



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 375**

51 Int. Cl.:  
**B29C 65/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **98307298 .4**

96 Fecha de presentación : **09.09.1998**

97 Número de publicación de la solicitud: **0903215**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.03.1999**

54 Título: **Máquina autopropulsada y autónoma para fusionar tuberías de poliolefina mediante calor.**

30 Prioridad: **19.09.1997 US 934305**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.04.2011**

73 Titular/es: **McElroy Manufacturing, Inc.**  
**P.O. Box 580550**  
**Tulsa, Oklahoma 74158-0550, US**

72 Inventor/es: **McElroy, Arthur H., II.;**  
**Porter, David W.;**  
**Deaver, Richard A. y**  
**Chin, Kean C.**

74 Agente: **Urizar Anasagasti, José Antonio**

**ES 2 356 375 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

Máquina autopropulsada y autónoma para fusionar tuberías de poliolefina mediante calor.

5 **Antecedentes de la invención**

Esta invención trata generalmente de máquinas portátiles para fundir tuberías de poliolefina y más particularmente se refiere a una máquina autónoma y automotriz y método para el tratamiento de extremo a extremo de dos extremos de tubería alineados axialmente con el propósito de fusión por calor de dichas tuberías.

10 El principio de fusión por calor es calentar dos superficies a una temperatura determinada y luego fusionar las juntas mediante aplicación de fuerza. La presión causa un flujo de materiales derretidos, que causa el mezclado y así la fusión. Cuando la tubería de poliolefina es calentada, la estructura molecular es transformada de un estado cristalino a una condición amorfa. Cuando la presión de fusión es aplicada, las moléculas de cada extremo de tubería se mezclan.  
15 Cuando la unión se enfría, las moléculas vuelven a su forma cristalina, las interfaces originales han desaparecido y las dos tuberías forman una tubería homogénea. El área de unión llega a ser más fuerte que la tubería por sí misma en ambas condiciones de tensión y presión.

El principio de operación de este proceso de fusión incluye sujetar las piezas de tubería axialmente para permitir  
20 todas las operaciones posteriores que tienen lugar, enfrentar los extremos de tuberías para establecer superficies de acoplamiento paralelas limpias perpendiculares al eje central de las tuberías, alinear los extremos de tuberías entre sí para minimizar el desajuste o alta-baja de las paredes de la tubería, calentar a una primera fuerza especificada en un patrón de fundición que penetra en la tubería alrededor de ambos extremos, unir los patrones de fundición con una segunda fuerza especificada que debe ser constante alrededor del área de la intercara y asegurar la unión fundida  
25 inmóvil con una tercera fuerza especificada hasta el enfriado adecuado.

Las máquinas de fusión de tuberías portátiles presentes conocidas son generalmente máquinas tipo carrito de cuatro  
30 ruedas tal como se describió en U. S. Patent No. 3,729,360; No 4,352,708 y No 5,013,376. Aunque estas máquinas resultan bastante buena, requieren una gran cantidad de mano de obra y equipamiento adicional caro tal como grúas, carretillas elevadoras, tractores, camiones y similares para cargar, descargar y posicionar de forma precisa la máquina en la tubería. Muchas máquinas son dañadas durante el proceso de carga y descarga. Además, los operadores experimentan stress y fatiga en el manejo de las máquinas en terrenos y condiciones difíciles.

Además de los problemas de movilidad, maniobrabilidad y estabilidad de de las máquinas en general, varios componentes de máquinas conocidos también presentan problemas adicionales. Los sistemas hidráulicos son complejos  
35 y poco manejables y requieren gastos considerables de tiempo y trabajo en la preparación para el uso off-cart. Los hidráulicos están limitados porque permiten la selección de sólo unas pocas presiones de operación. La operación de enfrentamiento es complicada porque el encarador no es fácilmente manejable adentro y fuera de la posición entre las tuberías por un operador cuando trabaja con la máquina off-cart. Los cojinetes guía del encarador, que están tradicionalmente integrados en el cuerpo, se desgastan y finalmente la precisión en el registro axial de la tubería fija y móvil se ve disminuida. Esto resulta en tiempo indeseable de parada de la máquina durante la reparación y alto coste de  
40 reparación del enfrentador. El conjunto de la mordaza, necesario para agarrar y mover las tuberías durante el proceso, requiere que el frontal del carro esté en el extremo libre de la tubería. El calentador es incómodo de almacenar para transportar y soportar en el sitio durante periodos en los que no se utiliza.

Es, por lo tanto, un objeto de esta invención proporcionar una máquina para fusionar tuberías de poliolefina que son totalmente autónomas. Otro objeto de esta invención para proporcionar una máquina, para fusionar tuberías de poliolefinas que no requieren un equipamiento adicional para llevar a cabo la operación de la máquina. Otro objeto de esta invención para proporcionar una máquina, para fusionar tuberías de poliolefinas que tiene orugas de transporte  
50 alineadas para el movimiento a lo largo de un eje paralelo al alineamiento axial de la tubería dentro de las mordazas de la maquina. Es también un objeto de esta invención proporcionar una máquina, para fusionar tuberías de poliolefinas que son autopropulsadas para movimiento adelante o atrás, movimiento a la derecha o izquierda y movimiento de giro alrededor de su centro. Un objeto adicional de esta invención es proporcionar una máquina, para fusionar tuberías de poliolefinas que se mueve a lo largo de la tubería desde la posición de una unión completada a la siguiente. Otro objeto de esta invención es proporcionar una máquina, para fusionar tuberías que tienen un tren de orugas para mejorar la  
55 movilidad, estabilidad y maniobrabilidad. Todavía, otro objeto de esta invención es proporcionar una máquina para fusionar tuberías de poliolefina que sea fácilmente maniobrable en terrenos difíciles. Es también objeto de esta invención proporcionar una máquina para fusionar tuberías de poliolefinas que facilitan un alineamiento axial de la máquina con la tubería. Un posterior objeto de esta invención es proporcionar una máquina para fusionar tuberías de poliolefina que tiene un bajo centro de masa para mejorar la estabilidad. Otro objeto de esta invención es proporcionar una máquina, para fusionar tuberías de poliolefina que tienen un conjunto de mordaza fácilmente desmontable a posiciones remotas en cuneta. Otro objeto de esta invención es proporcionar una máquina para operar en varios modos. Otro objeto de esta invención es proporcionar una máquina, para fusionar tuberías de poliolefinas que está computerizado para permitir la selección de un amplio rango de presiones de operación. Todavía otro objeto de esta invención es proporcionar  
60 una máquina, para fusionar tuberías de poliolefinas que tienen un encarador con cojinetes guía de compensación de desgaste que son fácilmente reemplazable en campo.  
65

## ES 2 356 375 T3

La invención proporciona una máquina de soldadura extremo a extremo de tuberías de poliolefinas según la reivindicación 1 de las reivindicaciones anexas.

- Según la invención, se proporciona una máquina para la soldadura extremo a extremo de tuberías de poliolefinas.
- 5 La máquina es autopropulsada y autónoma para desarrollar todos los pasos necesarios en el sistema de soldadura sin la necesidad de otras máquinas o equipamiento. Un chasis está soportado en una pareja de orugas paralelas giratorias independientemente para permitir el movimiento lineal del chasis en la dirección de avance o retroceso, girar el movimiento del chasis en las direcciones izquierda o derecha y movimiento rotacional del chasis sobre su centro.
- 10 Un conjunto de mordaza montado en un lateral del chasis tiene un par de mordazas fijas para agarrar un extremo de una tubería y un par de mordazas deslizantes para agarrar un extremo de la sección libre del tubo para ser soldada a la tubería existente. Las mordazas deslizantes se mueven al unísono sobre un carro montado sobre barras de guía paralelas que se extienden en ejes opuestos diametralmente en el plano horizontal en relación con el eje central longitudinal de la tubería. Preferiblemente, la tubería y los ejes de las varillas guía son paralelos a los ejes longitudinales de las orugas.
- 15 Es también preferible que el conjunto de mordaza sea montado en un patín que puede estar fijado al chasis ya sea en una posición de avance de una mordaza fija o mordaza deslizante y que las pinzas de la mordaza sean reversibles para que el operador pueda acceder a las mordazas sin alcanzar el conjunto de mordaza o la máquina independientemente de la posición del patín.
- 20 Las orugas y el carro son accionados por un sistema de alimentación montado en el otro lado del chasis. Preferiblemente el sistema de alimentación incluye un motor diesel que lleva una bomba hidráulica quad y un generador. Una batería de 12 voltios, una caja de control eléctrico incluyendo un microprocesador y dispositivos electrónicos de apoyo y un tanque de combustible diesel forman parte de la fuente de alimentación. Las orugas son guiadas hidráulicamente por dos de las secciones de bombas quad y son manualmente controladas por el operador en una primera estación de control en la parte posterior del sistema de alimentación. La primera estación de control incluye válvulas separadas de control de oruga y un panel de instrumentación del operador.

El depósito del sistema hidráulico está localizado entre la fuente de alimentación y el sistema de conjunto de mordaza en el chasis. Un sistema de válvula hidráulica y un operador colgante están montados en el chasis en una segunda estación del operador hacia la parte trasera del lado del conjunto de mordaza del chasis. El sistema de válvula permite al operador controlar manualmente la operación hidráulica del motor del encarador que es usado para recortar los extremos de las tuberías para la alineación paralela de la unión. Es preferible que el encarador y los elevadores de tubería sean conducidos por la misma sección de bomba cuando sirve una de las orugas. El colgante permite al operador controlar electrónicamente la presión hidráulica del carro deslizante, controlar las operaciones de las mordazas deslizantes entre condiciones de "aparte" y "juntas" y monitoriza la presión del carro y la operación de un calentador que es usado para derretir los extremos de la tubería para fusionarse a través de un proceso de soldado. El colgante incluye un microprocesador que permite preferiblemente al operador operar la máquina en modo normal en que el operador manualmente controla los procesos de encarado, mojado y fusionado o modo automático en que el proceso de fusión está automáticamente controlado por el microprocesador. El microprocesador cogente también permite al operador elegir un modo de registro de datos en que los datos de presión de transporte, temperatura del calentador y tiempo son registrados para proporcionar un historial para cada unión realizada por la máquina.

Se proveen elevadores de tubería en el chasis posterior y anterior al conjunto de la mordaza para facilitar el ajuste de la posición de la tubería en la máquina por el uso del sistema hidráulico en la estación segunda del operador. Preferiblemente, el microprocesador colgante incluye un algoritmo de cálculo para permitir al operador determinar fácilmente la presión de fusión a aplicar a los extremos de las tuberías a unir. Además, el microprocesador colgante, en cooperación con un codificador rotatorio y varios componentes hidráulicos y eléctricos, permite que el operador seleccione al menos tantas como seis presiones de operación de ser aplicadas al montaje de conjunto de tubería.

El encarador está preferiblemente montado en la máquina para el uso de un eje giratorio extraíble en un enganche del encarador montado en el lado de la fuente de alimentación de la máquina. El enganche facilita la transferencia manual del encarador desde una posición de espera en que el enganche está cerrado a una posición de uso en que el enganche está abierto y unos soportes guía del encarador están asentados en las barras guía de carro con el encarador centrado en el eje de tubería. El calentador está almacenado en una bolsa montada en un bastidor. El bastidor está adaptado para la inserción entre las mordazas fijas con soportes sobre separadores que conectan las mordazas fijas durante el transporte de la máquina y para el libre movimiento durante el proceso de soldadura. Además, el patín puede ser eliminado del chasis y situarse en la zanja de tubería, si se desea. El operador colgante, el encarador y el calentador pueden extenderse fuera de la máquina por umbilicales para el uso del conjunto mordaza en operaciones en zanja o u remotas.

### 60 **Breve descripción de los dibujos**

Otros objetos y ventajas de la invención llegarán a ser evidentes una vez que se lea la descripción detallada siguiente y que se refiere a los dibujos en que:

65 Figura 1 es un vista en perspectiva de una fabricación preferida de la máquina de soldado;

Figura 2 es una vista en alzado lateral de la máquina de la figura 1;

## ES 2 356 375 T3

Figura 3 es una vista frontal de la máquina de la figura 1;

Figura 4 es una vista en planta superior de la máquina de la figura 1;

5 Figura 5 es una vista en perspectiva de conjunto de la máquina de la figura 1;

Figura 5A es una vista en alzado lateral de una fabricación preferida del carro de la máquina de la figura 1;

Figura 6 es una vista en perspectiva del tren de rodaje y orugas de la máquina de la figura 1;

10 Figura 7 es una vista en perspectiva del conjunto de una fabricación preferida de la parte trasera de la máquina de la figura 1;

15 Figura 8 es una vista en perspectiva de fondo mostrando una fabricación preferida del chasis de la máquina de la figura 1;

Figura 9 es una vista en perspectiva lateral del chasis de la figura 8;

Figura 10 es una vista en perspectiva superior del chasis de la figura 8;

20 Figura 11 es una vista en perspectiva lateral de una fabricación lateral de la fuente de alimentación de la máquina de la figura 1;

Figura 12 es una vista en perspectiva del lateral derecho de la fuente de alimentación de la figura 11;

25 Figura 13 es una vista en perspectiva trasera de la fuente de alimentación de la figura 11;

Figura 14 es una vista en perspectiva trasera de la fuente de alimentación de la figura 11;

30 Figura 15 es una vista en perspectiva de una fabricación preferida de un mecanismo de pivote de la máquina de la figura 1;

Figura 16 es una elevación frontal mostrando la operación del mecanismo de pivote de la figura 15;

35 Figura 17 es un alzado frontal mostrando la operación del mecanismo de pivote de la figura 15;

Figura 18 es un alzado frontal mostrando la operación del mecanismo de pivote de la figura 15;

40 Figura 19 es un diagrama esquemático mostrando una fabricación preferida del sistema hidráulico de la máquina de la figura 1;

Figura 20 es un diagrama esquemático mostrando el sistema eléctrico de la máquina de la figura 1;

45 Figura 21 es un diagrama esquemático mostrando una fabricación preferida de la parte del sistema eléctrico de la máquina de la figura 1;

Figura 22 es un diagrama esquemático mostrando una fabricación preferida de la parte del sistema eléctrico de la máquina de la figura 1;

50 Figura 23 es un diagrama esquemático mostrando una fabricación preferida de la parte de la porción del sistema eléctrico de la máquina de la figura 1;

Figura 24 es un diagrama esquemático mostrando una fabricación preferida de la parte de la porción del sistema eléctrico de la máquina de la figura 1;

55 Figura 25 es una representación gráfica de una pantalla normal en el operador colgante de la máquina de la figura 1;

60 Figura 26 es un diagrama de flujo mostrando los procedimientos de capacidad y acceso para el registro opcional de datos y modos automáticos de la máquina de la figura 1;

Figura 27 es una representación gráfica de una matriz de calibración de microprocesador para la máquina de la figura 1;

65 Figura 28 es un diagrama de flujo para el proceso de calibración de presión para la máquina de la figura 1;

Figura 29 es un diagrama de flujo mostrando la operación de control de presión automática del microprocesador de la máquina de la figura 1;

## ES 2 356 375 T3

Figura 30 es una demostración gráfica de la pantalla que se muestra al operador colgante de la máquina de la figura 1 para propósitos diagnósticos;

Figura 31 es un diagrama de flujo mostrando el proceso de registro de datos de la máquina de la figura 1;

Figura 32 es un dibujo del extremo frontal de un perfil de presiones durante la fusión generados en el modo registro de datos de la máquina de figura 1;

Figura 33 es un resumen de dibujos de perfil de presión durante la fusión generados en el modo registro de datos de la máquina de la figura 1;

Figura 34 es un diagrama de flujo mostrando el informe de recarga de la máquina en la figura 1 en el registro de datos y modo automáticos; y

Figura 35 es un diagrama de flujo mostrando el informe del proceso de descarga de la máquina en la figura 1 en el registro de datos y modos automáticos.

### Descripción detallada de la invención

#### *Organización general*

Una fabricación preferida de una máquina M soldadora autónoma y autopropulsada para localmente alinear, encadar, calentar y fundir los extremos de dos tuberías de poliolefinas alineadas axialmente está ilustrada en las figuras 1 a 5. La máquina M soldadora consiste esencialmente en un bastidor de máquina o chasis C montado en una oruga conductora T y llevando un sistema de alimentación P, un conjunto de mordaza J, montajes de rodillos de elevación L y sistemas de operación hidráulico y eléctrico Y y E.

El sistema de alimentación P tiene un generador eléctrico y bombas hidráulicas impulsadas por un motor diesel que proporciona toda la potencia requerida para el transporte y operación de la máquina M. El conjunto de mordaza J tiene mordazas de agarre de tuberías fijas y deslizantes montadas en el patín que puede ser reversiblemente cargado en la máquina M en alineación de avance o retroceso. El conjunto de mordaza J alinea las secciones libres y conectadas de la tubería que serán unidas y alterna la sección libre de la tubería hacia y desde la sección conectada de la tubería o el aparato de proceso de soldadura que puede ser insertado entre las tuberías. El montaje de rodillo elevador de tubería L tiene asientos-V en el frente y en la parte trasera del chasis C que son hidráulicamente elevados y bajados para mantener las secciones libres y conectadas de la tubería al nivel deseado en relación a la máquina M y el conjunto mordaza J. Los sistemas de operación hidráulico y eléctrico Y y E consiste en un paquete entero de componentes y conexiones incluyendo microprocesadores necesarios para permitir al operador controlar la operación del sistema de alimentación P y el conjunto de mordaza J en el desarrollo de varias de sus funciones. Un conjunto encarador F está preferiblemente montado pivotalmente en la máquina M para la inserción de su encarador impulsado hidráulicamente entre los extremos de la tubería para aplanar sus superficies en un alineamiento adecuado para la fusión de una buena unión. Un calentador autónomo H puede conectarse al generador de energía y es conectable al sistema operador eléctrico E para el control y se inserta entre los extremos de la tubería para ser unidos y calentados a un estado derretido o fusionable. Las operaciones de encarador y calentador H están controlados por los sistemas hidráulicos y eléctricos Y y E de la máquina M.

#### *Tracción por orugas*

La tracción por orugas T se muestra en mayor detalle en la figura 6 e incluye las orugas izquierda y derecha 11 y 13 montadas en los marcos de orugas 15 y 17 e impulsados por motores de rueda hidráulicos 19 y 21. Preferiblemente, las orugas 11 y 13 están hechas de caucho y se mueven por rodillos dentados y los motores 19 y 21 incluyen frenos de estacionamiento y frenos dinámicos. Un mecanismo de tensión de oruga ajustable es también deseable. El modelo HINOWA de conjunto de oruga PT15G con válvulas anti-cavitación, frenos negativos y orugas de caucho han sido encontrados bastantes adecuados para el propósito. Los bastidores de orugas 15 y 17 se fijan en alineación paralela por un conjunto de tren 23. Los soportes de montaje 25 y almohadillas 27 son proporcionadas en el conjunto del tren 23 para los propósitos explicados sucesivos.

#### *Deposito de fluido hidráulico*

Mirando las figuras 7 y 8, el depósito de fluido hidráulico 31 que sirve al sistema hidráulico de la máquina M incluye una cavidad de retención de fluido 33. Almohadillas 37 son proporcionadas en la parte inferior de la cavidad 33 al resto de almohadillas 27 del tren para soportar el depósito 31. Las conexiones de manguera 39 y un puerto de relleno 41 están provistas en el depósito 31. Un control múltiple 43 y la caja de unión eléctrica del sistema hidráulico 44 están montados en la parte trasera del depósito 31 sobre el tapón de drenaje 45 del depósito.

#### *Chasis*

Mirando las figuras 8-10, el chasis C consiste en un bastidor tubular esencialmente dispuesto en secciones rectangulares que se extienden en la dirección longitudinal de la máquina M, la sección rectangular derecha 47 generalmente

## ES 2 356 375 T3

soporta el sistema de suministro de potencia P de la máquina M, la sección rectangular media 49 generalmente soportada por el depósito hidráulico 31 y la sección rectangular izquierda 51 generalmente soportando el conjunto de mordaza J de la máquina M. Como se muestra, la parte trasera de la sección rectangular derecha 47 del chasis C está dividida en las secciones anteriores y posteriores. La sección trasera incluye el montaje motor 53. Dos parejas de elementos de enclavamiento opuestamente dirigidos 55 y un par de orejetas localizadas centralmente 57 con agujeros 59 están fijos en la sección rectangular izquierda 51 para los propósitos explicados. Las parejas de elementos de enclavamiento y orejetas 57 están alineados transversalmente en relación a la dirección longitudinal o dirección de movimiento de la máquina M. El chasis C también tiene un parachoques delantero 61 a lo largo de la parte de su sección rectangular derecha 47. Como se ve en las figuras 1-5 y 8-10, el chasis C también soporta un operador colgante 63 que está articularmente conectado con un soporte colgante 65 para la rotación de 180 grados desde la condición operativa mostrada hasta la condición de almacenaje en que el colgante 63 está blindado y protegido por las paredes de soporte 65. El colgante 63 será conducido en el soporte 65 durante el tránsito de la máquina M y se mantiene en la posición de tránsito por un muelle de gas que permite al colgante 63 rotar a la posición de operación mostrada.

### 15 *Conjuntos de rodillo elevador de tubería*

Continuando en las figuras 1-5 y 8-10, los conjuntos de rodillo elevador de tubería L, que facilitan la manipulación de las secciones de tubería a ser soldadas a una elevación adecuada en relación a la máquina M y el conjunto de mordaza J, tiene elementos longitudinales 67 que están articularmente montados al chasis C por pasadores de bisagra 69. Placas en forma de U verticales 71 están soldadas a los extremos libres de los elementos longitudinales 67. Una pareja de rodillos 73, preferiblemente secciones de tuberías cortadas a una longitud deseada y teniendo cojinetes de nylon 75 en sus extremos, están montados en una disposición en V entre orejetas 77 en cada placa 71. Como mejor se puede ver en la figura 3, los ejes 79 se extienden a través de los rodamientos del rodillo 75 y están conectados en el fondo de cada V por un pasador 81 que se extiende a través de las aberturas de los extremos de los ejes planos 79. El nivel de cada rodillo alineado V 73 de los elevadores de tubería L es independientemente cambiado por la operación de un cilindro hidráulico 83 o 84 que está insertado de forma rotativa entre el placa 71 y el soporte de tren de montaje 25, como se ve mejor en la figura 2 y 8. Un conjunto de válvula elevador de tubería hidráulica 85 está montado en el chasis C adyacente al operador colgante 63 para el control de operador de los cilindros 83 y 84.

### 30 *Sistema de fuente de alimentación*

El sistema de fuente de alimentación P está mostrado en mayor detalle en figuras 11-14. Un motor diesel 91 con un alternador de motor 92 es servido por un tanque de combustible 93 y una batería 95 que proporciona la fuente a los circuitos de control del sistema operativo eléctrico E. Un radiador 97 y un filtro de aire 99 están localizados detrás del motor 91. Una bomba hidráulica 101 está montada en la parte de atrás del radiador 97 alineada con el eje del cigüeñal del motor en un soporte de montaje de motor 103. La bomba hidráulica 101 es una bomba quad que tiene un colector 105 conectado con sus etapas tercera y cuarta. Cuatro mangueras (no mostradas) se extienden desde las conexiones del depósito 39 a la bomba 101. Las válvulas de control izquierda y derecha 107 y 109 que operan las orugas izquierda y derecha 11 y 13, respectivamente, están montadas en parte más trasera del sistema de fuente de alimentación P en el puesto del operador 111 que incluye el panel de instrumentación del motor (no mostrado). Una tubería de escape 113 se extiende desde el motor 91 a un silenciador 115. Un generador 117 está alineado en el eje del cigüeñal del motor frente a al alojamiento de campana 119. Una caja de unión eléctrica 121 está montada en el generador 117. Un placa vertical 123, mejor visto en las figuras 3-5, separa una caja de control principal 125 del tanque de combustible 93. La parte frontal del sistema de fuente de alimentación P está cubierto por un carenado frontal o cubierta 127 y la parte trasera del sistema de fuente de alimentación P está cubierto por un carenado o cubierta trasero 129.

