

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 519 691**

51 Int. Cl.:

B21D 24/02 (2006.01)

B21D 24/04 (2006.01)

B21D 24/08 (2006.01)

B21D 24/10 (2006.01)

B21D 24/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2006 E 06711787 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.09.2014 EP 1882534**

54 Título: **Dispositivo de amortiguación de la matriz para máquina prensadora**

30 Prioridad:

16.05.2005 JP 2005143012

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

07.11.2014

73 Titular/es:

**AIDA ENGINEERING, LTD. (100.0%)
2-10 Ohyama-cho, Midori-ku, Sagamihara-shi
Kanagawa, 252-5181, JP**

72 Inventor/es:

**KOHNO, YASUYUKI y
SOMUKAWA, MINORU**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 519 691 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

Dispositivo de amortiguación de la matriz para máquina prensadora

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y, más concretamente, a tecnología que permite controlar picos de presión y servo controlar una presión de amortiguación de la matriz en el inicio de una conformación por prensado mediante una máquina prensadora.

Dicho aparato se describe, por ejemplo, en DE-A-4309641

15 **Antecedentes**

(a) Aparato de amortiguación de matriz neumático.

Un aparato de amortiguación de la matriz neumático se construye conectando un cilindro neumático que sostiene una almohadilla de amortiguación y un cilindro de acero en el cual se acumula baja presión neumática. Un aparato de amortiguación de la matriz neumático presenta ventajas, incluyendo la comodidad y el hecho de que no se producen picos de presión dado que se utiliza un fluido compresible.

Por otra parte, existen inconvenientes, tales como el problema de que se aumenta el tamaño de los aparatos debido a la necesidad de proporcionar una cavidad acompañada de una ampliación de tamaño de los cilindros neumáticos, problemas de rendimiento, tales como vibraciones en el choque que acompaña las fluctuaciones de presión en el fluido compresible o deficiencias de descarga, y el problema de que se requieren mecanismos adicionales con el fin de superar una falta de capacidad de control de la operación de eliminación (por ejemplo, se requiere un mecanismo adicional cuando se bloquea un cilindro en el punto muerto inferior de una prensa). Acompañando a los últimos avances tecnológicos en la industria de la prensa, éste puede denominarse aparato de amortiguación de la matriz de estilo antiguo.

(b) (servo) aparato de amortiguación de matriz hidráulico de aceite.

Se ha propuesto un aparato de amortiguación de la matriz de una prensa que comprende una servo válvula NC que obtiene una acción de amortiguación mediante el control de la presión de unos cilindros de amortiguación de una almohadilla de amortiguación, y una servo válvula de control posicional que ejecuta una aceleración previa, una elevación auxiliar, un bloqueo, y una elevación de una almohadilla de amortiguación controlando el aceite a presión que se suministra a una cámara superior y una cámara inferior de un cilindro hidráulico de aceite que sostiene la almohadilla de amortiguación de la matriz (Documento de Patente 1).

Este aparato de amortiguación de la matriz puede controlar picos de presión mediante la aceleración previa de la almohadilla de amortiguación.

(c) (servo) aparato de amortiguación de la matriz de tipo eléctrico.

Los documentos de patente 2 y 3 describen unos aparatos de amortiguación de la matriz de prensas que controlan una fuerza de presión para una almohadilla de amortiguación con un (servo) motor eléctrico y un mecanismo de tornillo y tuerca, un mecanismo de unión, o un mecanismo de cremallera y piñón.

Una ventaja mencionada es que se facilita el control de la fuerza de presión ya que la almohadilla es impulsada a través de un (servo) motor eléctrico con una buena capacidad de respuesta y (en comparación con el aceite hidráulico o similar) un mecanismo de alta rigidez (sin pérdida de la capacidad de respuesta).

(d) En cuanto a otros aparatos similares y que se ven con frecuencia.

El documento de Patente 4 describe un dispositivo de conformación plástica de acuerdo con un sistema de accionamiento hidráulico que, aunque no es un aparato de amortiguación de la matriz, es cercano al mismo respecto a la configuración exterior.

