(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 326 962**

(51) Int. Cl.:
B21D 28/24 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **02757779 .0**
(96) Fecha de presentación : **29.03.2002**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1412170**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **28.04.2004**

(54) Título: **Máquina de herramientas y método programable para perforar aperturas en una pieza a mecanizar.**

(30) Prioridad: **29.03.2001 US 279430 P**
25.03.2002 US 103766

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.10.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.10.2009

(73) Titular/es: **Amada America Inc.**
7025 Firestone Boulevard
Buena Park, California 90621, US

(72) Inventor/es: **Yamamoto, Koji**

(74) Agente: **Ungría López, Javier**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Máquina de herramientas y método programable para perforar aperturas en una pieza a mecanizar.

Máquina de prensado, control del golpeador, máquina de herramientas modular y método programable para perforar aperturas en una pieza a mecanizar.

La presente invención se dirige a una máquina de herramientas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

Tal máquina de herramientas puede tomarse del documento de la técnica anterior FR 2 540 422. Dicha máquina de herramientas comprende un golpeador formado por un elemento bloque, y adaptado para cooperar con el punzón respectivo. Tal golpeador se puede mover, de forma perpendicular a la dirección de perforación de modo que puede posicionarse tanto en una posición de golpeo como en una posición de no golpeo. Por lo tanto, cada uno de los punzones puede incorporarse o aislarse individualmente usando el movimiento de un émbolo de percusión común.

El documento de la técnica anterior DE 41 28 194 A1 enseña una máquina de herramientas adicional, en la que el medio de perforación se proporciona con una pluralidad de herramientas que pueden seleccionarse. Dicha pluralidad de herramientas se puede mover por encima de la pieza a mecanizar y puede actuarse por un punzón único o una placa de punzones. En el caso de usar tal placa de punzones puede usarse una cabeza de punzones movible intermedia.

El documento de la técnica anterior adicional EP 658 383 A1 también enseña un medio de perforación en el que las unidades de herramientas pueden disponerse de forma móvil de modo que pueden posicionarse las mismas con respecto a un patrón deseado, en el que se usa un espaciado de transferencia normalizado para transportar la pieza a mecanizar.

Una máquina de prensado convencional para materiales largos, en la cual la pieza a mecanizar de un dibujo, material de cinta o material largo, tal como un material enrollado, se transfiere en una dirección longitudinal para su mecanizado, tal como se muestra en las Solicitudes de Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública Números SHO 57-10634 y SHO 60-20096. Tal máquina de prensado usualmente tiene dos unidades de herramientas que incluyen punzones y dados. Las dos unidades de herramientas se actúan simultáneamente, o se selecciona una de ellas para que trabaje mientras que la pieza a mecanizar del dibujo, de material de cinta (o material largo) se transfiere progresivamente al mismo espaciado en la dirección longitudinal.

Otra máquina de prensado convencional que elimina el inconveniente de fijación de datos y permite el trabajo de prensado funcionando con una eficacia elevada y una alta precisión, y que permite una producción flexible, se muestra en la Solicitud de Patente Japonesa Abierta a Inspección Pública Nº HEI 9-201632.

Aunque la máquina de prensado tratada anteriormente tiene sólo dos unidades de herramientas, sólo pueden seleccionarse, por ejemplo, dos formas de perforaciones para un producto (trabajo). De esta forma, la máquina de prensado tratada anteriormente no puede acomodarse a una pluralidad de formas. Además, una alimentación progresiva con el mismo espaciado para la mecanización impide aumentar sustancialmente el tamaño de un producto, limitando de esta forma el tamaño del producto a producir. Además, cuando se selecciona una unidad de herramientas, debería proporcionarse un movimiento entre la posición de golpeo y la posición de no golpeo en la dimensión de la superficie estampada. La gran dimensión de la superficie estampada hace el movimiento más largo, impidiendo un funcionamiento a alta velocidad.

Además, la máquina de prensado tratada anteriormente no proporciona el establecimiento de prioridades ni la disposición de herramientas. De este modo, el operario debe seleccionar las herramientas requeridas y determinar el orden y la posición de las herramientas, lo cual reduce la velocidad de funcionamiento y la eficacia de la máquina de prensado.

Es un objeto de la presente invención proporcionar una máquina de herramientas como se ha indicado anteriormente, en combinación con una máquina de prensado respectiva y el método respectivo para controlar la operación de perforación de la máquina de prensado, en el que la operación de perforación puede realizarse con unas pocas restricciones de modo que se consigue una productividad elevada.

De acuerdo con la presente invención, este objetivo se soluciona con una máquina de herramientas que tiene las características de la reivindicación independiente 1. Además, dicho objetivo se soluciona también con una máquina de prensado para perforar aperturas en la pieza a mecanizar que tiene las características de la reivindicación 2. Además, dicho objetivo se resuelve también por un método para controlar el funcionamiento de perforación de una máquina de prensado que tiene las características de la reivindicación 8. Las reivindicaciones preferidas se presentan en las reivindicaciones adicionales respectivas.

Por consiguiente, se proporciona una máquina de prensado y una máquina de herramientas que tiene al menos tres unidades de herramientas que están espaciadas de forma apropiada en la dirección longitudinal de la pieza a mecanizar, en la que es posible la alimentación de espaciamiento (distancia) aleatorio, pueden perforarse una pluralidad de perforaciones con diferentes formas de forma aleatoria y puede mecanizarse un producto relativamente largo.

De acuerdo con una realización, la máquina de prensado comprende una prensa con un émbolo de percusión que se puede mover en dirección hacia arriba y hacia abajo, y un aparato de carga que carga un material virgen (o material largo), tal como, por ejemplo un material enrollado, dentro de la prensa. La máquina de prensado es programable, incluyendo un dispositivo para introducir los datos del patrón producto de la pieza a mecanizar, un dispositivo para presentar en pantalla el patrón del producto (o una imagen de la pieza a mecanizar) de acuerdo con los datos del patrón del producto introducidos por el dispositivo de entrada, un dispositivo para seleccionar una herramienta de una pluralidad de herramientas en respuesta a los datos del patrón de producto, un dispositivo para calcular un espaciamiento de transferencia de la pieza a mecanizar para disponer de forma secuencial las partes de la pieza a mecanizar en las posiciones de la pluralidad de herramientas seleccionadas por el dispositivo de selección de herramientas en la dirección de alimentación, un dispositivo para determinar la herramienta a actuar en asociación con el espaciamiento de transferencia; una sección de control que controla el espaciamiento de transferencia calculado por el dispositivo de cálculo del espaciamiento de transferencia y de la herramienta en operación y el movimiento de la herramienta determinado en asociación con el espaciamiento de transferencia.

Por consiguiente, la pluralidad de herramientas requeridas para la mecanización se selecciona por el dispositivo de selección de herramientas en base a los datos de patrón del producto introducidos. El dispositivo de cálculo del espaciamiento de transferencia y la herramienta en operación calcula el espaciamiento para transferir la pieza a mecanizar para disponer de forma secuencial las partes de la pieza a mecanizar en asociación con las posiciones de las herramientas determinadas por el dispositivo de determinación de posición de las herramientas en la dirección de alimentación, y además determina la herramienta específica a utilizar en asociación con el espaciamiento de transferencia. La sección de control controla el espaciamiento de transferencia calculado por el dispositivo de cálculo del espaciamiento de transferencia y la herramienta en operación, y el movimiento de la herramienta determinado en asociación con el espaciamiento de transferencia para realizar el trabajo de prensado de la pieza a mecanizar.

De este modo la pieza a mecanizar de un material de cinta o de un material enrollado se transfiere en dirección longitudinal para disponerse con respecto a las herramientas en la dirección de transferencia de la pieza a mecanizar W en la posición inferior del émbolo de percusión que se mueve en una dirección hacia arriba y hacia abajo. Las herramientas que se desea utilizar se seleccionan de entre la pluralidad de herramientas a seleccionar selectivamente (o simultáneamente) en diversas combinaciones para el trabajo de prensado. Se observará que en un trabajo de prensado, la pieza a mecanizar se alimenta con un espaciamiento arbitrario en la dirección longitudinal y las herramientas se sitúan en las posiciones correspondientes con relación a la pieza a mecanizar, para las diferentes posiciones de las perforaciones en el producto, y que tal disposición permite la mecanización de un producto más largo que una prensa convencional, debido a la activación controlada de las herramientas de corte separadas por el programa del golpeador.

De acuerdo con una realización, la prensa incluye un émbolo de percusión que se puede mover hacia arriba y hacia abajo, y un aparato de carga, que carga la pieza a mecanizar dentro de la prensa. El sistema de programación de la prensa incluye un dispositivo para introducir los datos del patrón de mecanización de la pieza a mecanizar, un dispositivo para presentar en pantalla el patrón de mecanización de la pieza a mecanizar en base a los datos del patrón de mecanización introducidos, un dispositivo para seleccionar una pluralidad de herramientas requeridas para el trabajo de acuerdo con los datos del patrón de mecanización, un dispositivo para determinar la posición de cada una de la pluralidad de herramientas seleccionadas en el orden de activación del golpeador en un espaciamiento arbitrario, un dispositivo para calcular el espaciamiento de transferencia de la pieza a mecanizar para disponer de forma secuencial las partes de la pieza a mecanizar en las posiciones de las herramientas determinadas por el dispositivo de determinación de posición de herramientas en la dirección de alimentación y determina la herramienta a actuar en asociación con el espaciamiento de transferencia, y una sección de control que controla el espaciamiento de transferencia calculado y el movimiento de la herramienta.

La pluralidad de herramientas requeridas para la mecanización se selecciona por el dispositivo de selección de herramientas en base a los datos del patrón de mecanización introducidos. El dispositivo de determinación de la posición de herramientas determina la posición de cada una de las herramientas requeridas (de una pluralidad de herramientas) en un orden arbitrario en un espaciamiento arbitrario. El espaciamiento para la transferencia de la pieza a mecanizar se calcula para disponer de forma secuencial las partes de la pieza a mecanizar con respecto a las posiciones de las herramientas determinadas por el dispositivo de determinación de la posición de herramientas en la dirección de alimentación. La herramienta a actuar se determina en asociación con el espaciamiento de transferencia. La sección de control controla el espaciamiento de transferencia mientras que el movimiento de la herramienta se determina en asociación con el espaciamiento de transferencia, para realizar el trabajo de prensado de la pieza a mecanizar.

De este modo, la pieza a mecanizar se transfiere en la dirección longitudinal de modo que las herramientas se posicionan en la dirección de transferencia de la pieza a mecanizar en la posición inferior del émbolo de percusión, y se seleccionan las herramientas deseadas. La pieza a mecanizar se alimenta en un espaciamiento arbitrario en la dirección longitudinal y las herramientas en las posiciones correspondientes a las posiciones de la pieza a mecanizar se actúan de forma selectiva para, por ejemplo, perforar de forma aleatoria diferentes posiciones de perforaciones en el producto, lo cual permite trabajar sobre un producto más largo que con una prensa convencional.

De acuerdo con una realización, la prensa programable por software incluye un dispositivo de determinación de la distribución de herramientas que dispone la herramienta con el mayor tonelaje de perforación de entre la pluralidad de herramientas requeridas para el trabajo seleccionadas por el dispositivo de selección de herramientas, en la parte del

medio (localización central) por debajo del émbolo de percusión, y dispone las herramientas restantes en la localización anterior y la localización posterior, con respecto a la parte del medio.

Por consiguiente, la herramienta con el mayor tonelaje de perforación de entre las herramientas requeridas para la mecanización seleccionadas por el dispositivo de selección de herramientas se dispone en la parte del medio debajo del émbolo de percusión, y las herramientas restantes se disponen delante y detrás de la parte del medio, impidiéndose por lo tanto una carga excéntrica para mejorar la precisión de la operación de perforación.

De acuerdo con una ventaja de la realización, el dispositivo de determinación de la posición de herramientas dispone la herramienta que tiene una frecuencia de perforación elevada sobre el centro, si todas las herramientas de perforación requieren un pequeño tonelaje (o casi el mismo tonelaje) distinto que la herramienta de corte final, de modo que se obtiene un equilibrio central de cargas.

De acuerdo con otra ventaja de la realización, el dispositivo de determinación de la posición de herramientas dispone la herramienta que tiene la forma del patrón de mecanización más próxima al lado de la herramienta próxima al lado de alimentación de la pieza a mecanizar de la prensa.

Por consiguiente, la herramienta que tiene la forma del patrón de mecanización se posiciona más cerca del lado de alimentación de la pieza a mecanizar, de modo que se mejora la productividad de la prensa.

Otra ventaja adicional más es que el aparato incluye una base de punzones con un punzón correspondiente a un dado, en la cual el punzón se puede mover hacia arriba y hacia abajo por encima de la base de dados con el dado, en el cual al menos dos cabezas de punzones a golpear por el golpeador se proporcionan separadamente encima de la base de punzones. Las, al menos dos, cabezas de punzones a golpear por el golpeador se proporcionan separadamente sobre la base de punzones, de modo que las cabezas de punzones separadas se golpean por el golpeador simultáneamente y uniformemente con una presión del lado de la carga predeterminada. Además, las cabezas de punzones están separadas en la dirección de movimiento del golpeador, de modo que puede acortarse el espaciamiento de escape en comparación con las convencionales, lo cual permite una operación de alta velocidad.

