

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 589**

51 Int. Cl.:  
**B21D 28/24** (2006.01)  
**B21D 28/32** (2006.01)  
**B21D 28/36** (2006.01)  
**B21D 53/74** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10186519 .4**  
96 Fecha de presentación: **05.10.2010**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2316587**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.05.2011**

54 Título: **Soporte giratorio para punzonadora**

30 Prioridad:  
**30.10.2009 US 609507**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.10.2012**

73 Titular/es:  
**PEDDINGHAUS CORPORATION**  
**300 North Washington Avenue Bradley,**  
**Illinois 60915, US**

72 Inventor/es:  
**Mullikin, Jeffrey A.**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

ES 2 388 589 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

Soporte giratorio para punzonadora

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un mecanismo para trabajar sobre un hierro en ángulo estructural, tal como para punzonar orificios en el hierro en ángulo, y más en particular, a un soporte para el mecanismo.

**Antecedentes de la invención y problemas técnicos planteados por la técnica anterior**

10 Se requieren comúnmente modificaciones estructurales para usos específicos pretendidos durante la fabricación de las piezas de trabajo. Por ejemplo, los hierros en ángulo o hierros en ángulo estructurales (es decir, hierros en ángulo) requieren a menudo que se proporcionen múltiples orificios en varias localizaciones a lo largo de los ángulos. Por supuesto, se han utilizado máquinas que pueden producir orificios (por ejemplo, por punzonado o taladrado), o estampar información de identificación en tales piezas de trabajo, por lo general en la instalación en la que se están trabajando las piezas de trabajo (por ejemplo, en la que una pieza bruta larga está siendo punzonada para proporcionar los orificios que son necesarios para el uso previsto de las piezas parciales, con elementos individuales que son cizallados de la pieza bruta para formar las piezas parciales individuales).

15 Las piezas de trabajo tales como hierros en ángulo estructurales que no son simplemente planas y / o que están fabricadas de material resistente pueden ser particularmente difíciles de trabajar para producir orificios. Por ejemplo, los hierros en ángulo estructurales pueden tener dos miembros longitudinales o patas conectadas en ángulos rectos a lo largo de un borde (a menudo doblando un único miembro longitudinal plano a lo largo de una línea que se extiende en la dirección longitudinal), y normalmente están hechos de metales resistentes, tales como acero o hierro para proporcionar la resistencia necesaria en muchas aplicaciones de construcción y de fabricación. Con el fin de producir orificios en ambas patas de los hierros en ángulo estructurales, se han utilizado punzones separados en cada una de las dos diferentes patas del hierro en ángulo, con un punzón para una pata del hierro en ángulo y un punzón independiente para la otra pata del hierro en ángulo, como se conoce, por ejemplo, por medio del documento DE 3 513 954 A1. Esos punzones han compartido un mecanismo que sirve para colocar correctamente el hierro en ángulo en el sentido longitudinal para el punzonado (por ejemplo, a lo largo del eje X), y tienen sus propios dispositivos de accionamientos separados para mover cada conjunto de cabeza de punzonado individual a la localización correcta (a lo largo de los ejes Y y Z). No sólo puede ser significativo el coste de tales punzones dobles, sino que la velocidad de operación también se ve afectada puesto que las holguras requieren que los punzones estén separados a lo largo del eje X, lo que hace que se requiera un tiempo necesario para mover el hierro en ángulo estructural completo a lo largo del eje X para punzonar orificios en ambas patas del hierro en ángulo, incluso si los orificios se encuentran en la misma posición a lo largo del eje X. Además, el posicionamiento preciso de los orificios que se supone que están en la misma posición longitudinal en el hierro en ángulo puede no lograrse si el hierro en ángulo estructural no se mueve con precisión a lo largo de su eje X entre los punzones diferentes.

35 Además, aunque los punzones utilizados con hierros en ángulo estructurales de vez en cuando son también usados para punzonar orificios en otras piezas, incluso aquellas piezas que son planas típicamente requieren punzones separados en cualquier caso, ya que los operadores de las máquinas que cargan tales piezas de trabajo pueden cargarlas en una orientación y en otra orientación en otro momento (es decir, a veces alineadas en la dirección del eje Y, y en otros momentos alineadas en la dirección del eje Z). Por tanto, aunque sólo una superficie puede requerir orificios, sin embargo se requieren dos mecanismos de punzonado de orificios separados, para tener en cuenta el hecho de que tales piezas de trabajo pueden ser cargadas en dos orientaciones diferentes.

40 La presente invención está dirigida hacia la superación de uno o más de los problemas que se han expuestos más arriba.

**Sumario de la invención**

45 De acuerdo con la presente invención, se proporciona una máquina para modificar una pieza de trabajo orientada longitudinalmente a lo largo de un eje X, que incluye un bastidor de soporte que tiene pistas alineadas arqueadas con respecto al eje X, y carriles soportado sobre las pistas arqueadas para realizar una rotación selectiva conjunta con respecto al eje X. Un mecanismo de presión está adaptado para presionar una herramienta de pieza de trabajo y un bloque de soporte asociados juntos a lo largo de un eje de presión para modificar una porción de una pieza de trabajo situada entre ellos, estando soportado el mecanismo de presión en pistas lineales sobre los carriles para realizar el movimiento lineal selectivo a lo largo de los carriles sustancialmente transversal al eje X. Un dispositivo de accionamiento está adaptado para posicionar selectivamente los carriles y el mecanismo de presión en las pistas.

55 En una forma preferida de la presente invención, el eje X se encuentra en un sistema de coordenadas de ejes X, Y y Z mutuamente ortogonales, con lo que, en una primera posición, el eje de presión corresponde al eje Y y el movimiento transversal del mecanismo de presión es en la dirección del eje Z. En otra forma, en una segunda posición el eje de presión corresponde al eje Z y el movimiento transversal de los mecanismos de presión es en la dirección del eje Y.

5 En otra forma preferida de la presente invención, el dispositivo de accionamiento incluye un cilindro ajustable que se extiende entre el bastidor de soporte y los carriles y un dispositivo de accionamiento ajustable que se extiende entre los carriles y el mecanismo de presión. En otra forma adicional, el cilindro ajustable incluye un vástago de pistón extensible, en el que el vástago de pistón está asegurado a uno de entre el bastidor de soporte y el carril soportado, estando asegurado el cilindro al otro de entre el bastidor de soporte y el carril soportado, y en otra forma adicional, el dispositivo de accionamiento ajustable es un servomotor que acciona ajustablemente un husillo de bolas.

En otra forma preferida más de la presente invención, las pistas lineales están orientados sustancialmente tangenciales a un cilindro imaginario centrado en el eje X.

10 En otra forma preferida más de la presente invención, primeras guías conectan los carriles a las pistas arqueadas para realizar un movimiento arqueado a lo largo de las pistas, y en una forma adicional, segundas guías conectan el mecanismo de presión a las pistas lineales para realizar el movimiento lineal seleccionado a lo largo de las pistas lineales.

15 En otra forma preferida de la presente invención, la máquina está adaptada para soportar una pieza de trabajo que tiene una superficie orientada en cualquiera de los planos primero o segundo que se intersectan en un ángulo relativo uno con el otro a lo largo de una línea sustancialmente paralela al eje X, en el que el eje de presión es sustancialmente perpendicular al primer plano cuando el mecanismo de presión se encuentra en una primera posición y el eje de presión es sustancialmente perpendicular al segundo plano cuando el mecanismo de presión se encuentra en la segunda posición. En una forma adicional, el dispositivo de accionamiento posiciona el mecanismo de presión en la primera posición cuando una pieza plana está soportada con su superficie orientada en el primer plano, y el dispositivo de accionamiento orienta el mecanismo de presión en la segunda posición cuando una pieza plana está soportada con su superficie orientada en el segundo plano. En todavía otra forma adicional, los planos primero y segundo se intersectan sustancialmente en un ángulo recto, y en todavía otra forma adicional, la máquina está adaptada para modificar un hierro en ángulo estructural que tiene una primera pata longitudinal que tiene una superficie que se mantiene situada sustancialmente en el primer plano y una segunda pata longitudinal que tiene una superficie que se mantiene situada sustancialmente en el segundo plano, en el que las patas primera y segunda están conectadas a lo largo de una curva longitudinal.

20

25

En todavía forma preferida, la herramienta de la pieza de trabajo y el bloque de soporte asociado cooperan para cizallar una pieza de trabajo cuando son presionadas una contra el otro por el mecanismo de presión.

30 En todavía otra forma, la herramienta de la pieza de trabajo y el bloque de soporte asociado cooperan para producir una muesca en una pieza de trabajo cuando son presionados una contra el otro por el mecanismo de presión. En una forma alternativa, la herramienta de la pieza de trabajo y el bloque de soporte asociado cooperan para producir un orificio en una pieza de trabajo cuando son presionados una contra el otro por el mecanismo de presión, y en una forma adicional la herramienta y la pieza de trabajo y el bloque de soporte asociado producen el orificio por punzonado.

35 En otro aspecto preferido de la presente invención, se proporciona una máquina para modificar una pieza de trabajo que se extiende longitudinalmente a lo largo de un eje X, incluyendo un soporte que tiene pistas primera y segunda arqueadas alrededor del eje X, y pistas lineales paralelas primera y segunda soportadas sobre las pistas arqueadas primera y segunda, respectivamente, para la rotación selectiva juntas con respecto al eje X. Las pistas arqueadas están separadas una de la otra en la dirección del eje X. Un mecanismo de presión está adaptado para presionar una herramienta de pieza de trabajo y un bloque de soporte asociado una contra el otro a lo largo de un eje de presión para modificar una porción de una pieza de trabajo situada entre ellos, y está soportado en las pistas lineales primera y segunda para realizar el movimiento lineal selectivo sustancialmente transversal al eje X. Un dispositivo de accionamiento está adaptado para posicionar selectivamente las pistas lineales en relación con las pistas arqueadas y el mecanismo de presión en relación con las pistas lineales.

40

45 En una forma preferida de la presente invención, el eje X se encuentra en un sistema de coordenadas de ejes X, Y y Z, mutuamente ortogonales con lo que en una primera posición el eje de presión corresponde al eje Y y el movimiento transversal del mecanismo de presión es en la dirección del eje Z. En una forma adicional, en una segunda posición el eje de presión corresponde al eje Z y el movimiento transversal del mecanismo de presión es en la dirección del eje Y.

50 En otra forma preferida más de la presente invención, las pistas lineales están igualmente separadas del eje X.

En otra forma preferida más de la presente invención, los carriles están conectados a las pistas arqueadas por primeras guías, en la que las pistas lineales están aseguradas a los carriles.

55 En otra forma preferida más de la presente invención, la máquina está adaptada para soportar una pieza de trabajo que tiene una superficie orientada en cualquiera de los planos primero o segundo que se intersectan en un ángulo relativo uno con el otro a lo largo de una línea sustancialmente paralela al eje X, en el que el eje de presión es sustancialmente perpendicular al primer plano cuando el mecanismo de presión se encuentra en una primera posición y el eje de presión es sustancialmente perpendicular al segundo plano cuando el mecanismo de presión se encuentra en la segunda posición. En una forma adicional, el dispositivo de accionamiento posiciona el mecanismo de presión

- 5 en la primera posición cuando una pieza plana está soportada con su superficie orientada en el primer plano, y el dispositivo de accionamiento orienta el mecanismo de presión en la segunda posición cuando una pieza plana está soportada con su superficie orientada en el segundo plano. En todavía otra forma adicional, los planos primero y segundo se intersectan en un ángulo sustancialmente recto, y en una forma todavía adicional, la máquina está adaptada para modificar un hierro en ángulo estructural que tiene una primera pata longitudinal que tiene una superficie que se mantiene situada sustancialmente en el primer plano y una segunda pata longitudinal que tiene una superficie que se mantiene situada sustancialmente en el segundo plano, en el que las patas primera y segunda están conectadas a lo largo de una curva longitudinal.
- 10 En otra forma preferida más, la herramienta de la pieza de trabajo y el bloque de soporte cooperan para cizallar una pieza de trabajo cuando son presionados una contra el otro por el mecanismo de presión.
- 15 En otra forma preferida más, la herramienta de la pieza de trabajo y el bloque de soporte asociado cooperan para producir una muesca en una pieza de trabajo cuando son presionados una contra el otro por el mecanismo de presión. En una forma alternativa, la herramienta de la pieza de trabajo y el bloque de soporte asociado cooperan para producir un orificio en una pieza de trabajo cuando son presionados una contra el otro por el mecanismo de presión, y en una forma adicional, la herramienta y la pieza bloque de soporte asociado producen el orificio por punzonado.
- 20 En otra forma preferida más de la presente invención, el dispositivo de accionamiento incluye un cilindro ajustable que se extiende entre el bastidor de soporte y los carriles y un dispositivo de accionamiento ajustable que se extiende entre los carriles y el mecanismo de presión. En una forma adicional, el cilindro ajustable incluye un vástago de pistón extensible, en el que el vástago de pistón está asegurado a uno de entre el bastidor de soporte y el carril soportado, estando asegurado el cilindro al otro de entre el bastidor de soporte y el carril soportado, y en otra forma adicional, el dispositivo de accionamiento ajustable es un servomotor que acciona ajustablemente un husillo de bolas.
- Breve descripción de los dibujos**
- 25 La figura 1 es una vista isométrica de un sistema de procesamiento de un hierro en ángulo estructural que incorpora la presente invención, incluyendo (1) un módulo o máquina de sujeción y avance de una pieza de trabajo, (2) un módulo o máquina punzonadora, y (3) un módulo de cizallamiento;
- La figura 2 es una vista frontal del sistema de procesamiento de la figura 1;
- La figura 3 es una vista lateral recortada de una placa lateral del módulo de punzonadora de la figura 1, que ilustra las pistas y guías que soportan un carril de soporte en una primera posición;
- 30 La figura 4 es una vista lateral recortada similar a la figura 3, que ilustra las pistas y guías que soportan un carril de soporte en una segunda posición;
- La figura 5 es una vista lateral recortada similar a la figura 3, que ilustra las pistas y guías que soportan un carril de soporte en tercera posición;
- 35 La figura 6 es una vista correspondiente a la figura 3, con una pieza de trabajo y el mecanismo de presión soportado que se ilustra en líneas de trazos;
- La figura 7 es una vista correspondiente a la figura 4, con una pieza de trabajo y el mecanismo de presión soportado que se ilustra en líneas de trazos;
- La figura 8 es una vista correspondiente a la figura 5, con una pieza de trabajo y el mecanismo de presión soportado que se ilustra en líneas de trazos;
- 40 La figura 9 es una vista isométrica en despiece ordenado de la estructura de la figura 3 con pistas y guías que soportan un carril de soporte y la placa de tierra de un mecanismo de presión soportado;
- La figura 10 es una vista isométrica de un mecanismo de presión soportado, que está soportado por la estructura de la figura 9;
- La figura 11 es una vista isométrica en despiece ordenado del mecanismo de presión de la figura 10;
- 45 La figura 12 es una vista isométrica en despiece ordenado de una herramienta montada en la placa superior del mecanismo de presión de la figura 10;
- Las figuras 13a - 13e son vistas ortogonales del mecanismo de presión de la figura 10, en las que la figura 13a es una vista superior, la figura 13b es una vista izquierda, la figura 13c es una vista frontal, la figura 13d es una vista derecha, y la figura 13e es una vista inferior;
- 50 La figura 14a es una vista superior del mecanismo de presión de la figura 10;

La figura 14b es una vista en sección transversal tomada por la línea 14b - 14b de la figura 14a, que muestra el mecanismo de presión en una posición neutral, sin presión;

La figura 15a es una vista superior del mecanismo de presión de la figura 10;

5 La figura 15b es una vista en sección transversal tomada por la línea 15b - 15b de la figura 15a, que muestra el mecanismo de presión en una posición intermedia entre una posición neutra y una posición de presión;

La figura 16a es una vista superior del mecanismo de presión de la figura 10;

La figura 16b es una vista en sección transversal tomada por la línea 16b - 16b de la figura 16a, que muestra el mecanismo de presión en la posición de presión;

10 La figura 17 es una vista lateral en sección transversal de una realización alternativa de una herramienta que se puede utilizar con el mecanismo de presión de la presente invención, y

La figura 18 es una vista lateral parcialmente recortada en sección transversal de la herramienta que se ilustra en la figura 12.

