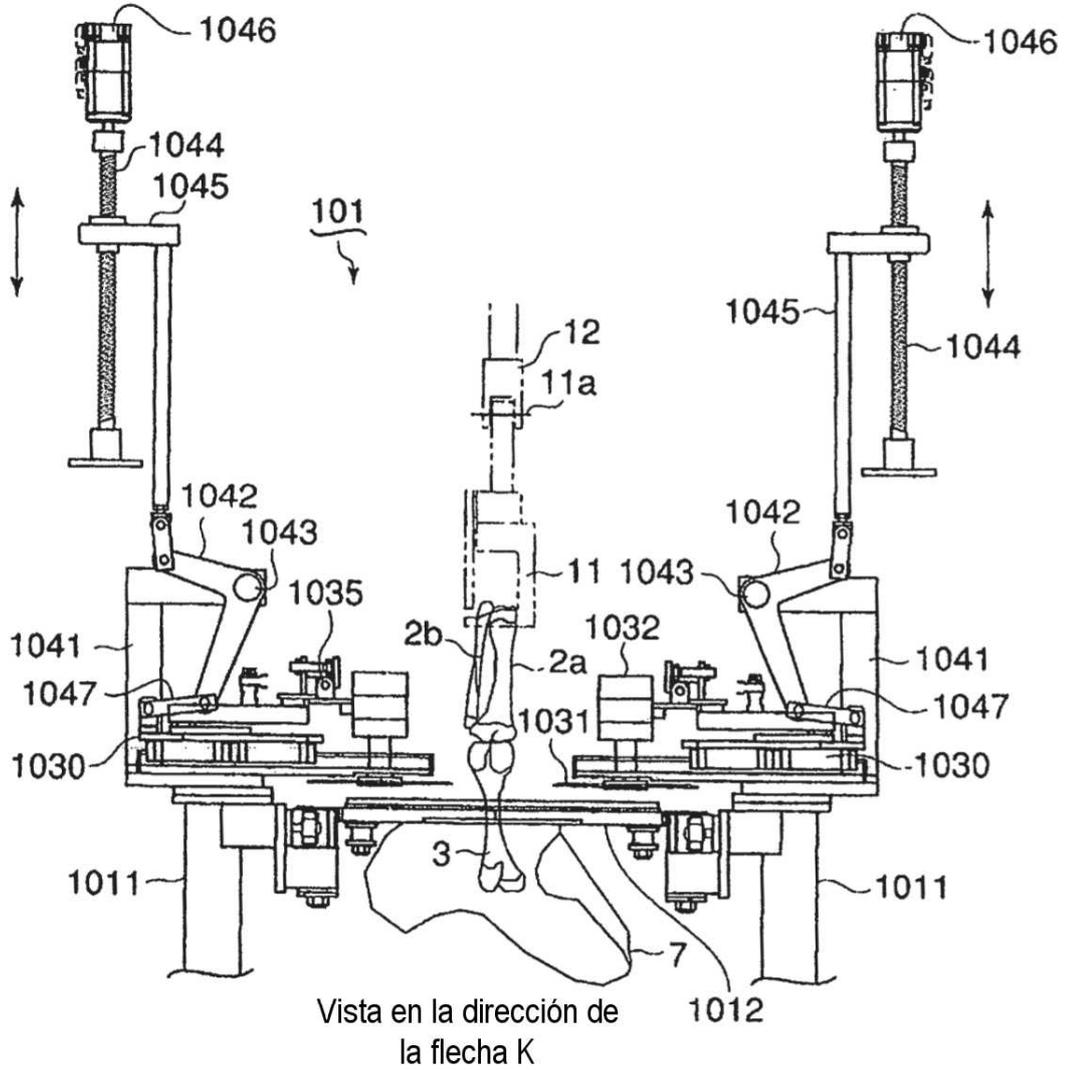


FIG. 34

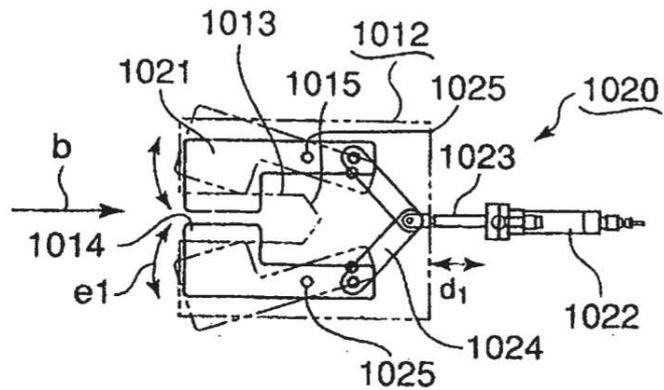


FIG. 35

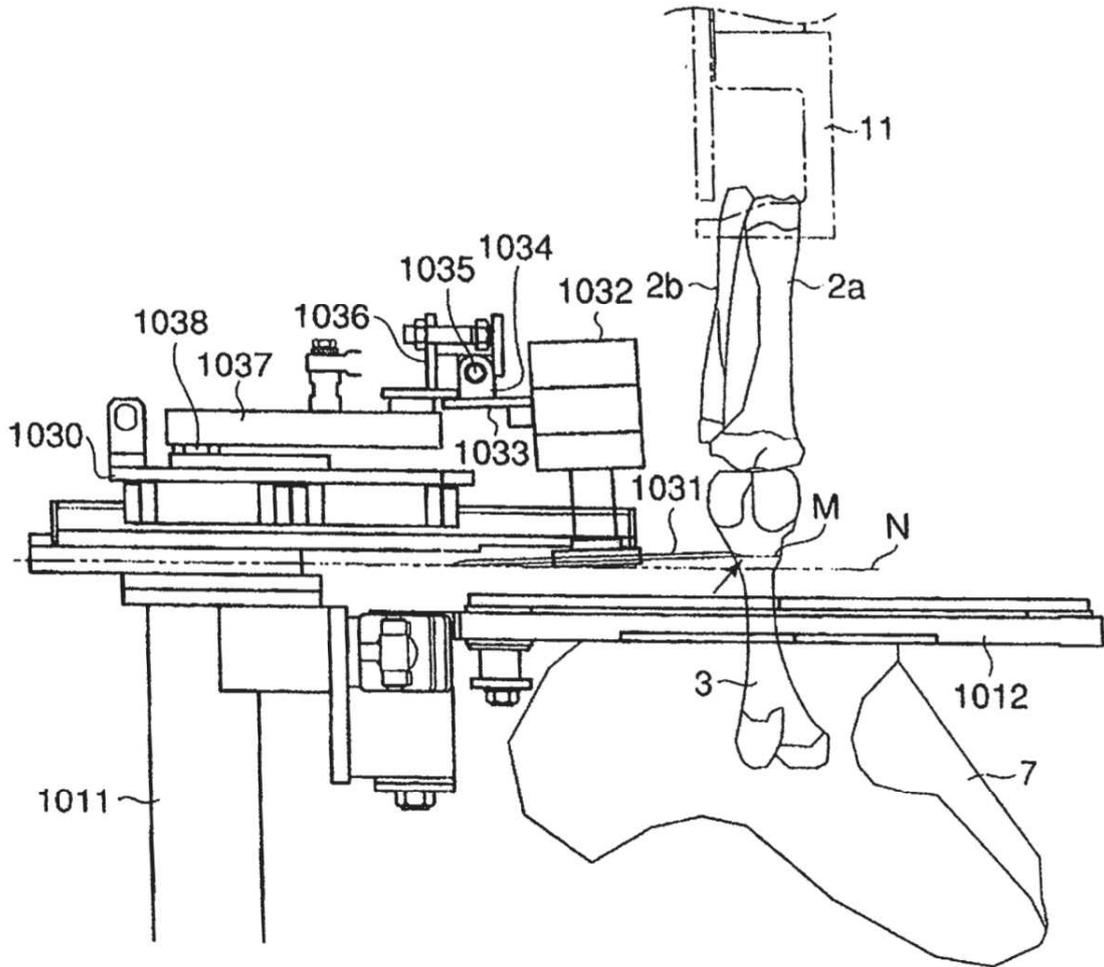


FIG. 36a