De acuerdo con otra realización, se proporciona una prensa programable por software para perforar aperturas en una pieza a mecanizar. La prensa programable por software incluye un dispositivo de entrada, un dispositivo de presentación en pantalla, un dispositivo de selección de herramientas, un calculador y un controlador. El dispositivo de entrada posibilita al usuario de la máquina de prensado introducir los datos del patrón de mecanización que representan la pieza a mecanizar. El dispositivo de presentación en pantalla presenta el patrón de mecanización de la pieza a mecanizar, en base a los datos del patrón de mecanización introducidos. El dispositivo de selección de herramientas selecciona una pluralidad de herramientas requeridas para la mecanización de la pieza a mecanizar de acuerdo con los datos del patrón de mecanización. El calculador calcula el espaciamiento de transferencia de la pieza a mecanizar para disponer las partes de la pieza a mecanizar de forma secuencial en las posiciones predeterminadas en la dirección de alimentación de la máquina de prensado con respecto a la pluralidad de herramientas seleccionadas por el dispositivo de selección de herramientas. El calculador también determina qué herramienta debe actuarse en asociación con el espaciamiento de transferencia. El controlador controla el espaciamiento de transferencia calculado.

De acuerdo con una característica de la realización, la pluralidad de herramientas comprende una pluralidad de punzones que se usan para crear aperturas predeterminadas en la pieza a mecanizar.

De acuerdo con otra característica de la invención, la pieza a mecanizar comprende un diseño, material de cinta o material largo. El material largo puede ser, por ejemplo, un material bobinado.

De acuerdo con otra realización, se describe una prensa programable por software que comprende una prensa que tiene un émbolo de percusión que se puede mover en dirección hacia arriba y en dirección hacia abajo, y un aparato de carga que carga una pieza a mecanizar dentro de la máquina de prensado. La prensa programable por software incluye un dispositivo de entrada que se puede usar para introducir los datos del patrón de mecanización de la pieza a mecanizar. El dispositivo de presentación en pantalla presenta en pantalla el patrón de mecanización de la pieza a mecanizar de acuerdo con los datos del patrón de mecanización introducidos. El dispositivo de selección selecciona una pluralidad de herramientas requeridas para mecanizar la pieza a mecanizar de acuerdo con los datos del patrón de mecanización. El dispositivo de determinación de la distribución de herramientas (posición) determina las posiciones de localización de la pluralidad de herramientas seleccionadas. Un dispositivo de cálculo calcula el espaciamiento de transferencia de la pieza a mecanizar para disponer las partes de la pieza a mecanizar de forma secuencial en la dirección de alimentación de la prensa con respecto a las posiciones de localización de la pluralidad de herramientas seleccionadas, y para determinar la herramienta a actuar en asociación con el espaciamiento de transferencia. La sección de control controla el espaciamiento de transferencia y el movimiento de la herramienta de acuerdo con el espaciamiento de transferencia calculado.

De acuerdo con una realización, la pieza a mecanizar comprende, por ejemplo, un diseño, un material de cinta o un material largo, tal como por ejemplo un material enrollado.

De acuerdo con una característica de la realización, el dispositivo de determinación de la posición de herramientas dispone la herramienta con el mayor tonelaje de perforación, de entre la pluralidad de herramientas seleccionadas,

en una localización central por debajo del émbolo de percusión, disponiendo el dispositivo de determinación de la posición de herramientas las restantes herramientas delante y detrás de la localización central.

De acuerdo con otra característica de la realización, el dispositivo de determinación de la posición de herramientas dispone la herramienta que tiene una frecuencia de perforación elevada en el centro, de modo que se obtenga un equilibrio del centro de cargas.

De acuerdo con otra realización, se describe un método para controlar la operación de perforación de una máquina de prensado. Los datos del patrón de mecanización relacionados con la pieza a mecanizar se introducen, y se presenta en pantalla el patrón de mecanización de la pieza a mecanizar de acuerdo con los datos del patrón de mecanización introducidos. A continuación se selecciona una pluralidad de herramientas requeridas para la mecanización de la pieza a mecanizar de acuerdo con los datos del patrón de mecanización. A continuación se determinan las posiciones de localización de la pluralidad de herramientas seleccionadas, después de lo cual se calcula el espaciamiento de transferencia de la pieza a mecanizar para disponer de forma secuencial las partes de la pieza a mecanizar en una dirección predeterminada con respecto a la posición de localización de la pluralidad de herramientas seleccionadas, de acuerdo con una selección de prioridad en la función de distribución de herramientas del software programable, y para determinar la herramienta a actuar en asociación con el espaciamiento de transferencia. El espaciamiento de transferencia y el movimiento de la mecanización en cada uno de los procesos se controlan en asociación con el espaciamiento de transferencia calculado.

De acuerdo con una característica de la realización, la herramienta con el mayor tonelaje de perforación de entre la pluralidad de herramientas seleccionadas, se dispone en una localización central del equipo de prensado, mientras que las restantes herramientas se disponen delante de la localización central y detrás de la localización central.

De acuerdo con otra característica de la realización, la herramienta que tenga la mayor frecuencia de perforación, de entre la pluralidad de herramientas seleccionadas, se dispone en el centro, de modo que se obtiene un equilibrio del centro de cargas.

De acuerdo con otra característica adicional más, la herramienta que tiene la forma correspondiente al patrón de mecanización se dispone próxima al lado de alimentación de la pieza a mecanizar de la máquina de prensado.

De acuerdo con otra realización adicional más, se proporciona un método para controlar la operación de perforación de una máquina de prensado, que comprende las etapas de; introducir los datos del patrón de mecanización relacionados con la pieza a mecanizar; presentar en pantalla un patrón de mecanización de la pieza a mecanizar de acuerdo con los datos del patrón de mecanización introducidos; seleccionar la pluralidad de herramientas requeridas para trabajar la pieza a mecanizar de acuerdo con los datos del patrón de mecanización introducidos; determinar las posiciones de localización de la pluralidad de herramientas seleccionadas; calcular un espaciamiento de transferencia de la pieza a mecanizar para disponer de forma secuencial las partes de la pieza a mecanizar en una dirección predeterminada con respecto a dichas posiciones de localización de dicha pluralidad de herramientas seleccionadas, y para determinar la herramienta a actuar en asociación con dicho espaciamiento de transferencia, y controlar el espaciamiento de transferencia y el movimiento de la herramienta en asociación con dicho espaciamiento de transferencia calculado, en el que cuando la herramienta seleccionada es tan larga que requiere golpearse por dos o más golpeadores, los golpeadores se seleccionan de modo que actúan para golpear la herramienta seleccionada de tal modo que los golpeadores golpean simultáneamente sobre una pluralidad de porciones de la herramienta seleccionada.

De acuerdo con el método del aspecto anterior, incluso aunque la herramienta seleccionada sea tan grande que requiera golpearse por dos o más golpeadores, la herramienta seleccionada puede golpearse simultáneamente por la pluralidad de porciones de la herramienta seleccionada. Por lo tanto, se reduce el desplazamiento de la carga sobre la herramienta y los golpeadores, de modo que el ciclo de vida de la herramienta y los golpeadores puede alargarse y aumentarse.

En adelante en este documento, la presente invención está ilustrada y explicada por medio de realizaciones preferidas junto con los dibujos adjuntos. Dibujos, en los que:

la Fig. 1 ilustra una vista frontal de una máquina de prensado, un aparato de carga y un aparato de descarga;

las Fig. 2A y 2B son diagramas esquemáticos de una vista lateral de la máquina de herramientas con un sistema golpeador, una base de punzones que tiene un punzón, correspondiente a un dado, que se puede mover en dirección hacia arriba y hacia abajo con relación a la base de dados que tiene un dado;

la Fig. 3 ilustra un diagrama de bloques de una estructura de control que controla la máquina de prensado y el aparato de carga de la presente invención;

la Fig. 4 ilustra una vista plana que muestra un ejemplo de los datos del patrón de mecanización;

la Fig. 5 ilustra una vista plana que muestra la pluralidad de herramientas seleccionadas de acuerdo con los datos del patrón de mecanización de la Fig. 4;

la Fig. 6 es una vista plana que muestra un ejemplo de una selección de herramientas minimizada de acuerdo con los datos del patrón de mecanización;

las Fig. 7A y 7B son vistas planas que muestran ejemplos de posicionamiento de herramientas de las herramientas seleccionadas;

la Fig. 8 ilustra un diagrama esquemático que muestra un patrón de un producto y las posiciones de las herramientas;

la Fig. 9 es un diagrama de ejemplo de una selección de herramientas en base al patrón de un producto a producir;

las Fig. 10A a 10F son diagramas esquemáticos que ilustran el funcionamiento de la prensa de acuerdo con la presente invención;

las Fig. 11G a 11L son diagramas esquemáticos que ilustran el funcionamiento de la prensa de acuerdo con la presente invención;

las Fig. 12M a 12Q son diagramas esquemáticos que ilustran el funcionamiento de la prensa de acuerdo con la presente invención;

la Fig. 13 es un diagrama esquemático que ilustra un producto perforado y un ejemplo de una distribución de herramientas para la perforación simultánea de las mismas, que da como resultado una producción de productos altamente eficaz; y

la Fig. 14 es otra realización de esta invención e ilustra una vista frontal que muestra una máquina de prensado y un aparato de carga y descarga.

Mejor modo de realizar la invención

Las realizaciones de la presente invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

La Fig. 1 ilustra una máquina de prensado 1 flanqueada por un aparato de carga 3 y un aparato de descarga 5, dispuestos respectivamente a la izquierda y derecha en la Fig. 1 de la máquina de prensado 1. El aparato de carga 3 comprende un medio de desenrollar 7, y un nivelador y alimentador 9. El medio de desenrollar 7 alimenta (desenrolla) las piezas a mecanizar (tales como, por ejemplo, pero sin limitarse a este un material enrollado tal como una bobina continua sin fin W) a través del nivelador y alimentador 9 que aplana el material enrollado W. La pieza a mecanizar nivelada (aplanada) W se alimenta a continuación al alimentador 13, que actúa para alimentar la pieza a mecanizar W a través de la máquina de prensado 1 al área de trabajo (estación) 15 del cuerpo de la prensa 11 para su perforación. Los productos resultantes perforados G se descargan (salen) del área de trabajo 15 de la máquina de prensado 1, a través, por ejemplo, de una cinta transportadora o un sistema de descarga, a una mesa de descarga 17 del aparato de descarga 5. Aunque la presente realización se describe con respecto a una alimentación de un lado hacia otro de la pieza a mecanizar W, la prensa instantánea también posibilita la alimentación de delante hacia atrás de la pieza a mecanizar W y la alimentación de atrás hacia delante de la pieza a mecanizar W, de modo que se produzcan productos de diversos anchos.

El cuerpo de prensado 11 utiliza una estación de herramientas modular. A este respecto, la prensa está provista en su parte superior con un émbolo de percusión 21 que se puede mover en dirección vertical (por ejemplo movible hacia arriba y movible hacia abajo), tal como, por ejemplo, un mecanismo que puede impulsarse hidráulicamente o mecánicamente. Se proporcionan una pluralidad de golpeadores 25 debajo del émbolo de percusión 21 que están espaciados de forma apropiada y que se pueden mover en una dirección perpendicular a la dirección de alimentación (por ejemplo, la dirección de alimentación de la pieza a mecanizar W) con la ayuda de un dispositivo de movimiento del golpeador 23 (véase la Fig. 2).

El sistema de prensa programable incluye una placa de golpeo superior (unidad de herramientas) 29 y una placa de golpeo inferior (unidad de herramientas) 31. La pluralidad de golpeadores 25 está fijada a la placa de golpeo superior 29. Los dados (herramientas inferiores) D están fijas a la superficie superior de la unidad de herramientas inferior 31. Los golpeadores 25 se pueden posicionar de forma selectiva con respecto a la unidad de herramientas superior 29, en las direcciones mostradas por la flecha en las Fig. 2A y 2B. Los punzones (herramientas superiores) P están localizadas encima de los dados inferiores D, los cuales forman un conjunto de herramientas.

Para controlar el alimentador 13, por ejemplo, un medio de enrollado de pellizco que controla un motor con servo control 35 (véase la Fig. 3) que tiene un codificador 33 que se conecta con los medios de enrollado de pellizco 13. Un controlador 37 (ilustrado esquemáticamente, localizado sobre la cara derecha de la máquina de prensado 1 en la realización descrita) controla las operaciones de la prensa 1 (incluyendo el motor del servo control 35), el aparato de carga 3, y el aparato de descarga 5. Como alternativa, puede emplearse un controlador para controlar el aparato de carga 3 y la activación de los golpeadores.