### **Descripción detallada de la invención**

15 Para facilitar la descripción, el aparato que opera de acuerdo con la presente invención se describe en la posición de operación normal (vertical), y los términos tales como superior, inferior, horizontal, etc., se utilizan con referencia a esta posición.

El aparato de la presente invención puede tener ciertos componentes y mecanismos de control convencionales cuyos detalles, aunque no se ilustran o describen totalmente, serán evidentes a aquellos que tienen conocimiento de la técnica y comprenden las funciones necesarias de tales componentes y mecanismos.

20 Algunas de las figuras que ilustran la realización preferida del aparato de la presente invención muestran detalles estructurales convencionales y elementos mecánicos o componentes que serán reconocidos por los expertos en la técnica. Sin embargo, las descripciones detalladas de tales elementos no son necesarias para una comprensión de la invención, y como consecuencia, se presentan en la presente memoria descriptiva sólo en la medida necesaria para facilitar una comprensión de las características novedosas de la presente invención.

25 La figura 1 ilustra una realización de un sistema de procesamiento 40 en el cual se incorpora la presente invención. Para facilitar la ilustración, algunos de los componentes del sistema convencional (por ejemplo, las líneas hidráulicas, conductos de alimentación eléctrica, etc.) se han omitido. El sistema incluye un trayecto de procesamiento a lo largo del cual una longitud de una pieza de trabajo 44, tal como un hierro en ángulo o hierros en ángulo de acero estructural (véanse las figuras 14b, 15b y 16b), se puede mover y posicionar, siendo modificada la pieza de trabajo a lo largo de este trayecto. Tales modificaciones de la pieza de trabajo puede incluir, por ejemplo, el punzonado o taladrado de orificios en la pieza de trabajo, estampado de marcas tales como caracteres en la pieza de trabajo, y el corte o cizallamiento de la pieza de trabajo, ya sea para producir un corte o para cortar completamente una pieza más corta, todos los cuales se consideran aquí como una modificación de la pieza de trabajo@ tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva.

35 El sistema de procesamiento 40 se puede considerar como un único sistema, procesamiento, línea, o máquina combinada que incluye tres módulos individuales, conjuntos, o máquinas: (1) un módulo 50 de sujeción y avance de la pieza de trabajo, (2) un módulo o máquina 60 de punzonadora, y (3) un módulo 70 de cizallamiento de la pieza. En la disposición preferida ilustrada, los tres módulos están unidos entre sí por pernos y pueden ser operados juntos como un sistema.

40 El módulo o máquina 60 de punzonadora ilustrado incorpora la presente invención para presionar la pieza de trabajo o las herramientas de corte hacia y contra la pieza de trabajo (por ejemplo, para presionar un punzón dentro y a través de una pieza de trabajo). Aunque la pieza de trabajo 44, como se ilustra y se explica en la presente memoria descriptiva en relación con la realización que se ilustra es un hierro en ángulo o hierro en ángulo estructural 44 (véanse las figuras 14b, 15b, 16b), se debe apreciar que la presente invención podría ser utilizada con todavía otras piezas de trabajo, incluyendo material plano, material en barra, y formas en canal.

45 Además, se debe apreciar que la punzonadora como se ilustra para el módulo 60 podría incorporar otra herramienta para la pieza de trabajo o de corte (por ejemplo, la o las herramienta que son operadas presionando la herramienta contra la pieza, para cortar o modificar la pieza de trabajo de alguna manera), tales como un taladro y / o estampas de caracteres, además de, o en lugar de un punzón. Además, tales herramientas de piezas de trabajo podrían incluir también una cuchilla de cizalla, en cuyo caso la presente invención también se podría incorporar en el módulo 70 de cizallamiento de la pieza de trabajo. Por simplicidad y claridad, sin embargo, la presente invención se describe aquí sólo en conexión con el módulo de presión 60.

El módulo 50 de sujeción y avance de la pieza de trabajo y el módulo 70 de cizallamiento de la pieza de trabajo se pueden considerar como módulos, conjuntos o máquinas que pueden ser utilizados en otras aplicaciones, así como

con el módulo 60 de punzonadora de la presente invención. El módulo 50 de sujeción y avance de la pieza de trabajo y el módulo 70 de cizallamiento de la pieza de trabajo pueden ser de cualquier diseño adecuado convencional o especial, cuyos detalles no forman parte de la presente invención. En efecto, un aspecto amplio de la presente invención no requiere que el módulo 60 de punzonadora pueda ser utilizado con el módulo 50 de sujeción y avance de la pieza de trabajo o con el módulo 70 de cizallamiento de la pieza de trabajo.

El módulo 60 de punzonadora está adaptado para recibir y procesar la longitud del material de hierro en ángulo estructural 44, o incluso una sección mucho más corta, ya cortada a longitud, del hierro en ángulo 44. El módulo 60 está adaptado para recibir la longitud del hierro en ángulo 44 (u otra pieza más corta o más larga de un hierro en ángulo estructural) en una orientación particular que puede ser descrita arbitrariamente como que se extiende a lo largo de un eje X de un sistema de coordenados de ejes mutuamente ortogonales X, Y y Z. La figura 1 ilustra la orientación del eje Y y del eje Z del sistema de coordenadas, y el eje Y y el eje Z, juntos definen un plano perpendicular a la longitud del hierro en ángulo 44 que está orientado en el sentido de la longitud a lo largo o en paralelo al eje X.

Como se usa en la presente memoria descriptiva, los componentes que se describen como movidos u orientados "a lo largo" del eje X, Y o Z o se mueven a una posición a lo largo o en el eje X, Y o Z, se debe entender que se mueven o están orientados en un trayecto que está separada, pero que es paralelo al eje particular designado que pasa por el origen del sistema de coordenadas. Además, se debe entender que las referencias a movimiento en la "dirección" de los ejes X, Y o Z, se puede referir a cualquiera de las dos direcciones opuestas a lo largo del eje particular designado.

En la forma preferida del sistema de procesamiento 40 que se ilustra en las figuras 1 - 2, el hierro en ángulo 44 está soportado y se procesa a una altura conveniente por encima del suelo, y con este fin, el módulo 50 de sujeción y avance de la pieza de trabajo incluye un bastidor de soporte adecuado 110 que puede tener cualquier construcción adecuada convencional o especial (los detalles del cual no forman parte de la presente invención), y el módulo 60 de punzonadora incluye un bastidor de soporte 114.

El hierro en ángulo de 44 tiene una primera pata 44a y una segunda pata 44b que divergen desde un vértice o curva o talón 44c (véase, por ejemplo, la figura 14b). Reconociendo que el módulo 60 de punzonadora en las figuras 14b, 15b, 16b pivota con relación con la línea horizontal (estando la vertical en la dirección V, (véase la figura 14b)), el hierro en ángulo 44 está orientado de manera que el talón 44c se proyecta hacia abajo, mientras que las patas 44a y 44b se extienden hacia arriba. Para un hierro en ángulo 44 convencional que se emplea típicamente en una variedad de usos, la primera pata 44a y la segunda pata 44b definen un ángulo recto (es decir, la primera pata 44a y la segunda pata 44b divergen desde el talón 44c para definir un ángulo incluido de 90 grados). La primera pata 44a está soportada sobre los rodillos 120 (figuras 1 - 2) que son parte del módulo 50 de sujeción y avance de la pieza de trabajo, y la segunda pata 44b está soportada en una pluralidad de rodillos 122 que también son parte del módulo 50 de sujeción y avance de la pieza de trabajo.

Como mejor se ilustra en las figuras 14b, 15b, 16b, la primera pata 44a se proyecta desde el talón 44c en la dirección del eje Y, extendiéndose el talón 44c a lo largo del eje X, con lo que la cara de la primera pata 44a se encuentra en un plano que incluye líneas paralelas a los ejes X e Y, y es perpendicular al eje Z. La segunda pata 44b se proyecta desde el talón 44c en la dirección del eje Z, con lo que la cara de la segunda pata 44b se mantiene en un plano que incluye las líneas paralelas a los ejes X y Z y es perpendicular al eje Y.

Aunque el módulo 50 de sujeción y avance de la pieza de trabajo no forma parte de la presente invención, se debe apreciar que el módulo 50 permite ventajosamente que el hierro en ángulo 44 se mueva a lo largo del eje X a través del módulo 60 de punzonadora y a través del módulo 70 de cizallamiento de la pieza de trabajo. El módulo 50 de sujeción y avance de la pieza de trabajo como se ha descrito es en particular ventajoso cuando la presente invención se utiliza con un hierro en ángulo 44 como pieza de trabajo, aunque se debe entender que todavía podrían ser utilizados otros soportes para la pieza de trabajo (incluyendo el soporte que se ilustra en la patente norteamericana número 7.418.773), incluyendo soportes para piezas de trabajo que no son hierros en ángulo 44.

Un conjunto de carro o de sujeción adecuado se puede utilizar para controlar el movimiento del hierro en ángulo 44 a lo largo del módulo 50 de sujeción y avance de la pieza de trabajo. Por ejemplo, una rueda de accionamiento de aplicación por fricción 124 (véase la figura 3) puede ser proporcionada, en la que la rueda 124 puede estar empujada contra el hierro en ángulo 44 con lo cual el giro de la rueda 124 hará avanzar por fricción el hierro en ángulo 44 a lo largo del eje X. Se debe entender, sin embargo, que los detalles de un conjunto de carro o de sujeción no son importantes para la presente invención, excepto en la medida en que harán avanzar adecuadamente el hierro en ángulo. En efecto, el módulo 60 de punzonadora puede ser ventajosamente utilizado sin ningún otro módulo 50 de sujeción y avance de la pieza de trabajo automático si el hierro en ángulo 44 se mueve manualmente en, a través y fuera del módulo 60 de punzonadora. Sin embargo, por supuesto, el procesamiento de un hierro en ángulo estructural 44 es más eficiente y menos intensivo en mano de obra si se emplea algún tipo de mecanismo de sujeción y avance de la pieza de trabajo, tal como el módulo 50, para alimentar el hierro en ángulo 44 a través del módulo 60 de punzonadora.

El hierro en ángulo 44 se alimenta en el módulo 60 de punzonadora, en el que puede ser punzonado y / o taladrado de acuerdo con los requisitos de la utilización prevista del hierro en ángulo 44. Como se describirá en mayor detalle más adelante, el módulo 60 incluye un mecanismo de presión 130 (véase en particular las figuras 10 - 16b) que está soportado para realizar un movimiento giratorio alrededor del eje X, así como también es amovible selectivamente en cualquier posición de giro en una dirección lineal perpendicular al eje X (y en particular es amovible en un plano que contiene los ejes Y y Z dependiendo de la posición rotativa del mecanismo de presión 130).

Las figuras 3 - 9 ilustran una estructura de muestra que se puede utilizar ventajosamente para soportar el mecanismo de presión 130 para el movimiento rotativo y lineal.

En la estructura ilustrada (véase en particular la figura 9), cada uno de los carriles 134 en lados opuestos del mecanismo de presión 130 está soportado adecuadamente por lo menos en dos localizaciones para el movimiento rotativo alrededor del eje X a lo largo de pistas arqueadas 136 aseguradas adecuadamente, tal como por remaches o tornillos 138, a las placas laterales respectivas 140, 142 (siendo una placa lateral 140 una placa lateral de entrada y siendo la otra placa una placa lateral de salida 142). En la realización ventajosa que se ilustra, las placas laterales 140, 142 están separadas, son paralelas una de la otra, y cada una de ellas es perpendicular al eje X. La placa lateral de entrada 140 incluye una abertura 144 (véase, por ejemplo, la figura 3), y la placa lateral de salida 142 incluye una abertura similar, acomodando las aberturas el paso y el posicionamiento del hierro en ángulo estructural 44 dentro y a través del módulo 60 de punzonadora.

Un par de guías 150 están aseguradas adecuadamente a cada uno de los carriles 134 (por ejemplo, por medio de remaches o tornillos 152), y terceras guías 150 están aseguradas (por ejemplo, por medio de remaches o tornillos 156) a las bridas 158 que se extienden hacia el exterior de las escuadras en ángulo 160 que están aseguradas al lado exterior (radialmente) de los carriles 134 (por ejemplo, por medio de remaches o tornillos 162).

Las tres guías 150 asociadas con cada uno de los carriles 134 están orientadas para seguir las pistas arqueadas asociadas 136. Por ejemplo, al separar uniformemente las guías 150, el carril 134 se moverá en un trayecto arqueado debido al cual el espaciamiento del carril 134 con respecto al centro arqueado de las pistas 136 (es decir, el eje X) permanecerá constante.

Un cilindro de control de posición 170 está fijado pivotantemente a la placa lateral 140. Por ejemplo, en la realización ilustrada, un par de abrazaderas 174 están aseguradas a la placa lateral 140 (por ejemplo, por medio de remaches o tornillos 176) para definir un yugo que tiene orificios de pivote alineados 180 que reciben espigas de pivote 182 en el cilindro 170.

El extremo del vástago de pistón 190 del cilindro 170 está asegurado a un conector 194 que está en si mismo conectado pivotantemente a una brida de placa 196 conectada convenientemente al carril 134 (por ejemplo, por medio de remaches o tornillos 198).