Este dispositivo de conformación plástica de acuerdo con un sistema de accionamiento hidráulico tiene un circuito de combinación cerrado que está formado conectando un cilindro hidráulico de aceite de tipo de funcionamiento de dos vías y una bomba hidráulica de tipo de descarga de dos vías en estado uno-a-uno sin montar una válvula entre los mismos. El dispositivo de conformación plástica está configurado para accionar el cilindro hidráulico de aceite

mediante de la bomba hidráulica accionando la bomba hidráulica utilizando un servo-motor de corriente continua, y para someter a un material de placa a una conformación plástica utilizando un punzón que es accionado mediante el cilindro hidráulico de aceite.

5 Documento de Patente 1: Solicitud de Patente Japonesa puesta a disposición del público No. 7-24600
 Documento de Patente 2: Solicitud de Patente Japonesa puesta a disposición del público No. 5-7945
 Documento de Patente 3: Solicitud de Patente Japonesa puesta a disposición del público No. 6-543
 Documento de Patente 4: Solicitud de Patente Japonesa puesta a disposición del público No. 10-166199

10

Descripción de la invención

Sin embargo, el aparato de amortiguación de la matriz descrito en el documento de Patente 1 presenta los siguientes inconvenientes.

15

El primer inconveniente es que, dado que se genera presión comprimiendo un flujo de aceite, toda la energía que se consume en la acción de amortiguación de la matriz se convierte en calor. Desde una perspectiva ambiental, esto puede considerarse como un desperdicio de energía. Además, es necesaria una función de refrigeración (aparato de refrigeración) para enfriar el calor que sea proporcional a la capacidad del dispositivo. Lo mismo se aplica para todos los tipos de dispositivos hidráulicos.

20

El segundo inconveniente es que cuando se intenta controlar los picos de presión en un momento de colisión después de la aceleración previa de la almohadilla de amortiguación, existe el problema de que la cantidad de carrera (efectiva) en el momento de una acción de presión de amortiguador de la matriz disminuye.

25

El tercer inconveniente es que la presión de amortiguador de la matriz se genera controlando una cantidad de aceite que se descarga desde una cámara de presión en el lado de producción de presión de amortiguación de un cilindro hidráulico de aceite que es presionado mediante una corredera de la prensa (presión generada utilizando la energía de la prensa), y no es una presión que genera el propio aparato de amortiguación de la matriz. En consecuencia, resulta difícil mantener la presión en un estado interrumpido en el centro del punto muerto inferior (limitación funcional).

30

Pueden mencionarse los siguientes puntos como inconvenientes de los aparatos de amortiguación de la matriz de las prensas de acuerdo con el Documento de Patente 2 y 3.

35

Primer inconveniente: Dado que la configuración es muy rígida, el sistema hidráulico también aumenta un impacto (fuerza de impacto) en una colisión y actúa fácilmente, y puede producir daños estructurales o daños en la matriz. Una aceleración previa (para producir de este modo una reducción de la velocidad relativa en el momento de la colisión) es indispensable para evitar esto y, en este caso, es necesario reducir la cantidad de carrera efectiva del amortiguador de la matriz o similar, lo cual también afecta a la estructura de la matriz.

40

Segundo inconveniente: Al sostener una almohadilla de amortiguación con un mecanismo de tornillo o cremallera o similar respecto a un cilindro hidráulico de aceite en el caso de un sistema hidráulico, por razones relativas a garantizar una fuerza, las dimensiones en la dirección longitudinal del mecanismo aumentan (por lo que resulta difícil hacer que el dispositivo sea compacto) y en algunos casos se requiere una fosa para su almacenamiento.