La unidad de herramientas superior 29 y la unidad de herramientas inferior 31 tienen, como se muestra en la Fig. 2A, una base de punzones 39 con el punzón P correspondiente al dado D y una base de dados 41 con el dado D, respectivamente. La base de punzones 39 (con el punzón P correspondiente al dado D) se permite que se mueva en la dirección vertical por encima de la base de dados 41. Sobre la parte superior de la base de punzones 39, se proporcionan separadamente una pluralidad de cabezas de punzones 39A, tal como por ejemplo, dos cabezas de punzones, a golpear por el golpeador 25, en la dirección de movimiento del golpeador 25. Como alternativa, las cabezas de punzones 39A pueden proporcionarse separadamente en una dirección de arco circular para la activación de cada uno de los golpeadores 25. El golpeador 25 se proporciona en su parte inferior con miembros de golpeo 25A, que corresponden a las cabezas de punzones respectivas 39A. En la realización descrita, el extremo frontal de la barra del pistón 45 fijada a un cilindro de aire 43, funciona como un dispositivo que mueve el golpeador 23 que se ilustra como si estuviera fijado al miembro de golpeo 25A sobre la cara derecha en la Fig. 2A. Como alternativa, la prensa puede estar diseñada para posicionar los golpeadores en una localización predeterminada, y la barra del pistón 45 se asegura a la unidad de herramientas superior 29 para hacer que la unidad de herramientas superior 29 se pueda mover en la dirección de la flecha mostrada en las Fig. 2A y 2B.

Con la estructura anterior, las cabezas de punzones 39A se golpean moviendo el golpeador 25 hacia abajo con el movimiento vertical del émbolo de percusión 21, como se muestra en la Fig. 2A, para hacer que las cabezas de punzones 39A se golpeen por los miembros de golpeo 25A, presionando por lo tanto la pieza a mecanizar W con la cooperación del punzón P y el dado D. Cuando el cilindro de aire 43 se actúa para retraer (retirar) la barra del pistón 45, como se muestra en la Fig. 2B, los miembros de golpeo 25A se dislocan (se mueven) desde la posición de golpeo por encima de las cabezas de punzones 39A a una posición de no golpeo. Por consiguiente, cuando el golpeador 25 se mueve hacia abajo por el movimiento vertical del émbolo de percusión 21, los miembros de golpeo 25A no golpean las cabezas de punzones 39A. Por consiguiente, no se prensa la pieza a mecanizar W por el punzón P y el dado D.

De este modo, en tal máquina de herramientas que tiene la base de punzones 39 con el punzón P correspondiente al dado D, movible en la dirección vertical por encima de la base de dados 41 con el dado D, las dos cabezas de punzones 39A a golpear por el golpeador 25 se proporcionan separadamente sobre la parte superior de la base de punzones 39. Por consiguiente, las cabezas de punzones separadas 39A se golpean simultáneamente y uniformemente por el golpeador 25 con una presión de la cara de carga incrementada. Además, el hecho de que las cabezas de punzones 39A estén separadas por una distancia predeterminada en la dirección de movimiento del golpeador 25 (mostrado por la flecha) permite un espaciamiento de escape más corto que el proporcionado por un dispositivo convencional, que conduce a un funcionamiento más rápido. Las cabezas de punzones 39A y la cabeza del golpeador 25A pueden tener cualquier forma deseada, tales como, pero sin limitarse a estas, un bloque cuadrado, trapezoidal, etc.

En la Fig. 3 se ilustra un diagrama de bloques del controlador 37. El controlador 37 incluye un procesador (CPU), 47 y un bus 47a. Además, un dispositivo de entrada 49, un dispositivo de salida 51, un motor de control del medio de enrollado por pellizco 35, un codificador 33, un dispositivo de movimiento del émbolo de percusión 19, un dispositivo de movimiento del golpeador 23, una memoria de datos del patrón de mecanización 53, un archivo de gestión de herramientas 55, un dispositivo de selección de herramientas 57, un dispositivo de determinación de la posición de herramientas 59, un dispositivo de cálculo del espaciamiento de transferencia y la herramienta en operación 61, y una sección de control 63 que también hacen interfaz con el bus 47a. Se observará que el controlador 37 puede ser no sólo el controlador como se muestra en la Fig. 1, sino que puede ser un controlador del sistema individual localizado en el suelo, actuando con una estación padre o un ordenador que soporta las funciones anteriores.

El dispositivo de entrada 49, comprende, pero sin estar limitado a esto, por ejemplo, un teclado que posibilita a un individuo la introducción de los datos del patrón de mecanización de las piezas a mecanizar W, incluyendo, pero sin estar limitado a estos, por ejemplo, información pertinente al material específico, grosor de la lámina, ancho de la bobina, y tamaño de las piezas a mecanizar W. El dispositivo de salida (dispositivo de pantalla) 51, comprende, pero sin estar limitado a esto, por ejemplo una pantalla de CRT que funciona para presentar en pantalla el patrón de mecanización de las piezas a mecanizar W en base a los datos del patrón de mecanización introducidos por el dispositivo de entrada 49. Pueden usarse dispositivos de entrada alternativos, tales como, pero sin estar limitado a estos, por ejemplo, un ratón, tablilla, PDA, un dispositivo de reconocimiento de voz (bien hardware o software). De forma similar, pueden usarse dispositivos de salida alternativos, tales como, pero sin limitarse a estos, por ejemplo, un proyector, una impresora, una pantalla de LCD, un dispositivo de síntesis de voz, un dispositivo de pantalla de plasma (PDP), en lugar de la pantalla de CRT 51.

La memoria de los datos del patrón de mecanización 53 funciona para almacenar datos del patrón de mecanización de las piezas a mecanizar W, un ejemplo de los cuales se muestra en la Fig. 4, que se introdujeron por ejemplo, por el dispositivo de entrada 49.

El fichero de gestión de herramientas opera para gestionar una pluralidad de herramientas en base a la forma, el tamaño, el número, la historia y similares del producto. El fichero de gestión de herramientas 55 archiva datos sobre la pluralidad de herramientas K requeridas para la mecanización, tales como, por ejemplo, cinco herramientas (véase la Fig. 5), que están basados en los datos del patrón de mecanización mostrados en la Fig. 4, que se almacenan en la memoria de datos del patrón de mecanización 53.

El dispositivo de selección de herramientas 57 opera para seleccionar las herramientas requeridas para una tarea particular, tal como, por ejemplo, las cuatro herramientas K, un ejemplo del cual se muestra en la Fig. 6, desde las cinco herramientas K gestionadas por el archivo de gestión de herramientas 55.

El dispositivo de determinación de la posición de herramientas 59 opera para determinar las posiciones de las cuatro herramientas K (que se seleccionaron por el dispositivo de selección de herramientas 57) en un orden arbitrario en un espaciamiento arbitrario (distancia).

El dispositivo de cálculo del espaciamiento de transferencia y la herramienta en operación 61 calcula un espaciamiento para disponer de forma secuencial las herramientas K en las posiciones de la dirección de alimentación determinadas por el dispositivo de determinación de la posición de herramientas 59, y para determinar qué herramienta particular K se actuará en asociación con el espaciamiento de transferencia.

La sección de control 63 funciona para controlar el funcionamiento de la herramienta en asociación con el espaciamiento de transferencia calculado por el dispositivo de cálculo del espaciamiento de transferencia y la herramienta en operación 61.

Ahora se describirá la selección de las herramientas K mostradas en la Fig. 6 (a partir de las herramientas K mostradas en la Fig. 5) por el dispositivo de selección de herramientas 57. Los datos del producto (o productos) a mecanizar, incluyendo los datos pertinentes al grosor de la lámina, las propiedades del material (por ejemplo el estrés de tensión) y el número de trabajos (por ejemplo, 100 piezas del producto A y 100 piezas del producto B) de una clase de productos única o una pluralidad de clases se presenta sobre la pantalla de CRT 51. El producto, presentado en pantalla, por ejemplo, la pantalla de CRT (pantalla) 51, se proporciona con una pluralidad de perforaciones con formas diferentes (tal como, por ejemplo, perforaciones circulares y perforaciones rectangulares), como se muestra en la Fig. 4. Un operario, que ve las perforaciones (aperturas) sobre la pantalla 51 recoge y arrastra las herramientas de punzón apropiadas presentadas sobre la misma pantalla de forma que agrupa las posiciones de perforaciones iguales o similares (distribución) de las perforaciones iguales para determinar las herramientas de punzón. Con esta determinación, se presenta en pantalla el tonelaje de trabajo (la longitud de tensión de trabajo X, el grosor de la lámina X, el estrés de tensión X 1.1 (por ejemplo el valor del factor de seguridad). Después de esto se crea un programa después de que se determina la distribución de las herramientas para todas las perforaciones a perforar (en base a, por ejemplo al menos un cálculo múltiple común), para determinar las herramientas de perforación requeridas para la mecanización. La decisión de las herramientas de punzón requeridas conduce a la decisión del número de estaciones de trabajo.

A continuación, el dispositivo de determinación de la posición de herramientas 59 determina la distribución de las estaciones de herramientas de perforación antes de determinar las posiciones de herramientas de acuerdo con una distribución predeterminada. En la realización descrita, hay tres tipos de distribución: una distribución del tipo normalizado, en la cual las herramientas de punzones se disponen con “igual espaciamiento” de acuerdo con las posiciones de montaje de herramientas existentes y las posiciones de los golpeadores 25 provistas debajo del émbolo de percusión 21; una distribución el tipo de ahorro de espacio, en la cual los espacios entre estaciones se minimizan en consideración de una prensa que tiene un tamaño pequeño de montaje de herramientas debajo del émbolo de percusión 21 (por ejemplo el tamaño de la distribución de herramientas se determina dentro del tamaño de la superficie inferior del émbolo de percusión 21 de una máquina de prensado determinada); y una distribución del tipo de alta productividad, que proporciona una distribución de estaciones de las herramientas de punzones en la cual dos o más herramientas de punzones se golpean simultáneamente para acortar (reducir) el tiempo del ciclo. Con respecto a una distribución del tipo normalizado o una distribución del tipo de ahorro de espacio, se observará que el tipo del sistema de golpeadores flexible y compatible de la presente invención permite que cada una de las estaciones utilice individualmente y/o de forma concurrente múltiples golpeadores uno al lado del otro que se sitúan juntos para formar un espacio de trabajo más amplio para un mayor tamaño de herramienta. Dependiendo del requisito del área de trabajo de una herramienta, se selecciona para su uso uno (o unos pocos) golpeadores juntos para un conjunto de herramientas sin el cambio del sistema del golpeador superior, cuando uno de los tamaños de herramienta es más ancho que la estación de herramientas normalizada del tipo de distribución normalizado y/o la distribución del tipo de ahorro de espacio.

En la distribución del tipo de alta productividad, se requiere proporcionar espaciamientos entre las estaciones de las herramientas de punzones que están proporcionados con las dimensiones entre perforaciones de un producto a perforar simultáneamente. Por consiguiente, cuando se selecciona este tipo de distribución, el número de estaciones determinado en la distribución del tipo normalizado se disponen de modo que la posición de la herramienta seleccionada corresponde con el patrón de perforación del producto tan distantes como sea posible, de modo que se aumenta la velocidad de producción permitiendo la perforación concurrente que usa el mínimo número de activaciones del golpeador.

El dispositivo de determinación de posición de herramientas 59 determina las posiciones (localizaciones) de las herramientas en blanco de acuerdo con las siguientes condiciones:

Condición A: Para impedir una carga excéntrica (por ejemplo, mejorar la precisión de la perforación), se dispone la herramienta con el mayor tonelaje de perforación de entre la pluralidad de herramientas requeridas para la mecanización como se seleccionan por el dispositivo de selección de herramientas 57, en la parte del medio (por ejemplo, en la localización central) debajo del émbolo de percusión, y las restantes herramientas se disponen delante de la parte

del medio y detrás de la parte del medio. En la realización descrita una herramienta de corte K4 (véase la Fig. 8) que corta los extremos de las piezas a mecanizar W, está dispuesta en la posición más distante del lado de alimentación de la pieza a mecanizar, incluso si tiene el mayor tonelaje de perforación. Sin embargo, la posición de la herramienta de corte K4 puede variar.

Condición B: Para maximizar el espacio de máquina para una pluralidad de herramientas requeridas para la mecanización como se selecciona por el dispositivo de selección de herramientas 57, se dispone una pluralidad de herramientas tan cerca como sea posible para la utilización de máxima capacidad.

Condición C: Para una mejora adicional de la productividad, se selecciona la selección (posición) de herramientas K para que corresponda al orden en el que se perforarán las perforaciones (aperturas) en la pieza a mecanizar W. Sin embargo, si tal disposición da como resultado una carga no equilibrada de las herramientas K, las herramientas K se desplazan para obtener una carga central. Como alternativa, el orden de las herramientas K puede disponerse de nuevo hasta que se consigue el equilibrio deseado.

Se selecciona una de las tres condiciones anteriores A, B y C que sea necesaria.