Las pistas lineales 200 están aseguradas adecuadamente (por ejemplo, por medio de remaches o tornillos 204) a cada carril 134, y las guías 210 están aseguradas adecuadamente (por ejemplo, por medio de remaches o tornillos 212) a la placa de tierra 220 del mecanismo de presión 130 (sólo la placa de tierra 220 se ilustra en la figura 9), con lo cual la placa de tierra 220 puede ser movida linealmente de manera controlada a lo largo de los carriles 134, así como es pivotante con los carriles 134 alrededor de las pistas 136. Un dispositivo de accionamiento adecuado, tal como un servomotor 224 (véanse las figuras 1 - 2) que acciona un husillo de bolas puede ser fijado a la placa de tierra 220 y a uno de los carriles 134 (por ejemplo, a la brida de placa 196), para controlar el movimiento lineal de la placa de tierra 220 a lo largo de las pistas lineales 200 a lo largo de los carriles 134.

Se debe apreciar que cojinetes adecuados pueden ser proporcionados entre las pistas 136, 200 y las guías 150, 210 para facilitar el movimiento relativo. Además, se debe entender que las pistas 136, 200 y las guías 150, 210 están provistas a ambos lados del módulo 60 de presión y perforación (por ejemplo, asociado con las dos placas laterales 140, 142), mientras que un cilindro de control de posición 170 puede ser proporcionado en solo un lado del módulo 60 de presión y perforación (por ejemplo, conectado a la placa lateral de entrada 140), o una estructura similar puede estar provista en ambos lados del módulo 60 de presión y perforación (por ejemplo, conectado a ambas placas laterales 140, 142), con el fin de controlar la posición del mecanismo de presión 130 como se ilustra en las figuras 3 - 8 y como se describirá en detalle más adelante.

Por lo tanto, se debe apreciar que el mecanismo de presión 130 puede ser rotado alrededor del eje X así como también movido linealmente en el plano de los ejes Y y Z, con su placa de tierra 220 de los mecanismos de presión 130 fijada en cualquier posición relativa dada a un hierro en ángulo 44 que se extiende a través del mecanismo 130. Además, se debe apreciar que, aunque el control de posición del cilindro 170 y el husillo de bolas 224 accionado por el servomotor se pueden utilizar ventajosamente como se ilustra, virtualmente cualquier dispositivo de accionamiento capaz de mover los carriles 134 y / o la placa de tierra 220 con relación a las pistas 136, 200, para asegurarlos en las posiciones deseadas podría ser utilizado dentro del alcance más amplio de la presente invención. Tal operación permite ventajosamente no sólo cualquier taladro y / o punzonado asociado con el mecanismo de presión 130 para ser orientado y posicionado como se desee en relación con el hierro en ángulo 44, sino que el movimiento descrito también puede permitir que todavía otras herramientas de presión (por ejemplo, estampas ajustables que también

puede ser transportadas y accionadas por el mecanismo de presión 130) sean orientadas de manera similar y colocadas como se desee en relación con el hierro en ángulo 44.

También se debe apreciarse que las pistas 136, 200 y las guías 150, 210 están provistas en ambos lados del módulo 60 de presión y perforación (por ejemplo, asociadas con las dos placas laterales 140, 142), mientras que un cilindro de control de posición 170 puede estar provisto en sólo un lado del módulo 60 de presión y perforación (por ejemplo, conectado a la placa de entrada lateral 140), o una estructura similar puede estar provista en ambos lados del módulo 60 de presión y perforación (por ejemplo, conectado a ambas placas laterales 140, 142), con el fin de controlar la posición del mecanismo de presión 130 como se ilustra en las figuras 3 - 8 y como se describe en detalle más adelante. Específicamente:

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- (a) El mecanismo de presión 130 puede ser posicionado rotacionalmente (por el cilindro de control de posición 170) alrededor del eje X para orientar adecuadamente la placa de tierra 220 en relación con la pata del hierro en ángulo 44 a través del cual se desea punzonar o taladrar un orificio, y / o sobre el cual se desea estampar un carácter de una estampa ajustable transportada por el mecanismo de presión 130. Por ejemplo, como se ilustra en las figuras 3 y 6, el carril 134 está orientado horizontalmente con la placa de tierra 220 del mecanismo de presión 130 así como está orientado horizontalmente también (se debe apreciar que en esta posición, el operador podrá obtener más fácilmente acceso al punzón y / o al troquel para hacer los cambios y o ajustes). Al extender el vástago del pistón 190 del cilindro de control de posición 170, el carril 134 (y la placa de tierra 220 transportada) pueden pivotar 45 grados de manera que la placa de tierra 220 sea sustancialmente paralela al eje Z y perpendicular al eje Y, como se muestra en las figuras 4 y 7. De manera similar, retrayendo el vástago del pistón 190 del cilindro de control de posición 170, el carril 134 (y la placa de tierra 220 transportada) pueden pivotar 45 grados hacia el otro lado de la posición horizontal, de manera que la placa de tierra 220 sea sustancialmente paralela al eje Y y perpendicular al eje Z, como se muestra en las figuras 5 y 8. Por lo tanto, se debe apreciar que tal rotación del mecanismo de presión 130 permite que el mecanismo 130 sea orientado perpendicular a cada una de las patas 44a, 44b del hierro en ángulo 44 con el fin de punzonar o taladrar un orificio a través de la pata deseada 44a, 44b.
  - (b) La placa de tierra 220 (y el mecanismo de presión 130) también se pueden mover linealmente a lo largo de los carriles 134 (en la dirección del eje Y en las figuras 5 y 8 cuando se estampa la pata del hierro en ángulo 44a; en la dirección del eje Z en las figuras 4 y 7 cuando se estampa la pata del hierro en ángulo 44b con el fin de posicionar el mecanismo de presión 130 de manera que su herramienta deseada (por ejemplo, punzón, taladro, o estampa) se coloque lateralmente con respecto al hierro en ángulo 44 cuando se desee (por ejemplo, alineado con el centro de la pata 44a o 44b, o cerca de la curva 44c, o cerca del borde lateral exterior de la pata 44a o 44b separado más alejado de la curva 44c).
  - (c) Finalmente, el hierro en ángulo 44 en sí mismo puede ser movido en la dirección del eje X para posicionar el hierro en ángulo 44 longitudinalmente de manera que el área a lo largo de su longitud cuando la operación particular (por ejemplo, perforado de un orificio) se haga.

Se debe apreciar que los tres rangos de movimiento anteriores permitirán que la herramienta deseada sea colocada en relación con prácticamente cualquier localización en las patas en ángulo 44a, 44b, de manera que se mueva perpendicularmente a la superficie del hierro en ángulo 44 en esa localización en la que el mecanismo de presión 130 es operado (por ejemplo, en las direcciones de los ejes Y o Z) como se describirá más adelante.

El mecanismo de presión 130 de la realización ilustrada se muestra con mayor detalle en las figuras 10 - 18. En particular, la estructura general del mecanismo 130 se ilustra en las figuras 10 - 11 y 13a - 16b, con herramientas de punzonado ejemplares asociadas con el mecanismo 130 que se ilustra en las figuras 12, 17 y 18.

45

50

Haciendo referencia en primer lugar a la estructura total, el mecanismo de presión 130 incluye una placa superior 300 y una placa inferior 304 que están convenientemente aseguradas una a la otra con el fin de ser sustancialmente paralelas una con la otra con una distancia fija entre ellas. Específicamente, cuatro barras de separación 310 están aseguradas adecuadamente a las esquinas de las placas superior e inferior 300, 304, estando roscadas las barras 310, por ejemplo en su extremo inferior, en las aberturas roscadas 314 en la placa inferior y estando fijados ventajosamente collarines 316 a las barras 310 por encima de la placa superior 300.

La placa de tierra 220 y una placa de soporte 318 tienen aberturas alineadas 322, 324 en sus esquinas, a través de las cuales se extienden las barras 310, con lo cual la placa de tierra 220 y la placa de soporte 318 son sustancialmente paralelas a las placas superior e inferior 300, 304.

55

Unos manguitos de guía 326, 328 pueden estar provistos ventajosamente en las aberturas 322, 324 de la placa, y unos manguitos espaciadores 334, 336, 338 pueden estar provistos ventajosamente alrededor de las barras 310 para definir el espaciamiento fijo entre las placas superior e inferior 300, 304 (la longitud combinada de los manguitos espaciadores 334, 336, 338 define la separación). Tanto la placa de tierra como la placa de soporte 220, 318 pueden moverse en la dirección de las barras 310 (específicamente sobre los manguitos espaciadores largos 336)

con relación a las placas superior e inferior 300, 304, como se describirá más adelante. Los manguitos espaciadores inferiores 338 situados entre la placa de tierra 220 y la placa inferior 304 tienen diámetros más grandes que las aberturas de la placa de tierra 324 de manera que funcionan como un espaciador o tope que define una separación mínima entre las placas de tierra y la inferior 220, 304.

5 Asegurado a (o integral con) la parte inferior de la placa de soporte 318 hay un cilindro de accionamiento 350 que incluye un pistón de accionamiento 354 (véase, por ejemplo, la figura 14b) asegurado adecuadamente (por ejemplo, por tornillos metálicos 358) a la placa inferior 304. Los resortes de compresión alrededor de los casquillos espaciadores 364 336 y entre las placas de tierra y de soporte 220, 318 fuerzan la separación de las placas de tierra y de soporte 220, 318. Unas arandelas 366, 368 pueden ser proporcionadas ventajosamente para permitir que los extremos de los resortes 364 se asienten y giren adecuadamente, como sea necesario, durante el movimiento de las placas de tierra y de soporte 220, 318 una con respecto a la otra. Se debe apreciar, sin embargo, que cualquier estructura para forzar la separación de las placas de tierra y de soporte 220, 318 podría ser utilizada dentro del alcance amplio de las presentes invenciones. Por ejemplo, no sólo se podrían utilizar resortes distintos de los muelles helicoidales metálicos, sino que también podrían ser utilizados amortiguadores de gas u otras estructuras que proporcionan el empuje requerido.

Una brida 372 que se extiende hacia fuera en la parte inferior del cilindro de accionamiento 350 define un reborde orientado hacia arriba y se extiende a través de una abertura central 376 de la placa de tierra 220, y un par de placas de tope 380 están aseguradas adecuadamente (por ejemplo, por tornillos metálicos 382) en los lados opuestos de la abertura central 376 para definir los rebordes que limitan la separación entre las placas de tierra y de soporte 220, 318. Esto es, como se muestra por ejemplo en la figura 15b, cuando el cilindro de accionamiento 350 es operado para permitir que las placas de fondo y de soporte 304, 318 se separen, la placa de soporte 318 también se alejará de la placa de tierra 220 (como resultado de la fuerza de empuje de los muelles 364) hasta que la brida 372 del cilindro de accionamiento 350 se aplique a las placas de tope 380.

Un bloque de soporte, tal como un troquel 390, está asegurado adecuadamente (por ejemplo, por tornillos metálicos 391) a la placa de soporte 318. El troquel 390 incluye un miembro de soporte 392 que se puede aplicar a un lado del hierro en ángulo 44 durante las operaciones de punzonado o taladrado, e incluye una abertura 394 en el mismo dimensionada para cooperar con la herramienta (que se describirá adicionalmente más adelante) de manera que, por ejemplo, cuando una herramienta de punzonado se aplica al hierro en ángulo 44 desde el otro lado, el material retirado del hierro en ángulo 44 cuando el orificio ha sido punzonado puede ser empujado a través de la abertura 394. El elemento de soporte 392 puede estar asegurado de manera desmontable (por ejemplo, por un tornillo de ajuste 396) al troquel 390 para permitir que diferentes miembros de soporte 392 sean sustituidos para su uso con una pieza de trabajo o herramientas de corte diferentes 400 (véase, por ejemplo, las figuras 12 y 18). Guías de residuos 398 también pueden ser provistas para recibir y guiar el material retirado fuera del troquel 390.

Un ejemplo de una herramienta 400 que puede ser utilizada con la presente invención se ilustra en las figuras 12 y 18, que incluye tres punzones que pueden ser operados de forma simultánea o individualmente, para producir un orificio en un hierro en ángulo 44.

En la estructura de las figuras 12 y 18, la herramienta 400 está asegurada a la placa superior 300 y por encima de un rebaje 402 en la placa superior 300, e incluye tres empujadores 404 que tienen cada uno cabezas 406 soportadas en una base 410 fijadas adecuadamente (por ejemplo, por medio de tornillos metálicos 416) a la parte inferior de la placa superior 300 (por ejemplo, en un rebaje en la placa superior 300).

Los bloques 420 asociados con cada uno de los empujadores 404 se encuentran localizados en el rebaje 402 y cada uno puede ser movido selectivamente (por ejemplo, neumáticamente) a una posición activa de punzonado sobre el empujador asociado 404 (es decir, a la derecha como se ilustra en la figura 18) o a una posición inactiva o neutra (es decir, a la izquierda en la figura 18). El rebaje 402 está sellado adecuadamente para facilitar la operación de los bloques 420, incluyendo las juntas tóricas 426 sobre los empujadores 404. Se debe apreciar que cuando un bloque 420 está en la posición inactiva, el empujador 404 de punzonado asociado será empujado de nuevo hacia el rebaje de la placa superior 402 cuando se aplica el hierro en ángulo 44 en lugar de accionarlo a través del hierro en ángulo 44 para punzonar un orificio. Así, el mecanismo de presión 130 puede ser operado de manera que cualquier combinación de los tres empujadores 404 pueda ser operada para punzonar orificios en un momento, dependiendo de la posición de los bloques asociados 420.

Unas tuercas de acoplamiento 430 aseguran de manera adecuada las barrenas de punzonado 434 hasta los extremos de los empujadores 404, lo que permite que se utilicen diferentes barrenas 434 para permitir la producción de orificios de diferentes tamaños y / o formas.

Los cilindros hidráulicos 440 están aseguradas de manera adecuada (por ejemplo, por tornillos metálicos 444) a la parte superior de la placa superior 300, incluyendo cada uno de ellos vástagos de pistón 448 que se extienden a través de manguitos 450 en la placa superior 300 y están asegurados en sus extremos inferiores a un separador 456 que incluye aberturas 458 de guía a través del mismo para soportar a los empujadores 404. Los cilindros hidráulicos 440 operan para empujar constantemente hacia abajo sobre el separador 456. Cuando se operan para punzonar orificios (es decir, con uno o más de los bloques 420 sobre sus empujadores asociados 404), la o las barrenas 434

de punzonado de los empujadores de punzón operables 404 se extenderán más allá del separador 456 para punzonar a través de un hierro en ángulo estructural 44. Sin embargo, la parte inferior 462 del separador 456 se aplicará al hierro en ángulo estructural antes de las barrenas 434 de punzonado inoperables 404 (es decir, aquellos empujadores 404 cuyos bloques asociados 420 no están alineados por encima de los mismos). Por lo tanto, se debe tener en cuenta también que todos los tres cilindros 404 podrían ser inoperables, sirviendo la parte inferior 462 del separador 456 como una base contra la cual se sujetaría el hierro en ángulo estructural 44 (por ejemplo, si una estampa de caracteres soportado en la placa de soporte 318 fuese presionada de nuevo contra el lado opuesto del hierro en ángulo estructural 44).