### *Conjunto de encarado*

Un mecanismo de giro para el conjunto encarado F está montado en el carenado o cubierta frontal 127, como se ve mejor en las figuras 1-5, 11 y 12. El mecanismo de giro está mostrado en más detalle en la figura 15. El mecanismo de giro consiste de una sección horizontal de un canal en forma de U 131 fijado en su sitio a la cubierta 127 y se extiende paralelamente al eje longitudinal de las orugas 11 y 13 con el lado abierto del canal 131 encarado (situado) hacia el lado izquierdo de la máquina M. Una leva posterior 133 está conectada deslizantemente por el transcurso en el canal 131. Un par de placas verticales espaciadas 135 y 137 están fijas en la cubierta frontal 127 con una varilla 139 fijada entre ellas y alineadas en paralelo en relación con el canal 131. Un manguito 141 está montado en la conexión deslizante en la varilla 139. Un soporte 143 está fijado a la posterior leva 33 y el manguito 141 para que se mueva hacia adelante y hacia atrás paralelamente al eje longitudinal de la máquina M. El soporte 143 consiste esencialmente en un par de placas paralelas 145 y 147 en una configuración llamada T con la base de la T montada en el manguito 141 y el extremo pequeño de la parte superior de la T fijada al rodillo de leva 133. Una unión de encarador está conectada entre las placas paralelas 145 y 147. Un elemento tubular 149 de la unión está montado pivotalmente en un extremo al fondo de la T por un pasador (no mostrado) que se extiende a través de las placas 145 y 147 y un manguito 151 que se extiende a través del elemento tubular 149. Una barra H 153 está conectada pivotalmente a otro extremo del elemento tubular 149 por otro pasador (no mostrado) que se extiende a través de un extremo de la barra H 153 con el extremo libre del elemento tubular 149 entre la barra vertical H. El elemento cruzado de la barra H 153 está situado en el elemento tubular 149 cuando la conexión está en una condición cerrada. Así, el elemento tubular 149 limita el movimiento descendente de la barra H 153 en la conexión cerrada condición. Además, el pasador que conecta la barra H 153 al elemento tubular 149 es mayor que la distancia entre las placas 145 y 147, por lo que el pasador puede conectar el extremo de la parte vertical de las placas en forma de T 145 y 147. Así, el movimiento descendente del elemento

## ES 2 356 375 T3

149 está limitado por la conexión del pasador con el soporte 143 cuando la conexión está en la condición cerrada. Los agujeros 157 están provistos en el extremo libre de la barra H 153 para la inserción de un pasador eliminable (no mostrado) que conecta el encarador a la unión, como se explicará más adelante. Un par de retenciones en forma de L se proyecta ascendentemente desde el fondo de la T en cada placa 145 y 147. Un pasador (no mostrado) que está insertado en los agujeros 157 a través de la barra H para asegurar el encarador a la unión es mayor que la distancia entre las retenciones 159 así que, cuando el encarador está montado en la conexión y la conexión está en su condición cerrada soportando el encarador al transporte, las retenciones 159 conectarán con el pasador (no mostrado) para evitar que la unión y el encarador se inviertan si la máquina M atraviesa una colina empinada como para obligar al enganche del encarador. El extremo superior o libre de la parte cruzada del soporte 143 está proporcionado por un parachoques 161 en el que el encarador se asentará cuando la conexión está en la posición cerrada. Esta parte del soporte 143 es proporcionada con un pestillo 163 hecho de una hoja de metal con rodillos de nylon 165 montados en la parte superior del pestillo 463 y alineado en el eje paralelo al eje longitudinal de la máquina M para un propósito posteriormente explicado. La operación del mecanismo de giro del conjunto encarado F puede ser mejor comprendido en referencia a las figuras 16, 17 y 18. El encarador 167 está asentado en el mecanismo de giro y su pasador de montaje retirable (no mostrado) insertado a través de la barra H 153 y su encarador 167 en primer punto de giro 169. La conexión, mostrada en su condición cerrada en la figura 16, tiene su pasador medio (no mostrado) soportado en su soporte de placas 145 y 147. El pasador medio también proporciona un segundo punto de giro 171. El elemento cruzado de la barra-H 153 está situado en la parte superior del elemento tubular 149. La conexión del elemento tubular 149 a las placas de montaje 145 y 147 proporciona un tercer punto de giro 173 de la conexión. En la condición cerrada de la conexión mostrada en la figura 16, el encarador 167 está situado en el parachoques 161 y está montado para rotación sobre el primer punto de giro 169. En esta posición, los rodillos 65 del pestillo 163 pasan por encima de un botón de descanso superior 175 proporcionado en el encarador 167 para prevenir que el encarador se mueva en dirección horaria. El encarador 167 es proporcionado con un primer mango 177 que está posicionado a aproximadamente a las 3 en punto cuando se mira al encarador 167 de frente. Un segundo mango 179 está localizado entre aproximadamente las 10 y 11 en punto en la encarador 167. El segundo encarador 179 está conectado pivotalmente al encarador 167 sobre un pasador 181 y tiene una porción de pestillo 183 en el que su extremo libre se extiende y coopera con un soporte de varilla guía 185 por razones que serán explicadas posteriormente. Un soporte de varilla guía idéntico 187 también es proporcionado en el encarador 167 en un punto diametralmente opuesto al primer soporte 185. Como se muestra, los soportes guía 185 y 187 son sustancialmente octógonos de mitad en sección transversal y se monta mediante pernos (no se muestran) en la adaptación de asientos previstos en el encarador 167. El primer soporte 183 está alineado con su abertura transversal con el diámetro encarador y en su lado hacia la derecha cuando la vista del encarador desde la parte frontal de la máquina M. El segundo soporte tiene su abertura alineada con el diámetro del encarador con la abertura del encarador 167. Para usar el encarador 167, es necesario transferirla a una posición en que su eje central 189 está alineado con el centro del eje 191 del ensambla de mordaza J de la máquina M. Mirando las figuras 16 y 17, el movimiento del encarador 167 de la posición conexión-cerrada a una posición intermedia está mostrada. Como se muestra, el operador O agarra el primer mango 177 del encarador 167 y tira del encarador hacia el operador O. Inicialmente, el primer punto de giro 169 será movido a lo largo de un camino arqueado a un punto 193 durante en el que el movimiento del segundo punto de giro 171 será rotado desde las 9 en punto hasta la posición de 12 en punto 195. El movimiento descendente del encarador 167 en el que se mueve hacia la posición intermedia se muestra en la figura 17, está limitado por la conexión del segundo soporte guía 187 en una de las varillas guías 197 del conjunto de mordaza J. En esta posición, el primer mango 177 del encarador 167 será movido aproximadamente entre las 5 y 5 en punto y el mango superior 179 será desplazado hasta las 12 en punto aproximadamente. El operador O entonces libera el primer mango 177 y agarra el segundo mango 179, continuando el tiro el encarador 167 hacia el operador O para continuar el movimiento del encarador 167 en su uso o conexión-posición abierta, como se ve en la figura 18. Cuando el movimiento continúa, el primer punto de giro 169 de la conexión se mueve arquealmente desde el punto intermedio 193 en su recorrido hasta el punto final 199 de su recorrido. Durante este movimiento, el segundo punto de giro 171 de la conexión se moverá horizontalmente desde su posición intermedia 195 a su posición final 201. Durante el movimiento de la conexión desde la posición intermedia hasta la final, el segundo soporte de varillas guía 187 en el encarador 167 se mantiene conectado con la varilla guía de conjunto J 197 hasta que el primer soporte 185 en el encarador 167 conecta con la segunda varilla guía 203 que es diametralmente opuesta y paralela a la primera varilla guía 197. Mientras los soportes de varilla guía 183 y 185 están en una configuración semioctogonal, ellas funcionan como bloques-V con sólo dos lados de cada soporte 183 y 185 que vienen en contacto con sus respectivas varillas guías 203 y 197. Las dos superficies situadas en los soportes de varillas guías diametralmente opuestas 203 y 197, respectivamente, sesgada por el par de tensión del encarador 167 durante el proceso de encarado, asegura el registro preciso del los ejes centrales 189 y 191 del encarador 167 y el conjunto J, respectivamente. Cuando los soportes de varillas guías 185 y 187 son reemplazables, el tiempo de inactividad de la máquina M resulta de un mal alineamiento de los ejes 189 y 191 del encarador 167 y el conjunto mordaza J como un resultado de llevar los soportes de varilla guía 185 y 187 es minimizado, reemplazamiento de cada soporte 185 y 187 siendo posible sin desprendimiento del encarador 167 de la conexión. En la operación de posición conexión-abierta, el pestillo 183 del segundo mango 179 en el encarador 167 conecta con la varilla guía 203 para bloquear el encarador 167 en posición respecto al conjunto mordaza J. Preferiblemente, el pestillo 183 es un muelle cargado para aguantar en su posición cerrada en la varilla guía 203. Después del uso del encarador 167, la operación de conexión para volver al encarador 167 a su posición conexión-cerrada es simplemente la inversa del procedimiento antes descrito. Volviendo a la figura 16, un tercer mango 205 está localizado a aproximadamente 8 o 9 en punto en el encarador 167 para proporcionar una maniobrabilidad adicional para el operador O cuando el encarador 167 es usado independientemente de la conexión. Todo ello es necesario para desconectar el encarador de la conexión para el uso independiente o transporte para eliminar el pasador en el primer punto de giro 169 entre la barra-H y el encarador 167. La operación del encarador 167 al encarar los extremos de las tuberías está explicado en la U. S. Patent No. 3,729,360 y que la divulgación está incorporada en referencia. El

## ES 2 356 375 T3

encarador McElroy Rotating PlanarBlock con tres cuchillas en un bloque de cadena rotativa impulsada por un motor hidráulico es adecuado para el propósito de esta invención.

### *Conjunto mordaza*

5 Volviendo otra vez a las figuras 2-5 y 16-18, la configuración del conjunto de mordaza J puede ser entendida. Una explicación básica de la estructura y operación de conjuntos de mordaza para máquinas de soldadura de tuberías es dada en U. S. Patent no. 3,729,360 titulada "Portable Thermoplastic Pipe Fusion Apparatus" y U. S. Patent No. 4,352,708 titulada "Defined Force Fusion Machine for Jointing Plastic Pipe". El presente conjunto de mordaza J  
10 incluye una mordaza frontal movable 207 y una mordaza trasera movable 209 movidas al unísono por un carro mordaza móvil 210, una mordaza fija frontal 211 y una mordaza fija trasera 213. Todas las mordazas 207, 209, 211 y 213 son sustancialmente idénticas. Un patín 215 tiene una placa de yugo vertical 217 fija y se extiende verticalmente desde su extremo frontal. La mordaza frontal fija 211 está fijada a y se extiende verticalmente hacia el extremo trasero del patín 215. La varillas guías 197 y 203 están fijadas entre la placa de yugo 217 y la mordaza fija frontal 211. Las mordazas  
15 móviles 207 y 209 están conectadas para formar un carro 210 montado para movimiento alternativo en las varillas guías 203 y 197. Como puede verse en la figura 4, la mordaza fija trasera 213 está fija a la mordaza fija frontal 211 por espaciadores alineados 219 con las varillas guía 197 y 203 por lo que es eliminable desde el conjunto mordaza J si el conjunto J es usado separadamente de la máquina M. Retirar la mordaza fija trasera 213 resulta en un conjunto J que es mucho más ligero y fácil de manejar y también facilita el uso del conjunto J para fusionar una sección de tubería a la unión T que hace el agarre entre dos mordazas sea imposible. Como puede verse en las figuras 3 y 5, las partes superiores e inferiores de cada mordaza 207, 209, 211 y 213 están conectadas por un pasador de giro 221 y en sus lados opuestos por cáncamos conectados por pasadores de giro idénticos en diámetro. Así, la dirección de abertura de cada mordaza 207, 209, 211 y 213 pueden ser invertidos tirando los pasadores 221 e invirtiendo y volviendo a unir mediante pasadores la parte superior de cada una de las mordazas al lado opuesto de su parte inferior. Además, el  
20 extremo frontal del patín 215 incluye un elemento transversal 223 conectable con los elementos de pestillo frontal o trasero 55 en el chasis C mostrado en la figura 8. Los agujeros 225 son proporcionados a través de las paredes laterales del patín 215 para alinear los agujeros 59 a través de orejetas 57 en el chasis C. Así, el patín 215 es directamente reversible en el chasis C por retirada del los pasadores de bloqueo (no mostrados) desde los agujeros 59 y 225 en los orejetas 57 y el patín 215, separación del patín 215 de un par de elementos pestillo 55, 180 grados de rotación del patín 215, reenganche del patín 215 con la pareja opuesta a los elementos pestillo 55 y re inserción de los pasadores de bloqueo (no mostrados) a través de los agujeros 59 y 225. Dependiendo de la orientación deseada del patín 215 en el chasis C, la bisagra de las partes superiores de las mordazas 207, 209, 211 y 213 puede ser seleccionada por el uso de pasadores de mordaza 225 para asegurar que el operador O pueda acceder al conjunto de mordaza J sin llegar a la máquina M. El carro de mordaza móvil 210 es mostrado en gran detalle en la figura 5A. La varilla guía 203 está fija  
30 en un extremo 216 en una placa de yugo vertical 217 y el otro extremo 218 a una mordaza fija frontal 211. Soportes 212 y 214 se deslizan sobre la varilla guía 203. Los soportes 212 y 214 están conectados por un cilindro 222 y están sellados a la varilla guía 203 para definir la cámara hidráulica 224 alrededor de la varilla guía 203 que está dividida por un pistón 226. La fuente de fluid hidráulico está conectada a la cámara 224 en cada lado del pistón 226 por los puertos 228 y 230. La otra varilla guía 197 soporta la disposición idéntica. El carro de mordaza móvil 210 está hidráulicamente correspondido en las varillas guía 197 y 203 por el sistema hidráulico Y en una manera posteriormente descrita.

### *Calentador*

El calentador H es mostrado en las figuras 20 y 21 en bloque y forma esquemática. Los calentadores típicos adecuados para los propósitos de esta invención están descritos en gran detalle en U. S. Patent No 3,846,208 titulada "Combination Pipe Fusion Unit" y U. S. Patent No 4, 227,067 titulado "Heater Adapter for Making Polyethylene Pipe Connections". Viendo las figuras 2 y 4, un bastidor 220 mostrado en la figura 18A para el apoyo de la bolsa calentadora (no mostrada) en que el calentador H está almacenado e insertable en el espacio 227 entre las mordazas fijas delanteras y traseras 221 y 213 y está soportada por los espaciadores 219 conectando la mordaza fija trasera 213 a la mordaza fija  
50 delantera 211. El bastidor 220 consiste en un par de bolsas horizontales de apoyo 229 integrables que se extienden a través de elementos base 234 paralelos en forma de U. Los elementos base paralelos 234 y la bolsa de apoyo 229 están espaciados aparte por un par de placas laterales 236. Un par de patas 238 alargadas con forma W están conectadas pivotalmente a las placas 236 por lo que son ampliadas en un área de base para mejorar la estabilidad del bastidor 220 en el suelo. Un par de soportes reversibles U 242 están fijos a las placas 236 para el asentamiento de los espaciadores 219. La bolsa calentadora (no mostrada) tiene un collar en el que los apoyos 229 están insertados cuando la bolsa se deja caer en el bastidor 220 el calentador H se soporta en el extremo superior de las placas laterales 236.

### *Sistema hidráulico*

60 Volviendo a la figura 19, el sistema hidráulico Y de la máquina M es ilustrado. Cuatro líneas 231, 233, 235 y 237 conectan la sección oruga izquierda 239, la sección oruga derecha 241, la sección de transporte baja presión alto volumen 243 y la sección de transporte alta presión bajo volumen 245 de la bomba de engranaje de quad 101, tal como CASAPPA PLP20, 8-03S1 -LOC/OC/20.8-LOC/OC/20.4-LOC/BA/10.1-LOB/BA-S+VEP/FC38GR.1-1 al depósito 31. La sección de oruga izquierda 239 de la bomba 101 está conectada a través de la línea 247 a la válvula monobloque de carrete simple con una potencia más allá 107, tal como una válvula WALVOIL SD5/1-P(KG3) /28L/AE, que se conecta a través del motor 19 de impulsión hidráulico de la oruga. La sección de oruga derecha 241 de la bomba 101 está conectada a través de una línea 251 a una válvula monobloque de carrete simple sin potencia más allá de 109, como una válvula WALVOIL SD5/1-P (KG3)/28L/AET, que se conecta a través del motor de impulsión hidráulico

## ES 2 356 375 T3

21 de la oruga derecha. Las válvulas 107 y 109 como los motores impulsores 19 y 21 están conectados por líneas de retorno al depósito 31 para completar un flujo continuo de fluido hidráulico cuando las orugas izquierda y derecha 11 y 13 están siendo operativas. La línea 247 que se extiende a la válvula de oruga izquierda 107 está conectada a la válvula monobloque de carrete triple 85, tal como la válvula WALVOIL SD5/3-P(SV)/18L/416L/18L/AET, que está conectada a través de los cilindros elevadores de tubería 83 y 84 en la parte delantera y trasera del chasis C y el motor encarador 167. La válvula elevadora de tubería 85 está también conectada por línea de retorno al depósito 31 para completar el camino del flujo del fluido hidráulico cuando la oruga 11 no es usada y los cilindros elevadores de tubería 83 y 84 están siendo operativos. La línea 247 está conectada a través de la válvula elevadora de tubería 85 a una rápida desconexión 257. Una segunda desconexión rápida 259 está conectada por línea de retorno al depósito 31. El motor del encarador 167 se inserta entre las desconexiones rápidas 257 y 259 y el fluido hidráulico fluirá a través del motor del encarador 167 a la vuelta 31 para mantener continuo el flujo del sistema hidráulico cuando el motor de oruga izquierdo 19 y los elevadores de tubería 83 y 84 no están en uso. Las válvulas de oruga izquierda y derecha 107 y 109 permiten al operador elegir el giro hacia adelante o hacia atrás de las orugas 11 y 13, respectivamente. Mirando las figuras 1 y 19, el carrete izquierdo 86 de la válvula elevadora de tubería 85 controla la operación del cilindro izquierdo de tubería delantera 83, la operación de carrete derecho 88 controla la operación del cilindro elevador de tubería trasera 84. Tan pronto como el motor 91 esté funcionando, el flujo hidráulico es continuo desde el depósito 31 a través de la sección de bomba 239 de oruga izquierda, la válvula de oruga izquierda 107, las válvulas elevadoras de tubería 86 y 88, la válvula encarador 87 y de nuevo al depósito 31, así como a través de la sección de bomba de oruga derecha 241 a través de la válvula de oruga derecha 109 y de vuelta al depósito 31. Los manómetros 261 y 263 están conectados en las líneas de sección de bomba de oruga izquierda y derecha 247 y 251 para el uso en el comienzo del sistema para la operación. La sección de transporte baja presión alto volumen 243 de la bomba 101 está conectada a la línea 265 a través de una válvula de retención 267 y otra línea 269 al colector 43 de control de transporte. La línea 265 que conduce a la válvula de retención 267 está conectada a una válvula de descarga 273 y a la entrada de línea 269 por una línea 275. La válvula de descarga 273 está conectada por una salida de línea 277 a una unidad de filtro 273 y allí a la línea 281 de vuelta al depósito 31. En la operación de esta parte del sistema Y, si el transporte 210 de las mordazas móviles 207 y 209 es ocioso, el sistema hidráulico Y mantiene una presión constante en el colector de control de transporte 43. Cuando la bomba 101 sale a presión, la válvula de descarga 273 pasa el aceite de ruta alto volumen de vuelta al depósito 31 a través del filtro 279. La sección de volumen bajo 245 de la bomba, entonces mantiene la presión del colector 43 y se asienta a la válvula de retención 267. Observando el colector de control de transporte 43, una válvula de alivio de alta presión 283 conecta la entrada de línea 269 al depósito 31. La entrada de línea 269 también se extiende a través de una válvula reductora de presión 285, tal como Sun PVDB-LAN a un transductor de presión 287 tal como SQD PTA6093. Una válvula servo 289, como válvula FEMA 85820 PPC, responde a una corriente continua derivada del transductor de presión 287 para medir el flujo de aceite de nuevo al depósito 31 y controla la válvula de reducción de presión 285 que controla la presión aplicada al carro 210. El colector de presión reducida en la salida de línea 286 está conectado a una válvula de control direccional 293 con un retorno al depósito 31. Una válvula de control direccional 293 está conectada a desconexiones rápidas 295 y 296, a y desde los cilindros de transporte 222 y 232 puede estar conectado y desconectado por una desconexión rápida 297 para eliminar o invertir el conjunto de transporte de mordaza J desde o en la máquina M.

### 40 *Sistema eléctrico*

El sistema eléctrico E de la máquina M está mostrado en forma de bloque en la figura 20. El generador 117 está conectado por un cable 301 a la caja de conexiones del generador 121. Desde la caja de conexiones 121, otro cable 303 se extiende a un lateral del conector 305. El otro lateral del conector 305 está conectado por un cable 307 al calentador H. La caja de conexión 121 está conectada por otro cable 309 a través de un conector 311 a la caja de control eléctrico principal 125. Otros tres conectores 313, 315 y 317 están montados en la caja de control 125. Un conector 313 conecta un cable 319 que se extiende al motor 91 y el panel de instrumentación del motor de la estación del operador 111 para la conexión de multitud de componentes eléctricos que serán indicados después en los diagramas esquemáticos eléctricos de las figuras 21-24 por el símbolo  $\alpha$  si ellos están en el motor 91 y por el símbolo  $\beta$  si están en el panel de instrumentación de la estación del operador 111. La caja de control 125 está conectada a través de otros dos operadores 315 y 317 por cables 321 y 323, respectivamente, a la caja de conexión hidráulica 44. La caja de conexión hidráulica 44 está a su vez conectada por un cable 325 al operador colgante 63. Como se ve en las figuras 1 y 20, externamente, el operador colgante 63 tiene un interruptor de parada de emergencia 327, un teclado 329, dos interruptores de palanca 331 y 333, un codificador rotatorio 335 y una pantalla LCD 337. El operador colgante 63 está adaptado a la conexión por un cable 339 a un dispositivo externo periférico tal como una impresora (no mostrada). Internamente, el operador colgante 63 contiene una variedad de componentes eléctricos que serán identificados después en los diagramas esquemáticos eléctricos de las figuras 21-24 por el símbolo  $\gamma$ . La caja de conexión hidráulica 44 está también conectada a cuatro cables separados 341, 343, 345 y 347 a una válvula de control de presión de transporte 289, dos válvulas solenoides de control de transporte 288 y 290 y el transductor de presión de transporte 287, respectivamente. Los componentes interno de la caja de control 125 son identificados después en los diagramas esquemáticos eléctricos de las figuras 21-24 por el símbolo  $\Delta$ .

Los controles para el motor 91 están mostrados en el diagrama esquemático eléctrico de la figura 21. El generador 117 está conectado a través de un dispositivo de protección tal como un interruptor automático 353 y un contacto abierto normalmente 354 de un relé de control de calentador 356 a un calentador H y de vuelta al generador 117. El voltaje a través del generador 117 está indicado por el voltímetro 355. La batería del sistema 95 es preferiblemente una batería de 12 v plomo/ácido. El estérter del motor 359 está conectado a través de la batería 95 mediante otro relé de contacto abierto de arranque de relé de solenoide 361. El estérter de relé de solenoide 357 está conectado a través

## ES 2 356 375 T3

de la batería 95 por un interruptor llave de 4 orugas que tiene inicio, bujías de calentamiento, posiciones de parada y funcionamiento. Los contactos de interruptores 365, 367 y 369 muestran los contactos de interruptores cerrados en el inicio, bujía de precalentamiento, y posiciones de funcionamiento y parada. Cuando el interruptor guía 363 está en la posición de comienzo, el circuito al estárter a la bobina de arranque al relé del solenoide 357 está cerrado y el contacto 361 conectando al estárter del motor 359 cierra. El temporizador de bujía de precalentamiento 371 está conectado a través de la batería 95 por el interruptor llave 363 en la posición inicial. La bujía de precalentamiento 373 está conectada a través de la batería 95 mediante el interruptor llave 363 en la posición de bujía de precalentamiento y una lámpara incandescente 375 indica el estado de la bujía de precalentamiento 373. Un contador horario 377 está conectado a través de la batería 95 cuando el interruptor de llave 363 está cerrado en las posiciones de inicio, de funcionamiento y bujía de precalentamiento. Cuando la lámpara incandescente 375 está fuera, el interruptor llave 363 puede ser vuelto desde la posición de bujía de precalentamiento a la posición inicial. Las posiciones de inicio, funcionamiento y precalentamiento del interruptor llave 363 también conectan un circuito de control de la bobina relé 379, una bobina del relé regulador 381, un interruptor de presión de aceite 383 y un interruptor de temperatura de agua 385 a través de la batería 95. La bobina relé del circuito de control 379 está protegida por un fusible 387. La operación de la bobina del relé regulador 381 está controlada por un interruptor de velocidad de regulación 389. El interruptor de presión de aceite 383 y el interruptor de temperatura de agua 385 están conectados en serie con luces identificativas 391 y 393, respectivamente. El circuito de control de bobina relé 379, bobina relé regulador 381, interruptor presión de aceite 383 e interruptor de temperatura de agua 385 están también conectados a la batería 95 con un regulador de voltaje 395 y un alternador 397. Una luz indicadora de carga 399 conectada entre el regulador 395 y la línea de batería de retorno indica cuando la carga se está produciendo. El interruptor de velocidad reguladora 389 está abierto par una baja velocidad de operación y cerrado para una alta velocidad de operación. Un terminal de entrada de un microprocesador 401 en la principal caja de control eléctrico 125 detecta la posición del interruptor de velocidad de regulación 389. Un solenoide de velocidad regulador 403 que tire y mantenga corrientes, está conectada a la batería 95 mediante un contacto 405 de la bobina relé reguladora 381. Un temporizador 407 conectado a la batería 95 por un contacto 409 de un relé de cierre de combustible 467 aplica una corriente aproximadamente de 40 amperios y luego mantiene una corriente de aproximadamente 8 amperios al solenoide de cierre de combustible 411 conectado con el temporizador 407. Un fusible 413 protege este circuito. Así, el motor 91 puede ser parado por la operación del interruptor llave 363 para abrir el contacto del solenoide del estárter 409 o por operación del solenoide de corte de combustible 411 resultando en la parada de suministro de combustible al motor 91. El resto del control del circuito está protegido por un fusible 415 y un contacto 417 de la bobina de relé de circuito control 379 que está conectado en serie al terminal positivo de la batería 95 así como el supresor de sobretensión 416 y el diodo protector de voltaje inverso 418.

Los controles del sistema hidráulico están ilustrados en la figura 22. La servo válvula FEMA PPC está conectada a la batería 95 a través de un dispositivo de control de corriente 419 localizado en la caja de control eléctrica principal 125. El dispositivo 419 está también conectado a la caja de control del microprocesador 401 que proporciona un control de voltaje al dispositivo 419 indicativo de la presión deseada en el carro 210, como se explicará más adelante. La salida del transductor de presión del transporte 287 es comparada con el voltaje deseado para determinar cuando la presión deseada es obtenida. El voltaje aplicado al dispositivo de control de corriente 419 por el microprocesador 401 es seleccionado mediante un codificador 335 en el operador colgante 63 como será explicado después. Un convertidor ca-cc +/- 12 voltios 423 convierte 12 voltios a 24 voltios en la potencia de dispositivos contenidos en la caja de control eléctrica principal 125. El convertidor 423 está conectado a un terminal de 24 voltios positivos y a un terminal tierra del caja de control del microprocesador 401 y también a través de un LED 425 que indica cuando la potencia se da al caja de control del microprocesador 401. Por razones que se explican más adelante, el sistema de control hidráulico Y puede incluir un transductor lineal 427 conectado a la batería 95 y montado en el carro conjunto mordaza 210 para medir la distancia del recorrido del carro 210 si la máquina M está funcionando en un modo automático. Un convertidor digital 429 cuenta los pulsos del transductor para determinar la posición relativa en el carro 210 en su recorrido y proporciona una señal al caja de control del microprocesador 401 útil para determinar cuando el carro 210 para y comienza y cuan largo el carro 210 se puede mover. Un convertidor 431 cc-cc 15 +/- voltios está conectado a una batería 95 a través de un fusible protector 433. El convertidor 431 fuerza un pequeño paso de filtro 435 que proporciona una señal derivada de la salida del transductor de presión de transporte 287 que está conectado a la batería 95 a un terminal del caja de control del microprocesador 401.

Continuando en la figura 23, un dispositivo de alerta de audio 437 montado en el operador colgante 63 está conectado entre los terminales en el microprocesador 440 en el operador colgante 63 y al lado positivo de la batería 95. Un terminal del microprocesador 440 está conectado a la batería de nuevo o a tierra. Un regulador de 5 voltios 441 que sirve a la luz de fondo del LCD 337 en el operador colgante 63 está conectado a la batería 95. Un módulo RTD 445 está conectado a través de la batería 95 a muchos contactos en el caja de control del microprocesador 401 y el microprocesador pendat operador 440. El módulo 445 mide la temperatura en el calentador H y proporciona señales al microprocesador 401 y 440 como se explicará después. La línea retorno de la batería 95 está también conectada al codificador giratorio 335 con la salida del terminal del codificador 335 conectada al microprocesador colgante operador 440. El codificador 335 está conectado al chip decodificador de circuito integrado 447. El chip decodificador 447 tiene una salida a un puerto del microprocesador colgante operador 440. Esta también tiene una salida que se extiende a través de un enchufe flip-flop 449 a otro puerto del microprocesador colgante operador 440. Finalmente, una salida del codificador 335 está conectado con una salida del chip decodificador 447 a otro puerto del microprocesador colgante operador 440. El codificador 335 se alterna a una deseada presión de operación de transporte en la que el codificador 335 es establecido.