En la realización descrita, en el caso del posicionamiento de herramientas K como se muestra en la Fig. 6, como se selecciona por el dispositivo de selección de herramientas 57 bajo la Condición A, las herramientas se disponen como se muestra bien en la Fig. 7A o en la Fig. 7B. En el posicionamiento de herramientas K bajo la Condición B, la disposición es como se muestra en la Fig. 7B. En el caso del posicionamiento de herramientas K bajo la Condición C, la disposición es como se muestra en la Fig. 7B.

El dispositivo de cálculo del espaciamiento de transferencia y la herramienta en operación 61 calcula los espaciamientos de transferencia y el orden de actuación de las herramientas de la forma siguiente: Como se muestra en la Fig. 8, la pieza a mecanizar W se proporciona con las perforaciones circulares y rectangulares de H1 a H13. Los espaciamientos (distancias) entre perforaciones adyacentes de las perforaciones de H1 a H13 de la pieza a mecanizar W se denominan como L1 a L13 respectivamente. Los espacios entre el extremo de comienzo de los datos del patrón de mecanización G para los centros de las herramientas K1 a K4 se denominan como P1 a P4, respectivamente. En este caso, el extremo de comienzo de la pieza a mecanizar se ha cortado con adelanto.

En este estado las distancias R1, R2, R3 y R4 del movimiento de la perforación H1 para la herramienta K1; la perforación H2 para la herramienta K1; la perforación H3 para la herramienta K2; y la perforación H4 para la herramienta K3, respectivamente, a la velocidad prescrita se determinan como sigue:

Distancia R1 = L1 + P1

Distancia R2 = L2 + L1 + P1

Distancia R3 = L3 + L2 + L1 + P1 + P2

Distancia R4 = L4 + L3 + L2 + L1 + P1 + P2 + P3

Las distancias R1, R2, R3 y R4 se compararan entre sí para calcular la distancia más pequeña. En la realización descrita, se determina que la distancia R1 es la distancia más pequeña. A continuación, se calculan y comparan entre sí las distancias del movimiento de las perforaciones H2, H3, H4 y H5 para las herramientas K1, K2, K3 y K2 desde la posición donde la perforación H1 alcanza la herramienta K1, para determinar la distancia más pequeña. De esta forma, se determinan el orden de perforación de todas las perforaciones H1 a H13 y el extremo posterior C de la pieza a mecanizar W.

De este modo, las herramientas requeridas para producir las perforaciones H1 a H13 se determinan como se muestra en la Fig. 9. El orden para perforar las perforaciones H1 a H13 es H1, H2, H3, H4, H5, H6, H8, H9, H7, H10, H11, H12, y H13. La mecanización de las piezas a mecanizar W sigue después con el corte del extremo posterior C de la pieza a mecanizar W por la herramienta K4.

Ahora se describirá el ejemplo anterior con referencia a los dibujos. Cuando se perforan las perforaciones H1 a H13 desde el extremo de comienzo al extremo posterior C de la pieza a mecanizar W, mostradas en la Fig. 8, comenzando desde el estado mostrado en la Fig. 10A, la perforación H1 se perfora con la herramienta K1, como se muestra en la Fig. 10B. A continuación, la pieza a mecanizar W se mueve a la derecha y se perfora la perforación H2 con la herramienta K1, como se muestra en la Fig. 10C. La pieza a mecanizar se mueve a la derecha y se perfora la perforación H3 con la herramienta K2, como se muestra en la Fig. 10D. La pieza a mecanizar se mueve de nuevo a la derecha y se perfora la perforación H4 con la herramienta K3, como se muestra en la Fig. 10E. La pieza a mecanizar se mueve de nuevo a la derecha, y se perfora la perforación H5 con la herramienta K2, como se muestra en la Fig. 10F.

A continuación, como se muestra en la Fig. 11G, se perfora la perforación H6 con la herramienta K1, la pieza a mecanizar W se mueve a la derecha, y se perfora la perforación H8, con la herramienta K1, como se muestra en la Fig. 11H. De nuevo, se mueve la pieza a mecanizar a la derecha, de modo que se perfora la perforación H9 con la

herramienta K1, como se muestra en la Fig. 11I. La pieza a mecanizar W se mueve para alinear la perforación H7 con la herramienta K3, que perfora la perforación, como se muestra en la Fig. 11J.

De forma similar, la pieza a mecanizar W se posiciona con relación a las herramientas K1 a K4, de modo que se perfora la perforación H10 con la herramienta K2 (véase la Fig. 11K). La perforación H11 se perfora con la herramienta K1 (véase la Fig. 11L). La perforación H12 se perfora con la herramienta K1 (mostrada en la Fig. 12M). La perforación H13 se perfora con la herramienta K1 (mostrada en la Fig. 12N). El extremo posterior C de la pieza a mecanizar W se corta con la herramienta K4 (mostrada en la Fig. 12O).

A continuación de esto, la pieza a mecanizar W se transfiere, como se muestra en las Fig. 10P y 10Q, para terminar la producción de la pieza a mecanizar. Si la pieza a mecanizar W es continua (por ejemplo, una lámina continua sin cortes por la herramienta de corte K4), se insertan algunas etapas para la mecanización de la siguiente pieza a mecanizar W entre el estado mostrado en la Fig. 12N y el estado mostrado en la Fig. 12P.

En resumen, la pieza a mecanizar W se transfiere en la dirección longitudinal para disponerse con respecto a las herramientas K posicionadas en la dirección de transferencia de la pieza a mecanizar W en la posición inferior del émbolo de percusión que se puede mover hacia arriba y hacia abajo en la prensa, y se seleccionan las herramientas deseadas de entre las herramientas K y se actúan (selectivamente bien individualmente o simultáneamente) en diversas combinaciones para perforar (prensar) la pieza a mecanizar W. La pieza a mecanizar W se alimenta con un espaciamiento arbitrario en la dirección longitudinal, mientras que se actúa selectivamente una herramienta K en la posición correspondiente a la posición de la pieza a mecanizar W, de modo que pueden perforarse diferentes aperturas en el producto, tales como, por ejemplo, perforaciones redondas, rectangulares, etc.

Además, se selecciona la pluralidad de herramientas K requeridas para perforar las perforaciones en la pieza a mecanizar W por el dispositivo de selección de herramientas 57 en base a los datos del patrón de mecanización introducidos a través del dispositivo de entrada 49. El dispositivo de determinación de la posición de herramientas 59 determina la posición de cada una de las herramientas K seleccionadas por el dispositivo de selección de herramientas 57 en un orden arbitrario con un espaciamiento arbitrario. El dispositivo de cálculo del espaciamiento de transferencia y la herramienta en operación 61 calcula un espaciamiento (distancia) para transferir la pieza a mecanizar W para disponer de forma secuencial las partes de la pieza a mecanizar W en las posiciones de las herramientas determinadas por el dispositivo de determinación de la posición de herramientas 59 en la dirección de alimentación y determina la herramienta a actuar en asociación con el espaciamiento de transferencia. La sección de control controla el espaciamiento de transferencia calculado por el dispositivo de determinación del espaciamiento de transferencia y herramienta a actuar 61, y el movimiento de las herramientas determinado en asociación con el espaciamiento de transferencia, para realizar el trabajo de prensado de la pieza a mecanizar W.

De este modo, la pieza a mecanizar W se transfiere en la dirección longitudinal para disponerla en las herramientas K posicionadas en la dirección de transferencia de la pieza a mecanizar W en la posición inferior del émbolo de percusión 21 (que se puede mover hacia arriba y hacia abajo), y se seleccionan las herramientas deseadas a partir de las herramientas K a actuar selectivamente individualmente (o simultáneamente) en ciertas combinaciones para el prensado (perforación) de las perforaciones. Cuando se perfora (prensa) la pieza a mecanizar W, la pieza a mecanizar W se alimenta con un espaciamiento arbitrario en la dirección longitudinal y las herramientas K se actúan selectivamente para perforar las formas de perforaciones deseadas en el producto, lo cual permite trabajar sobre un producto más largo que en una prensa convencional.

El dispositivo de determinación de la posición de herramientas 59 dispone la herramienta con el mayor tonelaje de perforación, como se seleccionan por el dispositivo de selección de herramientas 57, en la parte del medio debajo del émbolo de percusión y dispone las restantes herramientas delante y detrás de la parte del medio (por ejemplo, de delante a detrás en la parte del medio), impidiendo por lo tanto una carga excéntrica, lo cual mejora la precisión de la perforación.

Además el dispositivo de determinación de la posición de herramientas 59 dispone una herramienta que tiene una frecuencia de perforación elevada (de entre las herramientas requeridas para la mecanización seleccionada por el dispositivo de selección de herramientas 57) para que se cargue en el centro, mejorando por lo tanto la productividad.

Además, el dispositivo de determinación de la posición de herramientas 59 dispone una herramienta que tiene una forma lo más próxima al patrón de mecanización más cerca del lado de alimentación de la pieza a mecanizar, mejorando por lo tanto la productividad.

La presente enseñanza prevé que pueden realizarse simultáneamente múltiples perforaciones (prensados) de pieza a mecanizar W. Como ejemplo de la mecanización simultánea de los datos del patrón de mecanización (producto) G, los espaciamientos (distancias) entre herramientas adyacentes se fijan como P1, P2, y P3, el espacio entre el centro de la perforación H1 y el centro de la perforación H3, y el espacio entre el centro de la perforación H4 y el centro de la perforación H6 se fijan iguales que los espaciamientos P1 y P2 respectivamente, como se muestra en la Fig. 13. En el ejemplo tratado, la perforación H1 y la perforación H3 se perforan (prensan) al mismo tiempo, y la perforación H4 y la perforación H6 se perforan al mismo tiempo. Se observará que la prioridad de la posición de herramientas se determina de acuerdo con las condiciones A, B y C tratadas anteriormente.

Además, en la unidad de herramientas superior 29 y la unidad de herramientas inferior 31, con la base de punzones 39 que tiene el punzón P que corresponde al dado D que se puede mover en una dirección hacia arriba y hacia abajo por encima de la base de dados 41 que tiene el dado D, las cabezas de punzones 39A a golpear por el golpeador se proporcionan separadamente sobre la base de punzones 39, de modo que las cabezas de punzones separadas 39A se golpean simultáneamente y uniformemente por el golpeador 25 con una presión de la cara de la carga aumentada.

Como alternativa, aunque los dibujos ilustran la pieza a mecanizar W alimentándose dentro de la prensa en una dirección de producción hacia delante, la construcción de la prensa puede revisarse para posibilitar una dirección de producción hacia atrás.

Refiriéndonos ahora a la Fig. 14, se describirá otra realización.

Cuando la herramienta seleccionada que tiene el punzón P7 y el dado D7 es tan grande que se requiere golpearse por dos o más golpeadores 251 y 252, se seleccionan los golpeadores 251 y 252 de modo que actúan para golpear la herramienta seleccionada que tiene el punzón P7 y el dado D7 de tal modo que los golpeadores 251 y 252 golpean simultáneamente sobre una pluralidad de porciones de la herramienta seleccionada que tiene el punzón P7 y el dado D7.

De acuerdo con el método del aspecto anterior, incluso aunque la herramienta seleccionada sea tan grande que se requiere golpearse por dos o más golpeadores, la herramienta seleccionada puede golpearse simultáneamente por la pluralidad de porciones de la herramienta seleccionada. Por lo tanto, puede reducirse el desplazamiento de la carga frente (efectuada a) la herramienta y frente (efectuada a) los golpeadores, de modo que el ciclo de vida de la herramienta y los golpeadores puede alargarse y aumentarse.

Por el contrario, por ejemplo, cuando dos herramientas seleccionadas que tienen el punzón P8 y el dado D8 y que tienen el punzón P9 y el dado D9 se golpean por dos golpeadores 253 y 254, las dos herramientas seleccionadas puede golpearse simultáneamente e individualmente por los dos golpeadores 253 y 254.

Por lo tanto, la productividad puede mejorarse y aumentarse.

En la realización anterior, la base de dados 41 con el dado D puede ser una grapa, que es fácil de cambiar para cada uno de los módulos y puede moverse manualmente en la dirección transversal (la dirección perpendicular a la dirección de alimentación). La pieza a mecanizar W puede alimentarse en la dirección hacia delante (dirección -) así como en la dirección inversa (dirección + o dirección de retorno).

Además, puede proceder otra modificación y mejora adicional descrita en este documento más adelante en la prensa de acuerdo con la presente invención. A saber, puede proporcionarse un activador superior entre el émbolo de percusión 21 y el golpeador 25 de modo el golpeador 25 se mueva en la dirección hacia delante y en la dirección inversa las cuales son paralelas a la dirección de la flecha mostrada en las Fig. 2A y 2B. Además, puede proporcionarse un activador inferior entre la unidad de herramientas 29, 31 y el cabezal 27 de modo que mueva la unidad de herramientas 29, 31 en la dirección hacia delante y en la dirección inversa que son paralelas a la dirección de la flecha mostrada en las Fig. 2A y 2B.