45

Además, el dispositivo de conformación plástica de acuerdo con un sistema de accionamiento hidráulico que se describe en el Documento de Patente 4 es un dispositivo que, en teoría, descarga una cantidad de flujo provocando que una bomba hidráulica efectúe una acción de bombeo hidráulico con la fuerza motriz de un motor eléctrico, y desplaza un cilindro hidráulico de aceite con la cantidad de flujo para hacer que funcione y no se trata, por lo tanto, ni un aparato de amortiguación de la matriz ni de un aparato que controla una presión de amortiguación de la matriz. Por consiguiente, no puede obtenerse una acción regenerativa que recupere como energía eléctrica la energía que se requiere para la acción de amortiguación de la matriz que recibe una almohadilla de amortiguación cuando se efectúa una amortiguación de una matriz de una máquina prensadora.

50

55

Además, un controlador para el control del movimiento que se describe en el Documento de Patente 4 acciona un servomotor en base a una señal de mando de posición y una señal de posición de un punzón que es detectada por una escala lineal, y el objetivo principal del control es la posición (o la velocidad). Como resultado, una presión que se opone a una fuerza de moldeo durante la conformación plástica se genera en dos dimensiones y, por lo menos, la presión no se hace un objeto de control.

60

La presente invención se ha conseguido a la vista de las circunstancias descritas anteriormente, y tiene como objetivo disponer un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora que pueda superar los

inconvenientes del (b) aparato de amortiguación de la matriz hidráulico y del (c) servo aparato de amortiguación de la matriz de tipo eléctrico descritos anteriormente e integrar sólo las ventajas de estos, que pueda controlar favorablemente los picos de presión sin una aceleración previa de una manera eficiente energéticamente, y que sea excelente respecto a la capacidad de respuesta a los comandos de presión de amortiguación de la matriz, la capacidad de controlar la presión en el punto muerto inferior, y la capacidad de control operacional respecto a posiciones de eliminación.

Con el fin de lograr el objetivo descrito anteriormente, un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención comprende las características de la reivindicación 1.

Más concretamente, una abertura de descarga de una bomba/motor de fluido hidráulico está conectada directamente a una cámara de presión en un lado de producción de presión de amortiguación de un cilindro de fluido hidráulico que sostiene una almohadilla, y efectuando un control del par de un motor eléctrico que está conectado directamente, o a través de un engranaje de reducción, a un eje giratorio de la bomba/motor de fluido hidráulico, la presión (presión de amortiguación de la matriz) de la cámara de presión en el lado de producción de presión de amortiguación del cilindro de fluido hidráulico puede controlarse arbitrariamente. Además, realizando el control del par del motor eléctrico con una buena capacidad de respuesta es posible controlar picos de presión y permitir un control con una excelente capacidad de respuesta respecto a un comando de presión de amortiguación de la matriz. Además, el aparato de amortiguación de la matriz tiene una excelente eficiencia energética ya que la energía que se requiere para una acción de amortiguación de la matriz que recibe una almohadilla de amortiguación cuando se efectúa la amortiguación de la matriz de la máquina prensadora se regenera en forma de energía eléctrica a través del cilindro de fluido hidráulico, la bomba/motor de fluido hidráulico y el motor eléctrico. A este respecto, dado que una cantidad de generación de calor producido por una acción regeneradora se limita a una cantidad de resistencia mecánica, no se requiere un aparato de refrigeración. Además, como que los componentes principales son un cilindro de fluido hidráulico, una bomba/motor de fluido hidráulico, y un motor eléctrico, y hay pocos elementos hidráulicos a modo de subcomponentes en comparación con, por ejemplo, un aparato de amortiguación de la matriz de tipo de (control de la) presión hidráulica convencional, puede lograrse una importante miniaturización y reducción de costes.

Un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención es de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, en el cual se dispone una pluralidad de cilindros de fluido hidráulico que sostienen la almohadilla de amortiguación, y unas cámaras de presión en un lado de producción de presión de la almohadilla de amortiguación de cada cilindro de fluido hidráulico están conectadas comúnmente al primer conducto.

Un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención es de acuerdo con el primer o el segundo aspecto de la presente invención, en el cual se disponen una pluralidad de conjuntos de bomba/motor de fluido hidráulico y el motor eléctrico, y unas aberturas de descarga de la pluralidad de bombas/motores de fluido hidráulico están respectivamente conectadas comúnmente al primer conducto.