## ES 2 356 375 T3

Observando ahora la figura 24, el sistema de control E puede incluir un foto sensor 453 conectado a través de la batería 95 para determinar si el calentador H, el encarador 167 u otro objeto ha sido insertado en la oruga del carro 210. El foto sensor 453 proporciona una señal al caja de control del microprocesador 401 para indicar la presencia de tal objeto. El relé de control calentador 356 está conectado entre un puerto del caja de control del microprocesador 401 y el lado positivo de la batería 95. Un par de bobinas de relé 455 y 457 están conectadas entre el lado positivo de la batería 95 y un par de puertos del caja de control del microprocesador 401. Los contactos 459 y 461 conectan el carro y los solenoides aparte del carro 288 y 290, respectivamente, a través de la batería 95. El interruptor de palanca derecho 331 en el operador colgante 63 está conectado entre la línea de retorno de la batería y dos entradas al microprocesador colgante operador 440. Cuando el interruptor de palanca 331 se voltea a la posición “aparte”, la bobina relé aparte del carro 457 causa su contacto 461 a cerrado y el carro 210 se moverá por su recorrido total o hasta que el operador O mueva el interruptor palanca 331 o el microprocesador 440 automáticamente pare el movimiento del carro 210. Cuando el interruptor de palanca 331 está en la posición “junto”, el carro junto a la bobina 455 cierra su contacto 459 para hacer que el carro 210 se mueva en la dirección de cierre, otra vez hasta que el operador O u el microprocesador 440 termine el movimiento. El interruptor de palanca izquierdo 333 del operador colgante 63 está también conectado entre la línea de retorno de batería y las entradas al microprocesador colgante operador 440. El interruptor de palanca 33 es el interruptor de presión de selección que permita al operador O controlar la presión aplicada al carro 210 en diferentes etapas de operación de la máquina M. La señal de los puertos del microprocesador colgante operador 440 son desarrolladas por la válvula FEMA PPC 289 oruga a través de la caja de control del microprocesador 401. Son proporcionados puertos serie por el microprocesador operador 440 para el programa descarga o descarga de informe oruga cable 339 al operador colgante 63. Finalmente, el interruptor de parada de emergencia 327 conecta la bobina relé de cese motor 467 a través de la batería 95 y también conecta los puertos en el microprocesador colgante operador 440 y el caja de control del microprocesador 401. El relé de cese motor 467 funciona cuando el interruptor de llave 363 se activa.

### 25 *Software*

El sistema de control de la máquina M incluye tres unidades computadoras. Todos los controles de operación y de usuario interfaz residen en el microprocesador colgante operador 440 que es preferiblemente un Z-World BL 1600 con 512 K batería-respaldada SRAM y 512 K EPROM. El caja de control del microprocesador 401, preferiblemente un Z-world PK2120 con un 32 K batería-respaldo SRAM y 32K EPROM, está físicamente conectada a una entrada y salidas de la máquina M. Ello es responsable de las lecturas de entradas, incluyendo transductor de presión y entradas digitales, salidas de escritura digital y válvula de control de presión análoga. El módulo RTD 445, preferiblemente un Dataforth SCM9B-1412, es responsable de adquirir las lecturas de temperatura en el calentador. Estos tres ordenadores 440, 401 y 445 están conectados a dos redes de comunicaciones RS-485. El microprocesador colgante operador 440 enoruga comandos en formato ASCII y sondea el caja de control del microprocesador 401 y el módulo RTD 445 oruga protocolo medio-doble.

El software de la máquina M permite la selección de cualquier de los tres modos operacionales para la máquina M incluyendo un modo semiautomático, una modo automático y un modo de registro de datos. Preferiblemente, los últimos modos son capaces únicamente de la entrada de una contraseña de habilitación. Típicamente, el proceso de soldado de tubería requiere la aplicación de al menos tres presiones diferentes a la tubería. La primera es la presión de encarado P1 en la que el carro 210 debe ejercer en mantener los extremos de la tubería contra el encarador 167 para recortar los extremos de la tubería a soldar. La segunda es la presión de mojado P2 en la que el carro 210 debe ejercer en mantener los extremos de tubería enfrentados contra el calentador H para llevarlas hasta la condición de derretido. La tercera es la presión de fusión P3 que debe ser ejercida por el carro en mantener los extremos de tubería derretidos juntos durante el proceso de fusión. En algunas aplicaciones, es necesario aplicar una única presión en calor P4 mayor que la presión en mojado P2 en la que el carro 210 ejercerá en los extremos de las tuberías enfrentados al inicio del ciclo de calor una presión fría P5 menor que la presión encarado P3 en la que el carro 210 ejercerá en las tuberías enfrentados.

El microprocesador 401 y el microprocesador colgante operador 440 están operativos siempre que el interruptor de llave 363 esté en las posiciones de bujía precalentada, inicio o funcionamiento. En el modo semiautomático, el LCD 337 muestra la pantalla 501 mostrada en la figura 25 en el operador colgante LCD 337. La pantalla 501 incluye un temporizador de estado 502, un dato 503, tiempo real en horas, minutos y segundos 504, una definición de presión de pantalla del sistema 505, un cálculo de presión del sistema 506, una presión directa conjunta del sistema 507, un indicador de selección de presión programado 508, un interruptor de palanca etiquetado 509, un menú 510, temperatura deseada 511 del calentador H, una perilla de presión de ajuste o un indicador de bloqueo codificador de línea 512, monitor presión de transporte a tiempo real 513, un indicador de dirección de control de carro 514 y un indicador de temperatura de calentador 515. El temporizador 502 permite al operador O en todo el tiempo o parte del proceso de fusionado de tubería y es restablecido por una única presión de “O” tecla en el teclado 329. La definición de la visualización de la presión del sistema 505 permite cualquier número de presiones hasta seis que se mostrará para la selección. El cálculo de la presión del sistema 506 permite el cálculo de la presión de fusión recomendada, incluyendo presión de arrastre y el cálculo de presión de cualquiera de las seis posiciones 508 de selección de presión mostradas. La presión directa del conjunto sistema 507 permite al operador entrar o escribir la presión deseada utilizando el teclado 329. El operador O puede cambiar la presión de transporte presionando el botón de codificador rotatorio 335 para desbloquear la línea y entonces girar el codificador dial. El indicador de bloqueo del botón ajuste de presión 512 indica por el símbolo “X” que la presión no puede ser variada. El símbolo “X” es eliminado cuando el botón de ajuste de presión codificadora rotatorio 335 es presionado. El interruptor de palanca selector

## ES 2 356 375 T3

de presión 333 permite al operador seleccionar la cantidad de presiones programadas 508. La lectura de presión a tiempo real 513 advierte constantemente al operador de la presión de transporte en tiempo real. La temperatura de calentador deseada 511 permite al operador O teclear en la temperatura de operación deseada del calentador y ordenar al microprocesador colgante operador 440 establecer y mantener la temperatura a través de los componentes de control de temperatura del calentador. La lectura de la temperatura del calentador 515 permite al operador observar la temperatura del calentador a tiempo real. Las lecturas de presión y temperatura en la pantalla 513 y 515 eliminar la necesidad para la presión convencional e indicadores de temperatura. El indicador de dirección de transporte 514 permite al operador O invertir la dirección de control de transporte por el uso de dos combinaciones de tecla, la posición de la flecha indicando el estado de la dirección del carro. El interruptor de palanca etiquetado 509 proporciona una indicación visual cuando la identidad de la presión seleccionada. Por ejemplo P1, puede ser indicativa como la presión “encarado”, P2 como la presión de “mojado” P3 como la presión de “fusión”. El menú 510 permite al operador O acceder a otros modos de operación de la máquina M incluyendo el modo automático y el modo registro de datos.

El diagrama de flujo para permitir y acceder a los modos de registro de datos y automáticos es mostrado en la figura 26. Después de que el operador use el menú 510 “seleccione un modo opcional” 516, el sistema “compara la contraseña del usuario en EEPROM con la contraseña de fábrica en EEPROM” 517. El sistema entonces pregunta si es “la contraseña válida para este método operacional” 518. Si la respuesta a la pregunta es “SI”, el sistema “compara el número de confirmación del usuario en EEPROM con el número de confirmación de fábrica EEPROM” 519. Si la respuesta a la pregunta 518 es “NO”, entonces el sistema “pide al usuario la contraseña” 525. Si el usuario teclea “una contraseña válida para este modo operacional” 521, entonces el sistema “guarda la contraseña introducida en EEPROM” 522 y “compara el número de confirmación de usuario en EEPROM con el número de confirmación de fábrica en EEPROM” 519. De lo contrario, el sistema vuelve a “usuario seleccione un modo opcional” 516. Después el sistema “compara el número de confirmación del usuario en EEPROM con el número de confirmación de fábrica EEPROM” 519, el sistema pregunta si esta es “el número válido de confirmación para este modo opcional” 523. Si la respuesta a esta pregunta es “SI”, el sistema “procede a seleccionar el modo opcional” 524. Si la respuesta a la pregunta 523 es “NO”, entonces el sistema “sugiere al usuario el número de confirmación” 525 Si el usuario teclea un “número de confirmación válido para este modo operacional” 526, entonces el sistema “salva el número de confirmación de usuario en EEPROM” 527 y “procede al modo opcional” 524.

Así, el propietario de la máquina M puede permitir y deshabilitar los modos automáticos de registro de datos opcionales mediante contraseñas entrantes programadas en fábrica en el sistema. Cada modo tiene su propia contraseña y ninguna de las dos máquinas o modos tendrán contraseñas similares. Las contraseñas no pueden ser modificadas en el campo cuando son instaladas en la fábrica. La primera vez en el modo automático o de registro de datos opcional, se selecciona del menú principal 510, el propietario de la máquina sugerirá una contraseña y un número de confirmación. Si la contraseña y el número de confirmación son introducidos, el modo opcional se habilitará como se ha explicado anteriormente para su posterior uso sin ningún tipo de reentrada de la contraseña. Una vez habilitada, el modo opcional para que la contraseña haya sido introducida no puede ser deshabilitada por el apagado de la máquina M. Para desactivar el modo opcional, el propietario de la máquina debe introducir la contraseña correcta en el sistema. La misma contraseña es así usada en la habilitación y deshabilitación de la máquina M.

Cada máquina M tiene una tabla de calibración de presión única que se mantiene en batería de respaldo SRAM para el acceso instantáneo. La tabla de calibración contiene convertidor de voltios DAG de digital a analógico requerido para producir las lecturas de presión deseadas en el transductor 287. Cuando una cierta presión es requerida en el carro 210, el software mira el voltaje correspondiente DAC y lo envía a la válvula de control de presión 289. La tabla de calibración contiene dos subtablas, una para voltajes DAC utilizados en los pasos para una presión mayor que en el nivel de presión actual y para los pasos de una presión menor que el nivel de presión actual. La calibración se lleva a cabo por escritura del voltaje DAC y por la espera del intervalo de tiempo de espera para leer el transductor de presión 287. El voltaje es aumentado por un incremento y el proceso se repite hasta la máxima presión o voltaje DAC obtenido. Durante la calibración, el software intenta encontrar los voltajes más ideales que producen las lecturas más cercanas a sus objetivos. Los incrementos de presión serán determinados por la resolución de un convertidor digital a analógico y la precisión del transductor de presión 287. El incremento de voltaje DAC es elegido para producir una resolución del transductor de presión suficiente para que el software construya la tabla de calibración. Las subtablas de calibración están representadas por dos matrices y el número de elementos de la matriz es igual a la lectura del transductor de presión máxima dividida por los incrementos de presión. Por ejemplo, si la presión máxima del sistema es 2.000 psi y los incrementos de presión son 20 psi, por lo que habrá 100 elementos en cada matriz. Durante la calibración, el software lee el transductor de presión 287 para determinar el elemento matriz al que el valor DAC es guardado. El índice del elemento matriz está determinado mediante la división de la lectura de transductor de presión por el incremento de presión. Una matriz típica está mostrada en la figura 27. En la matriz ilustrada y suponiendo incrementos de 10 psi, a 500 milivoltios un rango de presiones de resultado de 103 a 108 psi, dando un índice de tabla de 10, mientras a 564 milivoltios un rango de presiones de 142 a 145 psi fue obtenido, proporcionando un índice de tabla de 14. El diagrama de flujo para la calibración de presión es proporcionado en la figura 28. En “inicialización” 531, el voltaje DAC equivale a cero voltios. El sistema “escribe el voltaje DAC” 532 y “espera una cantidad dada de tiempo para que el sistema hidráulico se establezca” 533. El transductor de presión 287 es “leído” 534 y el sistema pregunta si la “diferencia entre la presión objetivo y la previamente salvada es mayor que la diferencia entre la presión objetivo y la presión actualmente leída” 535. Si la respuesta es “NO”, el voltaje DAC es “aumentado” 536. Si la respuesta a la pregunta es “SI”, el voltaje DAC es “guardado y usado para la actual lectura

## ES 2 356 375 T3

de presión” 537 antes de proceder al “aumento del voltaje DAC” 536. Después del “aumento de voltaje DAC” 536, el sistema pregunta si el “voltaje DAC está en un máximo” 538. Si la respuesta a la pregunta es “SI”, esto es el “fin de la calibración”. Si la respuesta a la pregunta es “NO”, entonces el sistema vuelve al paso de “escribir el voltaje” 532.

5

El microprocesador colgante operador 440 continuamente monitoriza la perilla de ajuste de presión del codificador 335. Si el operador O cambia la perilla de ajuste de presión 335, el software lee su posición y calcula una compensación en la tabla de calibración para localizar el voltaje DAC. Este voltaje es escrito a una válvula de control de presión 289 y la lectura del transductor de presión 287 es mostrada dando lecturas de presión a tiempo real al operador O en la posición monitor de presión 513 en la pantalla mostrada 501. La perilla del ajuste de presión 335 permite al operador O aumentar la presión en pequeños incrementos. Sin embargo, el operador O podrá ingresar una presión deseada para grandes cambios. La tabla de calibración también permite y demanda una función de ajuste de presión que permite al operador O recordar una presión almacenada de ajuste instantáneamente.

10

15

Durante la operación de una máquina M desde la temperatura del fluido hidráulico a condiciones de inicio frías a través de temperaturas fluidos altas debido al sistema de calentamiento u otros factores, la presión hidráulica pre-establecida puede cambiar. En orden de mantener la presión constante en el carro 210, el microprocesador colgante operador 440 monitoriza el transductor de presión 287 y hace correcciones en los intervalos dados. La lectura del transductor de presión 287 es comparada al objetivo establecido y cuando la diferencia en presión ordena una corrección, el microprocesador 440 hace correcciones de incrementos de suficiente magnitud para prevenir fluctuaciones de presión mayor que podrían contribuir a la oscilación. Esta operación de control de presión automática del microprocesador 440 está mostrada en el diagrama de flujo de la figura 29. El transductor de presión 287 es “leído” 541 y luego la pregunta es hecha si la “presión es igual a la objetivo” 542. Si la respuesta a la presión es “SI”, el sistema procede directamente al “final de corrección de presión” 543. Si la respuesta a la pregunta es “NO”, el sistema hace la pregunta siguiente si la “presión es mayor que la presión mínima del sistema” 544. Si la respuesta a esta pregunta es “NO”, el sistema procede al “final de la corrección de presión” 543. Si la respuesta a esta pregunta es “SI”, el sistema procede a preguntar si la “diferencia de presión es menor que 160 psi” 545. Si la respuesta a esta pregunta es “NO”, el sistema procede otra vez al “final de corrección de presión” 543. Si la respuesta a esta pregunta es “SI”, el sistema procede a preguntar si “la presión es menor que la objetivo” 546. Si la respuesta a esta pregunta es “NO”, el sistema procede a “disminuir la presión mediante incrementos pequeños 547 y luego procede con “final de corrección de presión” 543. Si la respuesta a esta pregunta es “SI”, el sistema procede a “aumentar la presión mediante pequeños incrementos 548 y otra vez procede con el “final de corrección de presión” 543.

20

25

30

35

Refiriéndonos otra vez a la figura 25, el microprocesador colgante operador 440 permite al operador O introducir seis presiones mediante el marcado en la presión utilizando la perilla de ajuste de presión 335, introduciendo la presión directamente mediante el teclado 329 o usando la calculadora 506 para calcular una presión recomendada. Además, el operador O puede asignar las seis presiones para diferentes funciones de puesta a punto en la visualización del selector de presión programada 508, por ejemplo en orden necesario de face, calentar, empapar, fusionar y enfriar en el proceso de soldado. Para acceder a la presión deseada, el operador O simplemente cambia la presión o el interruptor de palanca izquierdo 333 arriba o abajo va desde una presión establecida a la siguiente. Además, el operador O puede calificar cada una de estas presiones mediante el uso del visor de etiqueta de interruptor de palanca 509. La inversión del interruptor de control direccional del carro 331 mediante el uso de dos operaciones de pulsado de tecla del indicador de dirección de carro 514, permite al operador el uso del colgante operador 63 en cada lado del carro sin desorientación.

40

45

Mediante la introducción de la temperatura deseada del calentador a una visualización de temperatura de calentador deseada 511 mediante el uso del teclado 329, el operador O permite al microprocesador 440 establecer y mantener la correcta temperatura del calentador. El microprocesador colgante operador 440 monitoriza la temperatura del calentador RTD 445 continuamente y enciende los elementos del calentador H cuando la temperatura cae por debajo del punto de ajuste y apaga los elementos cuando la temperatura sube por arriba del punto de ajuste.

50

Preferiblemente, el teclado colgante operador 329 es multifuncional en que todas las teclas pueden estar asignadas a múltiples funciones bajo el control de programa dependiendo del contexto de operación. Por ejemplo, mientras las teclas son utilizadas para entrar número en la mayoría de los casos, ellos pueden usarse para acceder a los elementos del menú cuando un menú es presentado al operador O.

55

El operador O puede usar la calculadora 506 para determinar las presiones de calentamiento, mojado, fusión y enfriado para usarlas en el sistema de operación. La calculadora calculará la presión si los datos de entrada del operador O respecto al diámetro de tubería y espesor, presión interfacial y presión de arraste. El uso de la calculadora del microprocesador 440 para este propósito es más preciso que la determinación nomográfica de estas presiones.

60

La información de diagnóstico puede ser accesible todo el tiempo a los criterios de seguimiento indicativos del estado interno del sistema de control. Así, si el operador O sospecha que una parte del control de la máquina no está funcionando correctamente, el menú 510 será la ruta de acceso a la información del diagnóstico, una visualización típica que está mostrada en la figura 30. La visualización de la pantalla 551 muestra al LCD colgante operador 337 indica el día 552, tiempo 553 y número de máquina 554. También indica el milivoltaje 555 en la válvula FEMA PTC 289, el milivoltaje 556 en e transductor de presión 287, la temperatura 557 del calentador H, la posición en pulgadas y dirección del movimiento 558 del carro 210, si el calentador H está funcionando o no 560, si el motor 91 está en modo alta velocidad que habilita al calentador H o en modo baja velocidad que deshabilita al calentador H y, en el modo

65

## ES 2 356 375 T3

automático de la máquina M, si el calentado H está en el lugar o fuera 562 del carro 210. La pantalla 551 indica si hay comunicación 563 entre el microprocesador colgante 440 y el caja de control del microprocesador 401, si los malos funcionamientos 564 están en recepción o en transmisión si RTD 445 está convirtiendo la temperatura a señal digital 565, si el caja de control del microprocesador 401 es operacional 566 y si el botón de parada de emergencia 327 ha sido operativo 567.

Además de las funciones descritas arriba, el modo registro de datos permite al operador grabar la información de máquina y empleado, grabar información de tamaño y material de tubería, grabar presiones interfaciales, presiones de arrastre, y presiones recomendadas de fusión grabar temperatura del calentador, perfiles de presión de datos durante la fusión, vista de datos grabados en la pantalla después de la fusión, vista de perfiles de presión en la pantalla después de la fusión, imprimir los datos grabados y perfiles de presión a una impresora y actualizar los perfiles de presión y datos grabados a una ordenador personal para el posterior análisis y archivo.

El modo registro de datos comienza registrando los datos tan pronto como el operador O presiona una tecla designada. Aunque el microprocesador colgante operador 440 escanea el transductor de presión 287 cada 60 milisegundos, y guarda los cambios de datos en lugar de grabar cada lectura de dato a intervalos de 60ms. Cuando la tecla es presionada, el microprocesador colgante operador 440 guarda la información unida incluyendo el tamaño de tubería, número de empleado, número de unión y trabajo, etc, a la memoria de informe. Ello, guarda el primer grabado de datos e inicializa el segundo grabado de datos. Cada grabado está realizado de dos elementos. El primer elemento es el etiquetado de tiempo, preferiblemente a una resolución de 100 milisegundos, y el segundo elemento es la lectura de presión en PSI. Cada 100 milisegundos, el microprocesador colgante 440 actualiza el tiempo de sellado del segundo grabado de datos y comprueba la lectura de presión. Si la actual lectura de presión es diferente que la presión grabada en el segundo grabado de datos, entonces un tercer y cuarto grabado de datos son creados para grabar el cambio en la presión. Este proceso se repite hasta que el operador termina el registro de datos, o la memoria de informe esté llena o el máximo tiempo de grabado de 65.500 milisegundos sea excedido. El diagrama de flujo de la figura 31 muestra el proceso de registro de datos. Cuando el operado O presiona la tecla, el microprocesador 440 “asigna un nuevo espacio de memoria de informe” 571. Este “copia la tubería e información de unión a la memoria de informe” 572. Este “establece los grabados de datos primero y segundo” 573 empezando al tiempo de sellado de cero milisegundos. Luego pregunta si “100 milisegundos ha pasado” 574. Si la respuesta a esta pregunta es “NO”, continúa preguntando si “100 milisegundos ha pasado” 574. Si la respuesta a esta pregunta es “SI”, ello “lee la presión del transductor” 575. Luego pregunta si la “presión ha cambiado desde que fue guardada la última vez” 576. Si la respuesta a esta pregunta es “SI”, entonces “crea dos nuevos registros de datos y guarda la nueva lectura de presión” 577 y “actualiza el tiempo de sellado” 577 y luego “actualizar el tiempo de sellado para el actual registro de datos” 578. Si la respuesta a la pregunta “cambio de presión desde que fue guardado la última vez” es “NO”, ello pasa automáticamente a “actualizar el tiempo de sellado para el actual registro de datos” 578. Después de cada actualizado 578, vuelve a la pregunta 574 “100 milisegundos pasados” para la repetición del proceso.

Típicamente, el modo impresión registro de datos muestra la siguiente información:

1. Fecha y hora:
2. Número unión:
3. Número de trabajo:
4. No de empleado:
5. ID máquina:
6. Modelo máquina:
7. Área pistón:
8. Material tubería:
9. Tamaño tubería:

Presiones interfaciales:

12. Calor:
13. Mojado:
14. Fusión:
15. Enfriado:

## ES 2 356 375 T3

Presiones calibre recomendadas:

- 18. Calor:
- 5 19. Mojado:
- 20. Fusión:
- 21. Enfriado:

10

Datos de grabación:

- 24. Presión de arrastre:
- 15 25. Prueba registro de datos:
- 26. Prueba externa:

20 Típicamente, el informe de modo registro de datos también incluye dos gráficos de perfil de presión durante la fusión, mostrados en las figuras 32 y 33. El extremo delantero del dibujo de la figura 32 se expande del extremo delantero del perfil de presión para revelar el perfil de calor y de mojado en más detalle que el dibujo resumen de la figura 33. El dibujo resumen muestra el perfil de presión entero desde el tiempo en que el operador O comienza el registro hasta el tiempo en que el operador O para el registro de datos. Observando el dibujo resumen de la figura 33, cuando el operador O presiona la tecla registro, el sistema lee la presión  $P_0$  a tiempo  $T_0$  y procede con el flujo del proceso gráfico de la figura 31. La lectura  $P_0-T_0$  proporciona un dato inicial y cada 100 milisegundos el sistema cambia la línea desde el dato  $P_0-Y_0$  hasta que un cambio de presión es notado  $P_0-T_1$ . El sistema entonces empieza con dos nuevos grabados de datos en el comienzo de  $P_1-T_1$  y ejecuta otro dibujo de línea recta hasta que el cambio de presión ocurre en el dato  $P_1-T_2$ . Este procedimiento es continuado a través de la operación del sistema.

30 El modo automático automatiza el procedimiento de fusión y permite al operador O grabar la máquina y la información del empleado, grabar la información del material de tubería y tamaño, grabar los parámetros de fusión recomendados, grabar los parámetros actuales de fusión, vista de los datos en la pantalla después de la fusión, imprimir los datos grabados a una impresora y actualizar los datos grabados a un ordenador personal para un posterior análisis y archivo. Cuando se requiere la intervención del operador, el modo automático pide al operador O con un timbre audible 437 y muestra el apropiado mensaje en la pantalla 337. El modo automático interactúa con el operador O con las instrucciones paso a paso y desarrolla la fusión automática de la tubería. El modo automático empieza por el pedido del operador O para introducir la información de unión y seleccionar una tubería e introducir su tamaño. Luego pide al operador O preparar la tubería para la fusión que incluye el encarado de tubería, limpiar el calentador H e instalar el calentador H. Después de que la tubería sea preparada, el operador O presiona una tecla y comienza el proceso de fusión. El microprocesador O colgante 440 comienza el proceso de fusión cerrando el carro 210 y llevando los dos extremos de tubería contra el calentador H. Después de los extremos de tubería en contacto con el calentador H, el microprocesador 440 empieza la cuenta atrás desde el tiempo de calentamiento programado bajo presión. Al finalizar el ciclo de calor, el microprocesador 440 descarga la presión de transporte a la presión de arrastre y bloquea el carro para introducir el ciclo de mojado. Cerca del final de la cuenta atrás del ciclo de mojado, el microprocesador 45 440 establece una alta presión de transporte con el carro bloqueado y pide al operador O que se prepare para eliminar el calentador H. Al final del ciclo de mojado, el carro se abre automáticamente para eliminar el calentador. El operador O debe eliminar el calentador H con una cantidad dada de tiempo. El carro se cierra para llevar los extremos de tubería juntos. Una vez que los extremos de tubería hacen contacto, el microprocesador 440 empieza la cuenta atrás para su ciclo de fusión. Los mismos procedimientos de unión requieren un ciclo de frío con una menor presión interfacial que el ciclo de fusión. Al finalizar la fusión, el operador O se le da la oportunidad de ver el informe de unión en la pantalla, e imprimir el informe de unión en una impresor opcional. Después de que el operador O pueda elegir fusionar otra unión utilizando los mismos parámetros, o seleccionar otro material de tubería.

55 La impresión del modo automático típicamente muestra la siguiente información:

- 1. Fecha y hora:
- 2. Estado de unión:
- 60 3. Máquina ID:
- 4. Modelo máquina:
- 5. No empleado:
- 65 6. Número trabajo:

## ES 2 356 375 T3

7. Número de unión:
8. Material de tubería:
9. Tamaño de tubería:

Objetivo actual:

12. Temp calentador:
13. Tiempo calentamiento:
14. Presión de calentamiento:
15. Tiempo de mojado:
16. Presión de mojado:
17. Abrir/cerrar:
18. Tiempo fusión:
19. Presión de fusión:
20. Tiempo de enfriado:
21. Presión de enfriado:
22. Presión de arrastre:

La columna objetivo muestra el tiempo y presiones de fusión recomendadas por el fabricante de tubería. La actual columna muestra el tiempo actual y presiones utilizadas en la fusión automática.