De acuerdo con la estructura que se ha descrito anteriormente, las perforaciones H4 y H7 mostradas en la Fig.13 pueden perforarse por la misma unidad de herramientas que perfora las perforaciones H1, H2, H6, H8, H9, H11 a H13 mostradas en la Fig. 13 desplazando la unidad de herramientas 29, 31 y el golpeador 25 por los activadores superior e inferior en la dirección hacia delante y la dirección inversa que son paralelas a la dirección de la flecha mostrada en las Fig. 2A y 2B.

Por lo tanto, sólo se requiere una unidad de herramientas para perforar una pluralidad de perforaciones dispuestas y desconcentradas en la dirección hacia delante y la dirección inversa sobre la pieza a mecanizar W, reduciendo por lo tanto la cantidad de unidades de herramientas requeridas y reduciendo el coste de fabricación.

Como se entenderá a partir de la descripción anterior de la realización, la pluralidad de herramientas requeridas para la perforación (prensado) se selecciona por el dispositivo de selección de herramientas en base a los datos del patrón de mecanización introducidos a través del dispositivo de entrada. El dispositivo de cálculo del espaciamiento de transferencia y la herramienta en operación calcula el espaciamiento para transferir la pieza a mecanizar para disponerla de forma secuencial con respecto a las posiciones de las herramientas (determinadas por el dispositivo de determinación de la posición de herramientas) en la dirección de alimentación, y determina la herramienta a utilizar en asociación con el espaciamiento de transferencia. La sección de control controla el espaciamiento de transferencia calculado por el dispositivo de cálculo del espaciamiento de transferencia y la herramienta en operación. Un movimiento de la herramienta, determinado en asociación con el desplazamiento de transferencia, realiza el trabajo de prensado de la pieza a mecanizar.

De este modo, el material en cinta (tal como, pero sin limitarse a esto, un material enrollado en una bobina sin fin) se transfiere en la dirección de transferencia de la pieza a mecanizar W en la posición inferior del émbolo de percusión, y se seleccionan las herramientas deseadas de entre la pluralidad de herramientas a actuar individualmente (o simultáneamente) para el trabajo de prensado de la pieza a mecanizar W. En el trabajo de prensado, la pieza a mecanizar

se alimenta con un espaciamiento predeterminado arbitrariamente en la dirección longitudinal y las herramientas en las posiciones (correspondientes a las posiciones de la pieza a mecanizar) se actúan selectivamente, para perforar, por ejemplo, diferentes formas de perforaciones, en el producto, lo que permite la mecanización de un producto más largo que un dispositivo convencional. Cambiando la programación de la prensa, pueden procesarse diferentes longitudes de materiales y diferentes patrones de perforación por la prensa sin un cambio de herramientas.

De acuerdo con la presente enseñanza, la pluralidad de herramientas requeridas para la mecanización se selecciona por el dispositivo de selección de herramientas en base a los datos del patrón de mecanización introducidos por el dispositivo de entrada. El dispositivo de determinación de la posición de herramientas determina las posiciones de la pluralidad de herramientas requeridas para la mecanización (seleccionadas por el dispositivo de selección de herramientas) en un orden arbitrario con un espaciamiento arbitrario. El dispositivo de cálculo del espaciamiento de transferencia y la herramienta en operación calcula el espaciamiento para transferir la pieza a mecanizar para que las partes de la pieza a mecanizar se dispongan de forma secuencial en las posiciones de las herramientas determinadas por el dispositivo de determinación de la posición de herramientas en la dirección de alimentación. El dispositivo de cálculo del espaciamiento de transferencia y la herramienta en operación determina además la herramienta a actuar en asociación con el desplazamiento de transferencia. La sección de control controla el espaciamiento de transferencia calculado por el dispositivo de cálculo del espaciamiento de transferencia y la herramienta en operación. El movimiento de la herramienta se determina en asociación con el espaciamiento de transferencia, para realizar el trabajo de prensado de la pieza a mecanizar.

De este modo, la pieza a mecanizar se transfiere en la dirección longitudinal para disponerse con respecto a las herramientas posicionadas en la dirección de transferencia de la pieza a mecanizar W en la posición inferior del émbolo de percusión. Las herramientas deseadas se seleccionan de entre las herramientas a actuar selectivamente (o simultáneamente) en diversas combinaciones para el trabajo de prensado. En el trabajo de prensado, la pieza a mecanizar se alimenta con un espaciamiento arbitrario en la dirección longitudinal y las herramientas en las posiciones correspondientes a las posiciones de la pieza a mecanizar se actúan selectivamente, para perforar de forma aleatoria diferentes formas de perforaciones en el producto, lo cual permite la mecanización de un producto más largo en comparación con una prensa convencional.

De acuerdo con la presente enseñanza, la herramienta con el mayor tonelaje de perforación de entre las herramientas seleccionadas requeridas para la mecanización (por el dispositivo de selección de herramientas) se disponen en la parte del medio debajo del émbolo de percusión, y las herramientas restantes se disponen delante y detrás de la parte del medio, de modo que se impide una carga excéntrica, lo cual da como resultado una precisión de perforación mejorada.

De acuerdo con la presente enseñanza, la herramienta que tenga la frecuencia de perforación más alta de entre las herramientas seleccionadas (por ejemplo, una herramienta que se usa para perforar un perforación más frecuente que las otras herramientas como se selecciona por el dispositivo de selección de herramientas) se dispone para que esté cargada en el centro.

Además, la herramienta que tiene la forma del patrón de mecanización de entre las herramientas seleccionadas (como se seleccionan por el dispositivo de selección de herramientas 57) se dispone más cerca del lado de alimentación de la pieza a mecanizar, mejorando por lo tanto la productividad de la prensa.

Además, las cabezas de punzones a golpear por el golpeador se proporcionan separadamente sobre la base de punzones, de modo que las cabezas de punzones separadas se golpean simultáneamente y uniformemente por el golpeador y con una presión de la cara de carga incrementada.

Además, como las cabezas de punzones están separadas entre sí por una distancia predeterminada con respeto a la dirección de movimiento del golpeador, puede acortarse el espaciamiento de escape (en comparación con una prensa convencional), posibilitando de este modo una operación de perforación de alta velocidad.

En las prensas de la técnica anterior, es necesario cambiar todos los dados y punzones en la prensa cuando se desea realizar un cambio en la perforación de la pieza a mecanizar W. Como la estación de herramientas de la presente invención es modular, los cambios de herramientas pueden realizarse fácilmente y rápidamente. Cuando se requiere un cambio total de las figuras de perforación y el patrón por otro conjunto de herramientas, usando la estación de herramientas modular es necesario cambiar sólo la herramienta específica (o unas pocas herramientas) y el dado que está afectado por el cambio de perforación, cambiando todo el conjunto de punzones y dados inferior o un cambio total incluyendo la placa del golpeador superior. De este modo, el uso de las estaciones de herramientas modulares permite el cambio fácil de algunos de los punzones P (o todos) y los dados D, aumentando la productividad y reduciendo los costes de fabricación.

Además, la presente enseñanza es compatible con diversos productos dimensionados (material de cinta o bobina). El tamaño del producto producido por la presente invención no está limitado a un tamaño máximo predeterminado. Si se va a producir un tamaño de producto ancho, la posición de punzones de la prensa y la disposición de dados D y punzones P se cambian o deslizan hacia fuera, por ejemplo, en el raíl de la placa de dados hacia el bloque de localización para proporcionar un espacio de alimentación de material y de perforación. Además, dependiendo del ancho del material, el material puede alimentarse desde la parte anterior de la prensa a la parte posterior de la prensa,

o desde la parte posterior de la prensa a la parte anterior de la prensa. De este modo, los golpeadores se mueven desde, por ejemplo, un lado o ambos lados opuestos para ajustar el espacio para los diferentes tamaños de trabajo.

Además, la conmutación desde una trayectoria de alimentación a otra trayectoria de alimentación se realiza fácilmente. Como resultado, los costes de fabricación pueden minimizarse.

Como alternativa, aunque la presente enseñanza describe diversos dispositivos (tales como, pero sin limitarse a estos, por ejemplo, un dispositivo de selección de herramientas, un dispositivo de determinación de la posición de herramientas, etc.), se entenderá que tales dispositivos pueden implementarse en hardware y/o software ejecutado por un procesador apropiado, que puede ser (o no) el mismo procesador asociado con el controlador 37. Los métodos descritos en este documento comprenden implementaciones hardware dedicadas incluyendo, pero sin limitarse a estas, circuitos integrados de aplicación específica, disposiciones de lógica programable y otros dispositivos hardware construidos para implementar los métodos descritos en este documento. Sin embargo, se entenderá que la enseñanza puede implementarse en el software que se ejecuta por un ordenador. Además, también pueden construirse implementaciones software alternativas incluyendo pero sin limitare a estas, un procesamiento distribuido o procesamiento de componentes/objetos distribuidos, procesamiento en paralelo, o procesamiento por una máquina virtual, para implementar los métodos descritos en este documento.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de herramientas, que comprende una base de punzones (39) que tiene un punzón (P) fijado a la misma, una base de dados (41) que tiene un dado (D) fijado a la misma, y un golpeador (25) proporcionado encima de dicha base de punzones (39), en la que dicho golpeador (25) se puede mover en una dirección de perforación hacia la base de punzones (39) y dicho golpeador (25) se puede mover encima de dicho dado (D) entre una posición de golpeo desde la cual el golpeador (25) golpea la base de punzones (39) cuando el golpeador (25) se mueve en la dirección de perforación, y una posición de no golpeo desde la cual dicho golpeador (25) falla en el golpeo de la base de punzones (39) cuando el golpeador (25) se mueve en la dirección de perforación.

caracterizado por una pluralidad de cabezas de punzones separadas (39A) espaciados entre sí y provistos sobre dicha base de punzones (39), por lo cual el golpeador se proporciona en su parte inferior con elementos de golpeo (25A) espaciados entre sí que corresponden a las cabezas de punzones respectivas (39A), en el que

en la posición de golpeo las cabezas de punzones (39A) del punzón (P) se golpean por los elementos de golpeo (25A) del golpeador (25) cuando dicho golpeador (25) se mueve en dicha dirección de perforación hacia la base de punzones (39), y en la posición de no golpeo los elementos de golpeo (25A) del golpeador (25) fallan al golpear las cabezas de punzones (39A) del punzón (P) cuando dicho golpeador (25) se mueve en dicha dirección de perforación hacia la base de punzones (39) en el que el espacio entre cabezas de punzones (39A) provistas sobre dicha base de punzones (39), está adaptado para recibir un elemento de golpeo (25A) cuando dicho golpeador (25) se mueve desde una posición de no golpeo en dicha dirección de perforación hacia la base de punzones (39).

2. Una máquina de prensado para perforar aperturas en una pieza a mecanizar (W), que comprende una pluralidad de máquinas de herramientas de acuerdo con la reivindicación 1 teniendo cada una, una herramienta (K) con dicho punzón (P) que se usa para crear unas aperturas predeterminadas en la pieza a mecanizar (W), y

un dispositivo de entrada (49) que posibilita a un usuario de la máquina de prensado introducir los datos del patrón de mecanización que representan la pieza a mecanizar (W);

un dispositivo de pantalla (51) que presenta el patrón de mecanización de la pieza a mecanizar (W), en base a dichos datos del patrón de mecanización introducidos;

un dispositivo de selección de herramientas (57) que selecciona una pluralidad de herramientas (K) requeridas para la mecanización de la pieza a mecanizar (W) de acuerdo con dichos datos del patrón de mecanización;

un calculador (61) que calcula un espaciamiento de transferencia de la pieza a mecanizar (W) para disponer de forma secuencial las partes de la pieza a mecanizar (W) en las posiciones predeterminadas en la dirección de alimentación de dicha máquina de prensado con respecto a dicha pluralidad de herramientas (K) seleccionadas por el dispositivo de selección de herramientas (57), determinando dicho calculador (61) la herramienta a actuar en asociación con dicho espaciamiento de transferencia; y

un controlador (63) que controla dicho espaciamiento de transferencia calculado por dicho calculador.

3. Una máquina de prensado de acuerdo con la reivindicación 2, en la que la pieza a mecanizar (W) comprende al menos uno de, material de cinta y un material largo.

4. Una máquina de prensado de acuerdo con la reivindicación 2, en la que la pieza a mecanizar (W) comprende un material bobinado.

5. Una máquina de prensado de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones de 2 a 4, que comprende una prensa que tiene un émbolo de percusión (21) que se puede mover en una primera dirección y en una segunda dirección; y

un dispositivo de determinación de la posición de herramientas (59) que determina las posiciones de localización de dicha pluralidad de herramientas seleccionadas (K), en el que

dicha sección de control (63) controla dicho espaciamiento de transferencia y el movimiento de dicha herramienta en asociación con dicho espaciamiento de transferencia calculado por dicho medio de cálculo (61).