Una barra ajustable 470 también puede estar provista en el separador 456 para proporcionar un interruptor de proximidad ajustable para la posición del separador 456. Por ejemplo, si la o las barrenas de punzonado 434 están destinadas a producir una muesca, pero no a punzonar completamente a través de un hierro en ángulo estructural 44, la barra 470 se puede utilizar como un indicador de posición que un interruptor adecuado reconocería para hacer que cese la presión de la placa superior 300 contra la placa de soporte 318.

La figura 17 describe una herramienta alternativa 400', en la que a los componentes comunes a los descritos en relación con la realización de las figuras 12 y 18 se les da del mismo número de referencia, pero con primo (A>@) añadido.

En la realización de la figura 17, la base 410' está fijada a una placa 480 que define una cavidad 482 (similar al rebaje 402 de la placa superior integral con la placa superior 300 de la figura 18, aunque la cavidad 482 no necesita estar sellada contra fugas de aire). La placa 480 puede ser asegurada convenientemente a la parte inferior de la placa superior 300 (por ejemplo, con espigas de alineación y tornillos 486). Un cilindro neumático separado 488 tiene su vástago de pistón 490 asegurado al o a los bloques 420', con lo que el o los bloques 420' pueden ser posicionados selectivamente ya sea más allá de la cabeza 406 del empujador 404' del punzón (como se muestra en la figura 17) de manera que el punzón sea inoperable, o por encima de la cabeza 406' (es decir, movido a la izquierda en la figura 17) mediante lo cual el punzón 404' sería capaz de operar para conducir la barrena 434' de punzonado dentro del hierro en ángulo estructural.

A pesar de las descripciones anteriores de las herramientas de punzonado, se debe entender, que la presente invención puede ser utilizada con un módulo o máquina 60 punzonadora que puede tener una variedad de herramientas, incluyendo no sólo los punzones, sino también, por ejemplo, taladros. Por lo tanto, se debe entender que la presente invención puede ser utilizada ventajosamente con prácticamente cualquier herramienta que pueda ser utilizada para producir un orificio en una pieza de trabajo moviendo la herramienta en la pieza de trabajo, y puede ser utilizado, además, con todavía otras herramientas que operan presionando contra una pieza de trabajo, incluyendo las estampas de caracteres, así como cuchillas de corte. También se debe apreciar que un mecanismo de presión 130 que tiene un único dispositivo de accionamiento se puede utilizar con una pluralidad de herramientas (por ejemplo, eliminando de esta manera cualquier necesidad de múltiples estructuras de presión para cada herramienta).

La operación del mecanismo de presión 130 por lo tanto debe ser apreciada como sigue, con referencia particular a las figuras 14b, 15b, y 16b.

Cuando se desea producir un orificio en una localización determinada en una pata 44a o 44b de un hierro en ángulo estructural 44:

- a) se hace avanzar el hierro en ángulo 44 en la dirección de eje X para alinear la localización deseada del orificio longitudinal del hierro en ángulo 44 con la herramienta 400 que se va a utilizar para producir el orificio;
- b) se hace rotar el mecanismo de presión 130 alrededor del eje X por medio del cilindro de control de posición 170 de manera que la placa de soporte 318 sea paralela al lado de la pata del hierro en ángulo 44a o 44b en la que se va a producir el orificio (por ejemplo, en la ilustración de las figuras 14b, 15b y 16b, la pata a punzonar 44a) y la placa de soporte 318 son ambas paralelas al eje Y, siendo las barras 310 del mecanismo 130 paralelas al eje Z; y
- c) se mueve linealmente el mecanismo de presión 130 a lo largo de las pistas 200 sobre los carriles 134 por el husillo de bolas 224 impulsado por el servomotor, de manera que el troquel 390 y la herramienta 400 estén alineados correctamente con el fin de producir un orificio en la posición lateral deseada sobre la pata del hierro en ángulo 44a o 44b (por ejemplo, alineada correctamente en la dirección del eje Y cuando se produce un orificio en la pata 44a como se ilustra en las figuras 14b, 15b y 16b).

Una vez alineado correctamente como se ha descrito más arriba, el mecanismo de presión puede ser operado para producir un orificio en la pata del hierro en ángulo 44a o 44b de la siguiente manera. En la descripción que sigue, se debe apreciar que la placa de tierra 220 se caracteriza por ser Aearth@ debido a que la placa de tierra 200, en cualquier posición dada en sus pistas 136, 200, está fijada en relación con el hierro en ángulo 44. Es decir, se debe apreciar que la posición del hierro en ángulo 44 y de la placa de tierra 220 una en relación con la otra está fijada durante toda la operación de punzonado que se ha descrito en relación con las figuras 14b, 15b y 16b.

5 En la configuración de la figura 14b, el carril 134 del mecanismo de presión 130 está orientado como se ilustra en las figuras 5 y 8 (con los ejes Y y Z, como se indica), pero el mecanismo de presión 130 se mueve a lo largo de la pista 200 en la dirección del eje Y desde la posición de la figura 8, de forma que la herramienta 400 está colocada de tal manera que queda alineada a lo largo del eje Z con la localización en la pata del hierro en ángulo 44a en la que se debe punzonar el orificio. (Las figuras 15b y 16b están en la misma orientación, pero con diferentes posiciones del mecanismo de presión 130 como se explicará en detalle más adelante).

10 De esta manera, la herramienta 400 en la figura 14b puede ser utilizada para punzonar un orificio en la pata del hierro en ángulo 44a forzando un fluido adecuado (por ejemplo, aceite) en el cilindro 350 sobre pistón de dispositivo de accionamiento 354, que comenzará a separar la las placas inferior y de soporte 304, 318. Puesto que la placa inferior 304 está posicionada contra los manguitos de tope o espaciadores 338 (se mantiene situada contra los mismos por medio de su fijación a la placa de soporte 318 y el empuje hacia arriba de los resortes de compresión 364), no se puede mover hacia arriba más cerca a la placa de tierra 220. Como resultado, cuando el cilindro 350 acciona las placas de fondo y de soporte 304, 318 separándolas más, los resortes de compresión 364 cooperan con el cilindro 350 para mover la placa de soporte 318 hacia arriba (en la orientación ilustración de las figuras 14b, 15 y 16b) separándola de la placa de tierra 220.

15 Una vez que la placa de soporte 318 alcanza la posición en la que su brida 372 se aplica a las placas de tope 380 sobre la placa de tierra 220, la placa de soporte 318 y su troquel 390 soportado no se pueden mover más cerca al hierro en ángulo 44 (véase la figura 15b). De hecho, la separación se proporciona específicamente de manera que en esta posición (con la brida 372 del cilindro aplicándose a las placa de tope 380 de la placa de tierra 220) el troquel 390 se colocará con su miembro de soporte 392 sustancialmente contra el lado del hierro en ángulo 44 (pata del hierro en ángulo 44a en las figuras 14b, 15b y 16b).

20 En este punto, además de ser accionado por el cilindro 350 para separar la placa de soporte 318 y la placa inferior 304, empujará la placa inferior 304 hacia abajo con respecto a la placa de soporte 318 y también separándose de la placa de tierra 220 (con lo cual el manguito de tope o espaciador 338 se empujará hacia abajo separándose de la placa de tierra 220) como se ilustra en la figura 16b. Además, puesto que la placa superior se encuentra a una distancia fija de la placa inferior 304 como se ha explicado más arriba, el accionamiento de la placa inferior 304 hacia abajo también impulsará la placa superior 304 y la herramienta 400 en la placa superior 304 hacia abajo, con lo cual la herramienta 400 se presionará a través del hierro en ángulo 44 y dentro del troquel 390 con el fin de producir un orificio en el hierro en ángulo 44, como se desee.

25 En resumen, se debe apreciar que el cilindro de accionamiento único 350 puede ser utilizado ventajosamente tanto para levantar el troquel 390 contra un lado del hierro en ángulo 44 y a continuación accionar hacia abajo la herramienta 400 contra y a través del otro lado del hierro en ángulo 44 para producir el orificio deseado.

30 Una vez que el orificio deseado se ha producido en el hierro en ángulo 44 (por ejemplo, en la pata del hierro en ángulo 44a en la figura 16b), el fluido inyectado sobre pistón de dispositivo de accionamiento 354 puede ser liberado y el fluido puede ser inyectado por debajo del pistón de dispositivo de accionamiento 354 para iniciar el forzamiento de las placas de soporte e inferior 318, 304 conjuntamente. Cuando esto ocurre, los resortes 364 inicialmente mantendrán la placa de soporte 318 hacia arriba (aplicándose la brida 372 del cilindro a los topes 380), haciendo que la distancia que se reduce entre las placas de soporte e inferior 318, 304 la placa inferior 304 levante y transporte la placa superior 300 para que la herramienta 400 se retraiga alejándose del hierro en ángulo 44. Una vez que el espaciamiento entre las placas de tierra e inferior 220, 304 ha alcanzado el límite definido por los manguitos de tope o espaciadores 338 (como en la figura 15b), el movimiento adicional conjunto de las placas de soporte e inferior 318, 304 hace que la placa de soporte 318 se mueva hacia abajo (en contra de la fuerza de empuje de los resortes de compresión 364) de manera que el troquel 390 se retrae más allá del hierro en ángulo 44.

35 Se debe apreciar que si bien el movimiento de rotación del mecanismo de presión 300 puede permitir ventajosamente el uso de un único dispositivo de accionamiento para trabajar en piezas de trabajo que tienen superficies orientadas en más de un plano (por ejemplo, un hierro en ángulo estructural tal como el que se describe en la presente memoria descriptiva), tal movimiento puede permitir también que se utilice ventajosamente un mecanismo de presión incluso con piezas de trabajo que tienen sólo una superficie que requiere trabajo. Por ejemplo, en un sistema de procesamiento 40 que puede manejar hierros en ángulo estructurales 44, como se ha descrito en la presente memoria descriptiva, un operador puede cargar una pieza de trabajo que sea un material plano en el sistema 40 en cualquier orientación (es decir, orientado como la pata, 44a u orientado como la pata 44b), y el sistema 40 puede acomodar cualquiera de ambas orientaciones mientras que todavía tiene solamente un mecanismo de presión 300.

40 Por lo tanto, se debe apreciar, además, que las estructuras que incorporan la presente invención tales como las que se han descrito más arriba pueden ser operadas de manera rápida y eficiente, con un posicionamiento relativo preciso de los orificios unos con respecto a los otros. Todavía más, tales máquinas pueden proporcionar tal operación, al mismo tiempo que también requieren un número reducido de componentes y por lo tanto se encuentran disponibles a un coste mínimo.

**REIVINDICACIONES**

1. Una máquina para modificar una pieza de trabajo (44) orientada en el sentido longitudinal a lo largo de un eje X, la citada máquina **se caracteriza** porque comprende:
  - 5 un bastidor de soporte (114) que tiene pistas alineadas (136) arqueadas con relación el eje X;
 

carriles (134) soportados en las citadas pistas arqueadas (136) para realizar la rotación selectiva juntos sobre el eje X, teniendo los citados carriles (134) pistas lineales alineadas (200);

un mecanismo de presión (130) adaptado para presionar una herramienta de trabajo (400) y un bloque de soporte asociado (390) una contra el otro a lo largo de un eje de presión para modificar una porción de una
  - 10 pieza de trabajo (44) situada entre ellos, estando soportado el citado mecanismo de presión (130) sobre las citadas pistas lineales (200) para realizar el movimiento lineal selectivo a lo largo de los citados carriles (134) sustancialmente transversal al citado eje X, y
 

un dispositivo de accionamiento (224) adaptado para posicionar selectivamente los citados carriles (134) y el citado mecanismo de presión (130) en las citadas pistas (200).
- 15 2. La máquina de la reivindicación 1, en el que el citado eje X se mantiene situado en un sistema de coordenadas de ejes X, Y y Z mutuamente ortogonales, con lo que en una primera posición, el citado eje de presión corresponde al citado eje Y y el citado movimiento transversal del citado mecanismo de presión (130) es en la dirección del eje Z.
- 20 3. La máquina de la reivindicación 2, en el que en una segunda posición, el citado eje de presión corresponde al citado eje Z y el citado movimiento transversal del citado mecanismo de presión (130) es en la dirección del eje Y.
4. La máquina de la reivindicación 1, en la que el citado dispositivo de accionamiento (224) comprende:
  - un cilindro ajustable que se extiende entre el citado bastidor de soporte (114) y los citados carriles (134), y
  - 25 un dispositivo de accionamiento ajustable (224) que se extiende entre los citados carriles (224) y el citado mecanismo de presión (130).
5. La máquina de la reivindicación 4, en el que el citado cilindro ajustable incluye un vástago de pistón extensible, en el que el citado vástago de pistón está asegurado a uno de entre el citado bastidor de soporte (114) y el carril soportado con el cilindro asegurado al otro de entre el bastidor de soporte (114) y el carril soportado.
- 30 6. La máquina de la reivindicación 4, en la que el citado dispositivo de accionamiento ajustable (224) es un servomotor que acciona ajustablemente un husillo de bolas.
7. La máquina de la reivindicación 1, en la que las citadas pistas lineales (200) son paralelas y orientadas sustancialmente tangenciales a un cilindro imaginario centrado sobre el citado eje X.
8. La máquina de la reivindicación 1, que comprende, además, primeras guías (150) que conectan los citados carriles (134) a las citadas pistas arqueadas (136) para realizar el movimiento arqueado a lo largo de las citadas
- 35 pistas (136).
9. La máquina de la reivindicación 8, que comprende, además, segundas guías (210) que conectan el citado mecanismo de presión (130) a las citadas pistas lineales (200) para realizar el movimiento lineal seleccionado a lo largo de las citadas pistas lineales (200).
10. La máquina de la reivindicación 1, en la que:
  - 40 la citada máquina está adaptada para soportar una pieza de trabajo (44) que tiene una superficie orientada en cualquiera de un primer plano o de un segundo plano, intersecándose los citados primer y segundo planos en un ángulo relativo uno con el otro a lo largo de una línea sustancialmente paralela al citado eje X;
 

el citado eje de presión es sustancialmente perpendicular al citado primer plano cuando el citado mecanismo de presión (130) se encuentra en una primera posición, y
  - 45 el citado eje de presión es sustancialmente perpendicular al citado segundo plano cuando el citado mecanismo de presión (130) se encuentra en la citada segunda posición.
11. La máquina de la reivindicación 10, en la que el dispositivo de accionamiento (224) posiciona el citado mecanismo de presión (130) en la citada primera posición, cuando una pieza de trabajo plana (44) es soportada con su superficie orientada en el citado primer plano, y el citado dispositivo de accionamiento (224) orienta el citado

mecanismo de presión (130) en la citada segunda posición cuando una pieza plana (44) es soportada con su superficie orientada en el citado segundo plano

12. La máquina de la reivindicación 10, en el que los citados primer y segundo planos se intersectan sustancialmente en un ángulo recto.
- 5 13. La máquina de la reivindicación 12, en la que la citada máquina está adaptada para modificar un hierro en ángulo estructural (44) que tiene patas longitudinales primera y segunda, teniendo la citada primera pata una superficie que se mantiene situada sustancialmente en el citado primer plano y teniendo la citada segunda pata una superficie que se mantiene situada sustancialmente en el citado segundo plano, estando conectadas las citadas patas primera y segunda a lo largo de una curva longitudinal.
- 10 14. La máquina de la reivindicación 1, en la que la citada herramienta (400) de pieza de trabajo y el bloque de soporte asociado (390) cooperan para producir una muesca en una pieza de trabajo (44) cuando son presionados una contra el otro por el citado mecanismo de presión (130).
- 15 15. La máquina de la reivindicación 1, en la que la citada herramienta (400) de la pieza de trabajo y el bloque de soporte asociado (390) cooperan para producir un orificio en una pieza de trabajo (44) cuando son presionadas una contra el otro por el citado mecanismo de presión (130).