Un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención comprende una pluralidad de cilindros de fluido hidráulico que sostienen una almohadilla de amortiguación; una pluralidad de detectores de presión que detectan una presión de una cámara de presión en un lado de producción presión de amortiguación de cada cilindro de fluido hidráulico, respectivamente; una pluralidad de bombas/motores de fluido hidráulico en las que una abertura de descarga está conectada a través de un primer conducto a una cámara de presión en el lado de la producción de presión de amortiguación de cada cilindro de fluido hidráulico; una pluralidad de motores eléctricos que están conectados a un eje de giro de cada bomba/motor de fluido hidráulico, respectivamente; un dispositivo de comando de presión de amortiguación de la matriz que envía un comando de presión de amortiguación de la matriz que se ha establecido previamente; un dispositivo de control que controla un par de cada motor eléctrico de modo que una presión de amortiguación de la matriz es una presión que corresponde al comando de presión de amortiguación de la matriz en base al comando de presión de amortiguación de la matriz y las presiones que son detectadas por la pluralidad de detectores de presión; y un dispositivo de regeneración que regenera energía requerida para una acción de amortiguación de la matriz que recibe la almohadilla de amortiguación cuando se efectúa una amortiguación de la matriz de una máquina prensadora como energía eléctrica a través de la pluralidad de cilindros de fluido hidráulico, bombas/motores de fluido hidráulico y motores eléctricos.

De acuerdo con este aparato de amortiguación de la matriz, una pluralidad de cilindros de fluido hidráulico puede controlarse individualmente y, por lo tanto, incluso si se aplica una carga excéntrica a la almohadilla de amortiguación, puede generarse una presión de amortiguación de la matriz que es de acuerdo con esa carga excéntrica.

5 Un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con un quinto aspecto de la presente invención es de acuerdo con cualquiera de los aspectos primero a cuarto, en el que una otra abertura de descarga de la bomba/motor de fluido hidráulico está conectada a una cámara de presión en un lado de descenso del cilindro de fluido hidráulico a través de un segundo conducto, y el segundo conducto está conectado a un acumulador que se llena con un líquido de baja presión sustancialmente constante. Por tanto, es posible presurizar previamente una cámara de presión en el lado de la producción de presión de amortiguación del cilindro de fluido hidráulico y una cámara de presión en un lado de descenso de la misma con un líquido de baja presión sustancialmente constante, para facilitar la presurización de una cámara de presión en el lado de producción de presión de amortiguación del cilindro de fluido hidráulico.

10 Un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con un sexto aspecto de la presente invención es de acuerdo con cualquiera de los aspectos primero a cuarto, en el que otra abertura de descarga de la bomba/motor de fluido hidráulico está conectada a un depósito a través de un segundo conducto.

15 Un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con un séptimo aspecto de la presente invención es de acuerdo con cualquiera de los aspectos primero a cuarto, en el que otra abertura de descarga de la bomba/motor de fluido hidráulico está conectada a una cámara de presión en un lado de descenso del cilindro de fluido hidráulico a través de un segundo conducto sin comunicar directamente con una fuente de baja presión sustancialmente constante que comprende un depósito o un acumulador. En consecuencia se activa el control descendente del cilindro de fluido hidráulico (almohadilla de amortiguación) y también puede estabilizarse una operación de elevación (operación de eliminación).

20 Un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con un octavo aspecto de la presente invención es de acuerdo con cualquiera de los aspectos primero a sexto, en el que una válvula de alivio está conectada al primer conducto de manera que una presión anormal que se genere en un cámara de presión en el lado de producción de presión de amortiguación del cilindro de fluido hidráulico se libera a través de la válvula de alivio.