6. Una máquina de prensado de acuerdo con la reivindicación 5, en la que dicho dispositivo de determinación de la posición de herramientas (59) dispone la herramienta con el mayor tonelaje de perforación, de entre dicha pluralidad de herramientas seleccionadas, en una localización central debajo de dicho émbolo de percusión, disponiendo dicho dispositivo de determinación de la posición de herramientas las restantes herramientas delante y detrás de la localización central.

7. Una máquina de prensado de acuerdo con la reivindicación 5, en la que dicho dispositivo de determinación de la posición de herramientas (59) dispone la herramienta que tiene la mayor frecuencia de perforación, con relación a dicha pluralidad de herramientas seleccionadas, próxima a la posición de carga central de dicha máquina de prensado.

8. Un método para controlar una operación de perforación de una máquina de prensado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones de 2 a 7, comprendiendo el método las etapas de:

introducir los datos del patrón de mecanización relacionados con la pieza a mecanizar (W); presentar en pantalla un patrón de mecanización de la pieza a mecanizar (W) de acuerdo con los datos del patrón de mecanización introducidos;

seleccionar una pluralidad de herramientas requeridas para mecanizar la pieza a mecanizar (W) de acuerdo con los datos del patrón de mecanización;

determinar las posiciones de localización de la pluralidad de herramientas seleccionadas;

calcular el espaciamiento de transferencia de la pieza a mecanizar (W) para disponer de forma secuencial las partes de la pieza a mecanizar (W) en una dirección predeterminada con respecto a dichas posiciones de localización de dicha pluralidad de herramientas, y para determinar la herramienta a actuar en asociación con dicho espaciamiento de transferencia; y controlar el espaciamiento de transferencia y el movimiento de la herramienta en asociación con el espaciamiento de transferencia calculado.

9. Un método para controlar la operación de perforación de una máquina de prensado de acuerdo con la reivindicación 8, en el que determinar las posiciones de localización de la pluralidad de herramientas seleccionadas comprende disponer la herramienta con el mayor tonelaje de perforación, de entre la pluralidad de herramientas seleccionadas, en una localización central de la máquina de prensado, estando dispuestas las restantes herramientas restantes delante de la localización central y detrás de la localización central.

10. Un método para controlar la operación de perforación de una máquina de prensado de acuerdo con la reivindicación 8, en el que determinar las posiciones de localización de la pluralidad de herramientas seleccionadas comprende disponer la herramienta que tiene la mayor frecuencia de perforación, de entre la pluralidad de herramientas seleccionadas, próxima a la localización central de la máquina de prensado.

11. Un método para controlar una operación de perforación de una máquina de prensado de acuerdo con la reivindicación 8, en el que determinar las posiciones de localización de la pluralidad de herramientas seleccionadas comprende disponer las herramientas seleccionadas en el orden en el que se perforarán las aperturas en la pieza a mecanizar (W).

12. Un método para controlar la operación de perforación de una máquina de prensado de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además la etapa de alimentar la pieza a mecanizar (W) en una de, la dirección de delante hacia atrás, la dirección de atrás hacia delante, y la dirección desde un primer lado a un segundo lado.

13. Un método para controlar una operación de perforación de una máquina de prensado de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además la etapa de disponer la pluralidad de herramientas seleccionadas en una estación modular.

14. Un método para controlar la operación de perforación de una máquina de prensado de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende la etapa de cuando la herramienta seleccionada es tan grande que requiere golpearse por dos o más golpeadores (23), los golpeadores (23) se seleccionan de modo que actúan para golpear la herramienta seleccionada de tal modo que los golpeadores (23) golpean simultáneamente sobe una pluralidad de porciones de la herramienta seleccionada.

FIG.1

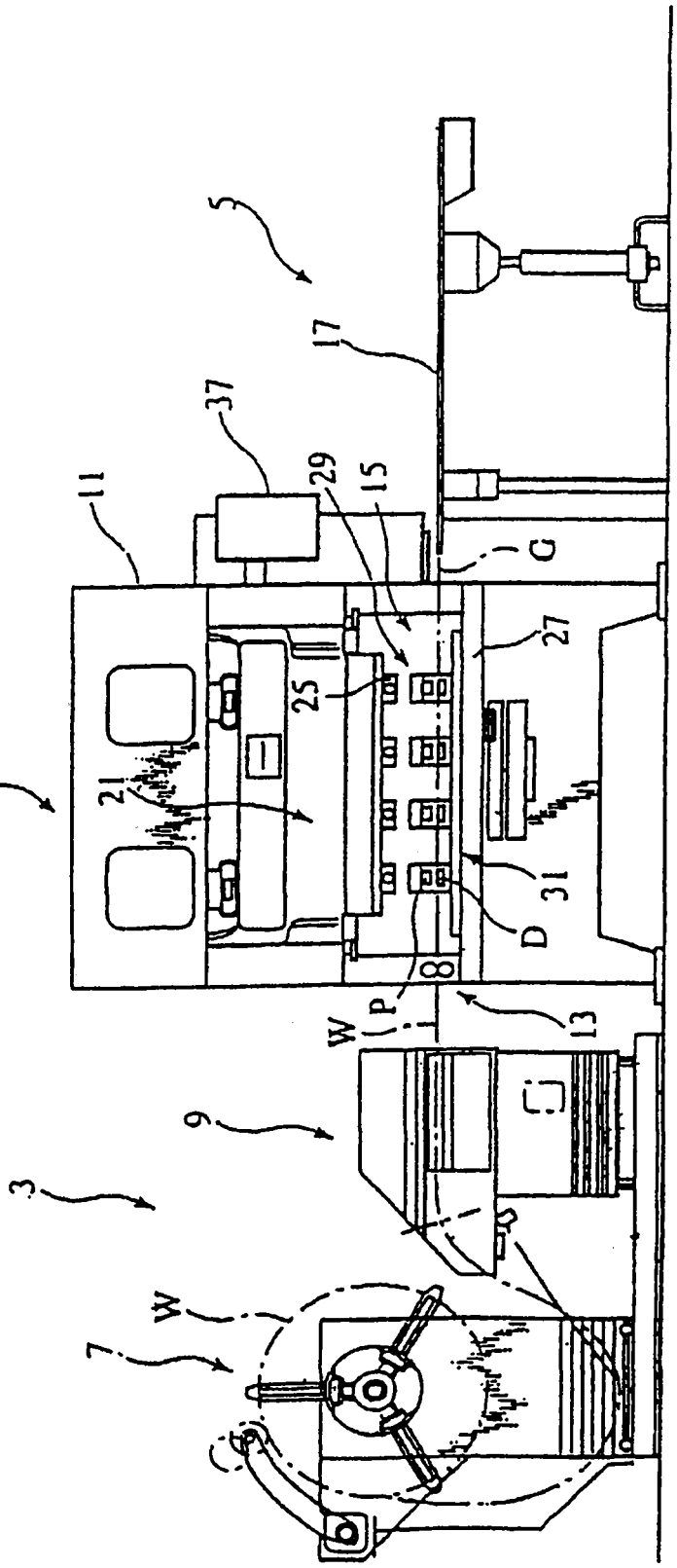


FIG.2A

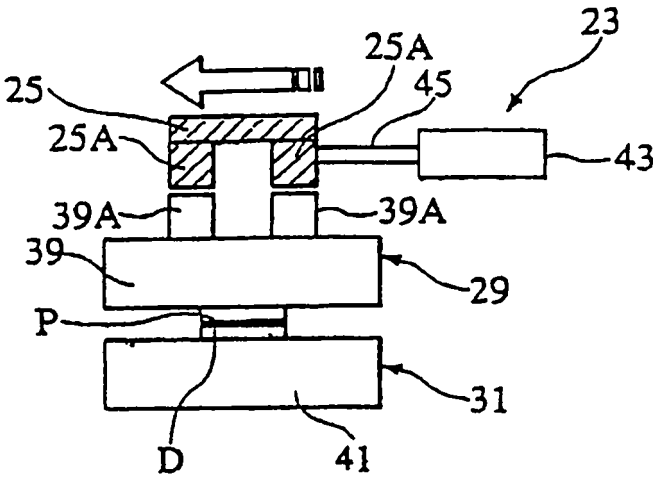
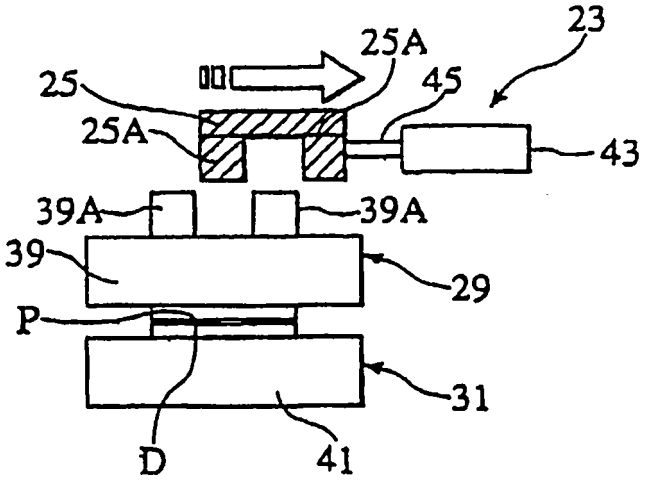

23
25A
45
25
25A
43
39A
39A
39
29
P
31
D
41

FIG.2B


23
25A
45
25
25A
43
39A
39A
39
29
P
31
D
41

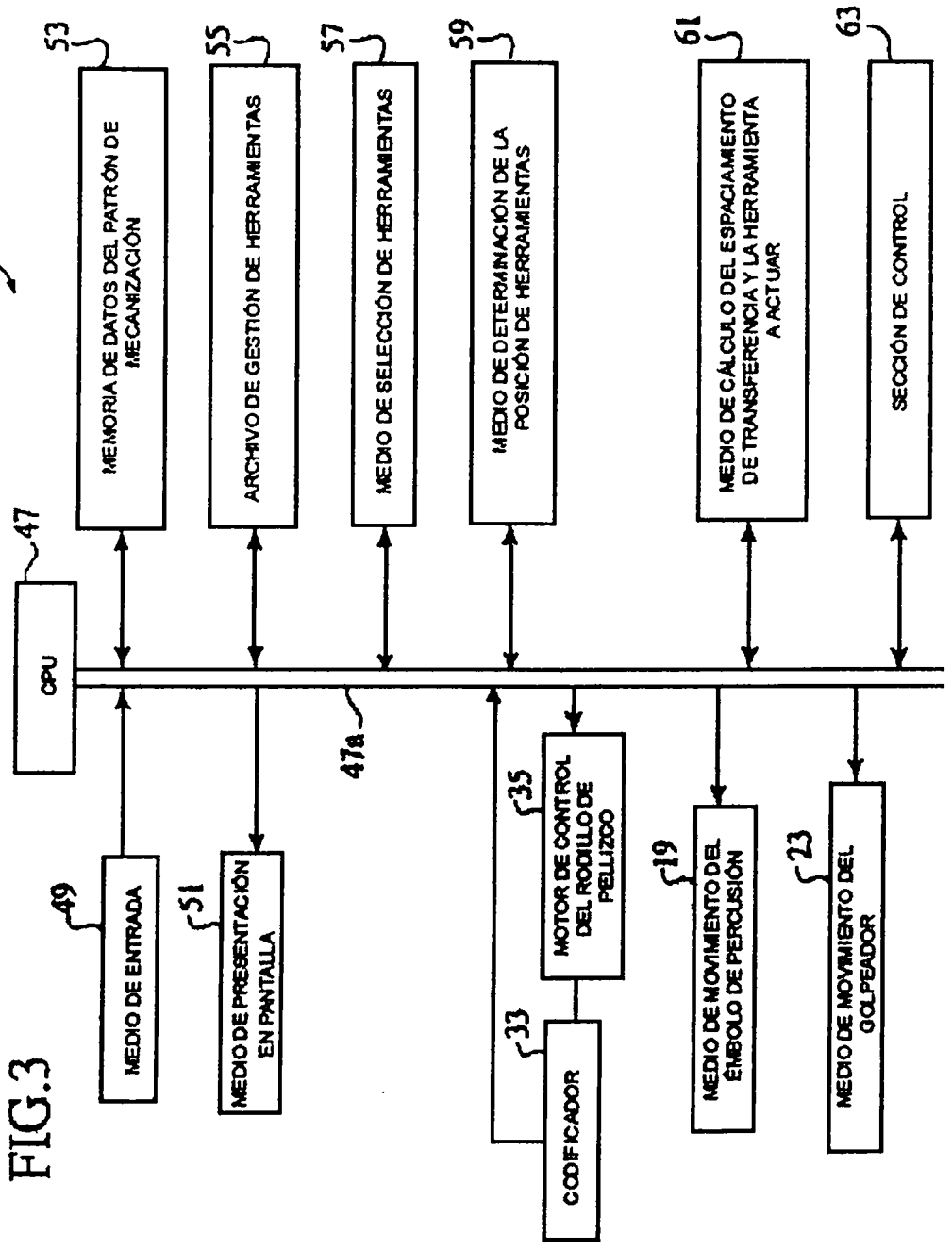

37
53
MEMORIA DE DATOS DEL PATRÓN DE MECANIZACIÓN
55
ARCHIVO DE GESTIÓN DE HERRAMIENTAS
57
MEDIO DE SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS
59
MEDIO DE DETERMINACIÓN DE LA POSICIÓN DE HERRAMIENTAS
61
MEDIO DE CÁLCULO DEL ESPACIAMIENTO DE TRANSFERENCIA Y LA HERRAMIENTA A ACTUAR
63
SECCIÓN DE CONTROL
47
CPU
47a
49
MEDIO DE ENTRADA
51
MEDIO DE PRESENTACIÓN EN PANTALLA
35
MOTOR DE CONTROL DEL RODILLO DE PELLIZDO
33
CODIFICADOR
19
MEDIO DE MOVIMIENTO DEL ÉMBOLO DE PERCUSIÓN
23
MEDIO DE MOVIMIENTO DEL GOLPEADOR