En el modo automático, los parámetros de tubería y fusión están preprogramados. En el campo, el operado O selecciona de una lista de materiales de tubería preprogramados y tamaño de tubería, y el ordenador busca los parámetros de fusión correspondientes para la tubería seleccionada. Mientras el modo automático viene con una lista instalada en fábrica de parámetros, el propietario de la máquina puede reemplazar los parámetros instalados en fábrica mediante la descarga de parámetros cliente oruga puerto PC. El protocolo de descarga de parámetro es similar a la actualización de informes al PC descrito en relación a ambos modos automáticos y de registro de datos. Sin embargo, en lugar de que el PC requiera los datos del microprocesador colgante 440, el microprocesador colgante operador 440 requiere los datos del PC en el caso de la descarga del parámetro.

Los informes modo registro de datos y automáticos pueden ser actualizados a un PC IBM compatible para posterior análisis y archivo. Un programa acompañante que dirige el PC puede transferir los datos almacenados en la SRAM alimentada por batería del microprocesador colgante operador 440 al disco duro del PC. El cable de serie opcional RS-232 conecta el puerto de serie del PC al puerto de serie de impresora del microprocesador colgante operador 440. La transferencia de datos está basada en un protocolo de sondeo en que el PC requiere datos del microprocesador colgante operador 440. El microprocesador 440 responde por envío de bloques de datos requeridos al PC. Para minimizar los errores de transmisión de datos, los bloques de datos son marcados con un prefijo de bloque de dato y un sufijo de suma de control. Si el PC recibe un bloque de datos con un prefijo incorrecto o suma de control, el PC volverá a presentar la petición para el mismo bloque de datos.

El informe de diagrama de flujo actualizado está mostrado en la figura 34. El microprocesador 440 “escucha para pedir” 581 del PC. Si lo requiere, la petición hecha es una “solicitud cabecera válida” 582. Si la respuesta a esta pregunta es “SI” el microprocesador 440 “envía e bloque cabecera” 583 al PC y “vuelve a escuchar la petición” 581. Si la respuesta a la “solicitud cabecera válida” 582 es “NO”, el microprocesador pregunta si esto es una “solicitud de bloque de datos válida” 584. Si la respuesta es “SI”, el microprocesador 440 “envía el bloque de datos requerido” 585 al PC y vuelve “a escuchar las solicitudes” 581. Si la respuesta a esta pregunta es “NO”, el microprocesador 440 pregunta si el “fin de petición de mensaje” 586 ha sido recibido. Si la respuesta a esta pregunta es “NO”, el sistema vuelve a “escuchar la solicitud” 581. Si la respuesta a esta pregunta es “SI”, el microprocesador 440 “terminará la transferencia de datos” 587.

El diagrama de flujo del informe descargado está mostrado en la figura 35. En este proceso, el microprocesador colgante operador 440 en primer lugar “solicitud de cabecera” 591 del PC. Ello “escucha la respuesta” 592, y solicita si la respuesta es un “bloque de cabecera válido” 593. Si la respuesta a esta pregunta es “NO”, el sistema vuelve a “solicitud de cabecera” 591. Si la respuesta a esta pregunta es “SI”, el microprocesador 440 “procesará la información cabecera” 594. El microprocesador 440 preguntará si “se ha terminado la lectura de todos los bloques de datos” 595 y

## ES 2 356 375 T3

si la respuesta a esta pregunta es “SI”, “envía un final de solicitud de mensaje” 596 al PC. Si la respuesta a esta pregunta es “NO”, el microprocesador 440 “solicita el bloque de datos siguientes” 597 y otra vez “escucha la respuesta” 598. El microprocesador 440 luego pregunta si la información recibida del PC es un “bloque de datos válido” 599. Si la respuesta a esta pregunta es “NO”, el microprocesador 440 “requerirá el bloque de datos siguiente” 600 y “volverá a escuchar la respuesta” 598. Si la respuesta a esta pregunta es “SI”, el microprocesador 440 “procesa y guarda el dato” 601 y luego vuelve a la pregunta 595 de “finalizar la lectura de todos los bloques de datos”.

### *Operación*

10 La máquina M, ya calibrada por el fabricante, transportada al sitio de tubería, preferiblemente por transporte en camión o tráiler. En el modo normal de operación, el interruptor 353 está establecido a la posición de bujía de incandescencia 367 hasta que el indicador de bujía de incandescencia se apaga. El interruptor 363 vuelve a su posición inicial 365 en la que el motor 91 está encendido. El operador O selecciona el acelerador a baja velocidad tirando del interruptor del acelerador de velocidad 389 a la condición “abierta”. La bomba hidráulica 101 funciona inmediatamente una vez que empieza el motor 91. El operador O maniobra la máquina M desde el vehículo transporte mediante el uso de válvulas de control izquierda y derecha del carro 107 y 109 del panel de instrumentación del operador 111. 15 Una vez la máquina en esta posición, el encarador 167, que fue transportado descansando en las varillas guías 197 y 203, es girado en la unión a la posición cerrada de la unión mostrada en la figura 16. El bastidor del calentador 220 junto con el calentador H y la bolsa son eliminados de su posición de transporte en los espaciadores de mordazas 219 y se establece una condición de base conveniente. El patín del carro 215 está alineado en el chasis C si es necesario, mediante la retirada de los pasadores a través de las orejetas de patín 57, desconexión del patín 215 de los pestillos 55, 180 grados de rotación del patín 215, reconexión del patín 215 con los pestillos opuestos 55 y el reinsertado de los pasadores en las orejetas del patín 57. Si el patín 215 es girado, los pasadores de mordaza son eliminados y las partes superiores de las mordazas 207, 209, 211 y 213 enclavadas para la rotación opuesta a la seleccionada previamente. 25 Los tamaños de los anillos están montados en la superficie interna de las mordazas 207, 209, 211 y 213 para reducir la abertura de la mordaza al diámetro adecuado para el tamaño de las tuberías que son unidas. El operador O, entonces usa las válvulas 86 y 88 del conjunto de válvula de elevación de tubería 85 a la posición de los conjuntos rodillo L al nivel deseado inicialmente. El operador O además utiliza las válvulas control de oruga 107 y 109 a la posición final de la máquina M en el alineamiento longitudinal con los ejes de las tuberías que son unidas. Las válvulas de control elevación de tubería 86 y 88 son además utilizadas si es necesario asistir en la manipulación de la tubería a su deseado nivel en la máquina M. Con las tuberías extendiéndose al meno una pulgada internamente de las mordazas fijas 207 y 209 y las móviles 211 y 213, las mordazas 207, 209, 211 y 213 están bloqueadas para asegurar las tuberías en su adecuado alineamiento. El acelerador de velocidad es mejorado en mayor mediante el cierre del interruptor de acelerador de velocidad 389. En la posición de alta velocidad, el circuito para el calentador H está cerrado y el calentador empieza a calentar. El operador O entonces selecciona las presiones de “encarado”, “mojado” y “fusión”. La presión de “fusión” puede ser determinada por el algoritmo de cálculo introduciendo el tamaño de tubería adecuado, espesor de la pared y otra información de fabricación en respuesta a las peticiones en el cálculo del bucle del sistema. Cuando todas las presiones necesarias, tiempo y selecciones de temperaturas han sido hechas y el calentador alcanza el temperatura de fusión deseada como está indicada en la posición de muestra 515 en el LCD colgante operador como se ve en la figura 40 25, el operador O y la máquina M está lista para desarrollar la operación de fusión.

Con las mordazas móviles 211 y 213 espaciadas aparte de las mordazas fijas 207 y 209, el operador gira el encarador 167 a la posición abierta completamente de unión con los soportes de encarador 185 y 187 situados en la varillas guías 203 y 197. La operación encarador es entonces iniciado por el uso de la válvula de control encarador 87. Esto es usualmente hecho a máxima velocidad pero el operador O puede cambiar la posición de la válvula si se desea una velocidad menor. El operador O entonces alterna el interruptor de control de transporte 331 a la posición “junta”, a presión encarado, para llevar las tuberías contra el encarador 167. Si el encarador 167 no vuelve libremente para recortar los extremos de tubería, el operador O puede reducir la presión aplicada en el carro 210. El operador O continúa la operación en el encarador 167 para recortar el tubería hasta que el operador O está satisfecho cuando los extremos de tubería ha sido suficientemente recortados para alinorejetase en planos paralelos. El operador O mueve el interruptor de carro 331 a su posición de “parada” y mueve la válvula encarador 87 a su posición de “parada” para terminar el proceso de encarado. El interruptor de carro 331 es movido a una posición “aparte” hasta que las mordazas móviles 211 y 213 están suficientemente espaciadas de las mordazas fijas 207 y 209 para eliminar el encarador 167. El operador O entonces activa el interruptor de carro 331 a la posición de parada y elimina el encarador 167 por rotación del encarador 167 de vuelta a la condición completamente cerrada de unión. El operador O inspecciona la tubería para ser asegurada en una superficie limpia y satisfactoria y la superficie se ha puesto en los extremos de la tubería. El operador O mueve el interruptor de transporte 331 a la posición “junta” a la presión de fusión que linda con las tuberías y permite una comprobación de alineación para asegurar que no hay huecos entre las tuberías, que las tuberías no están fuera del eje y que no deslicen. Si el operador O no está satisfecho con el emparejamiento de las tuberías, el proceso de encarado se repetirá hasta un resultado satisfactorio logrado. Cuando el resultado es satisfactorio, el operador O emplazará el interruptor de transporte 331 en su posición “aparte” para espaciar las tuberías aparte suficientemente para la inserción del calentador H. El operador O emplazará el interruptor de transporte 331 en su posición de “parada” y comprobará la lectura de temperatura del calentador 515 en la visualización del operador colgante 53. Si el calentador H está a una temperatura adecuada, el operador O moverá el interruptor de transporte 331 a su posición “junta” para llevar los extremos de tubería en contacto con el calentador H. El operador O seleccionará la presión de “mojado” que estará típicamente, pero no necesariamente seleccionada a 30 psi o puede ser determinada como una mínima fuerza necesaria para mover el carro 210 con la tubería conectada a las mordazas móviles 211 y 213. Así, la presión de “mojado” es la presión en la que las tuberías serán mantenidas en contacto con el calentador H con un mínimo o fuerza

## ES 2 356 375 T3

5 aplicada cero contra al calentador H. cuando la condición de fuerza cero es lograda, el operador O cambiará la posición del interruptor de transporte 331 a “parada” en la que ambos solenoides de transportes 288 y 290 son deenergizados y los pistones de transporte son bloqueados para mantener el contacto con las tuberías con el calentador H a fuerza cero. El operador O puede presionar la tecla “0” en el colgante 63 para iniciar la operación temporal 502 al tiempo de “mojado” de los extremos de tubería. El operador O será guiado por un tiempo transcurrido del proceso de “mojado” y también por observación de cordón mojado en el perímetro de tubería como fundidos de poliolefina. Cuando el proceso de mojado es completado a satisfacción del operador O, el operador selecciona la presión de “fusión” que es generalmente la presión mayor seleccionada para la operación de transporte 210. El operador O mueve el interruptor de transporte 331 a su posición “aparte” para mover las tuberías del calentador H. Funcionando el carro 210 a presión de “fusión” asegura que las mordazas móviles 211 y 213 serán espaciadas aparte tan rápidamente de las mordazas fijas 207 y 209. El operador O elimina el calentador H tan pronto como de su posición entre las tuberías y mueve el interruptor de transporte 331 a su posición “junta” a la presión de fusión para llevar los extremos de las tuberías juntos. El operador reinicia el temporizador 502 utilizando la tecla “0” en el colgante 63. Cuando el temporizador 502 indica que el tiempo de fusión deseada ha transcurrido, el operador O mueve el interruptor de transporte 331 a su posición de “parada”, las mordazas 207, 209, 211 y 213 están abiertas para soltar la tubería y los elevadores de tubería L están listos para levantar la tubería fuera de las mordazas 207, 209, 211 y 213. Con la tubería desconectada de las mordazas 207, 209, 211 y 213, el operador O mueve el interruptor de transporte 331 a su posición “aparte” a cualquier presión deseada y el proceso de fusión es completo.

20 En modo automático, la máquina M está lista idénticamente como en el modo normal hasta que el calentador H ha sido insertado entre las tuberías. En este punto, el operador O presiona el teclado asignado a modo “automático” y el sistema seleccionará las presiones de mojado y fusionado y el tiempo para identificar la tubería al sistema. El proceso de fusión es entonces automático. En este modo, la alerta audio transporte 437 sonará si el carro 210 se mueve. Cuando el calentador H es eliminado entre las tuberías, el sensor 453 causa al interruptor de transporte 331 mover a su posición “junta” y, si el calentador H no es eliminado por el operador O a tiempo para permitir a las tuberías venir juntas, el ciclo será automáticamente parado. Además, el microprocesador colgante operador 440 continuamente monitoriza la presión aplicada al carro 210 y la temperatura del calentador H y, en cualquier tiempo del proceso, no hay límites requeridos, el microprocesador 440 automáticamente parará el ciclo. Esto es verdad respecto a cualquier otra condición que causará la interrupción en la ejecución adecuada del ciclo, incluyendo por ejemplo, una pérdida de combustible diesel o un desplazamiento o deslizamiento de tuberías en las mordazas. Cuando el ciclo de fusión es completo, el operador O continúa el proceso como modo normal de operación.

35 En el modo registro de datos, cuando el calentador H ha sido insertado entre las tuberías, el operador O presionará la tecla asignada para “comienzo de registro”. El sistema empezará a registrar la presión de transporte, el tiempo y temperatura del calentado como se explicó anteriormente durante el proceso de fusión. Cuando el proceso de fusión está completado, el operador O presionará la tecla asignada para “parar el registro” y terminar el uso de modo registro de datos.

40 Así, es aparente que ha sido previsto en relación con la invención, una máquina que satisface completamente los objetos, objetivos ventajas establecidos arriba.

45

50

55

60

65

# ES 2 356 375 T3

## REIVINDICACIONES

1. Una máquina (M) para el soldado extremo a extremo de tuberías de poliolefinas comprende:

Un par de orugas (11, 13) paralelas con un eje longitudinal y giratorio en las direcciones de avance y retroceso;

Un bastidor (C, 47, 49, 51) conectando dichas orugas (11, 13) para el movimiento de las mismas a lo largo de dicho eje longitudinal;

Primeras mordazas (211, 213) fijas a dicho bastidor (C, 47, 49, 51) para el agarre de una primera tubería en alineación con dicho eje longitudinal;

Segundas mordazas (207, 209) montadas deslizablemente sobre dicho bastidor (C, 47, 49, 51) para un movimiento alternativo a lo largo de dicho eje longitudinal para el agarre de una segunda tubería en alineación longitudinal respecto a la primera tubería;

Medios de accionamiento (Y) montados en dicho bastidor (C, 47, 49, 51) para girar dichas orugas (11, 13) y mover alternativamente dichas segundas mordazas (207, 209);

Primeros medios de control (107, 109) montados en dicho bastidor (C, 47, 49, 51) y conectados a dichos medios de accionamiento (Y) para controlar la rotación de dichas orugas (11, 13);

Medios (F, 167) insertables entre las tuberías con dichas segundas mordazas (207, 209) desactivadas en un estado de separación para simultáneamente enfrentar extremos opuestos de las tuberías alineadas con dichas segundas mordazas (207, 209) activadas hacia una condición “juntas” hasta que los extremos opuestos de las tuberías están alineados en planos paralelos;

Medios (H) insertables entre los extremos enfrentados de las tuberías con dichas segundas mordazas (207, 209) desactivadas en un estado de separación para el calentamiento simultáneo de los extremos enfrentados de las tuberías hasta una condición de derretido con dichas segundas mordazas (207, 209) activadas hacia la condición “juntas”; y

un segundo medio de control (440) montado en dicho bastidor (C, 47, 49, 51) y conectado a dichos medios de accionamiento (Y) para controlar reciprocidades movimiento alternativo de dichas segundas mordazas (207, 209) y para monitorizar la temperatura de dicho medio calentador (H) para llevar los extremos de tubería enfrentados a una condición de derretido y para unir los extremos de tubería juntos.

2. Una máquina según la reivindicación 1, dichos medios de accionamiento (Y) siendo hidráulicos.

3. Una máquina según la reivindicación 1, dichas orugas (11, 13) siendo accionadas independientemente.

4. Una máquina según la reivindicación 1 además comprendiendo los medios para conectar selectivamente dichas orugas (11, 13) y dichas segundas mordazas (207, 209) a dichos medios de accionamiento (Y).

5. Una máquina según la reivindicación 1, dicho primer medio de control (107, 109), siendo operable manualmente.

6. Una máquina según la reivindicación 2, dicho segundo medio de control comprendiendo un ordenador (440) montado en dicho bastidor (C, 47, 49, 51) y además conectado a dichos medios de accionamiento (Y) y dichos medios de calentamiento (H) para controlar el movimiento alternativo de dichas segundas mordazas (207, 209) y monitorizar la temperatura de dichos medios de calentamiento (H) en respuesta a una presión a tiempo real, datos de temperatura y tiempo preregistrados y detectad cuando dichas segundas mordazas (207, 209) están conectadas a dicho medio de accionamiento hidráulico (Y).

7. Una máquina según la reivindicación 6, dicho ordenador (440) dando respuesta a la operación manual de al menos un dispositivo electrónico conectado al mismo para hacer que dichos medios de accionamiento (Y) insten al extremo anterior de la segunda tubería contra dichos medios de encaramiento (F, 167), y dichos medios de encaramiento (F, 167) contra el extremo posterior de la primera tubería a una primera presión hidráulica.

8. Una máquina según la reivindicación 6, dicho ordenador (440) dando respuesta a la operación manual de al menos un dispositivo electrónico conectado al mismo para hacer que dichos medios de accionamiento (Y) insten al extremo enfrentado de la segunda tubería contra dichos medios de calentamiento (H) y dichos medios de calentamiento (H) contra el extremo enfrentado de la primera tubería a una segunda presión hidráulica y para mantener dichos medios de calentamiento (H) a una predeterminada temperatura por un tiempo predeterminado para llevar los extremos de las tuberías a una condición de derretido.

## ES 2 356 375 T3

9. Una máquina según la reivindicación 8, dicho ordenador dando respuesta a una operación manual de al menos un dispositivo electrónico conectado al mismo para hacer que dichos medios de accionamiento (Y) insten al extremo derretido de la segunda tubería contra el extremo derretido de la primera tubería a una tercera presión hidráulica durante un segundo tiempo predeterminado hasta que las tuberías están unidas juntas.

5 10. Una máquina según la reivindicación 6, dicho ordenador dando respuesta a un programa cargado en el mismo para hacer que dichos medios de accionamiento (Y) insten al extremo enfrentado de la segunda tubería contra dichos medios de calentamiento (H) y dichos medios de calentamiento (H) contra el extremo enfrentados de la primera tubería a una segunda presión hidráulica y para mantener dichos medios de calentamiento (H) a una temperatura predeterminada para un tiempo predeterminado para llevar los extremos de la tubería a una condición derretida.

10 11. Una máquina según la reivindicación 10, dicho ordenador (440) dando respuesta a un programa cargado en él para hacer que dichos medios de accionamiento (Y) insten al extremo derretido de la segunda tubería contra el extremo derretido de la primera tubería a una tercera presión hidráulica durante un segundo tiempo predeterminado hasta que las tuberías están unidas juntas.

12. Una máquina según la reivindicación 1, que además comprende:

Una plataforma (215) montada en dicho bastidor (C, 47, 49, 51);

Dichas primeras mordazas (211, 213) estando fijas a dicha plataforma;

Dicho primer medio de control (107, 109) para controlar hidráulicamente el giro de dichas orugas (11, 13); y

25 Dichos segundos medios de control (440) para controlar eléctricamente el movimiento alternativo de dichas segundas mordazas (207, 209) para encarar las tuberías.

30 13. Una máquina según la reivindicación 12 que además comprende medios montados en dicho bastidor (C, 47, 49, 51) y conectados a dichos medios de encarado (F, 167) para operar hidráulicamente dichos medios de encarado.

35 14. Una máquina según la reivindicación 12 que además comprende medios (223, 55) para montar de forma desmontable dicha plataforma en dicho bastidor (C, 47, 49, 51) en una primera configuración de alineación con dichas primeras mordazas (211, 213) por delante de dichas segundas mordazas (207, 209) y una segunda configuración de alineación con dichas segundas mordazas (207, 209) por delante de dichas primeras mordazas (211, 213).

40 15. Una máquina según la reivindicación 14 que además comprende medios (225) para articular de forma desmontable dichas primeras y segundas mordazas en una primera configuración de giro con dichas mordazas cerrando en la dirección de las agujas del reloj alrededor de dicho eje longitudinal y una segunda configuración de giro con dichas mordazas cerrando en una dirección contraria a las agujas del reloj respecto a dicho eje longitudinal.

16. Una máquina según la reivindicación 1, que además comprende:

45 Un tercer medio de control montado en dicho bastidor (C, 47, 49, 51) y conectado a dichos medios de accionamiento (Y) para controlar hidráulicamente la operación de dichos medios de encarado;

Dichos primeros medios de control para controlar hidráulicamente el giro de dichas orugas (11, 13);

50 Dichos medios de encarado (F, 167) teniendo al menos dos medios de cojinete (185, 187) en ellos y dicho bastidor (C, 47, 49, 51) teniendo al menos dos medios de apoyo (197, 203) sobre él cooperativamente conectables con dichos medios de cojinete (185, 187) para localizar dichos medios de encarado entre los extremos opuestos de las tuberías alineadas; y

55 Dichos segundos medios de control para controlar eléctricamente el movimiento alternativo de dichas segundas mordazas (207, 209) para enfrentar las tuberías.

60 17. Una máquina según la reivindicación 16, dichos medios de encarado (F, 167)- estando fijados de manera giratoria a dicho bastidor (C, 47, 49, 51) para rotación entre una primera posición en que dichos medios de encarado (F, 167) están separados de los extremos opuestos de tuberías y una segunda posición en la que dichos medios de encarado (F, 167) están entre los extremos de tuberías opuestas con dichos medios de cojinete (185, 187) y dichos medios de apoyo (197, 203) en conexión entre sí.

65 18. Una máquina según la reivindicación 17, dichas segundas mordazas (207, 209) estando montadas en un par de varillas guía (197, 203) paralelas a dicho eje longitudinal y diametralmente opuestas a dichos ejes de tubería alineados y dichos medios de apoyo comprendiendo partes de dichas varillas guía.

## ES 2 356 375 T3

19. Una máquina según la reivindicación 18, dichos medios de cojinete (185, 187) estando fijados de forma desmontable a dichos medios de encarado (F, 167).

20. Una máquina según la reivindicación 19 que además comprende medios de enlace conectados entre dicho bastidor (C, 47, 49, 51) y dichos medios de encarado (F, 167) para soportar dichos medios de encarado (F, 167) en dicha primera posición y para facilitar la rotación de dichos medios de encarado (F, 167) a y desde dicha segunda posición.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