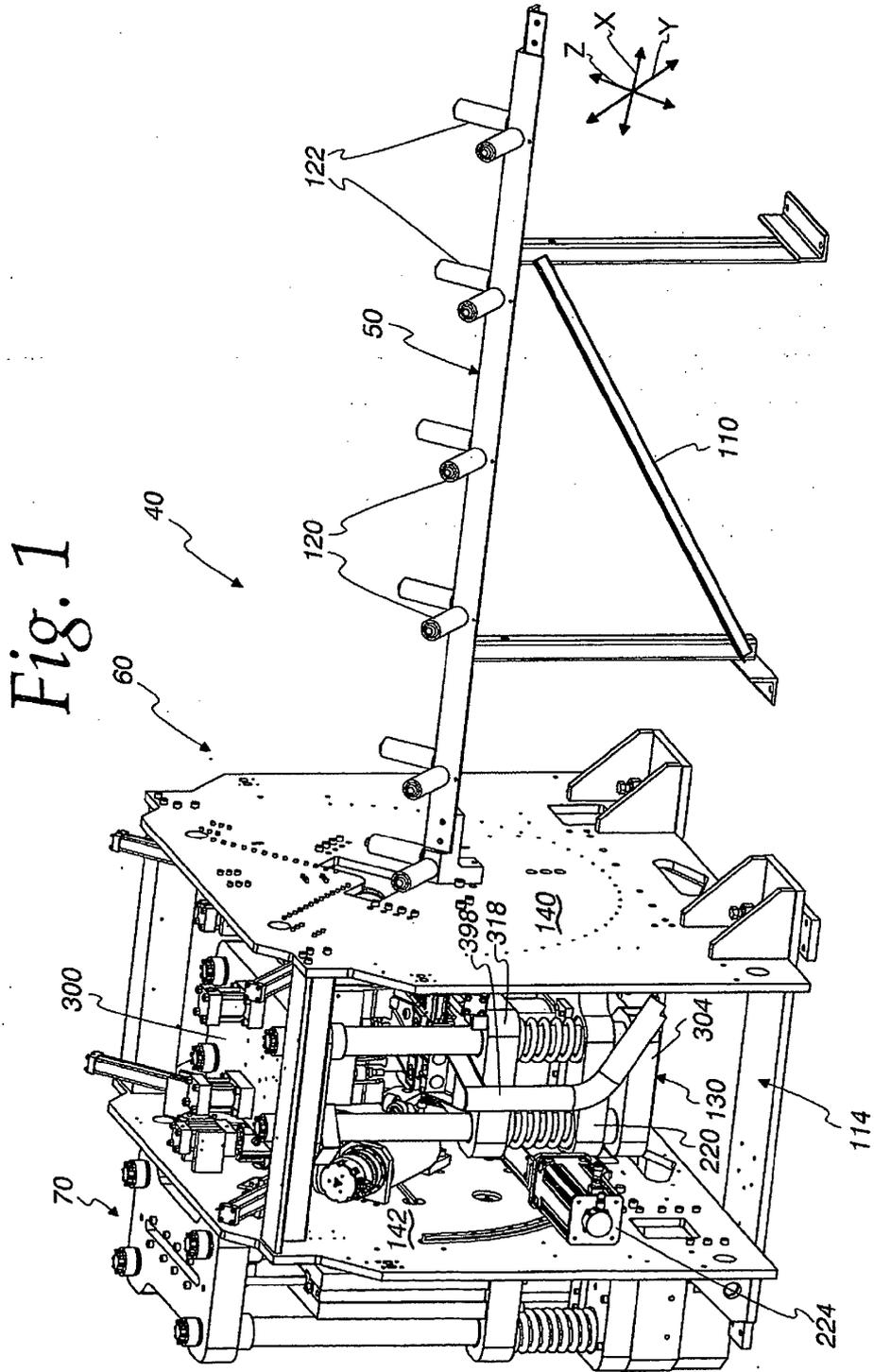
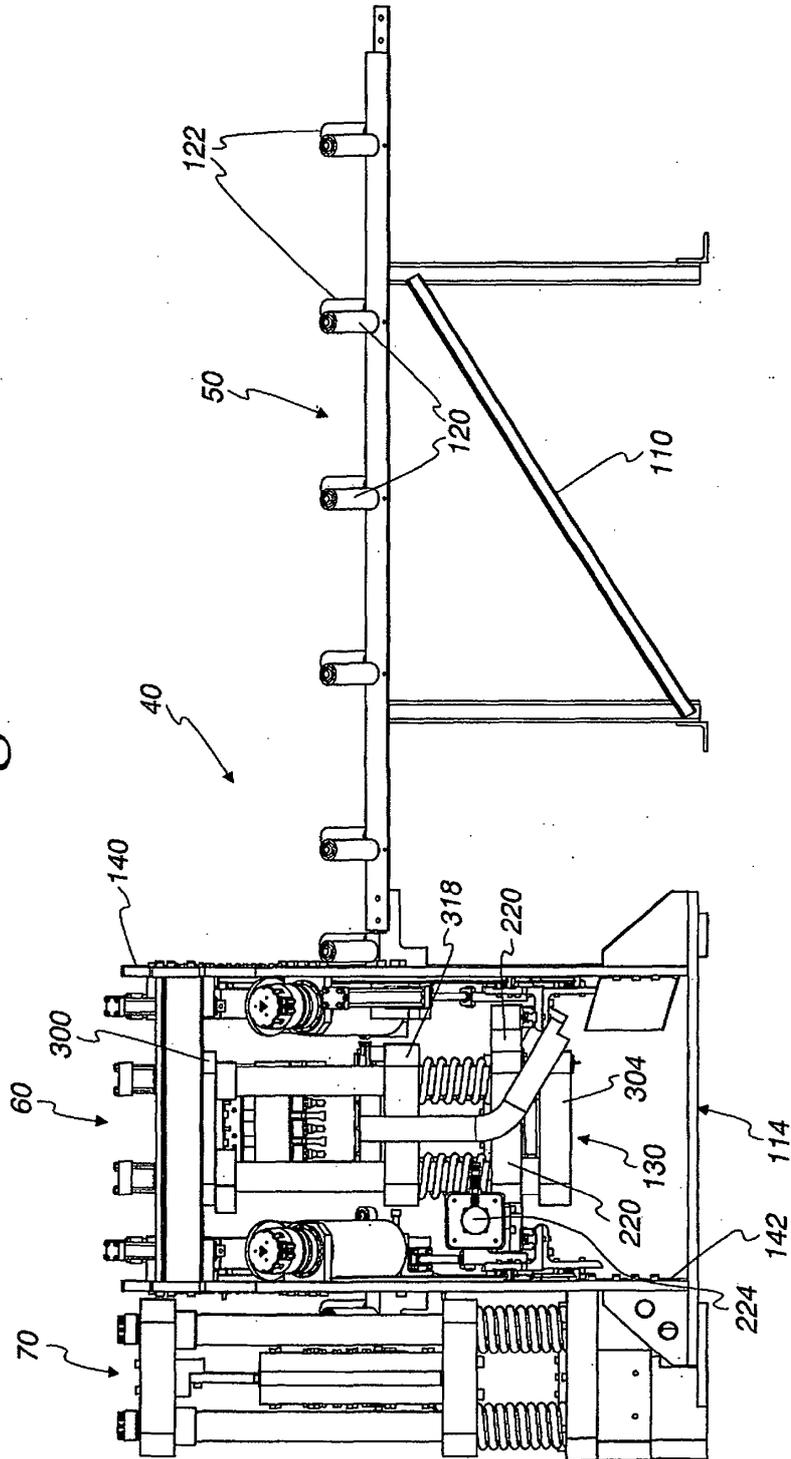