FIG.3

FIG.4

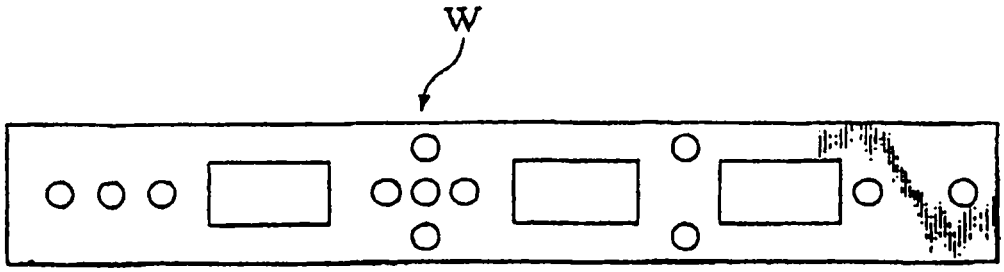


FIG.5

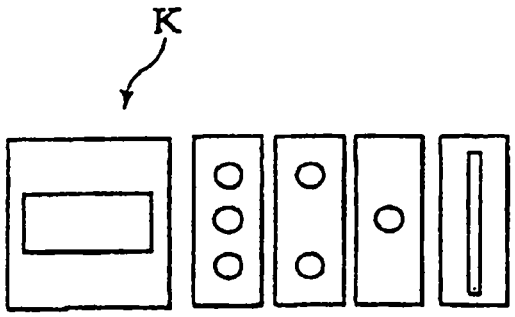


FIG.6

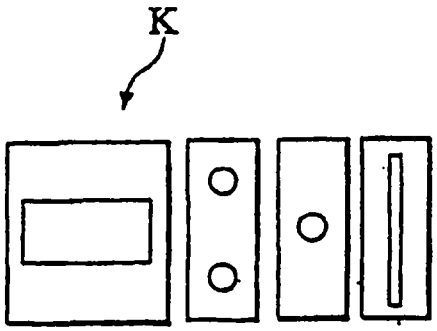


FIG.7A

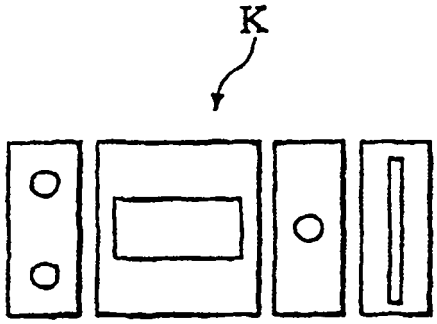


FIG.7B

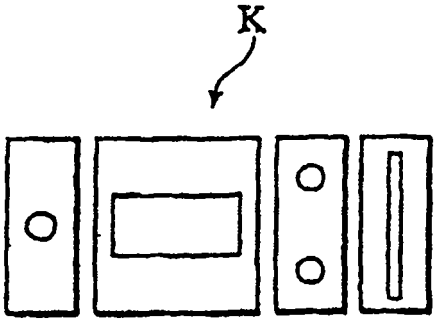


FIG.8

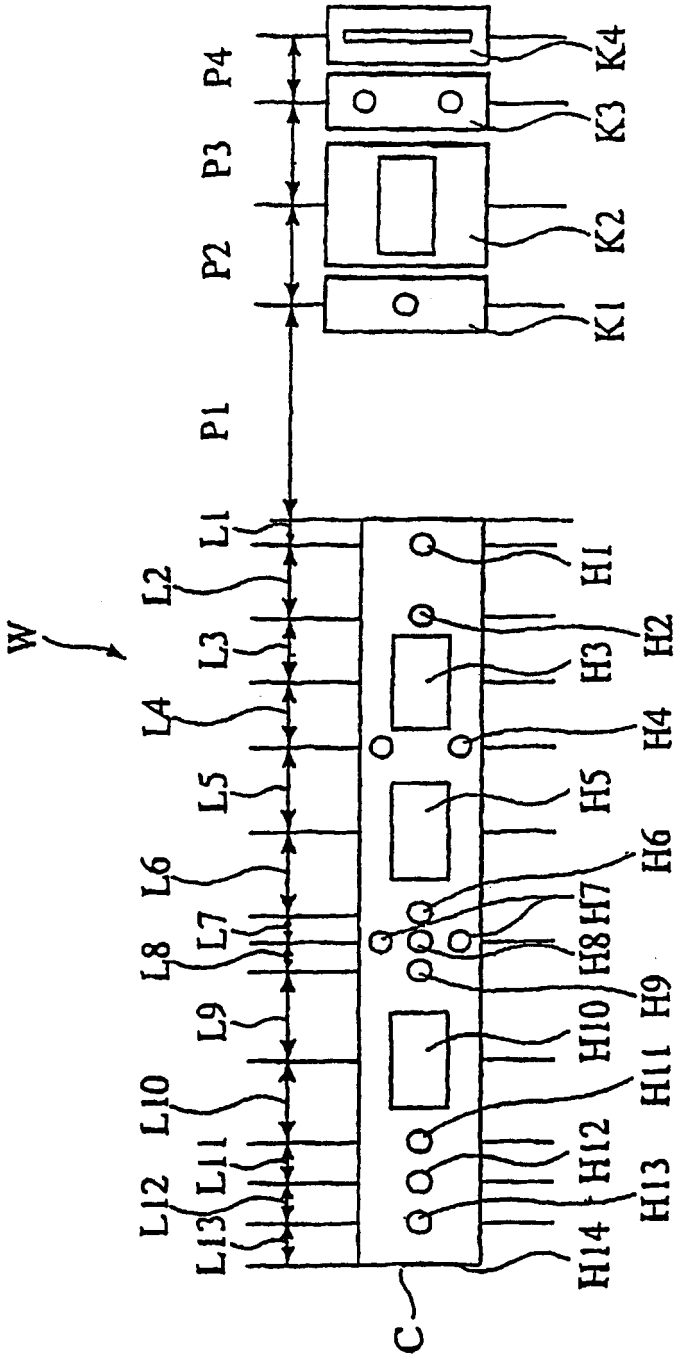

W
P1
P2
P3
P4
K1
K2
K3
K4
L1
L2
L3
L4
L5
L6
L7
L8
L9
L10
L11
L12
L13
H1
H2
H3
H4
H5
H6
H7
H8
H9
H10
H11
H12
H13
H14
C

FIG.9

PERFORACIÓN DE MECANIZACIÓN	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14
HERRAMIENTA	K1	K1	K2	K3	K2	K1	K3	K1	K1	K2	K1	K1	K1	K4