25 Un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con un noveno aspecto de la presente invención es de acuerdo con el séptimo aspecto, el que se disponen dos válvulas de retención en direcciones opuestas entre sí en un tercer conducto que conecta un primer conducto que está conectado a una cámara de presión en el lado de la producción de presión de amortiguación del cilindro de fluido hidráulico y un segundo conducto que está conectado a una cámara de presión en un lado de descenso del cilindro de fluido hidráulico, y una válvula de alivio está conectada al tercer conducto entre las dos válvulas de retención pertinentes de manera que una presión anormal que se genere en una cámara de presión en el lado de la producción presión de amortiguación o cámara de presión en un lado de descenso del cilindro de fluido hidráulico se libera a través de la válvula de alivio. Por lo tanto, es posible liberar una presión anormal que se genere ya sea en una cámara de presión en el lado de producción presión de amortiguación o bien en una cámara de presión en un lado de descenso del cilindro de fluido hidráulico utilizando una única válvula de alivio.

30 Un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con un décimo aspecto de la presente invención es de acuerdo con el octavo o noveno aspecto, que comprende, además, un acumulador que se llena con un líquido de baja presión sustancialmente constante, en el que el acumulador está conectado a una línea de baja presión de la válvula de alivio y también conectado a una cámara de presión en el lado de producción de presión de amortiguación o dos cámaras de presión del cilindro de fluido hidráulico a través de una válvula de retención o una válvula de retención de tipo de apertura piloto.

35 Un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con un undécimo aspecto de la presente invención es de acuerdo con el octavo o noveno aspecto, que comprende, además, un depósito que está conectado a una línea de baja presión de la válvula de alivio, en el que un líquido de baja presión se descarga con una bomba hidráulica desde el depósito a través de la válvula de retención o la válvula de retención de tipo de apertura piloto a dos cámaras de presión o una cámara de presión en el lado de producción de presión de amortiguación del cilindro de fluido hidráulico.

40 Un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con un duodécimo aspecto de la presente invención es de acuerdo con cualquiera del primer al undécimo aspecto, que comprende, además, un detector de velocidad angular para detectar una velocidad angular de giro del motor eléctrico, en el que el dispositivo de control utiliza una señal de velocidad angular que es detectada por el detector de velocidad angular como una señal de realimentación de la velocidad angular para asegurar la estabilidad dinámica de una presión de amortiguación de la matriz.

45 Un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con un decimotercer aspecto de la presente invención es de acuerdo con cualquiera de los aspectos primero a duodécimo, que comprende, además,

un detector de la posición del amortiguador de la matriz que detecta una posición de la almohadilla de amortiguación, en el que el dispositivo de control utiliza una señal de posición del amortiguador de la matriz que es detectada por el detector de posición del amortiguador de la matriz como una señal de realimentación de la posición en caso de que un cilindro de fluido hidráulico suba o baje solo o cuando se realiza una operación de eliminación de producto.

Un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con un decimocuarto aspecto de la presente invención es de acuerdo con cualquiera del primer al decimotercer aspecto, que comprende, además, un detector de posición de la corredera que detecta una posición de la corredera de una máquina prensadora o un detector angular que detecta el ángulo de un eje de accionamiento de una máquina prensadora, en el que el dispositivo de control de la presión de amortiguación de la matriz emite un comando de presión de amortiguación de la matriz en base a una señal de la posición de la corredera que es detectada por el detector de posición de la corredera o una señal del ángulo que es detectada por el detector angular.

Un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con un decimoquinto aspecto de la presente invención es de acuerdo con cualquiera del primer al decimocuarto aspecto, que comprende, además, un detector de velocidad de la corredera que detecta una velocidad de la corredera de la máquina prensadora o un detector de velocidad angular que detecta una velocidad angular de un eje de accionamiento de la máquina prensadora, en el que el dispositivo de control utiliza una señal de velocidad de la corredera que es detectada por el detector de velocidad de la corredera o una señal de velocidad angular que es detectada por el detector de velocidad angular en compensación para asegurar una estabilidad dinámica en el control de la presión de amortiguación de la matriz.