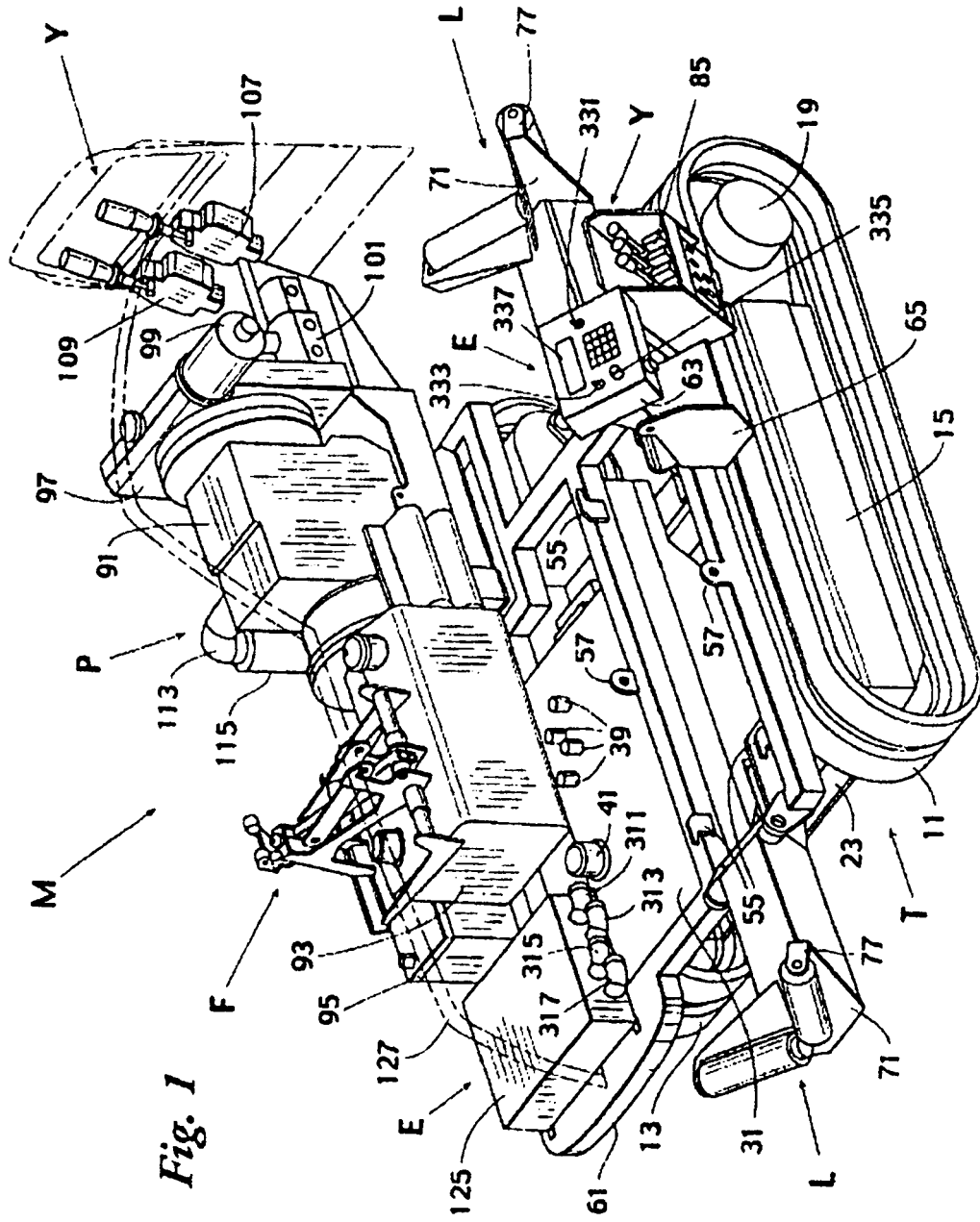


Fig. 1

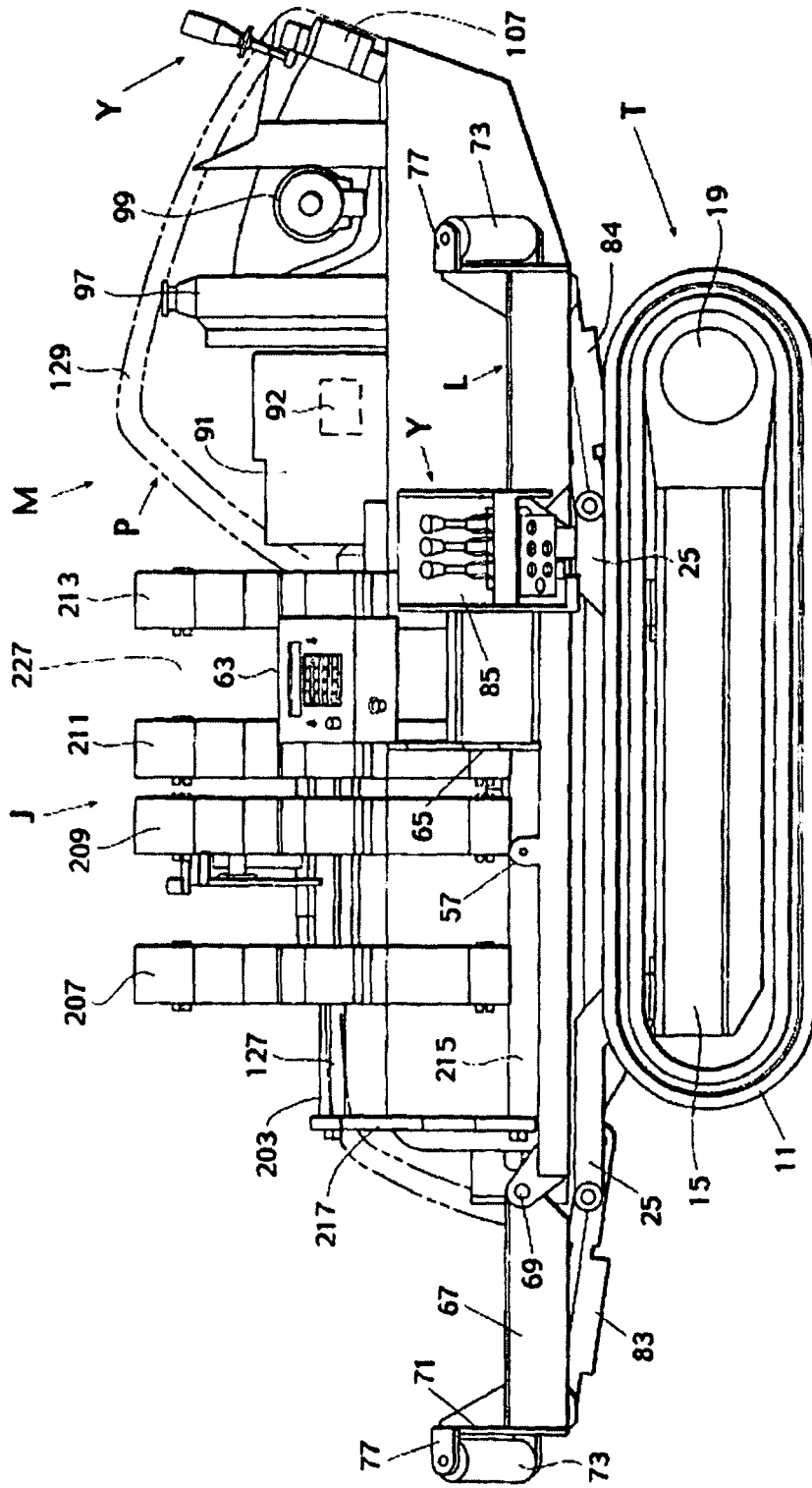


Fig. 2

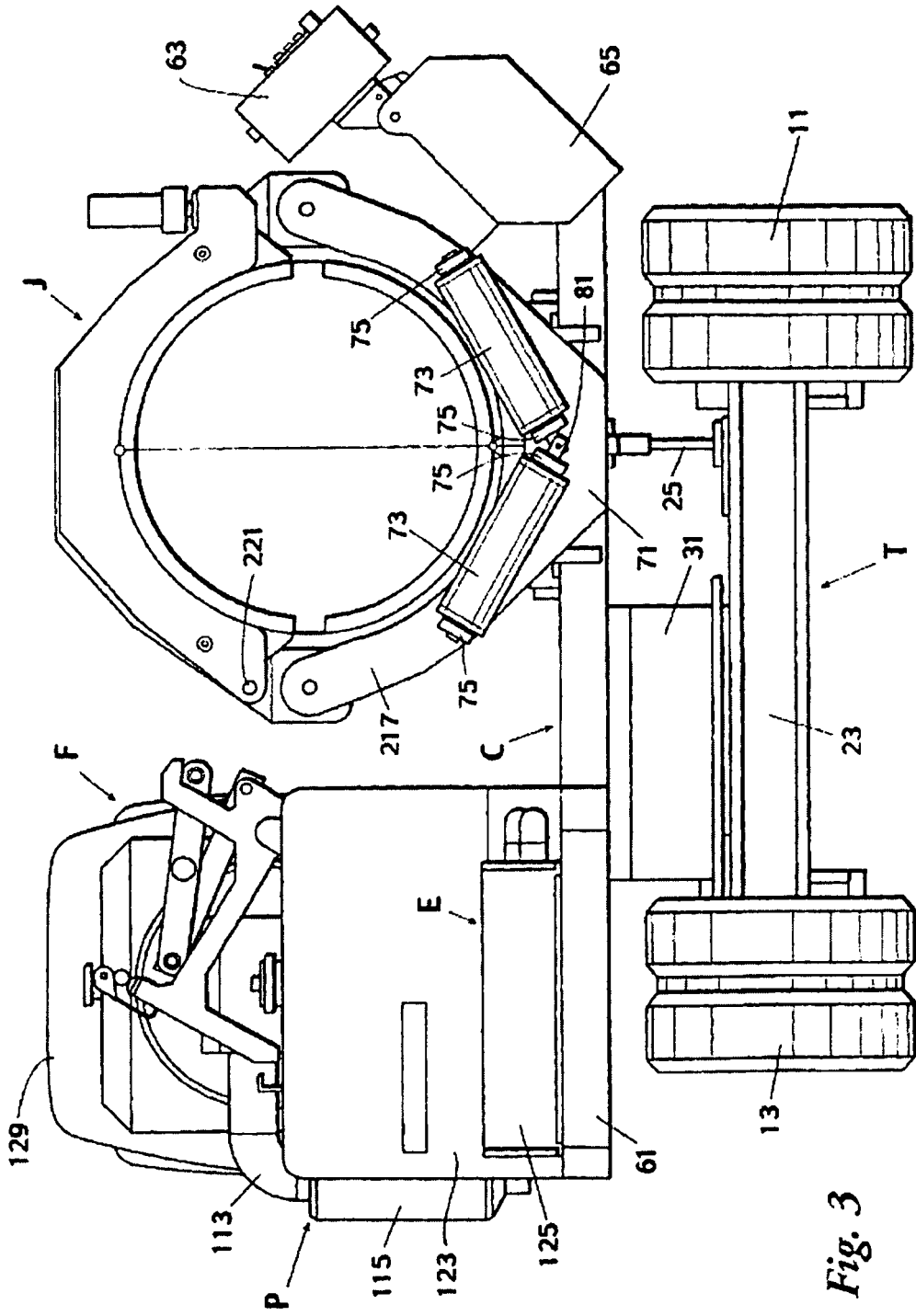


Fig. 3

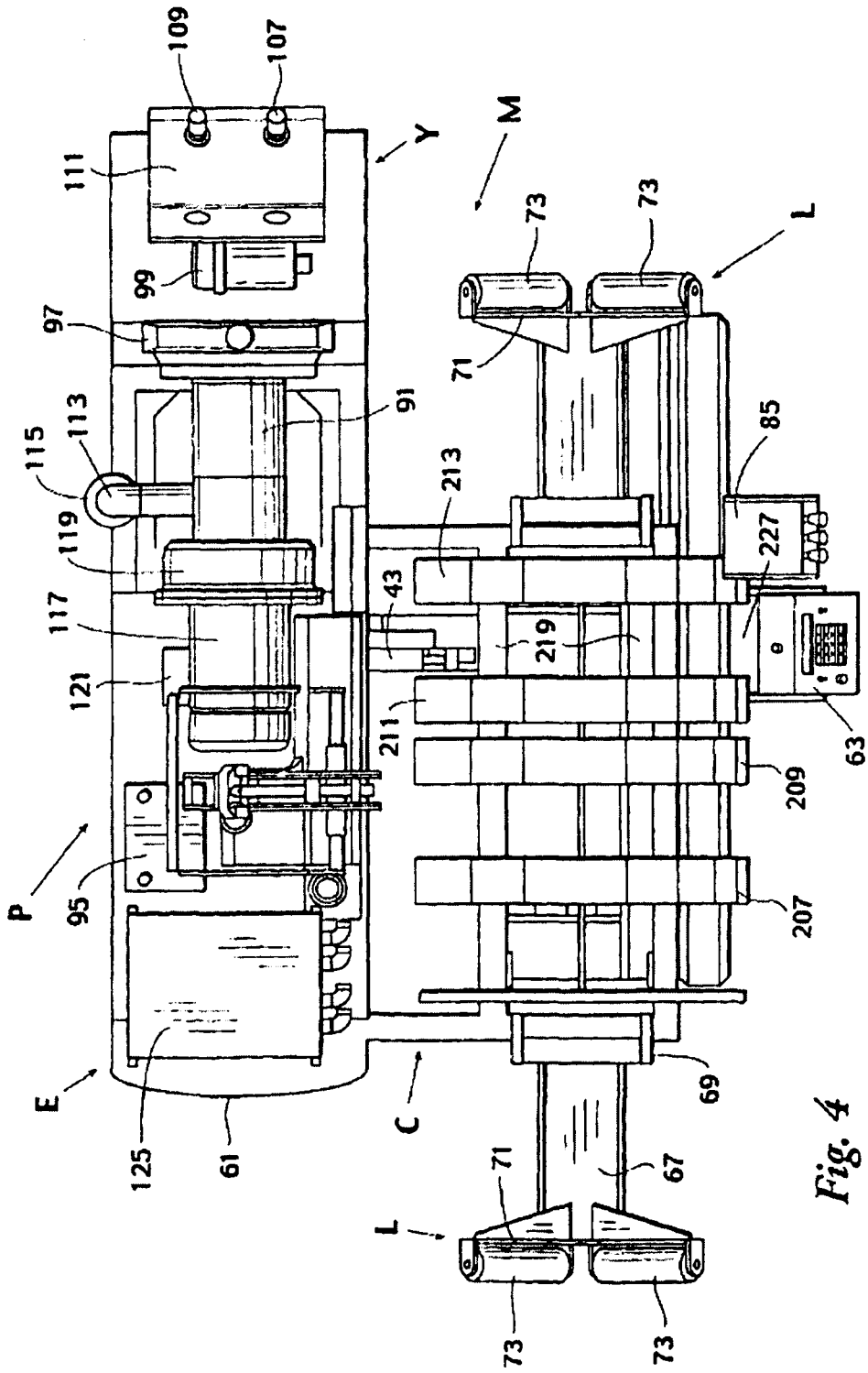
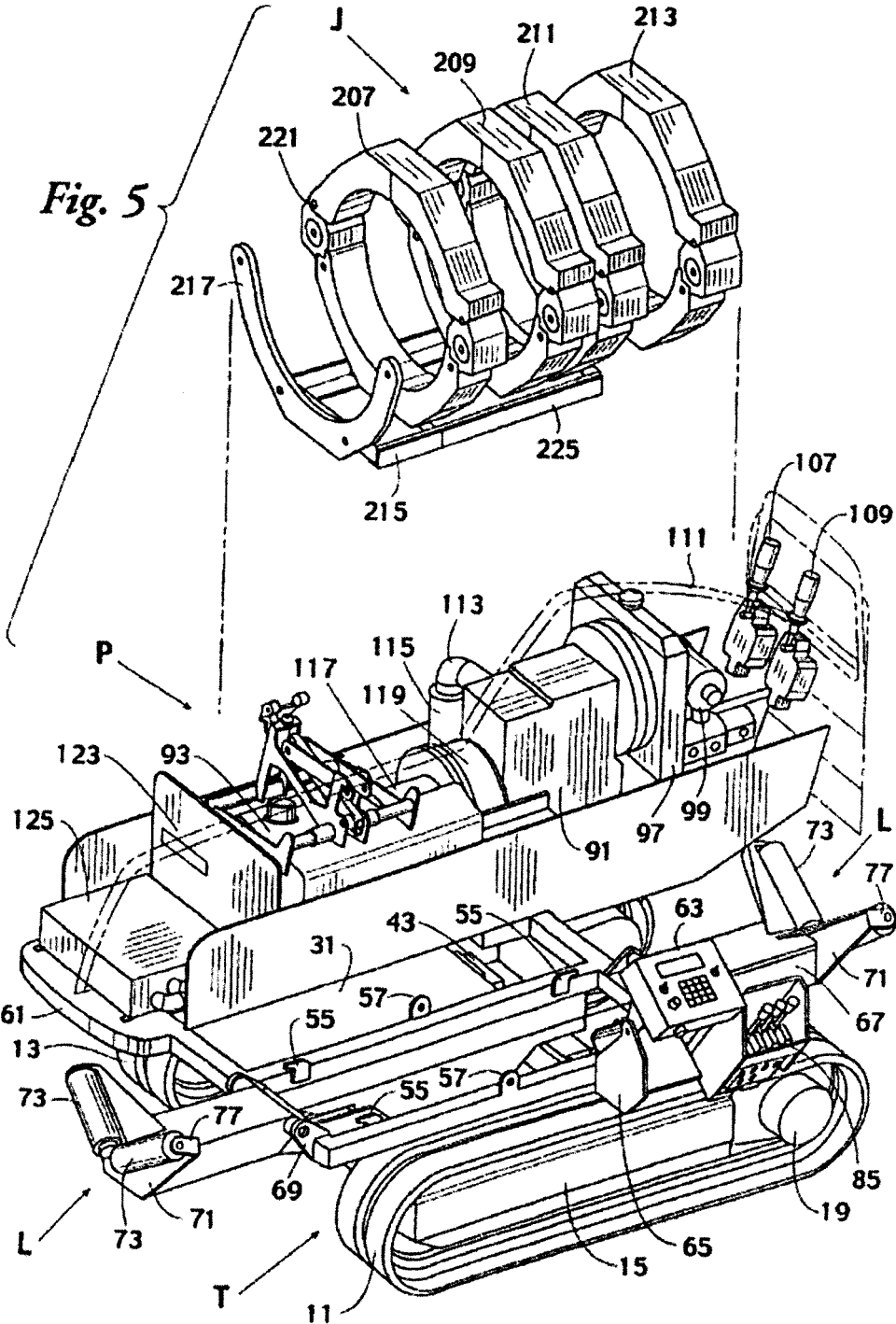


Fig. 4



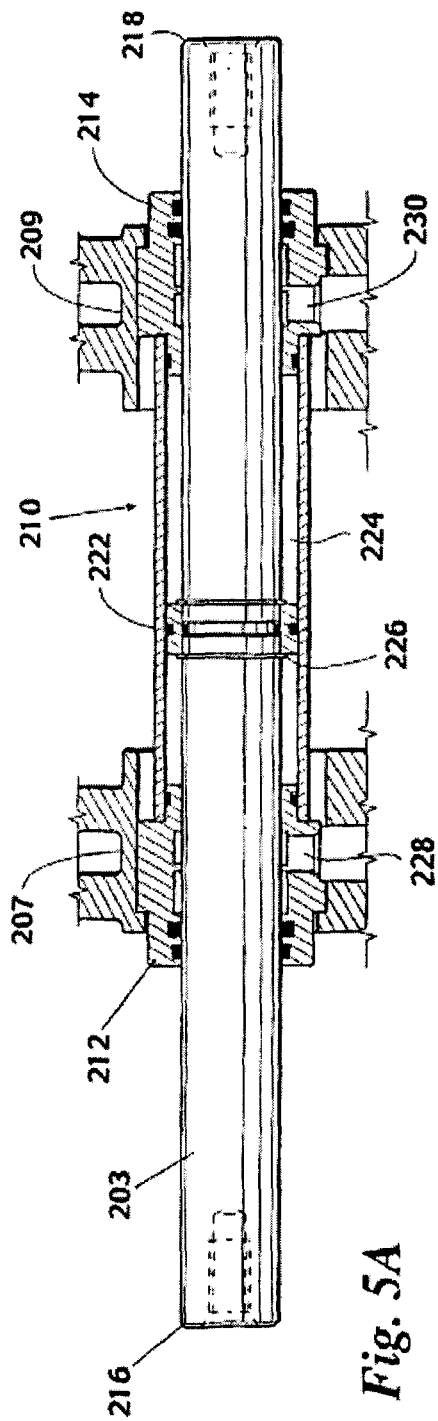
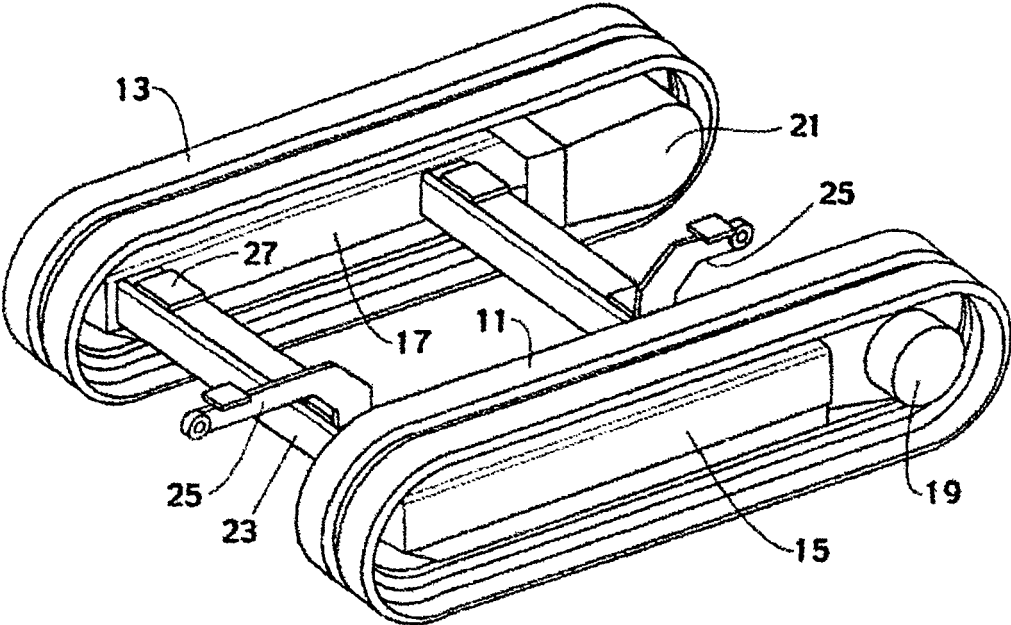


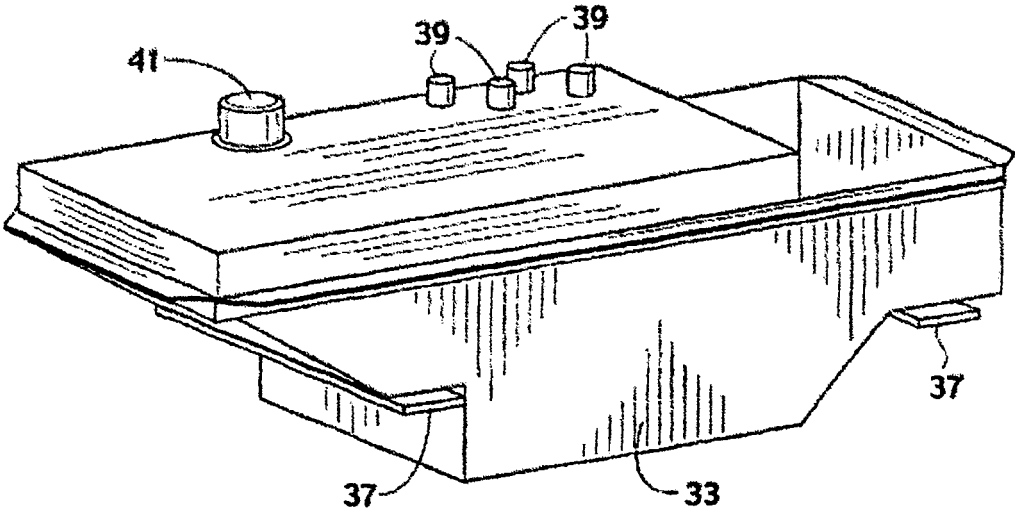
Fig. 5A

555 Date: / / \_\_\_\_\_  
 556 FEMA: \_\_\_\_\_ mv  
 557 Xductor: \_\_\_\_\_ mv  
 Calent: \_\_\_\_\_ °F  
 552 Date: / / \_\_\_\_\_  
 553 Tiempo: \_\_\_\_\_  
 551 Carr: \_\_\_\_\_  
 558 Pista: \_\_\_\_\_  
 559 ON \_\_\_\_\_  
 563 Comm.: \_\_\_\_\_  
 564 Mal.: \_\_\_\_\_  
 560 Mal.: \_\_\_\_\_  
 561 RTD: \_\_\_\_\_  
 565 RTD: \_\_\_\_\_  
 562 MP: \_\_\_\_\_  
 566 MP: \_\_\_\_\_  
 554 N° maquina: \_\_\_\_\_  
 567 E-STOP: \_\_\_\_\_  
 562 SALIDA \_\_\_\_\_  
 565 ENNA \_\_\_\_\_