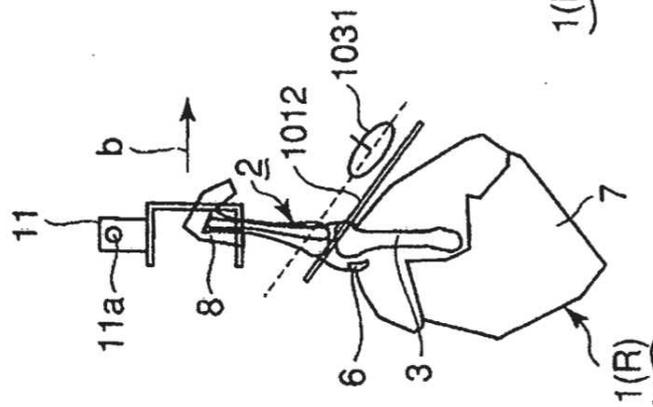


FIG. 36b

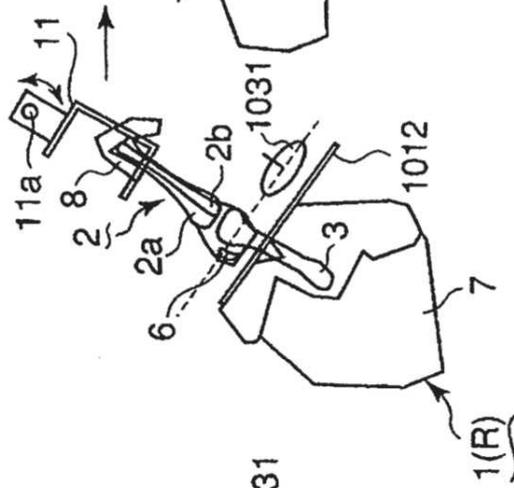


FIG. 36c

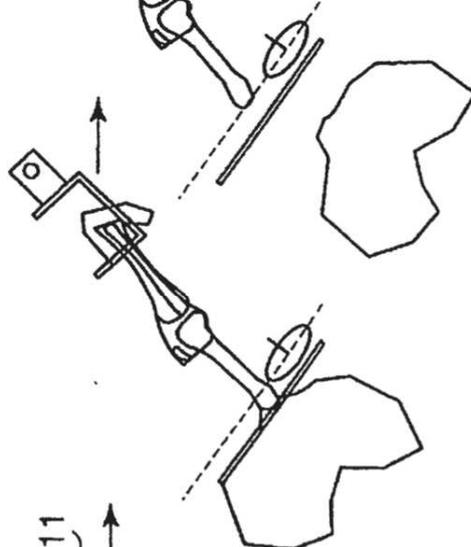


FIG. 36d