De acuerdo con la presente invención, una abertura de descarga de una bomba/motor de fluido hidráulico está conectada directamente a una cámara de presión en un lado de la producción de presión de amortiguación de un cilindro de fluido hidráulico, y el par de un eje de giro de la bomba/motor de fluido hidráulico es controlado por un motor eléctrico para controlar la presión (presión de amortiguación de la matriz) de la cámara de presión en el lado de producción de presión de amortiguación. Por lo tanto, es posible controlar la presión de amortiguación de la matriz con una excelente capacidad de respuesta respecto a comandos de presión de amortiguación de la matriz y evitar la aparición de picos de presión. Además, el aparato de amortiguación de la matriz tiene una excelente eficiencia energética ya que la energía que se requiere para una acción de amortiguación de la matriz que recibe una almohadilla de amortiguación cuando se efectúa la amortiguación de la matriz de la máquina prensadora se regenera como energía eléctrica a través del cilindro de fluido hidráulico, la bomba/motor de fluido hidráulico, y el motor eléctrico.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de configuración que ilustra una primera realización de un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 es una vista que ilustra una primera realización de un aparato de control en un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención;

La figura 3 es un diagrama de movimiento que ilustra cambios en el tiempo en una posición de la corredera y una posición del amortiguador de la matriz;

La figura 4 es un diagrama de movimiento que ilustra cambios en el tiempo en un comando de presión de amortiguación de la matriz y una presión de amortiguación de la matriz;

La figura 5 es una vista que ilustra una segunda realización de un aparato de control en un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención;

La figura 6 es una vista que ilustra una tercera realización de un aparato de control en un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención;

La figura 7 es un diagrama de configuración que ilustra una segunda realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención;

La figura 8 es un diagrama de configuración que ilustra una tercera realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención;

La figura 9 es un diagrama de configuración que ilustra una cuarta realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención;

La figura 10 es un diagrama de configuración que ilustra una quinta realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención;

La figura 11 es una vista que ilustra una cuarta realización de un aparato de control en un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención;

La figura 12 es una vista que ilustra una quinta realización de un aparato de control en un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención;

La figura 13 es un diagrama de configuración que ilustra una sexta realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención;

La figura 14 es una vista que ilustra una sexta realización de un aparato de control en un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención;

La figura 15 es una vista que ilustra una séptima realización de un aparato de control en un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención;

5 La figura 16 es un diagrama de configuración que ilustra una séptima realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención;

La figura 17 es un diagrama de configuración que ilustra una octava realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención;

10 La figura 18 es un diagrama de configuración que ilustra una novena realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención;

La figura 19 es un diagrama de configuración que ilustra una décima realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención;

La figura 20 es un diagrama de configuración que ilustra una undécima realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención; y

15 La figura 21 es un diagrama de configuración que ilustra una duodécima realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención.

Descripción de símbolos

20 100 ... máquina prensadora

110 ... corredera

114 ... detector de posición de la corredera

114'... detector de ángulo de la manivela

116 ... detector de velocidad angular de la manivela

25 120 ... matriz superior

122 ... matriz inferior

124 ... placa de prensado de pliegues

126 ... pivote de amortiguación

128 ... almohadilla de amortiguación

30 130, 230, 232, 234, 330, 332, 334 ... cilindro hidráulico de aceite

132 ... detector de posición del amortiguador de la matriz

134, 160, 202, 204, 220, 222 ... conductos

136, 136a, 136b ... detector de presión

140, 140a, 140b, 140c, 140d ... bomba/motor hidráulico de aceite

35 150, 150a, 150b, 150c, 150d ... (servo) motor eléctrico

152, 152a, 152b, 152c, 152d ... detector de velocidad angular del motor

162, 262 ... acumulador

164, 216, 216a, 216b ... válvula de alivio

166, 214, 214a, 214b, 266a, 266b, 274a, 274b ... válvula de retención

40 170, 170a, 170b, 170c ... controlador de la presión y la posición del amortiguador de la matriz

172, 172a, 172b, 172C, 172d ... amplificador y controlador de PWM

174 ... fuente de alimentación de corriente alterna

176 ... dispositivo de alimentación de corriente continua con función de regeneración de energía

180, 182, 182a, 182b, 182c ... controlador de la presión de amortiguación de la matriz

45 200 ... depósito

210 ... motor (de inducción) eléctrico

212, 212a, 212b ... bomba hidráulica de aceite

280, 280a, 280b ... fuente de presión

50 Mejor modo de llevar a cabo la invención

A continuación se describirán en detalle de acuerdo con los dibujos adjuntos realizaciones preferibles de un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención.