Fig. 30



*Fig. 6*



*Fig. 7*

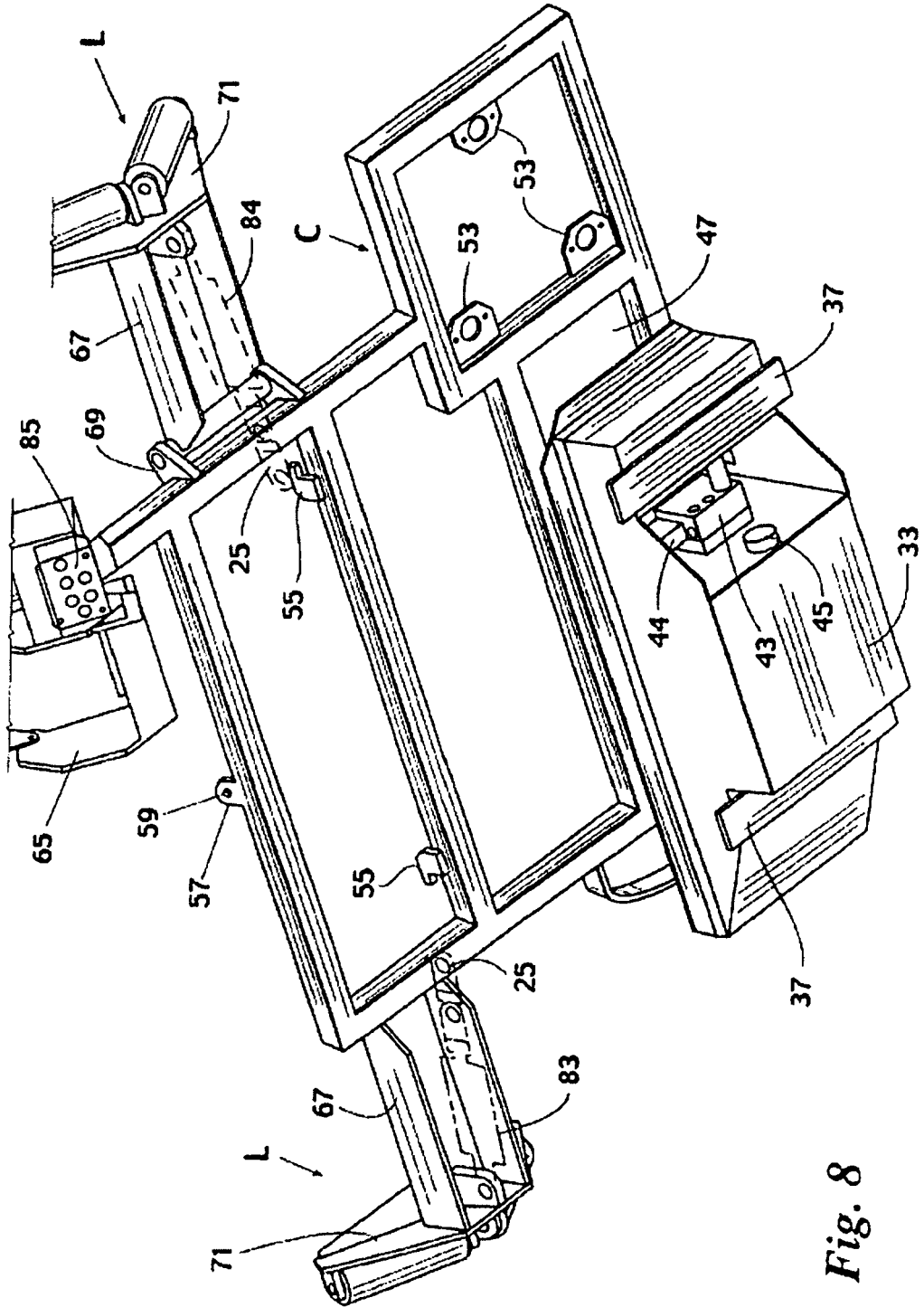


Fig. 8

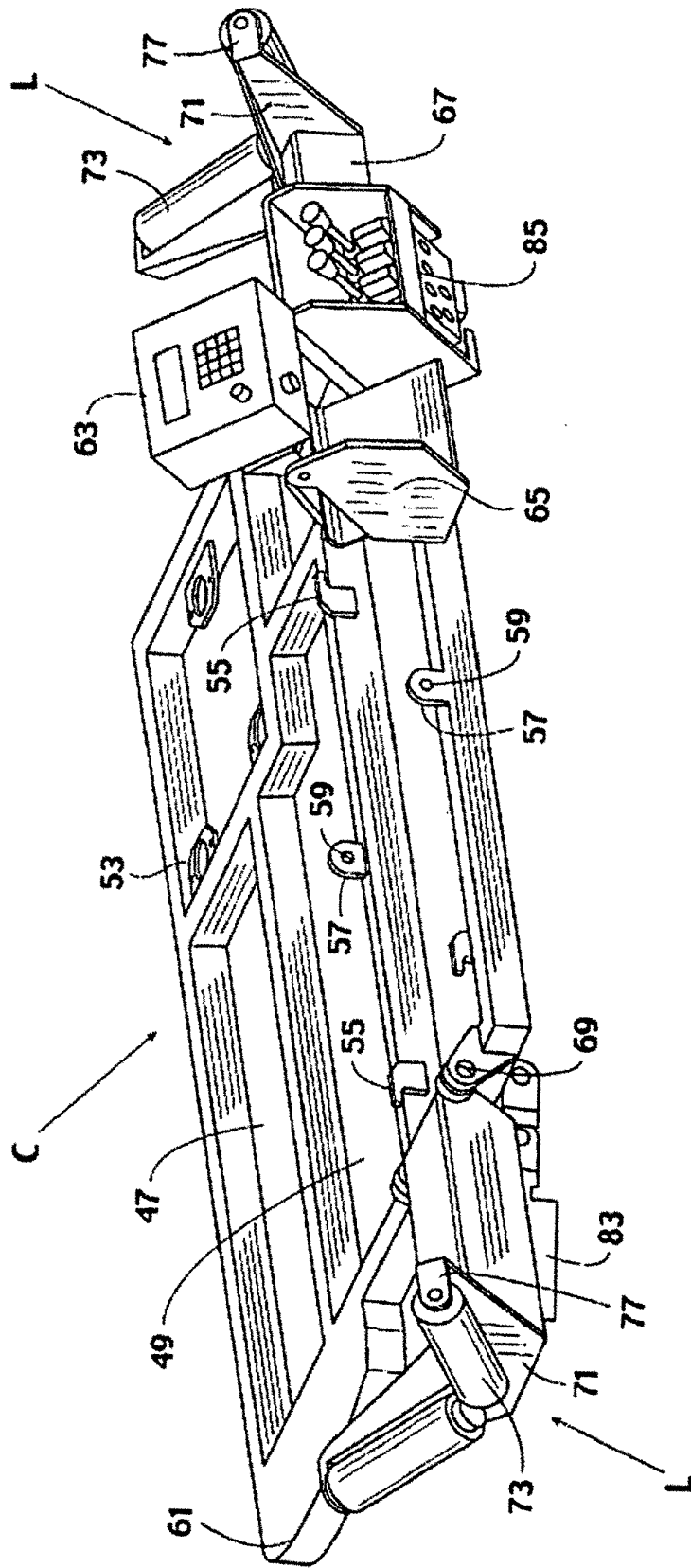
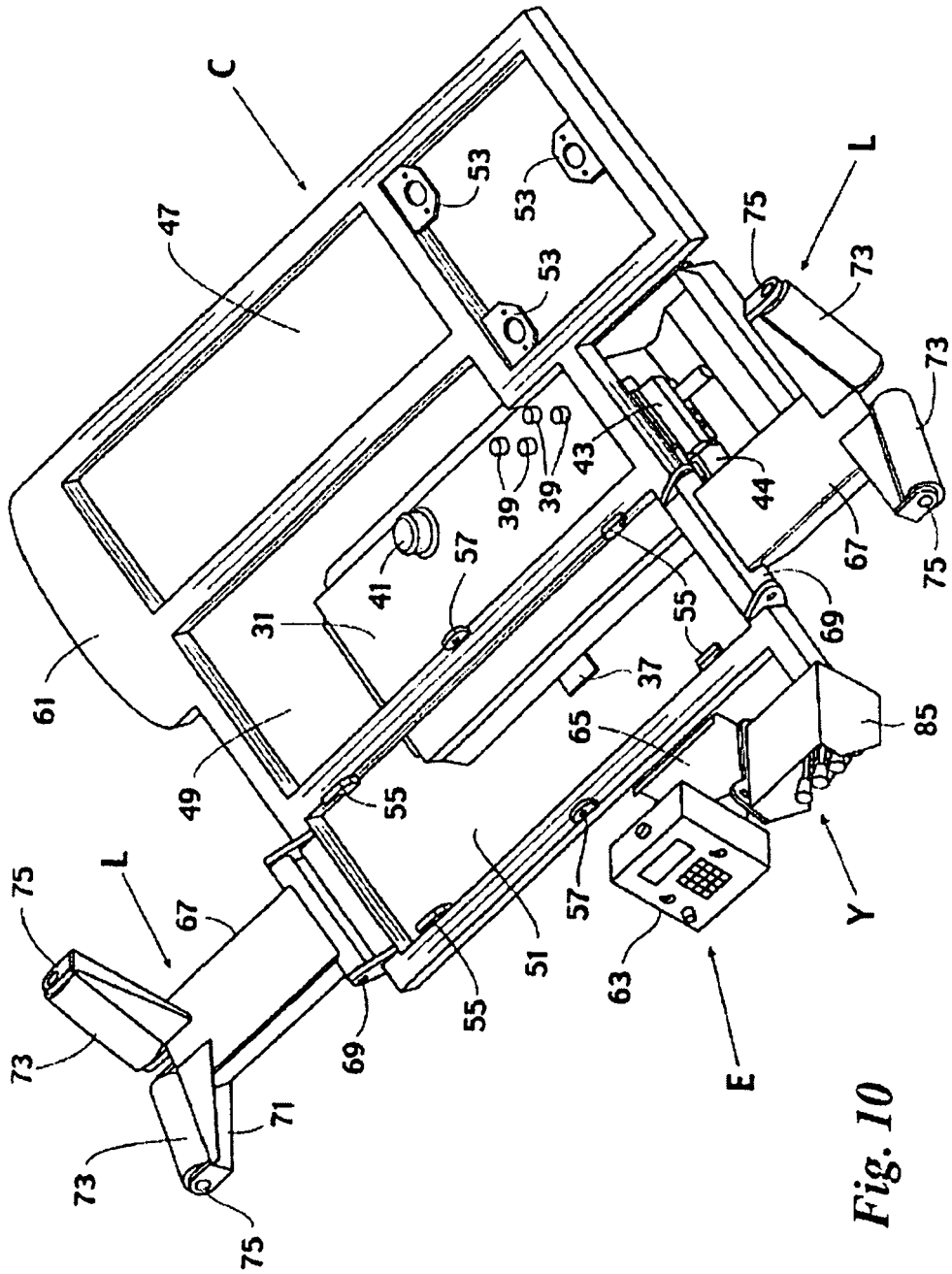


Fig. 9



**Fig. 10**

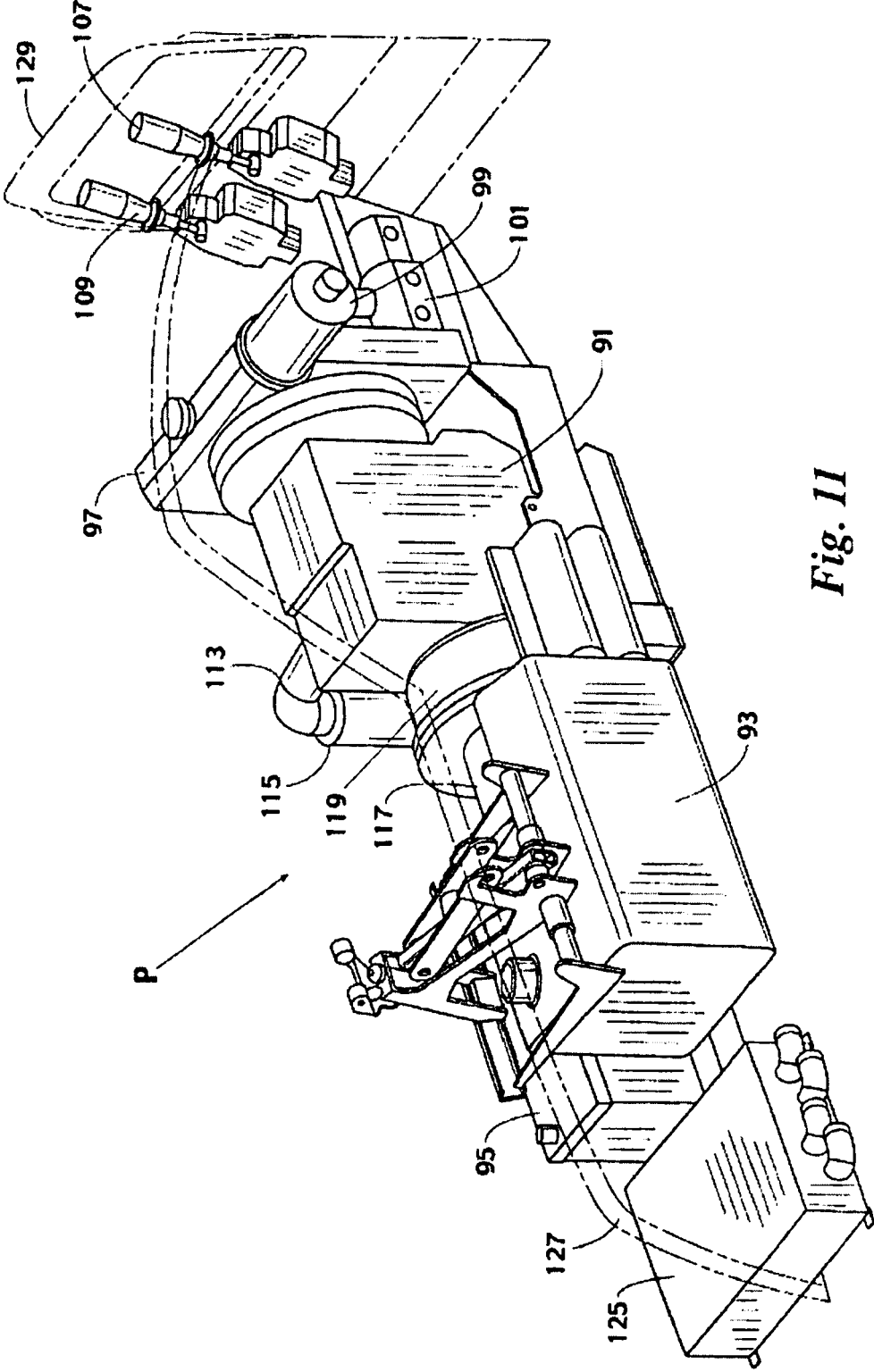


Fig. 11

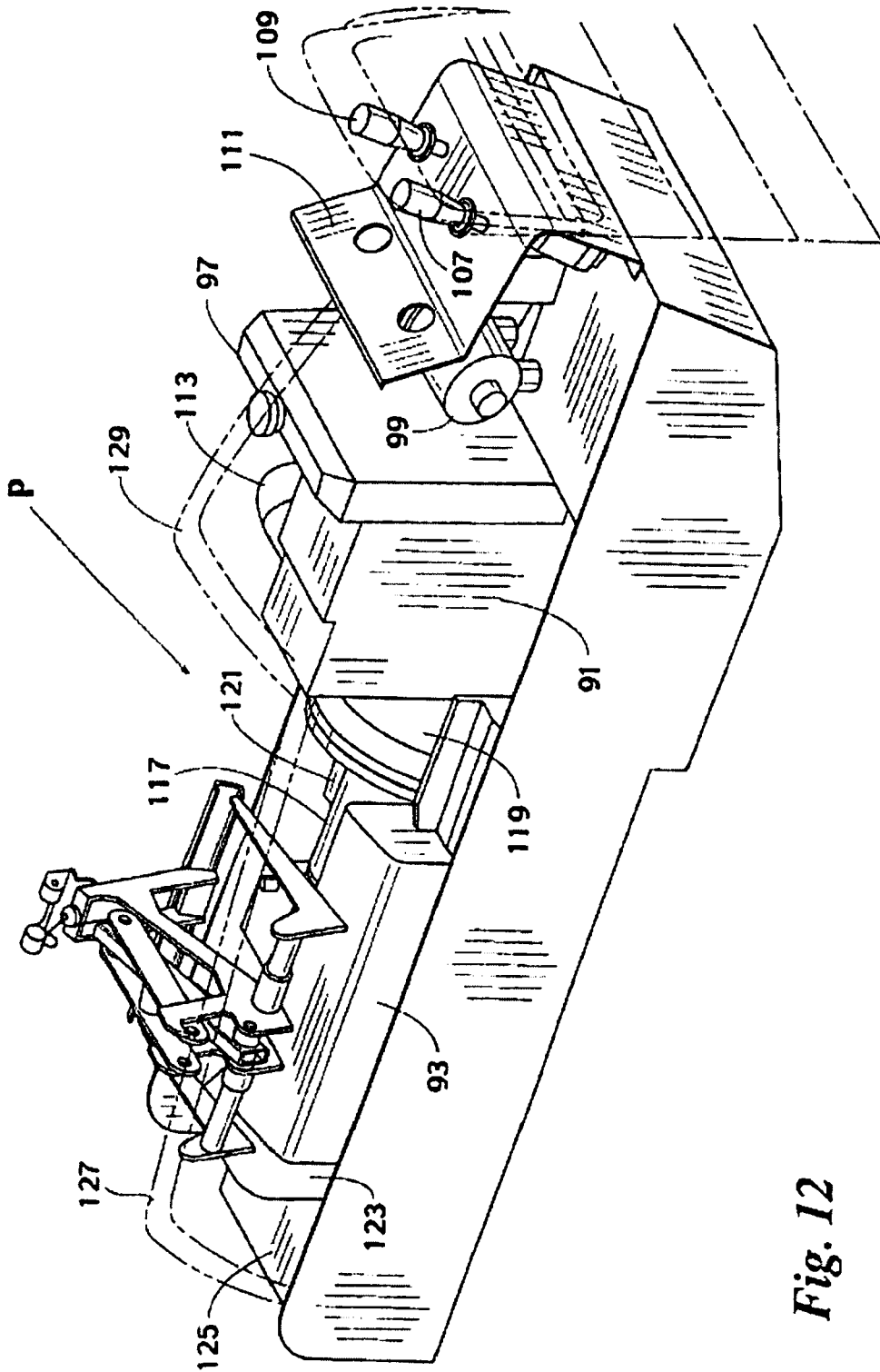


Fig. 12

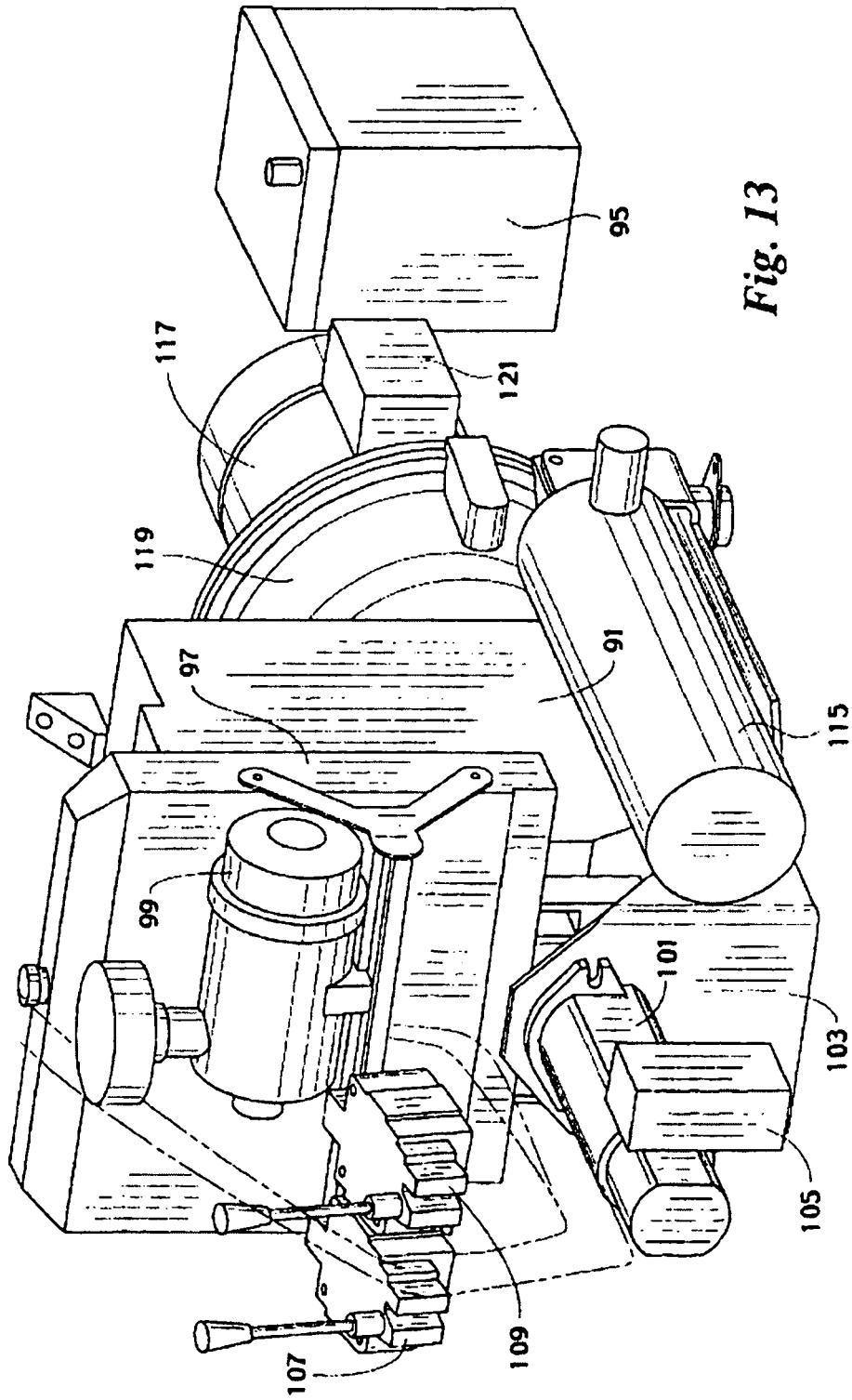
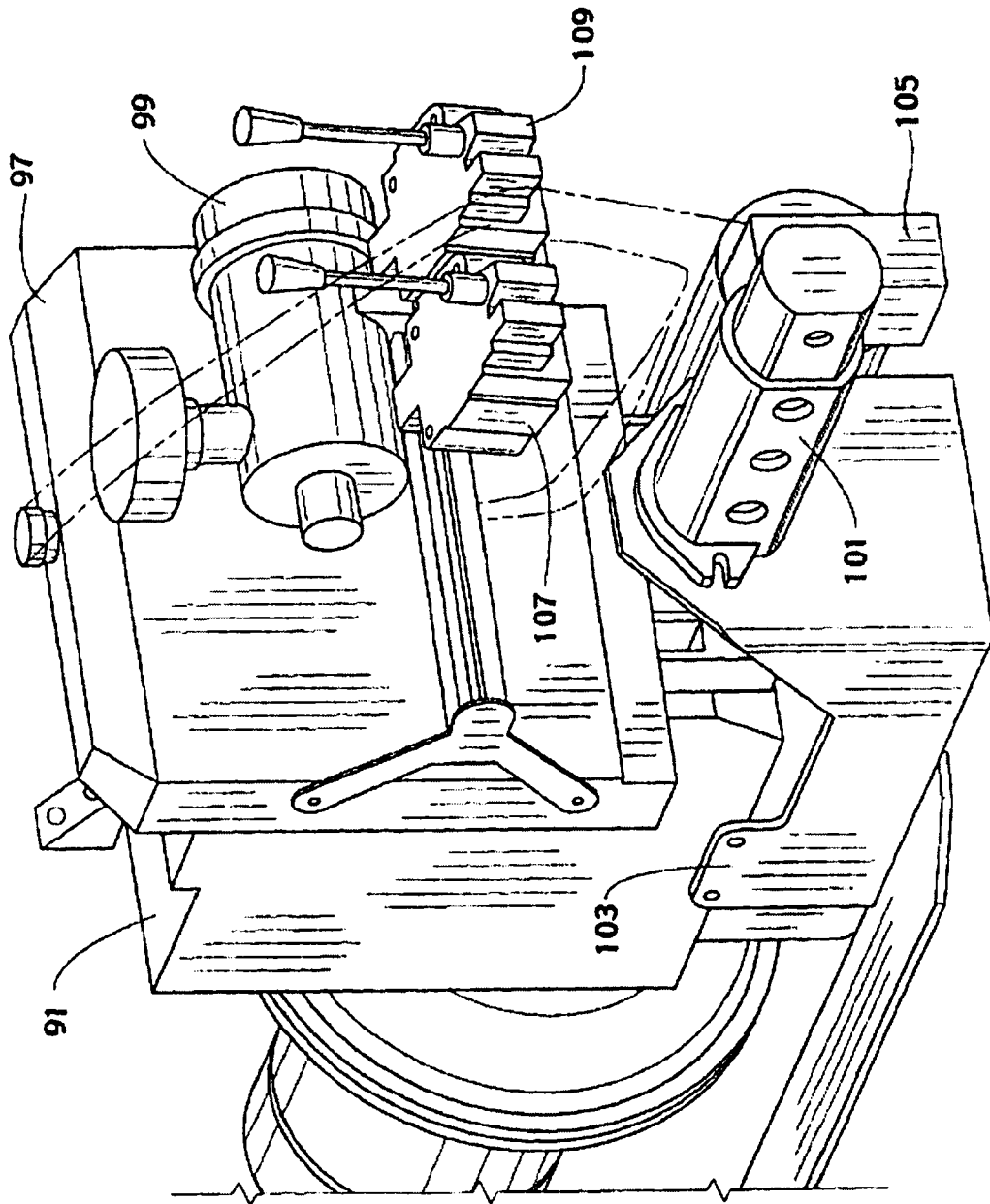