Fig. 2



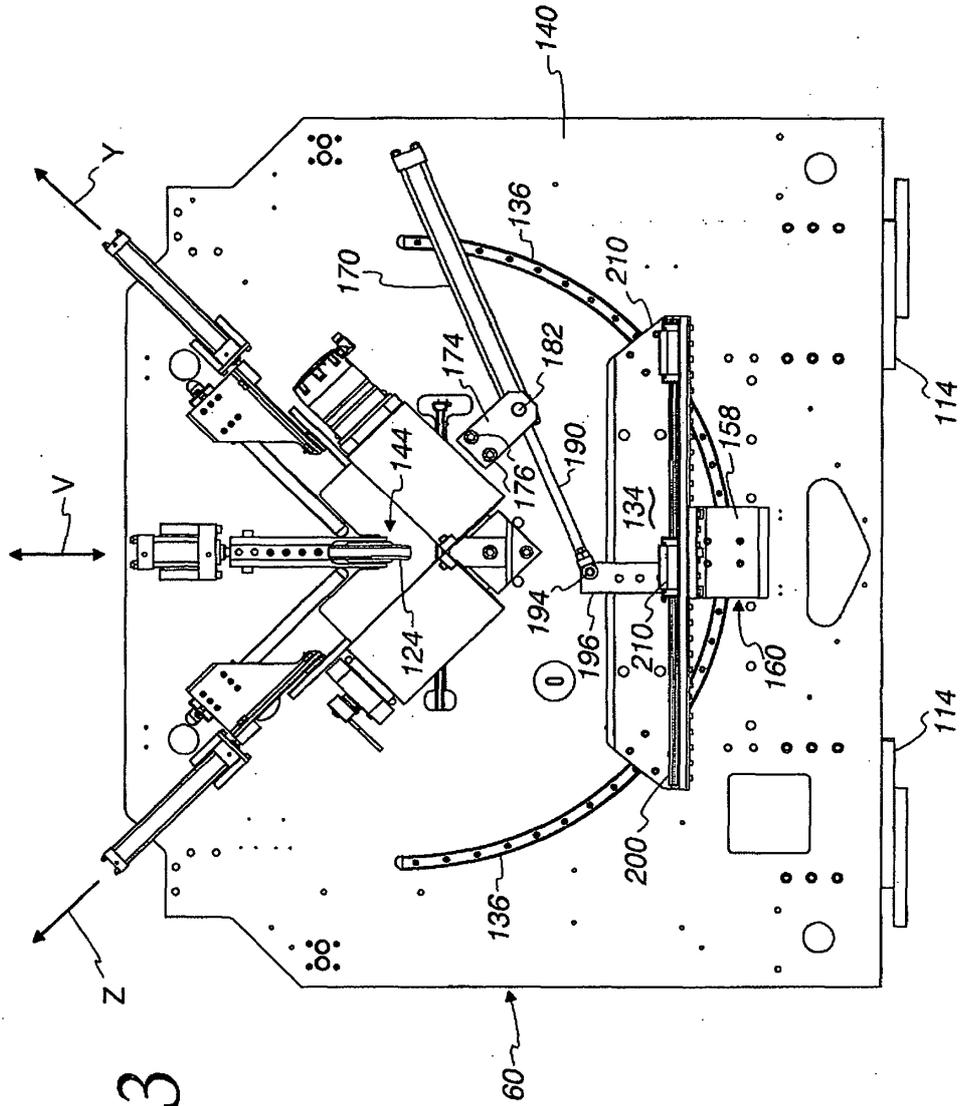


Fig. 3

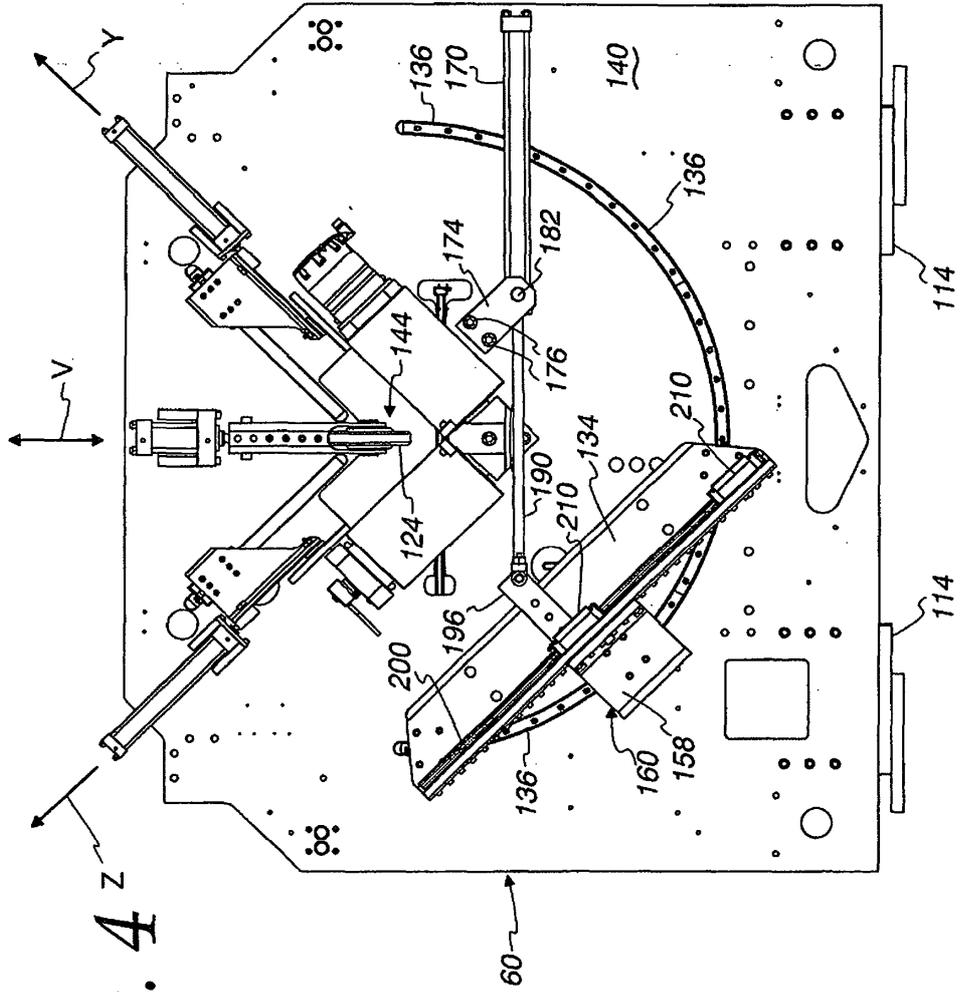


Fig. 4

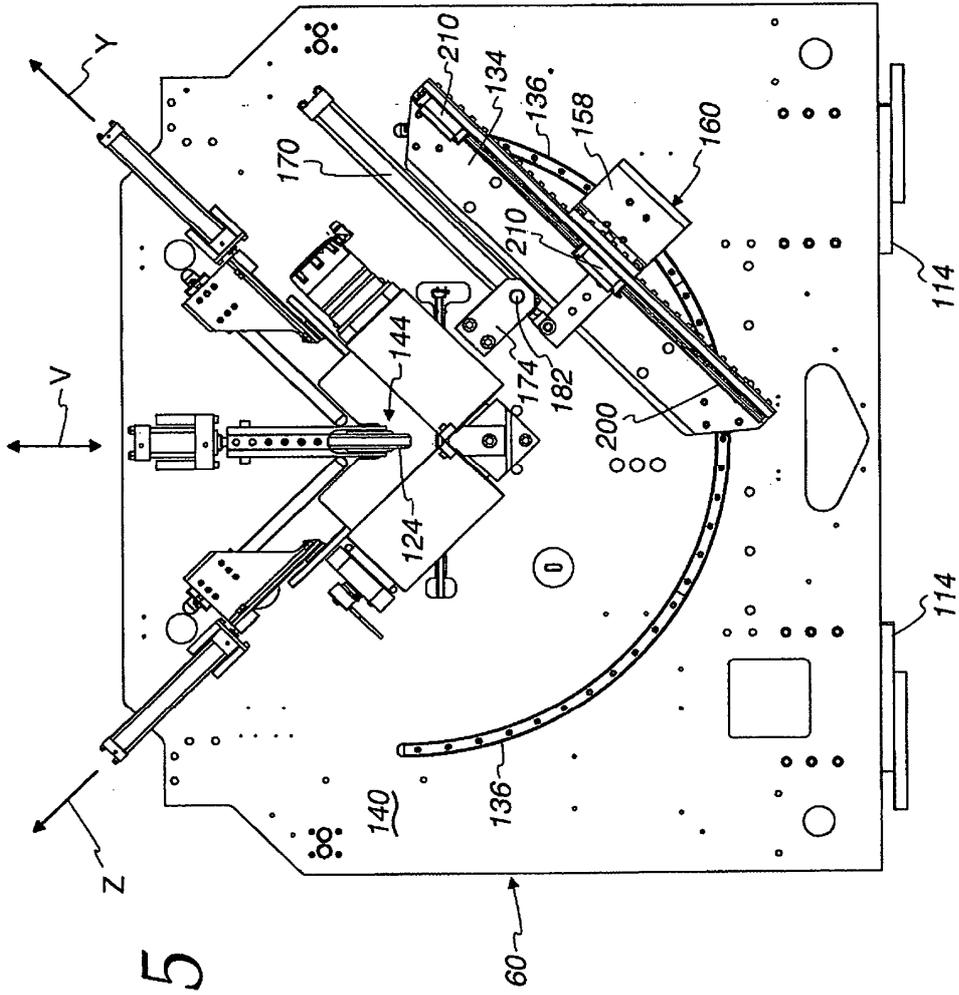


Fig. 5

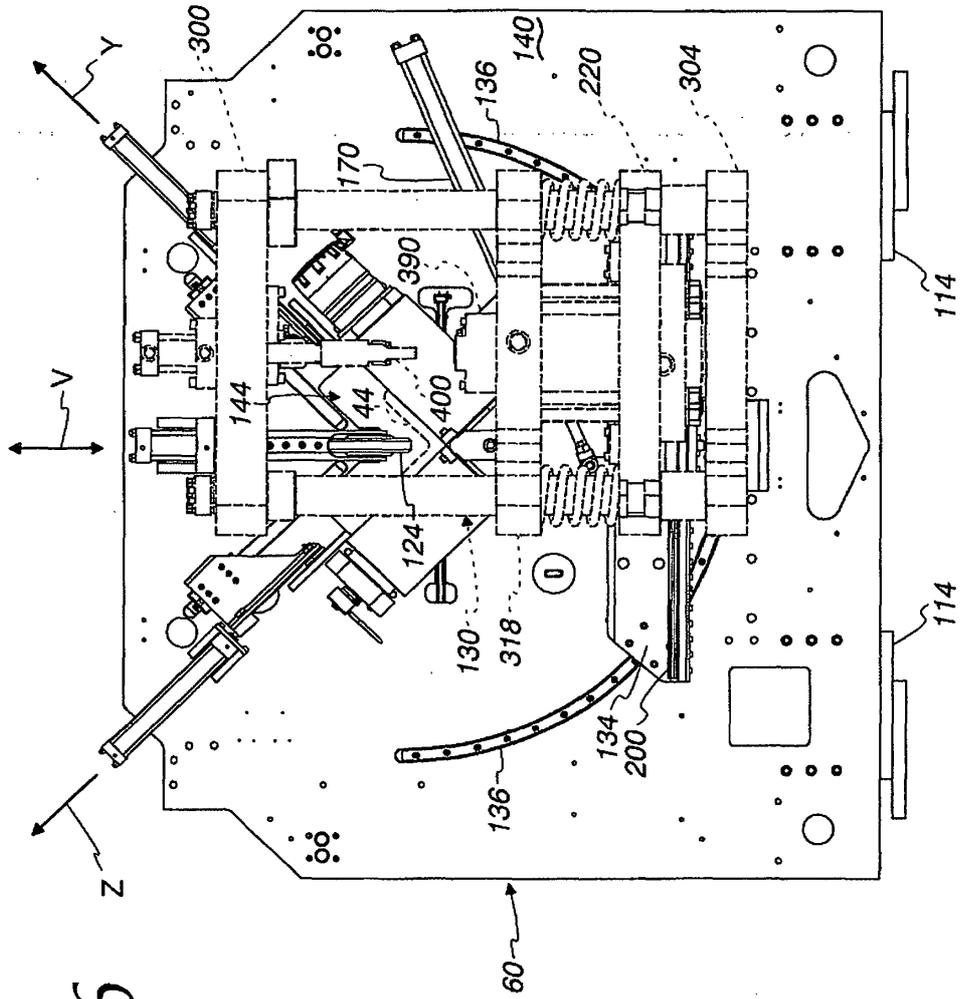


Fig. 6