FIG.10A

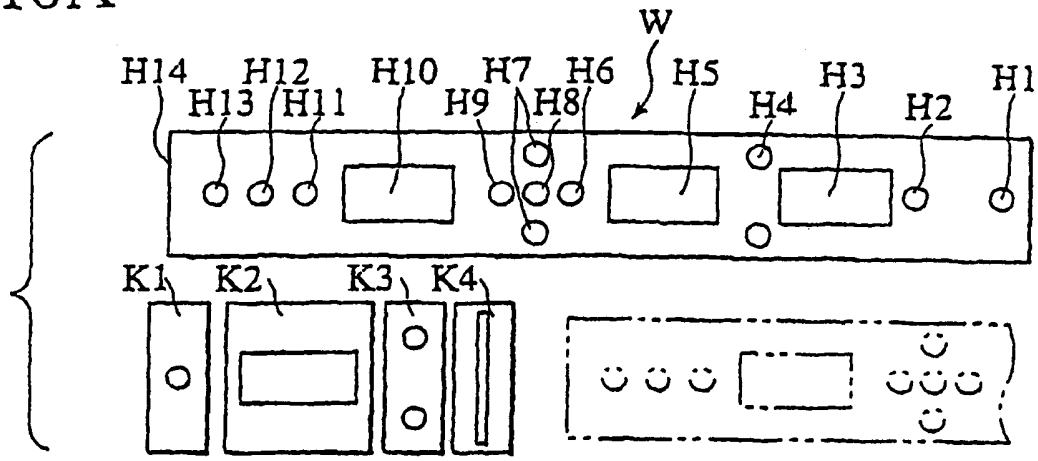


FIG.10B

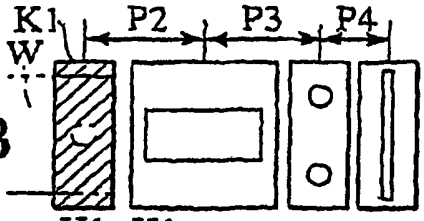


FIG.10C

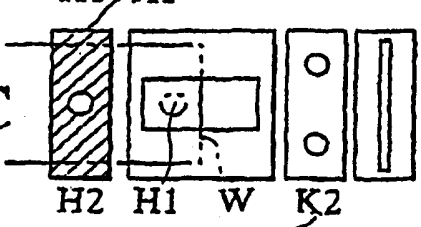


FIG.10D

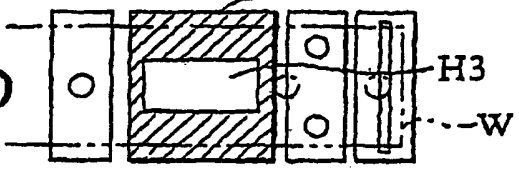


FIG.10E

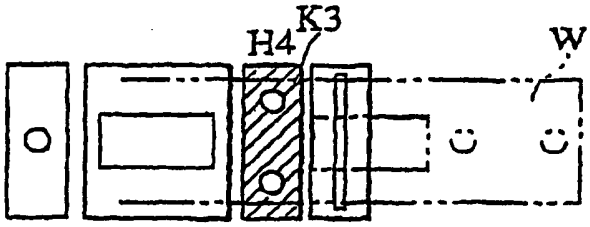


FIG.10F

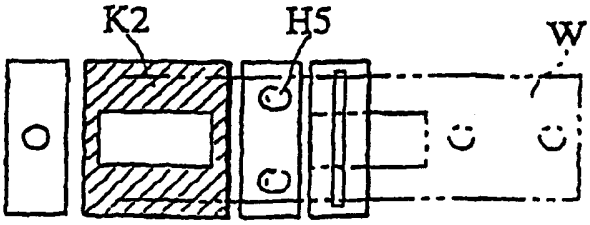


FIG.11G

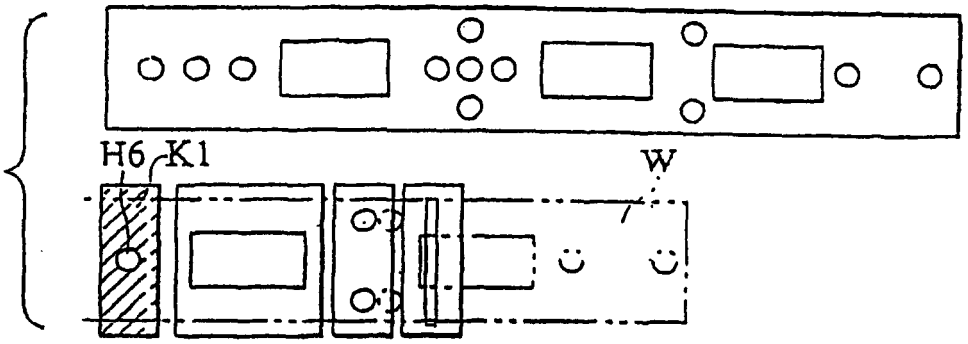


FIG.11H

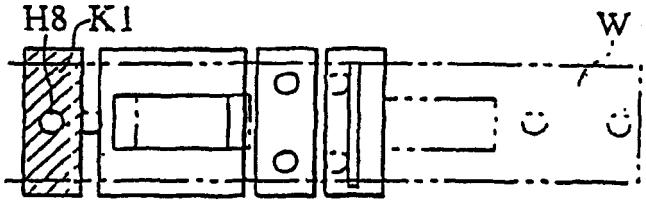


FIG.11I

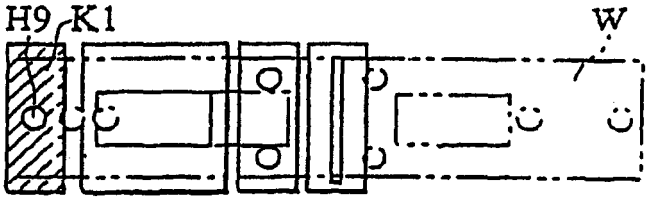


FIG.11J

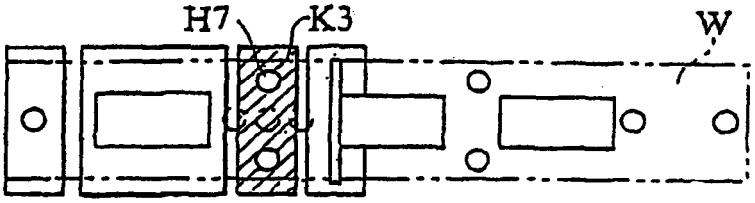


FIG.11K

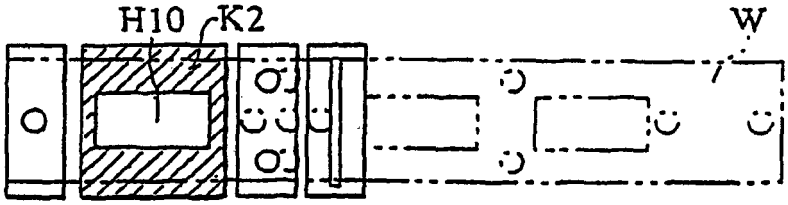


FIG.11L

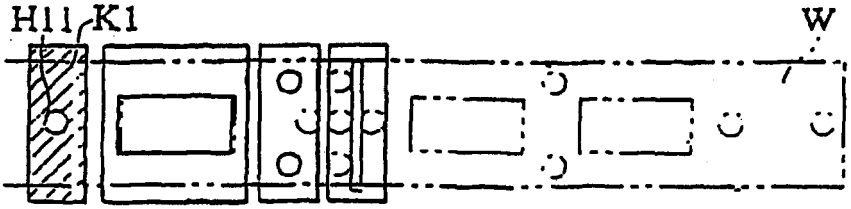


FIG.12M

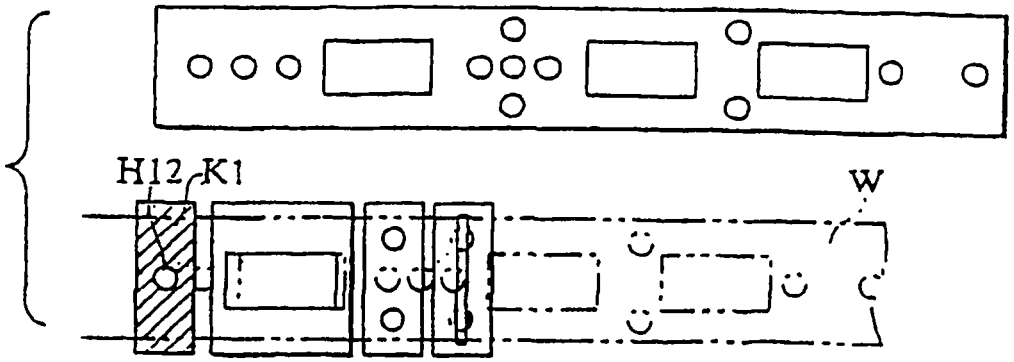


FIG.12N

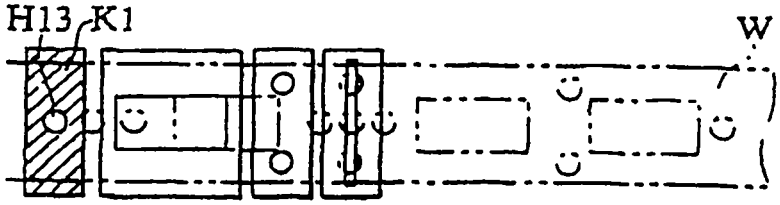


FIG.12O

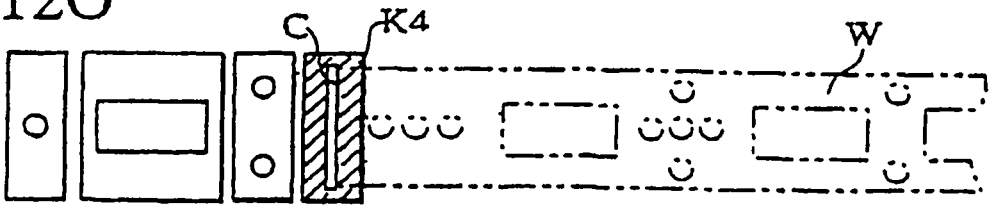


FIG.12P

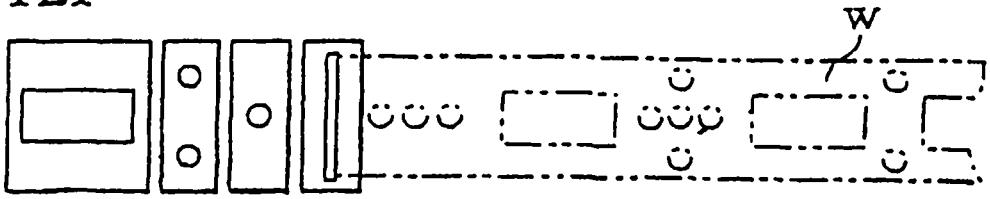


FIG.12Q

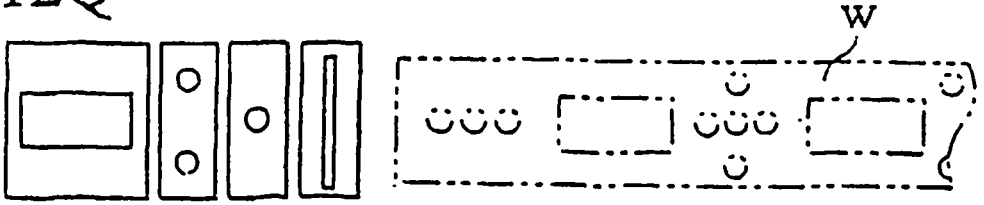


FIG.13

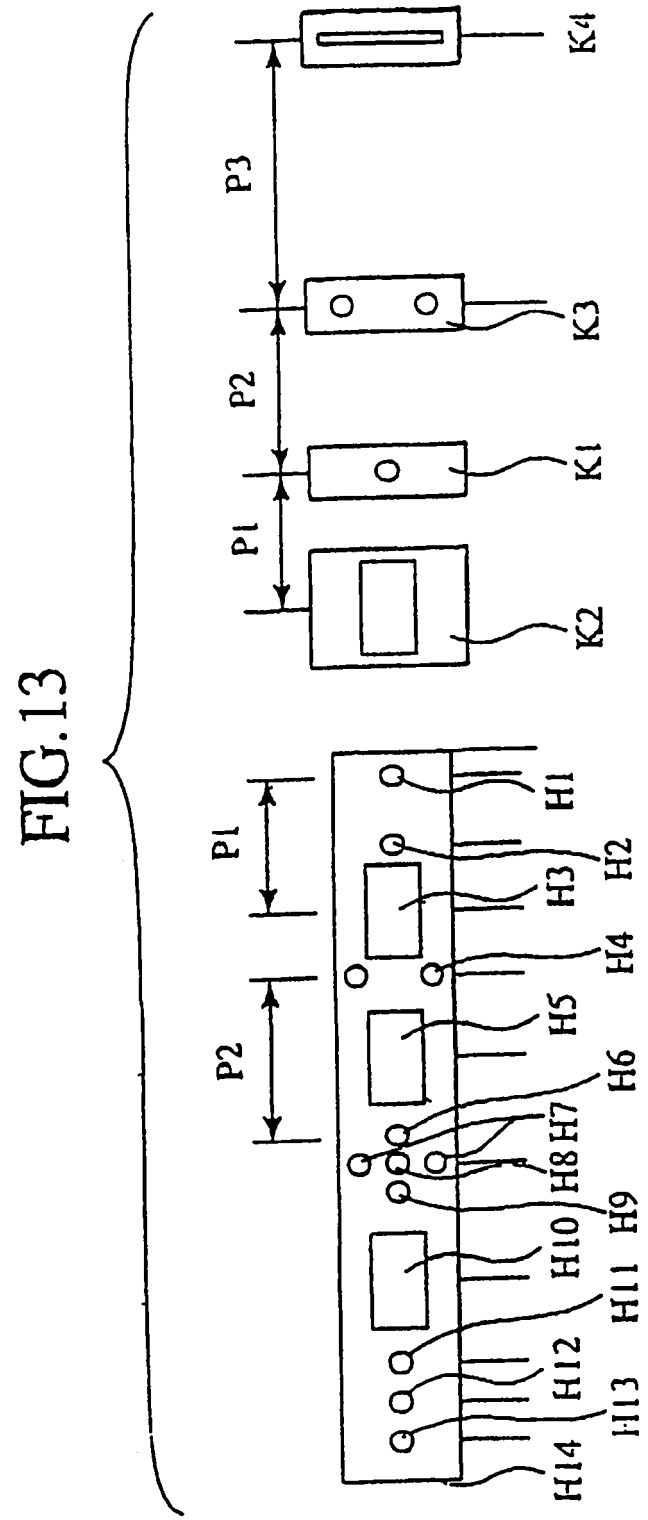
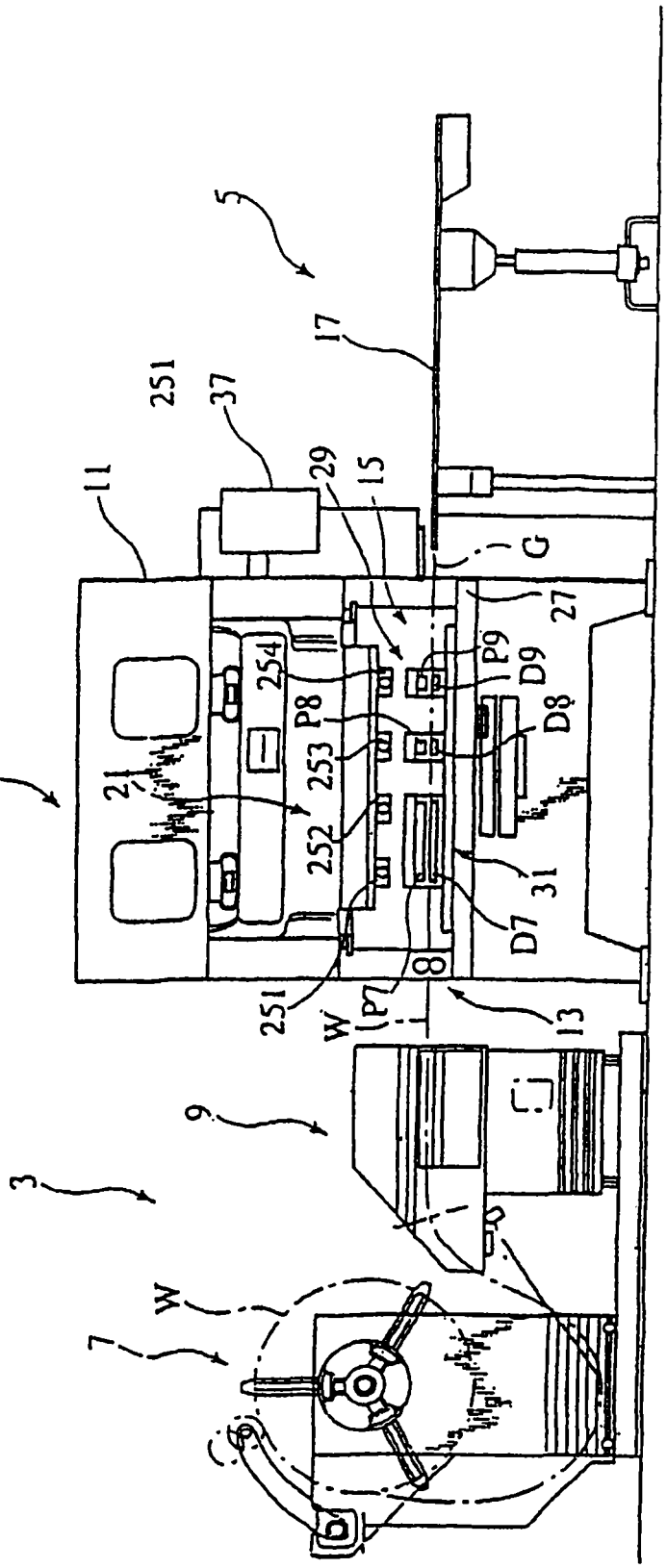

K4
P3
K3
P2
K1
P1
K2
P1
P2
H1
H2
H3
H4
H5
H6
H7
H8
H9
H10
H11
H12
H13
H14

FIG.14


101
11
251
37
29
15
5
17
G
27
P9
D9
D8
254
P8
253
21
252
31
D7
251
W
P7
13
9
3
W
7