55 [Configuración del aparato de amortiguación de la matriz (primera realización)]

La figura 1 es un diagrama de configuración que ilustra una primera realización de un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención.

60 En una máquina prensadora 100 que se muestra en la figura 1, un bastidor está compuesto por una base 102, unas columnas 104 y unas coronas 106. Una corredera 110 va guiada en un estado que puede moverse libremente en la dirección vertical a través de unas partes de guía 108 que están dispuestas en las columnas 104. La corredera 110 se mueve en las direcciones hacia arriba y hacia abajo en la figura 1 mediante un mecanismo de manivela que

incluye un cigüeñal 112 al cual se transfiere una fuerza de accionamiento en rotación mediante un dispositivo de accionamiento no mostrado.

5 En el lado de la base 102 de la máquina prensadora 100 se dispone un detector de posición de la corredera 114 que detecta la posición de la corredera 110. En el cigüeñal 112 se dispone un detector de velocidad angular del cigüeñal 116 que detecta la velocidad angular del cigüeñal 112.

10 En la corredera 110 va montada una matriz superior 120, y en la base 102 (en un cabezal) va montada una matriz inferior 122.

Entre la matriz superior 120 y la matriz inferior 122 va dispuesta una placa de prensado de pliegues 124. La parte inferior de la misma queda sostenida por una almohadilla de amortiguación 128 a través de una pluralidad de pivotes de amortiguación 126, y en el lado superior se coloca (hace contacto) un material.

15 El aparato de amortiguación de la matriz comprende principalmente un cilindro de aceite hidráulico 130 que sostiene la almohadilla de amortiguación mencionada anteriormente 128, una bomba/motor de aceite hidráulico 140, un (servo) motor eléctrico 150 y un aparato de control, que se describe más adelante, y similares.

20 La almohadilla de amortiguación 128 queda sostenida por el cilindro hidráulico de aceite 130. Un detector de posición de la almohadilla de amortiguación 132 que detecta una posición de la almohadilla 128 está dispuesto en la almohadilla de amortiguación 128 (o una sección que se une al cilindro hidráulico de aceite y un pistón).

25 Un conducto 134 que conecta a una cámara de presión 130b en el lado de producción presión de amortiguación (denominado de aquí en adelante "cámara inferior") del cilindro hidráulico aceite 130 está conectado a un detector de presión 136 que detecta la presión de la cámara inferior 130b, y también está conectado a una abertura de descarga de una bomba/motor hidráulico de aceite 140.

30 Un conducto 160 que conecta a una cámara de presión 130a en un lado de descenso (denominado de aquí en adelante "cámara superior") del cilindro hidráulico de aceite 130 está conectado a otra abertura de descarga de la bomba/motor hidráulico de aceite 140, y también está conectado a un acumulador 162.

35 Además, una válvula de alivio 164 está conectada a los conductos 134 que están conectados a la cámara inferior 130b del cilindro hidráulico de aceite 130, y una línea de baja presión (línea de retorno) de la válvula de alivio 164 está conectada al acumulador 162. En los conductos que conectan la cámara superior 130a y la cámara inferior 130b del cilindro hidráulico de aceite 130 se dispone una válvula de retención 166.

40 Un eje de accionamiento de un motor eléctrico 150 está conectado directamente, o a través de un engranaje reductor, a un eje de giro de la bomba/motor hidráulico de aceite 140. En el motor eléctrico 150 se dispone un detector de velocidad angular del motor 152 para detectar la velocidad angular de giro del motor eléctrico 150.

[Principios del control de la presión de la almohadilla de amortiguación]

45 Puesto que la presión de la almohadilla de amortiguación puede expresarse por el producto del área del cilindro y la presión de la cámara inferior 130b del cilindro hidráulico de aceite 130, controlando el dispositivo de presión de la almohadilla de amortiguación de la matriz se controla la presión de la cámara inferior 130b del cilindro hidráulico de aceite 130.