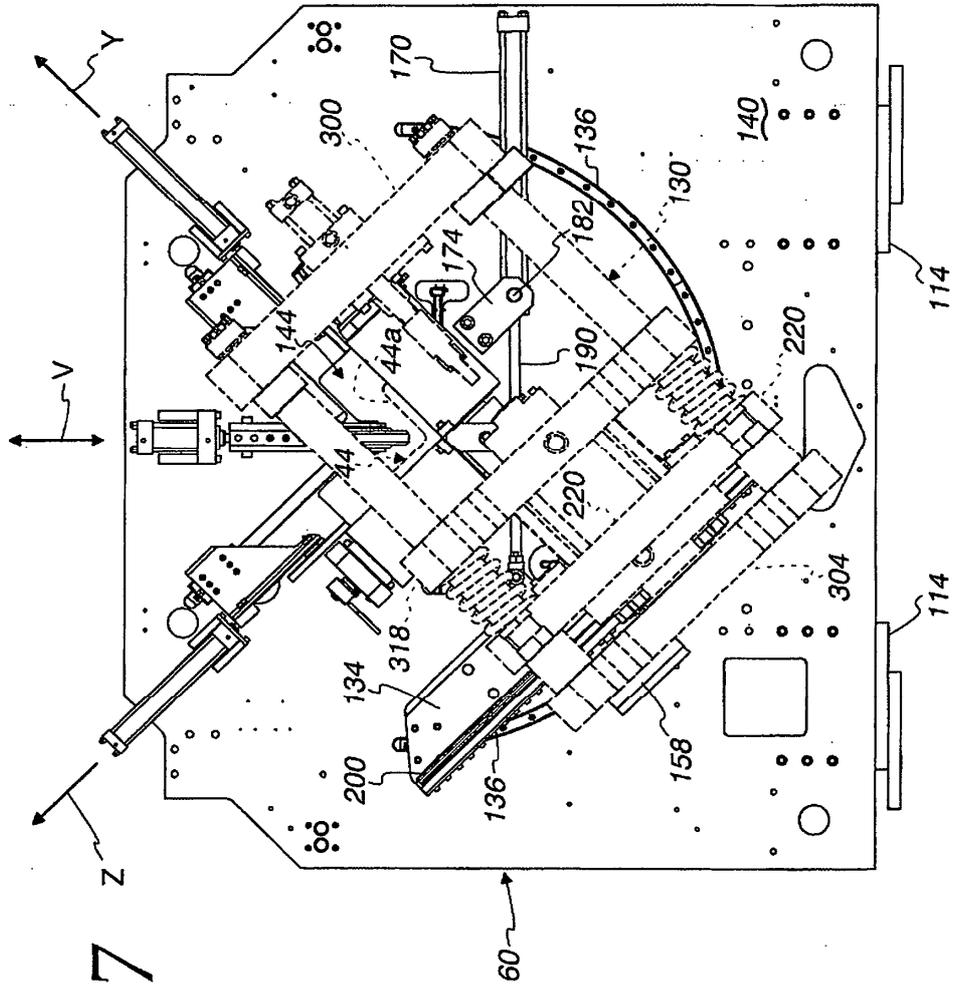


Fig. 7



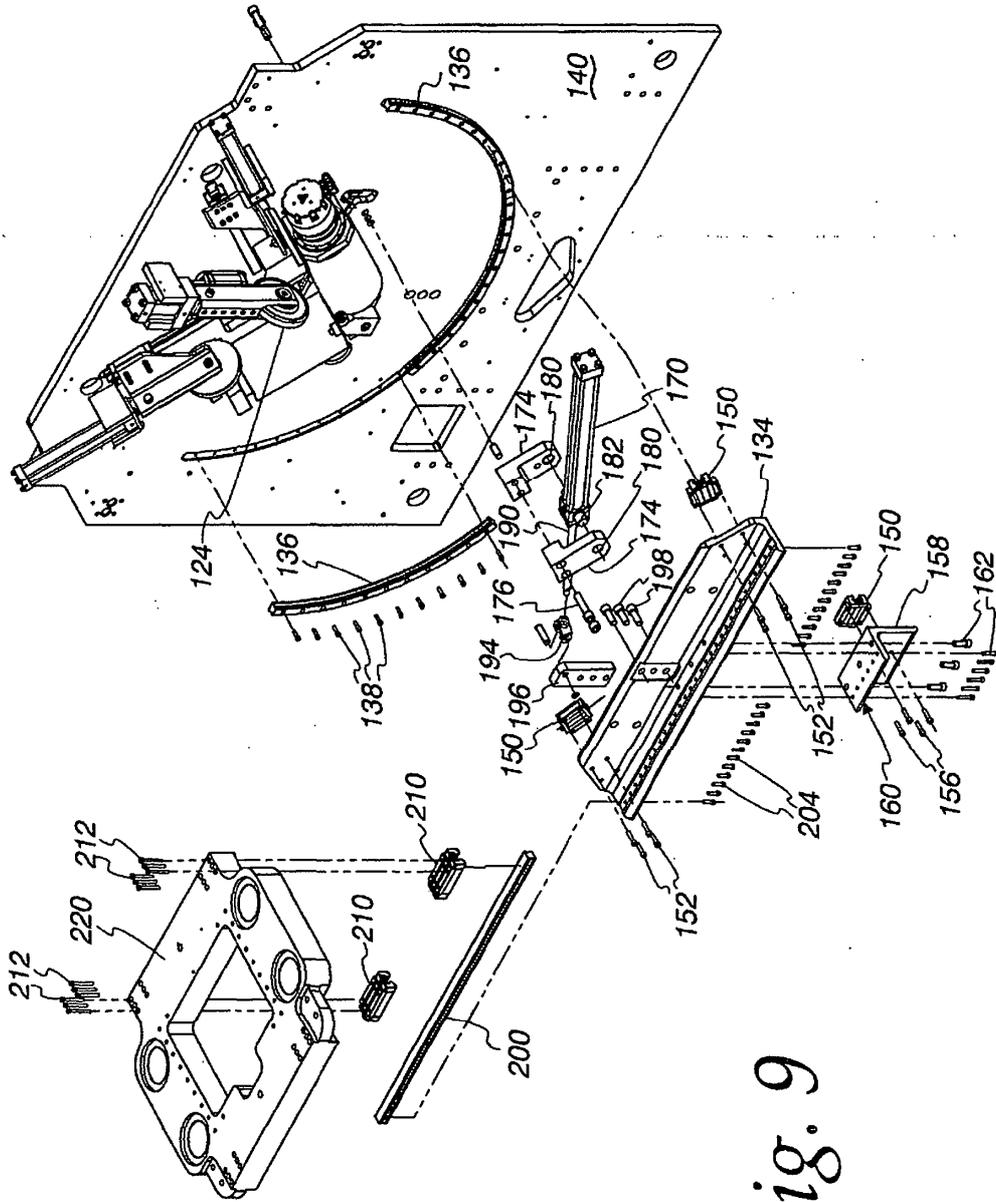


Fig. 9

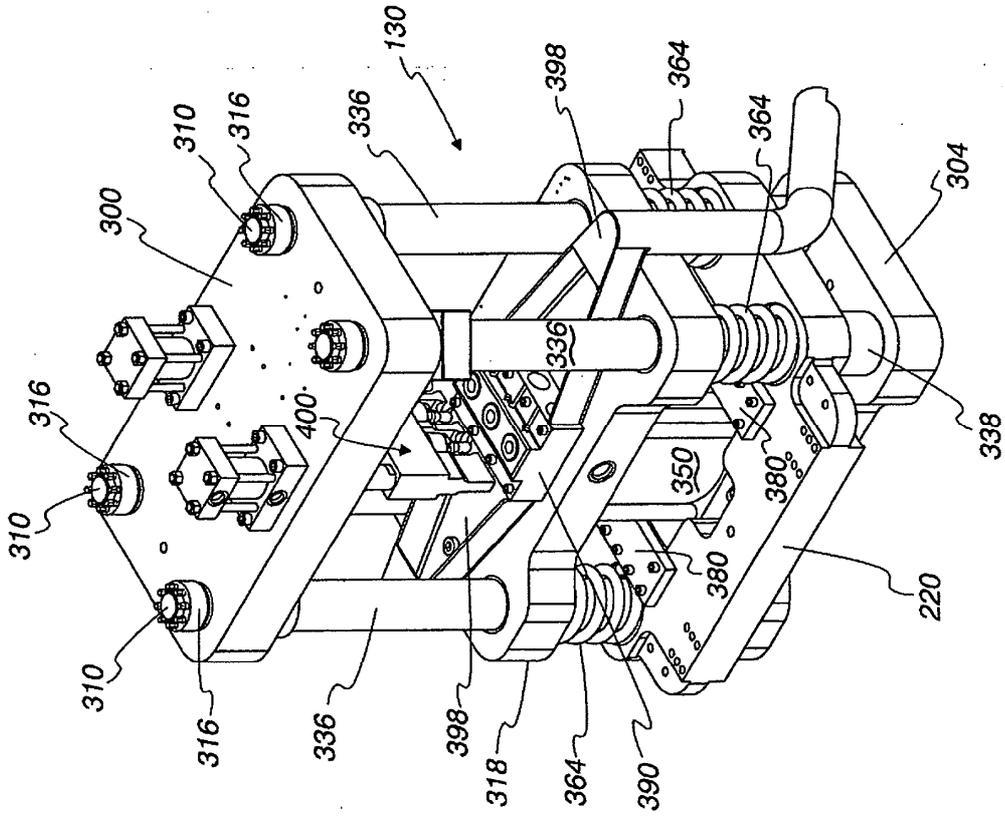


Fig. 10

Fig. 11

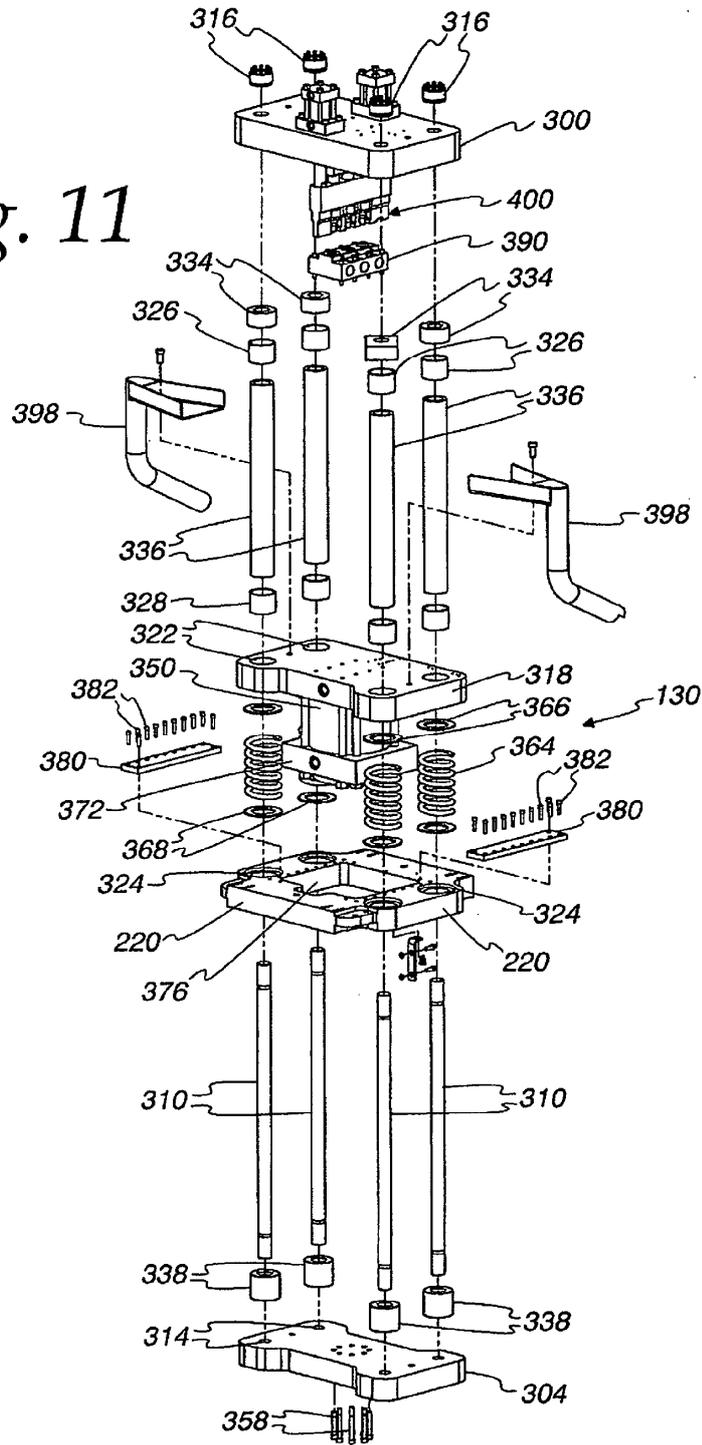
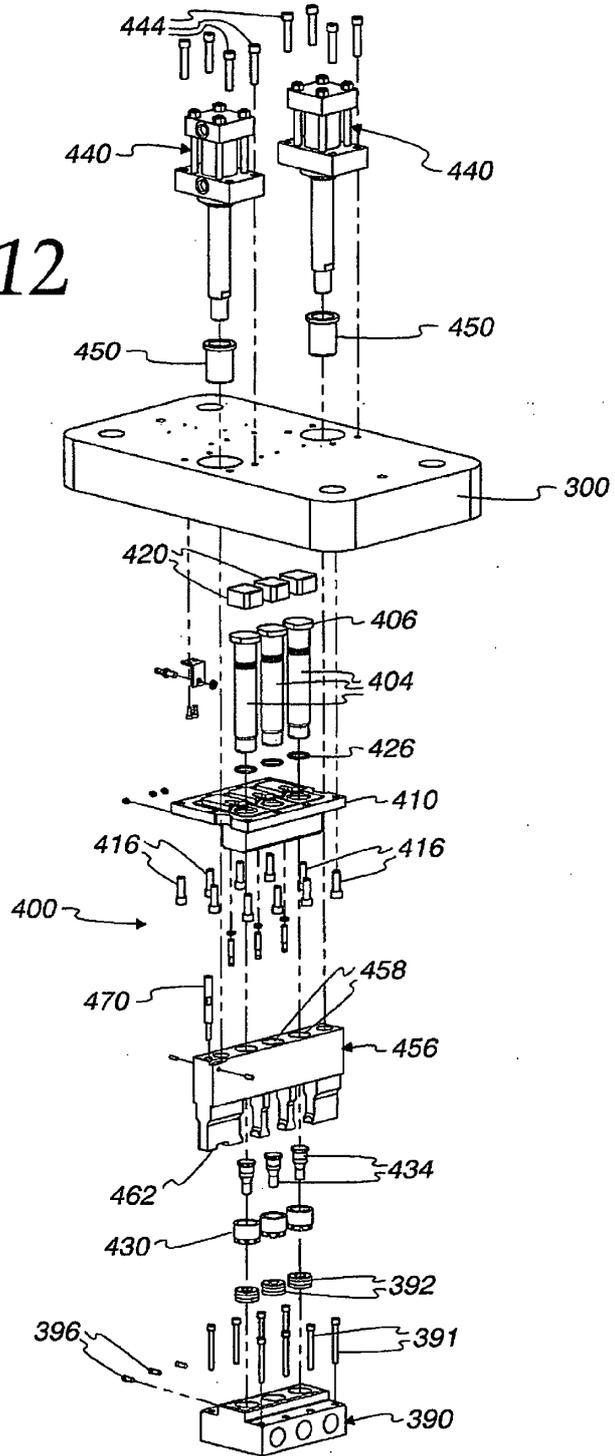