Fig. 13



**Fig. 14**

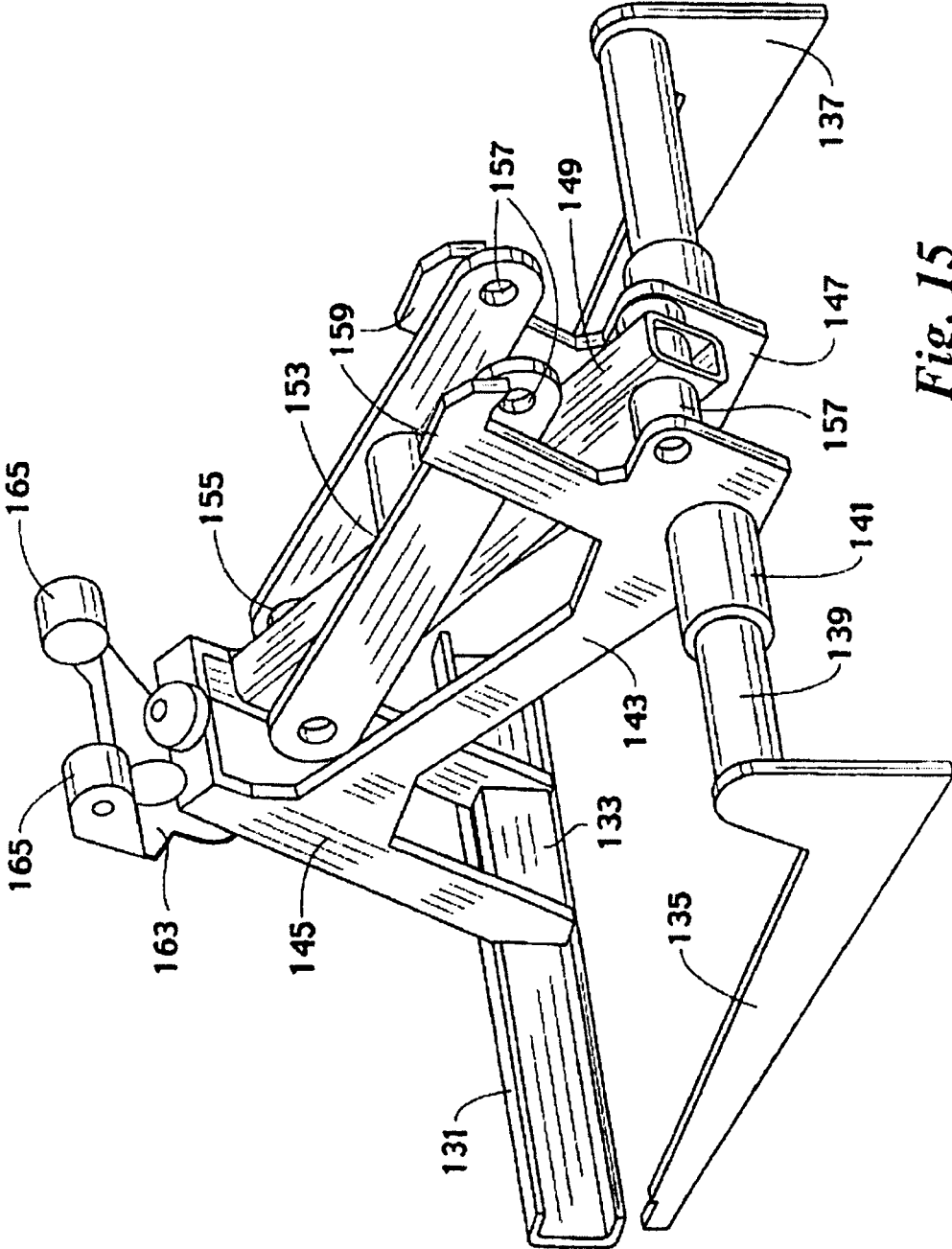


Fig. 15

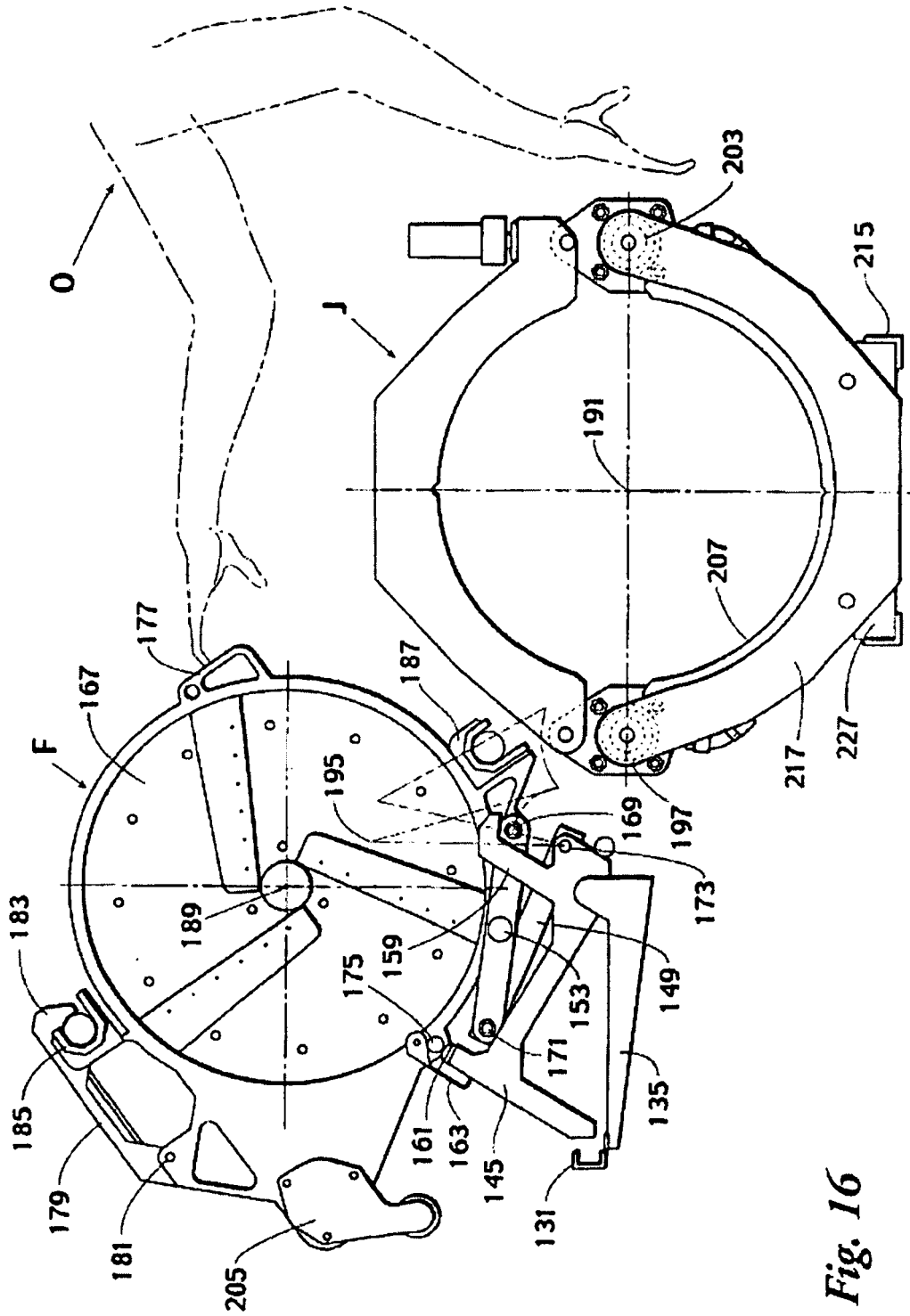


Fig. 16

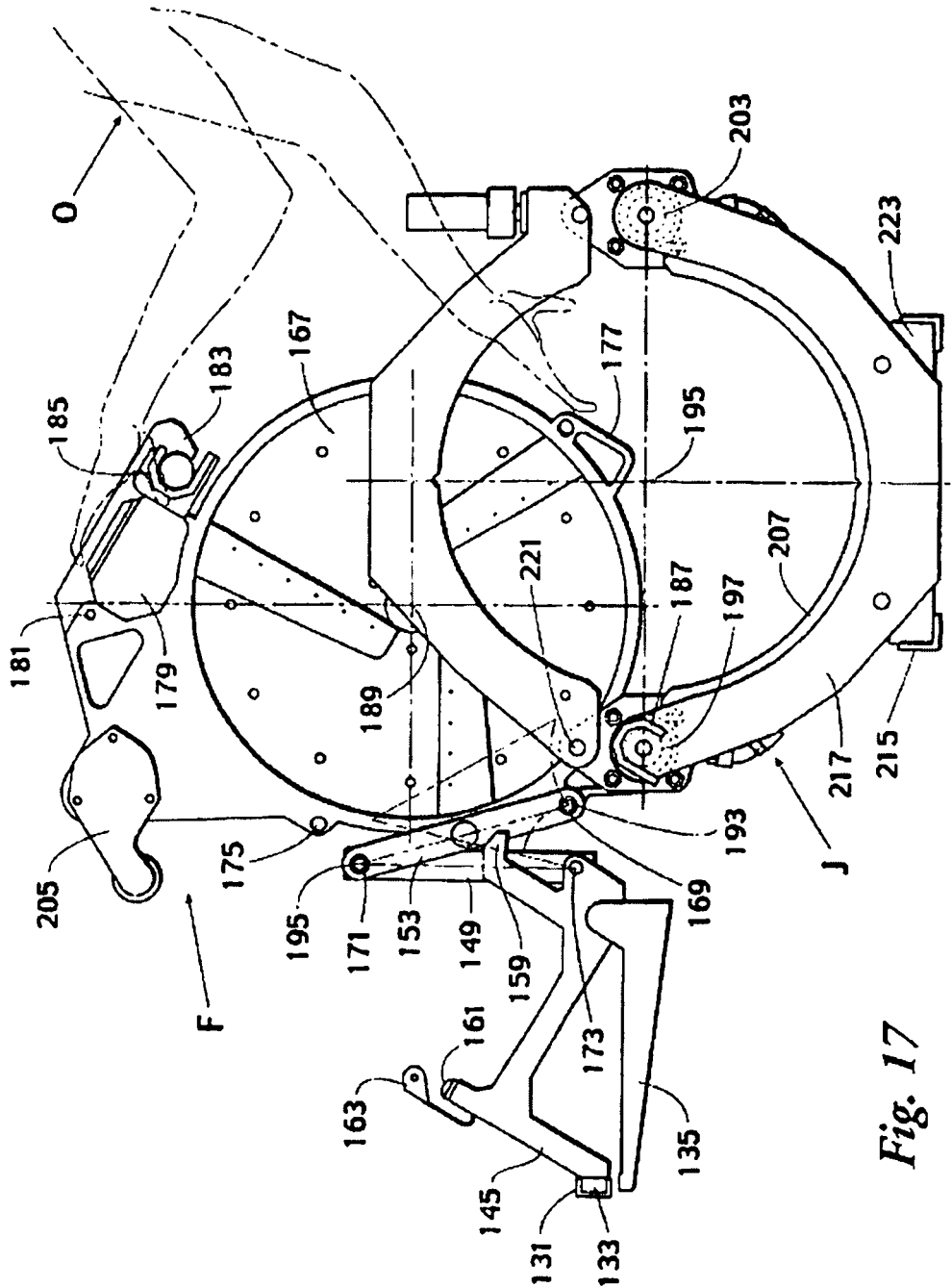


Fig. 17

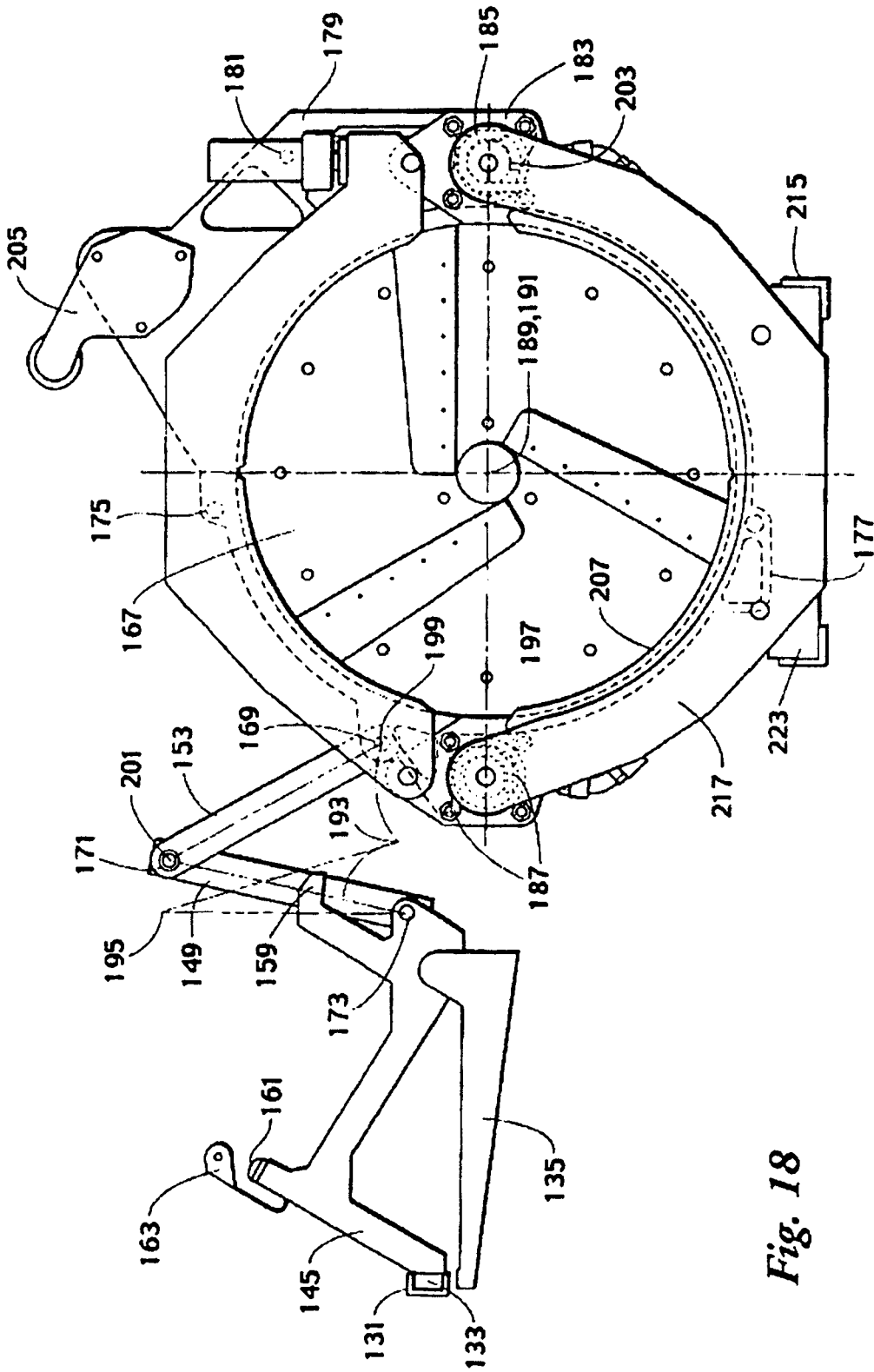
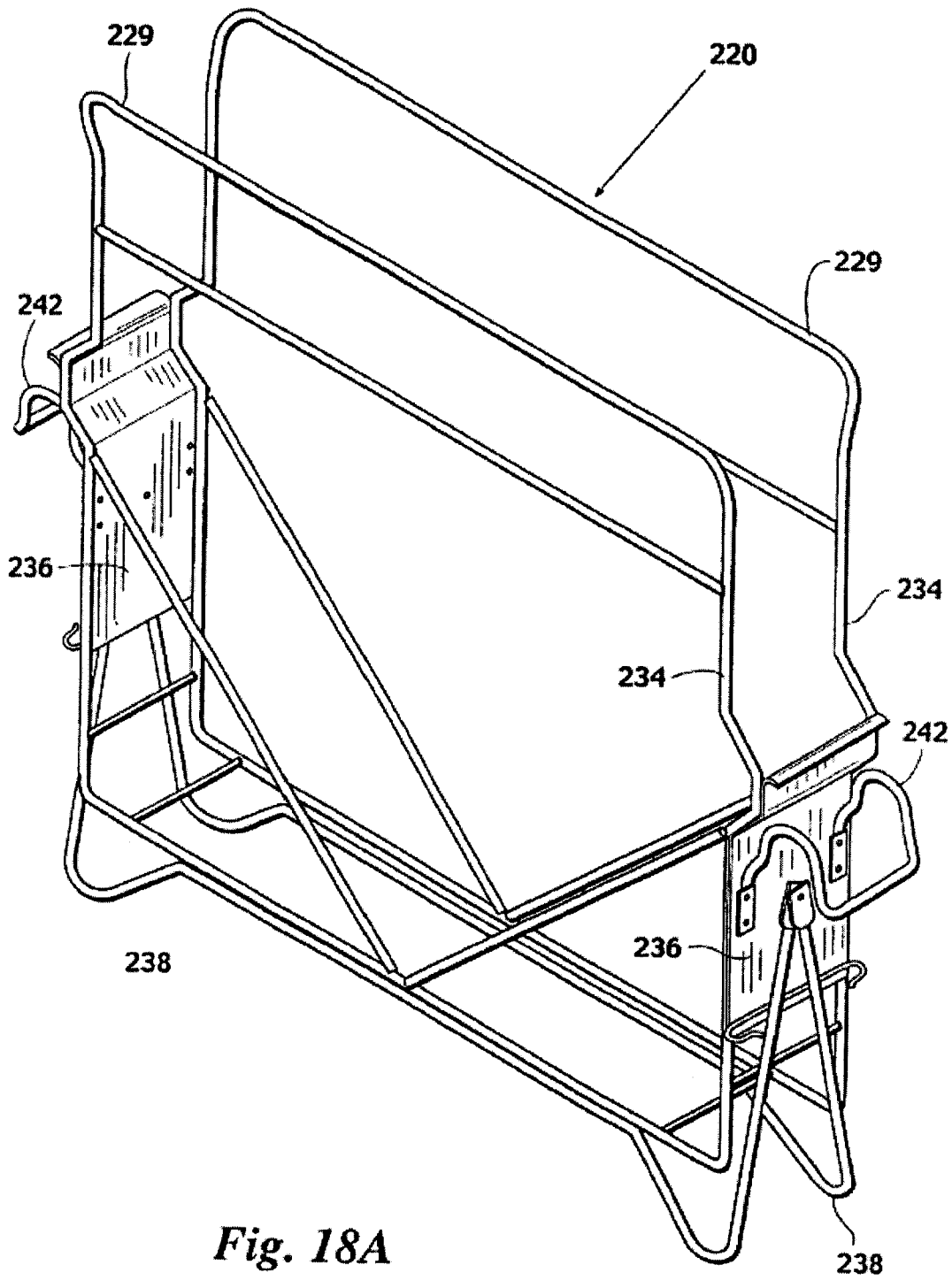


Fig. 18



**Fig. 18A**

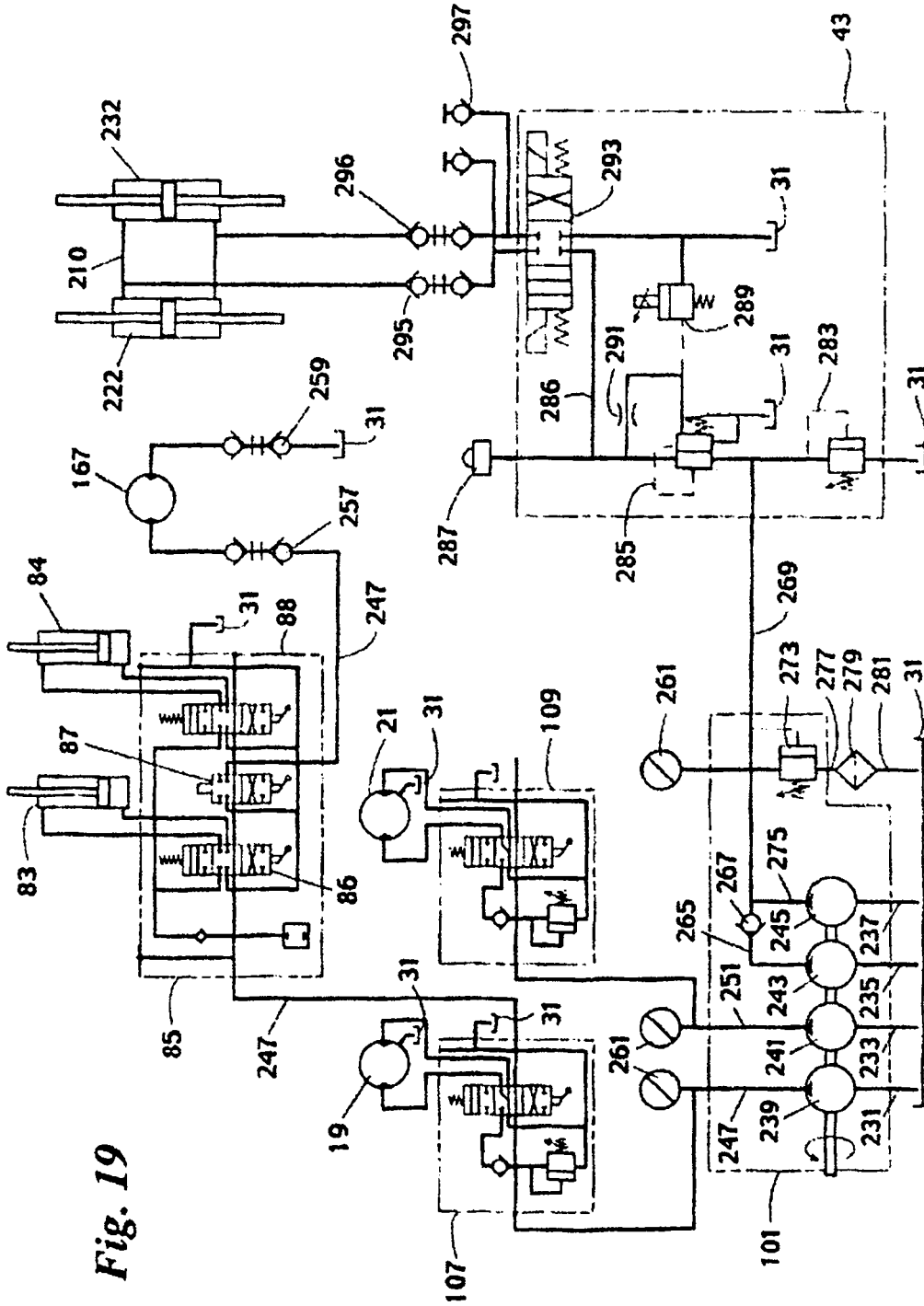


Fig. 19

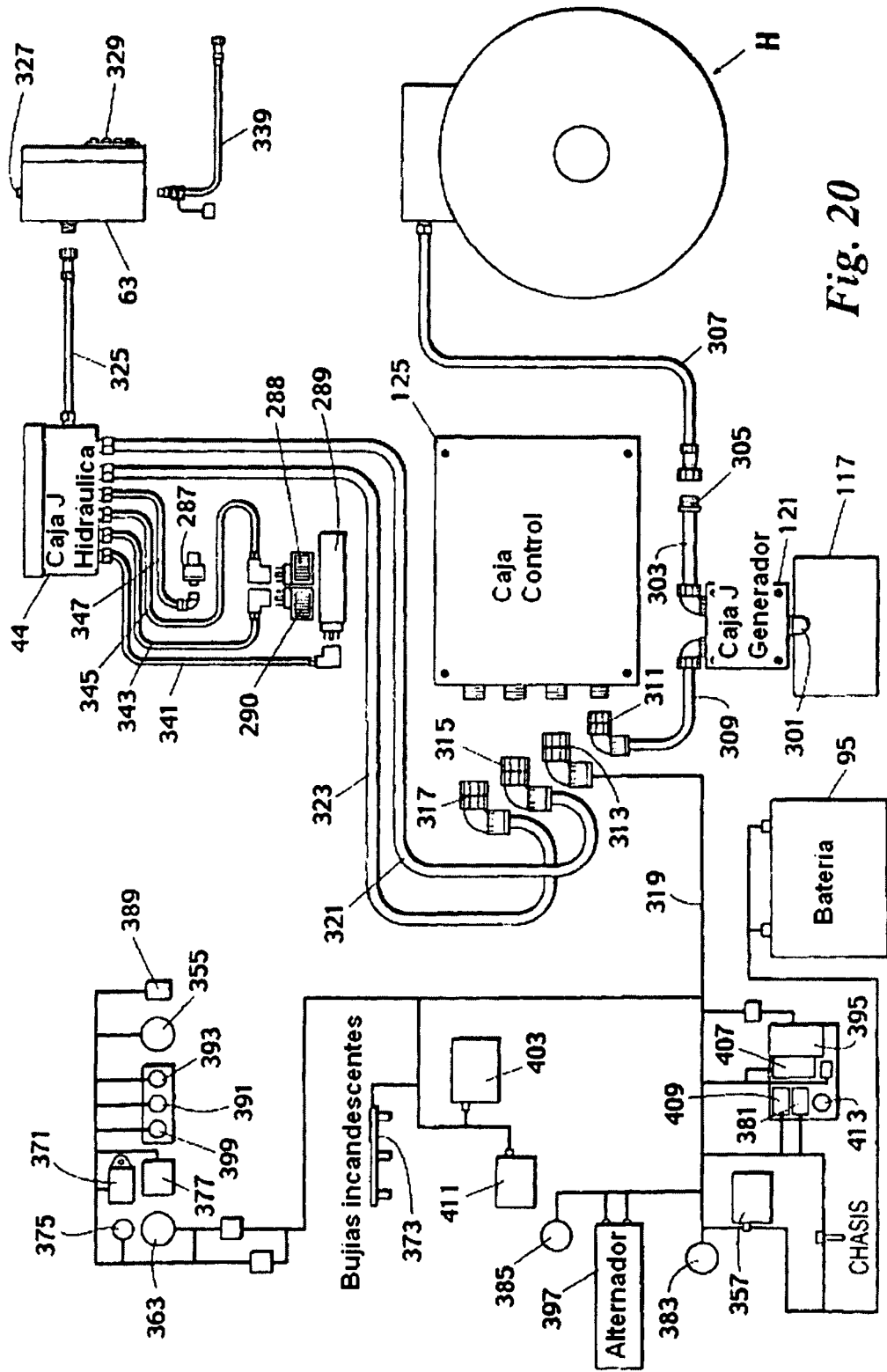


Fig. 20

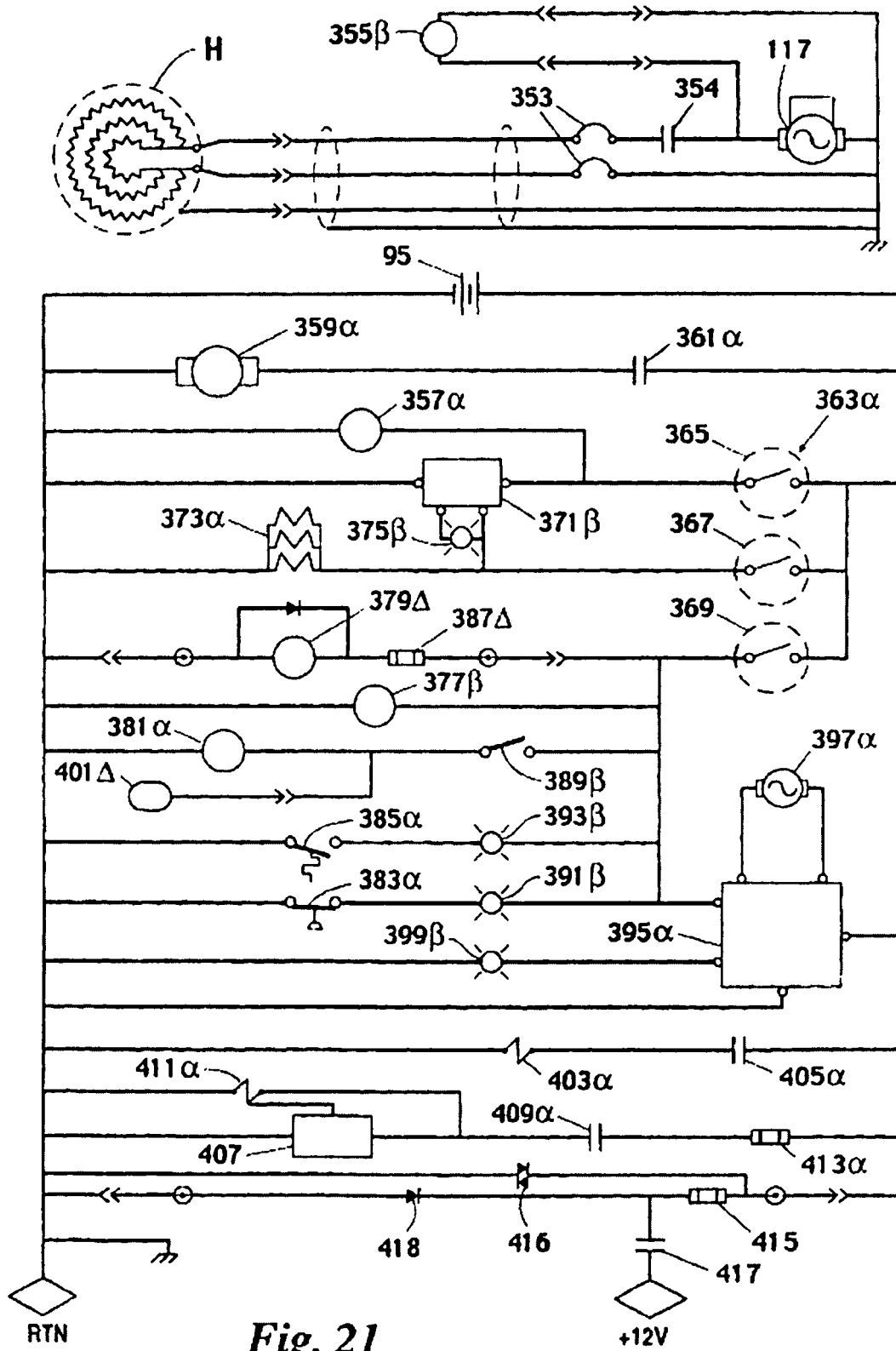


Fig. 21

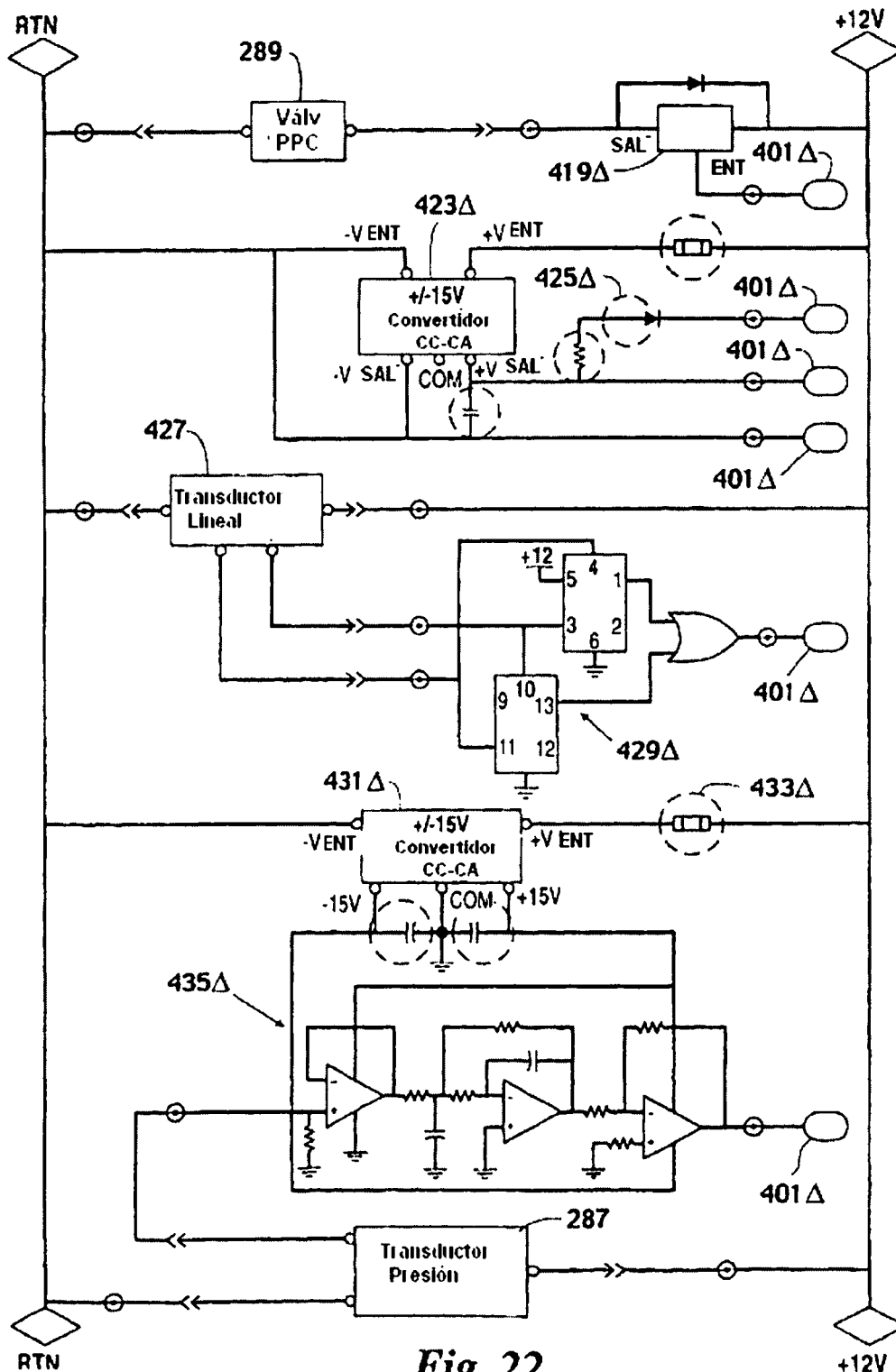


Fig. 22

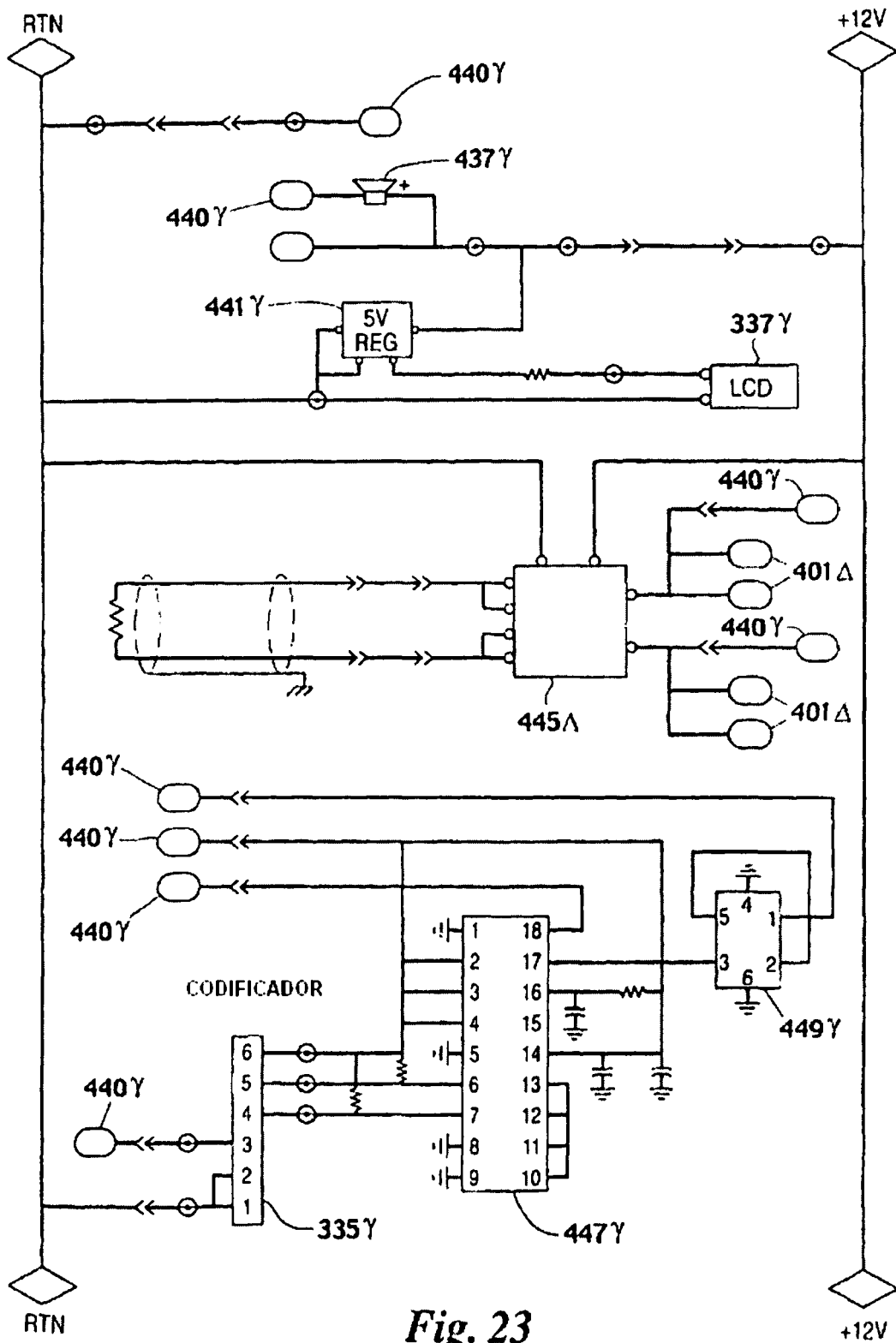


Fig. 23

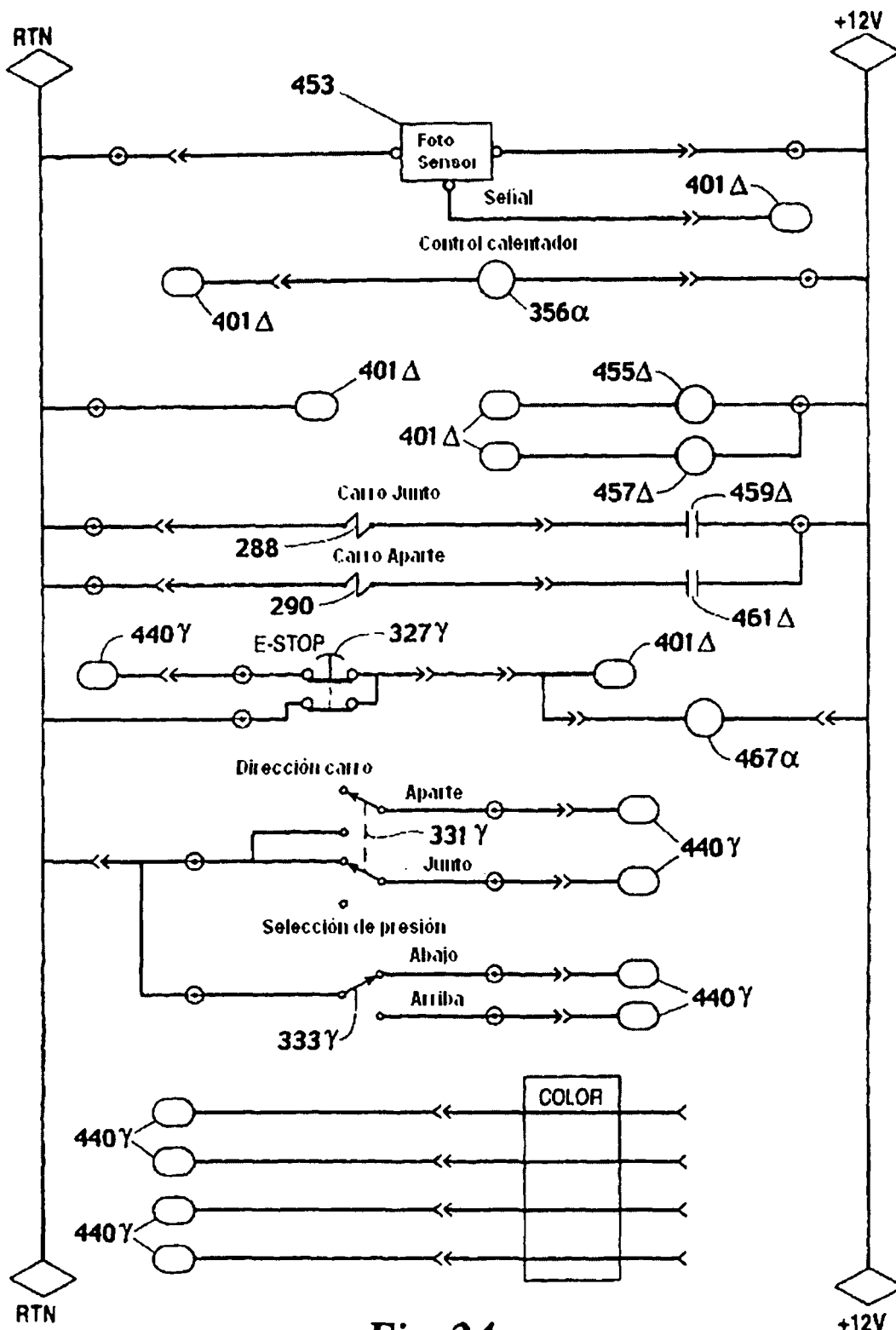


Fig. 24

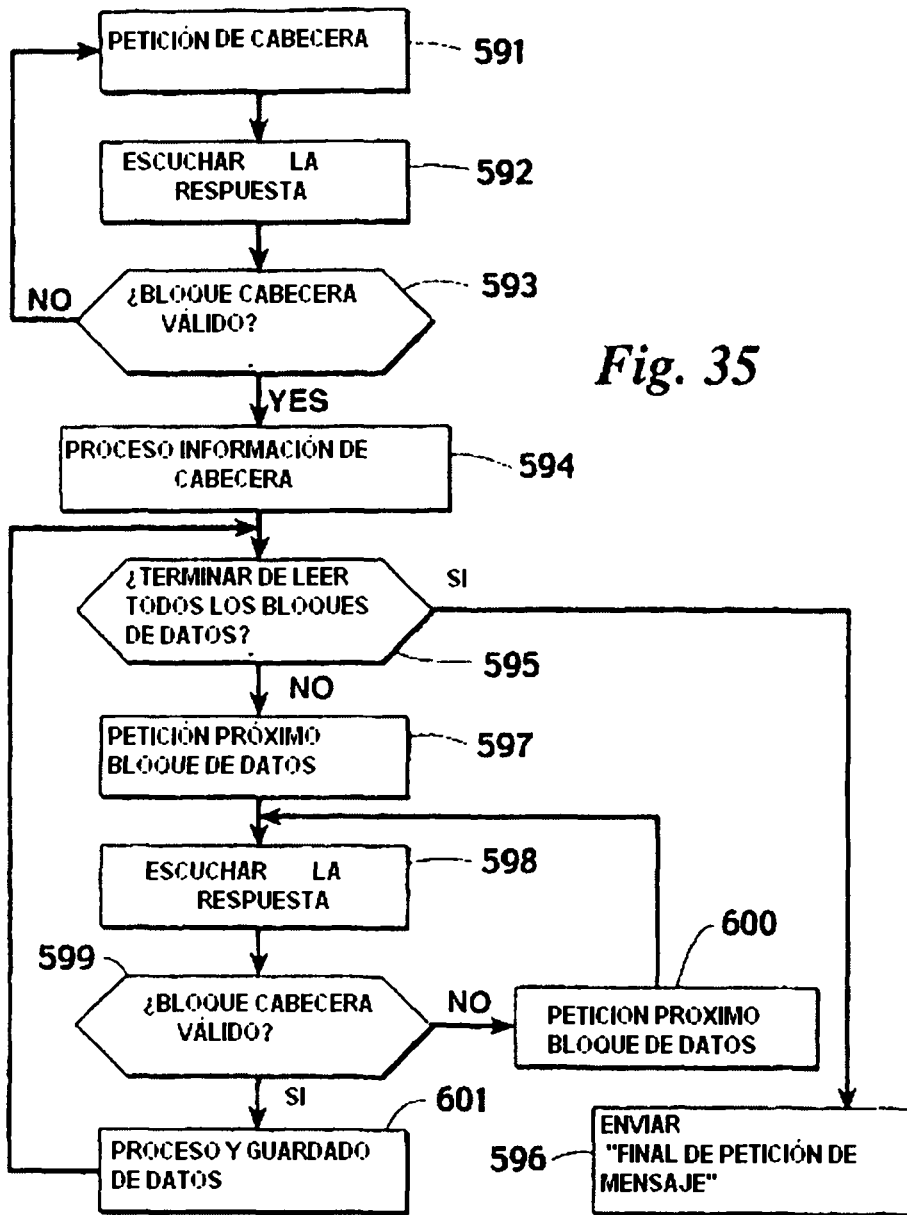


Fig. 35

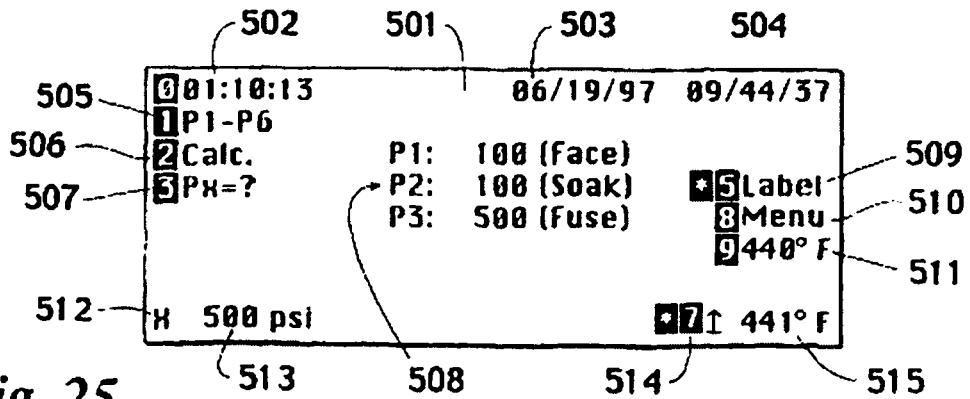


Fig. 25

Fig. 26

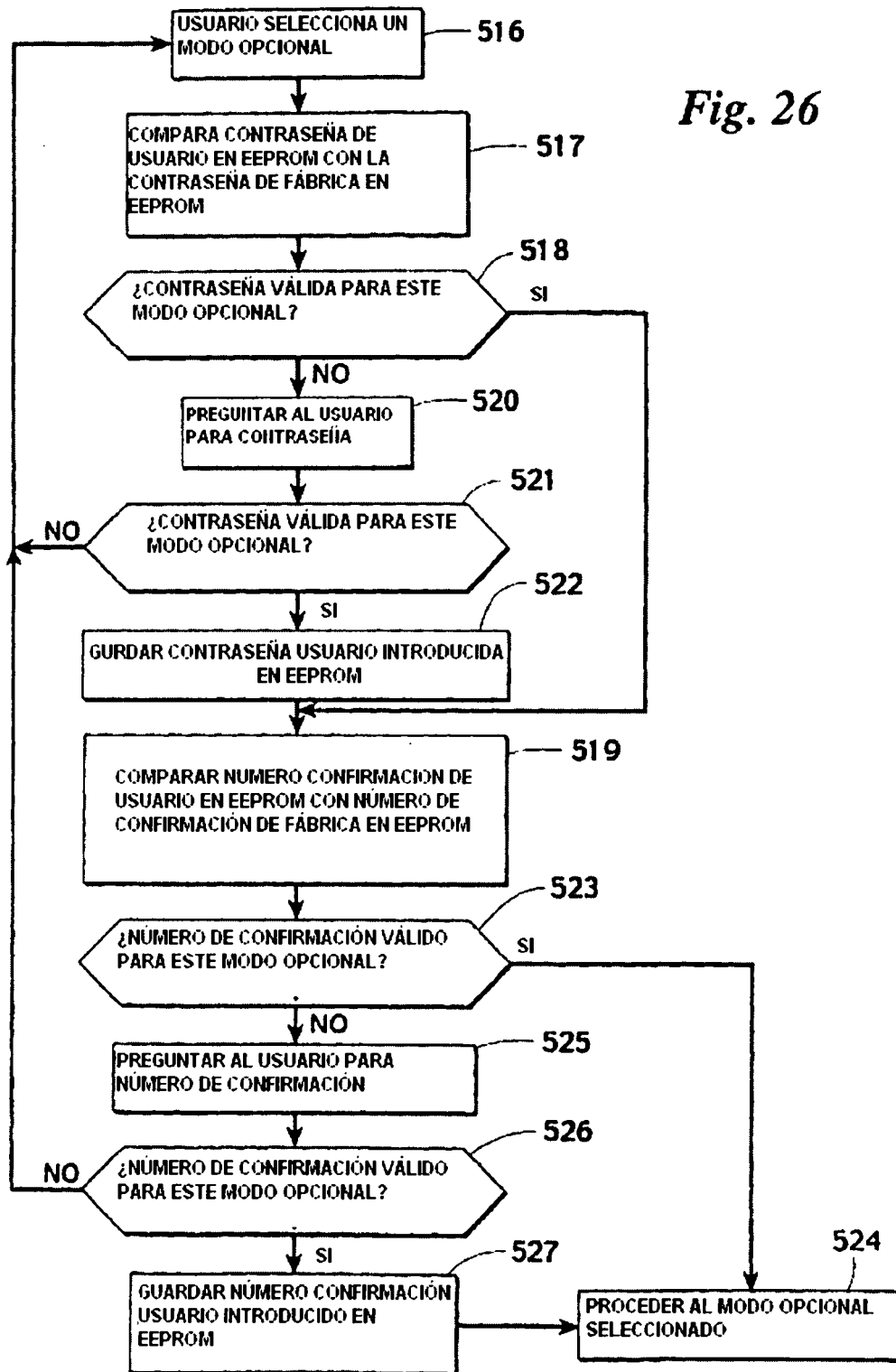


TABLA INDICE		TABLA CALIBRACIÓN
108 PSI	10	500mV
105 PSI		521mV
103 PSI		538mV
145 PSI	13	564mV
143 PSI	14	
142 PSI		

Fig. 27

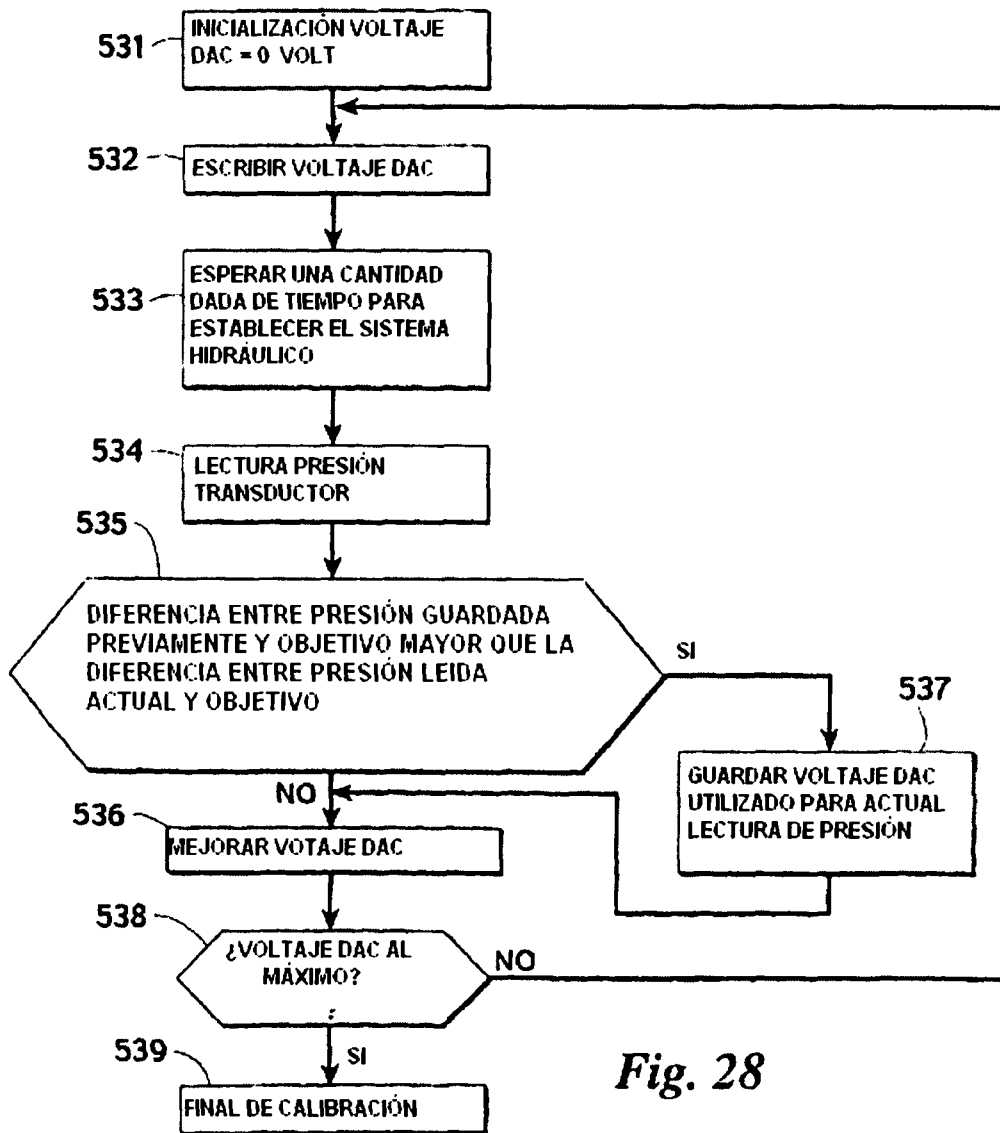
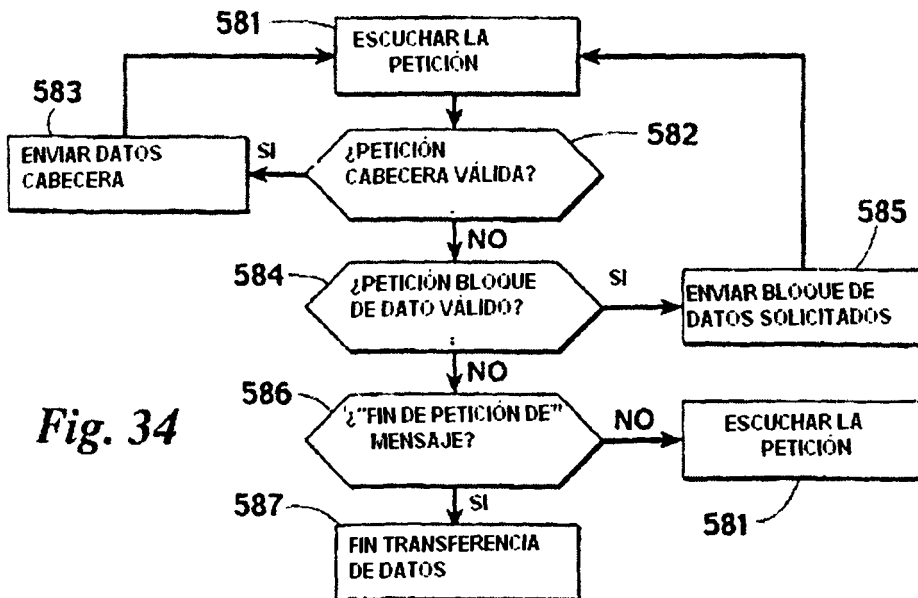
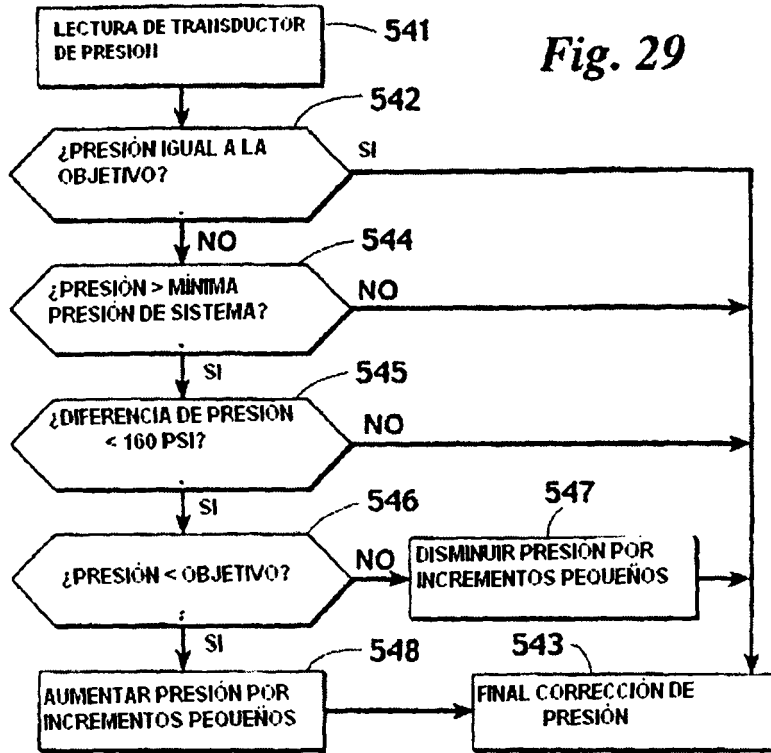


Fig. 28



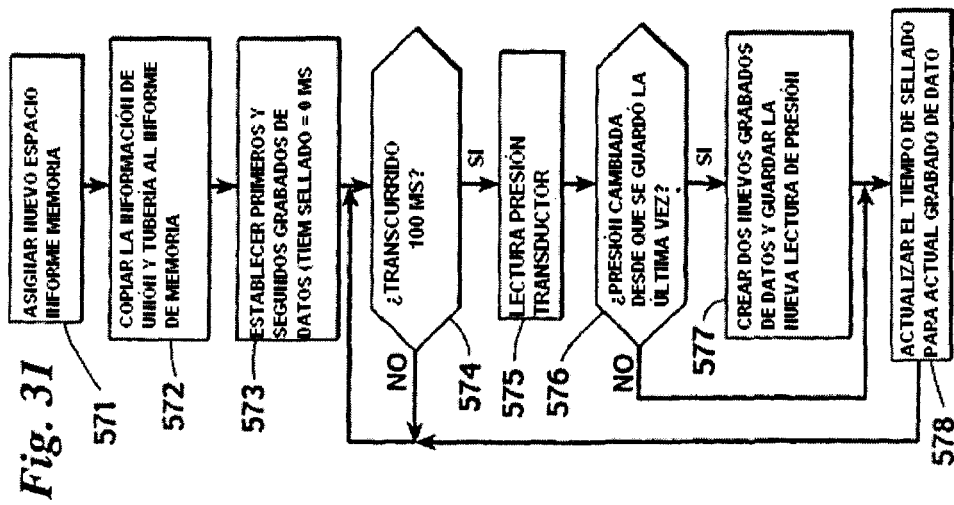


Fig. 31

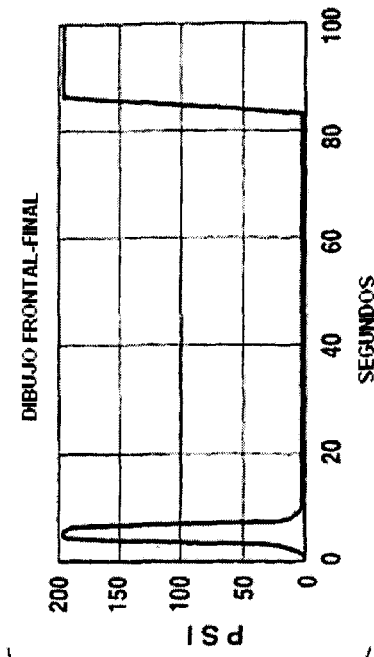


Fig. 32

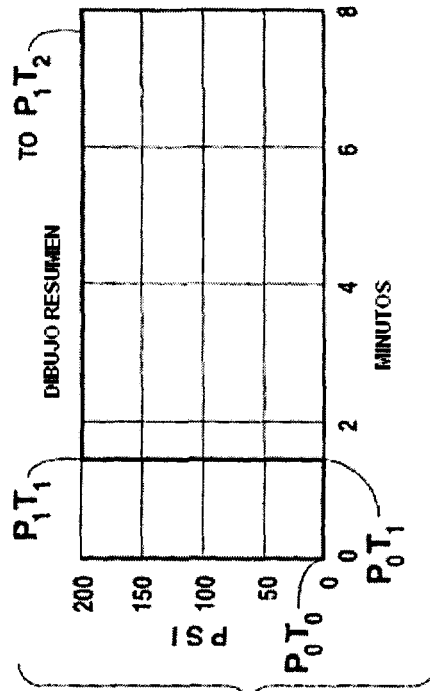


Fig. 33