Fig. 12



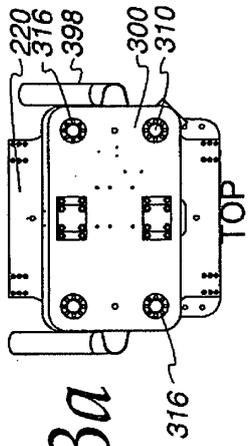


Fig. 13b

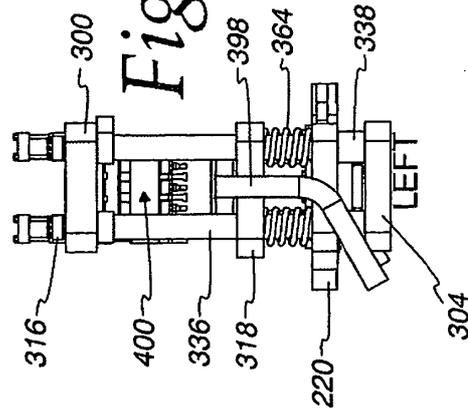


Fig. 13c

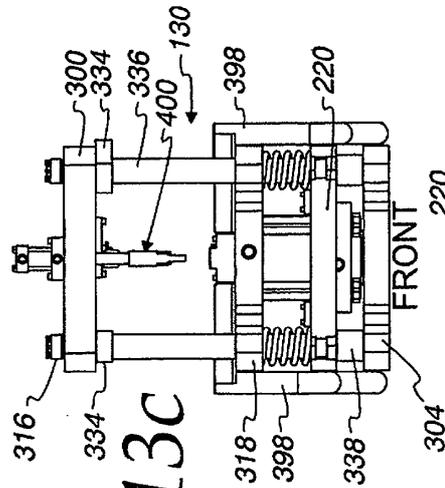


Fig. 13e

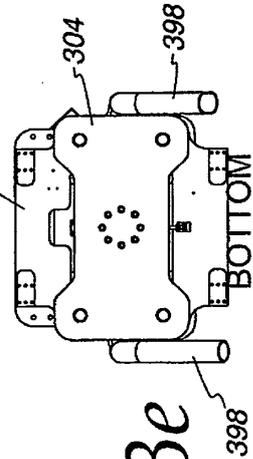


Fig. 13d

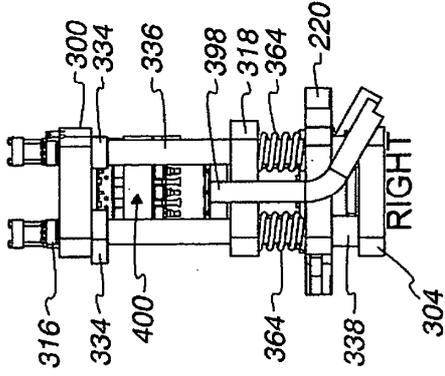


Fig. 14a

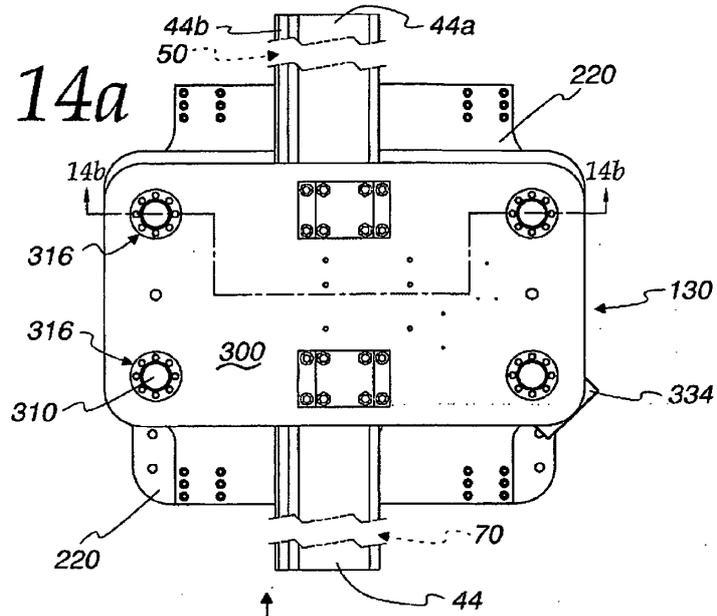
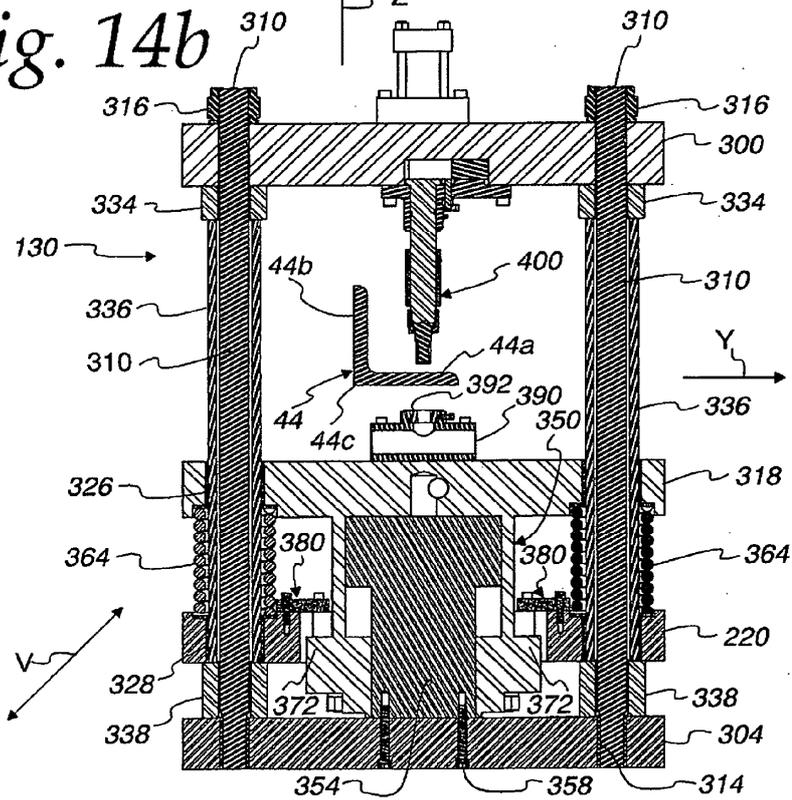
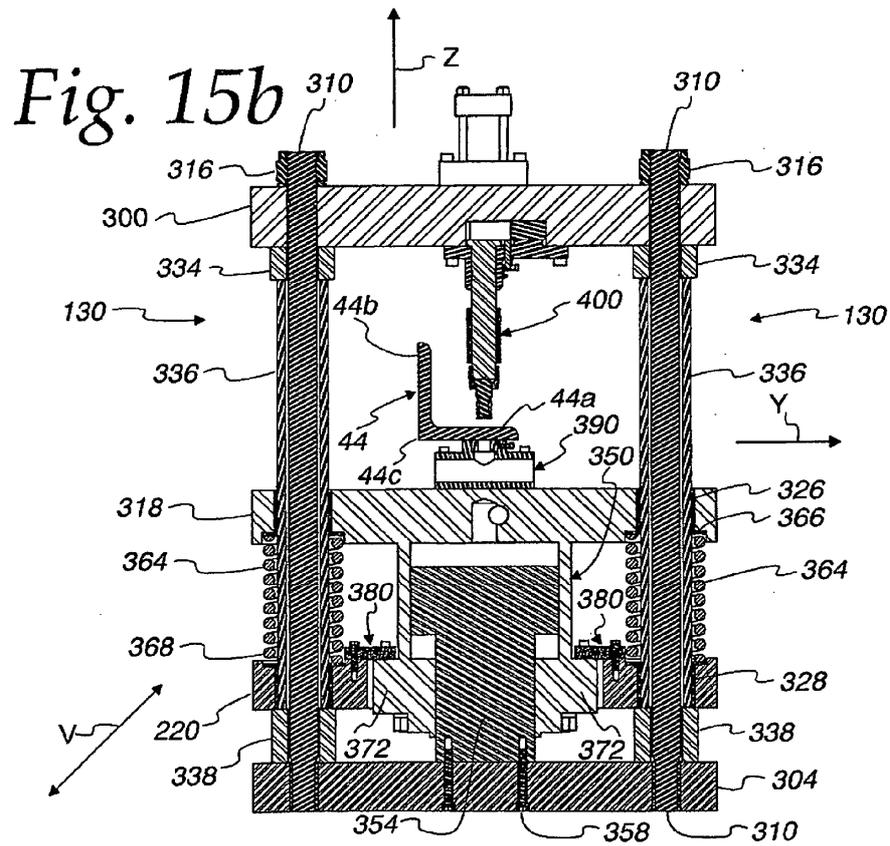
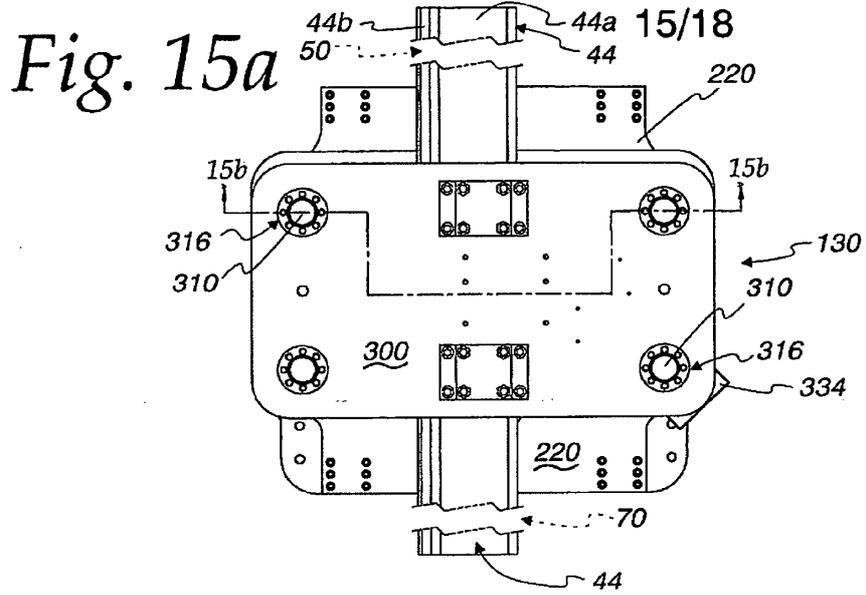


Fig. 14b





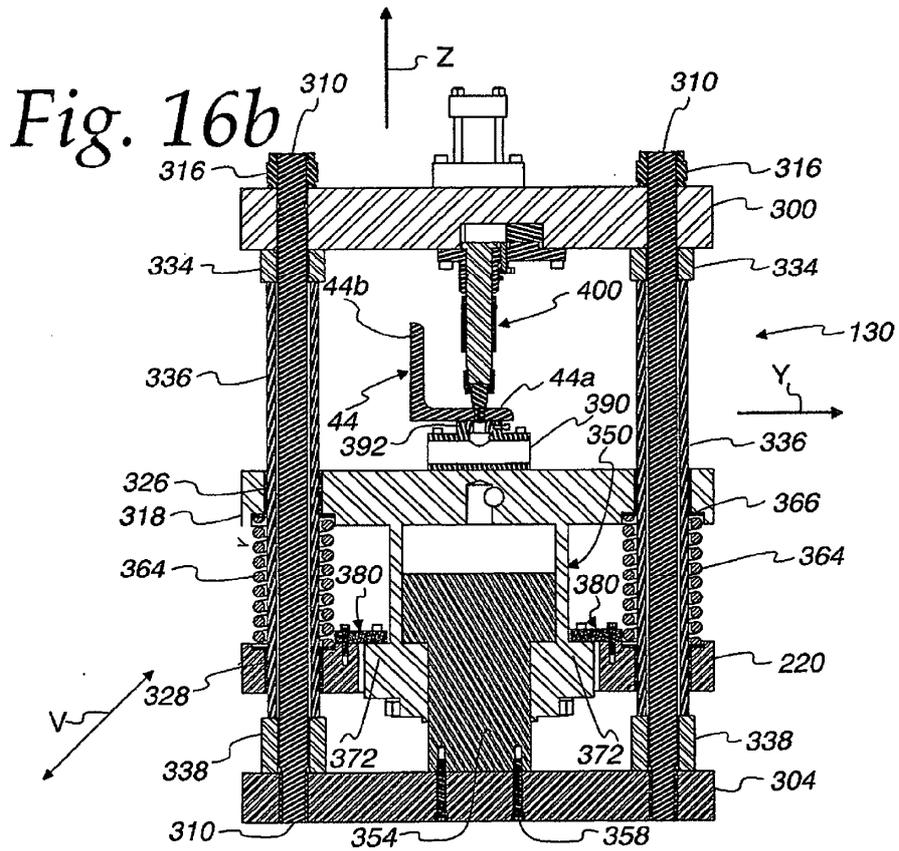
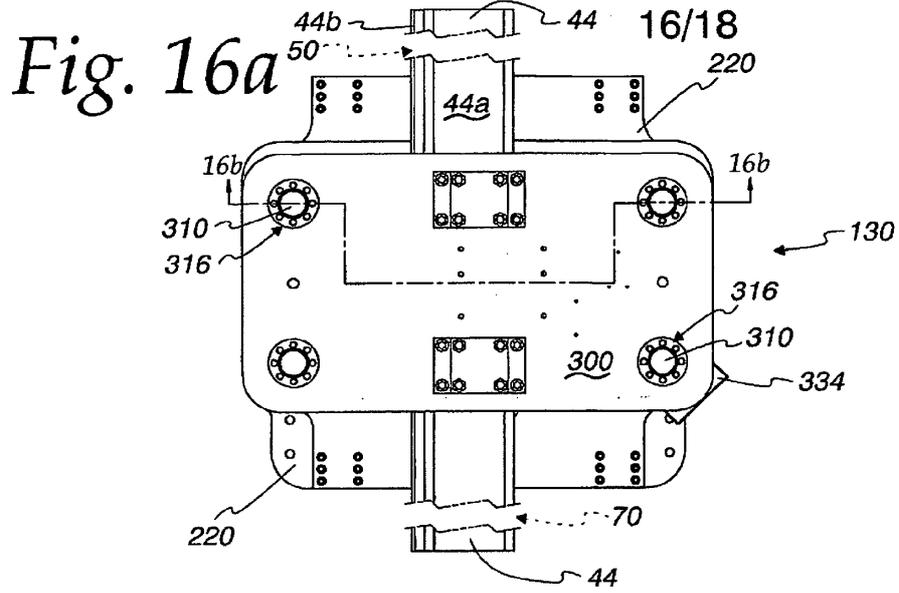
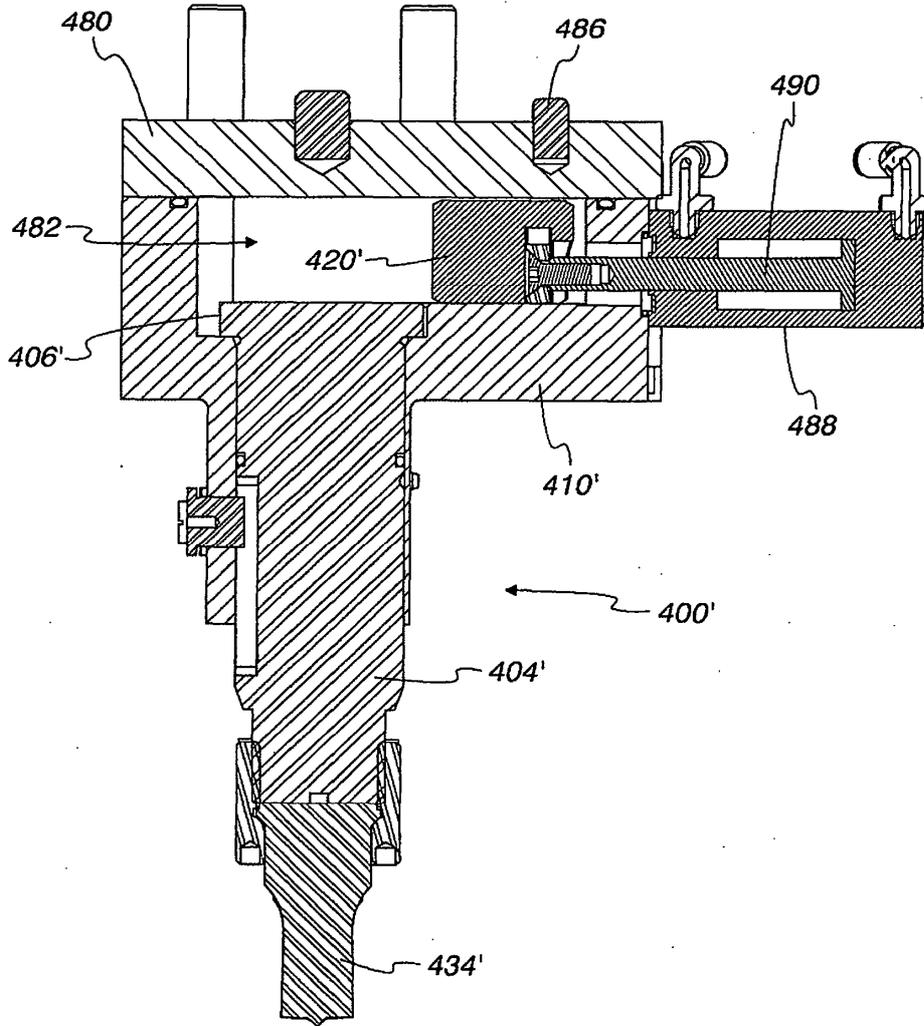


Fig. 17



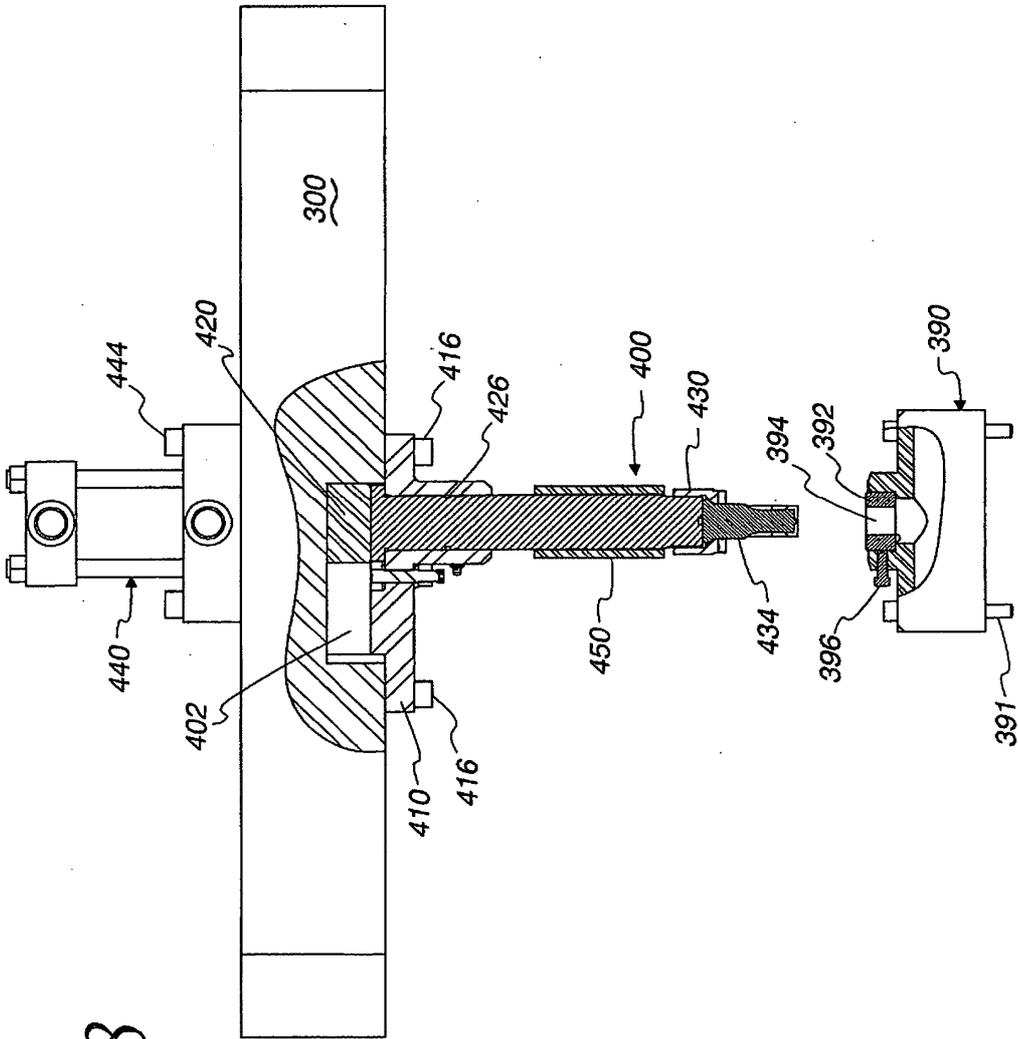


Fig. 18