En este caso, el comportamiento estático puede expresarse mediante las siguientes fórmulas (1) y (2), en las cuales:

50 Área en sección lateral de la generación de presión del cilindro hidráulico de aceite y la almohadilla de amortiguación: A

Volumen lateral de la generación de presión del cilindro hidráulico de aceite y la almohadilla de amortiguación: V

Presión de la amortiguación de la matriz: P

Par del (servo) motor eléctrico: T

55 Momento de inercia del motor eléctrico: I

Coefficiente de resistencia viscosa del motor eléctrico: D_M

Par de rozamiento del motor eléctrico: f_M

Volumen de desplazamiento de la bomba/motor hidráulico de aceite: Q

Fuerza aplicada al émbolo del cilindro hidráulico de aceite desde la corredera: F

60 Velocidad de la almohadilla generada al presionar mediante la prensa: v

La masa inercial de la almohadilla + émbolo del cilindro hidráulico de aceite: M

Coefficiente de resistencia viscosa del cilindro hidráulico de aceite: D_S

Fuerza de rozamiento del cilindro hidráulico de aceite: f_S

Velocidad angular del servo motor que gira al empujar mediante aceite a presión: ω
 Módulo volumétrico de aceite hidráulico: K
 Factor de proporcionalidad: k_1, k_2

5
$$P = \int K((v \cdot A - k_1 Q \cdot \omega) / V) dt \quad \dots\dots(1)$$

$$T = k_2 \cdot PQ / (2\pi) \quad \dots\dots(2)$$

10 Además, el comportamiento dinámico puede expresarse mediante las fórmulas (3) y (4), además de las fórmulas (1) y (2).

$$PA - F = M \cdot dv / dt + D_S \cdot v + f_S \quad \dots\dots(3)$$

15
$$T - k_2 \cdot PQ / (2\pi) = I \cdot d\omega / dt + D_M \cdot \omega + f_M \quad \dots\dots(4)$$

La fuerza representada por las fórmulas anteriores (1) a (4), es decir, la fuerza transferida al cilindro hidráulico de aceite 130 a través de la almohadilla de amortiguación 128 desde la corredera 110, comprime la cámara inferior 130b del cilindro hidráulico de aceite 130 para generar la presión de amortiguación de la matriz. Al mismo tiempo, la presión de amortiguación de la matriz obliga a la bomba/motor hidráulico de aceite 140 a efectuar una acción de motor hidráulico de aceite y, en un estado en el que un par en el eje de giro que se genera en la bomba/motor hidráulico de aceite 140 supera el par de accionamiento del motor eléctrico 150, hace girar (acción regenerativa) el motor eléctrico 150 para controlar de ese modo un aumento de la presión. En última instancia, la presión de amortiguación de la matriz viene determinada de acuerdo con el par de accionamiento del motor eléctrico 150.

25 [Aparato de control (primera realización)]

La figura 2 es una vista que ilustra una primera realización de un aparato de control en un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención. La figura 2 ilustra un aparato de control que se aplica al aparato de amortiguación de la matriz de la primera realización.

30 Este aparato de control comprende principalmente un controlador de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170, un amplificador y un controlador de PWM 172, una fuente de alimentación de corriente alterna 174, y un dispositivo de alimentación de corriente continua con función de regeneración de energía 176.

35 El controlador de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170, respectivamente, recibe una señal de detección que indica una presión P del detector de presión 136, una señal de velocidad angular que indica una velocidad angular del motor ω desde el detector de velocidad angular del motor 152, una señal de velocidad angular que indica una velocidad angular de la manivela desde el detector de velocidad angular de la manivela 116, una señal de detección de la posición que indica una posición de la corredera desde el detector de posición de la corredera 114 y una señal de detección de la posición que indica una posición del amortiguador de la matriz desde el detector de posición del amortiguador de la matriz 132, que se muestran en la figura 1.

45 El controlador de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170 incluye un dispositivo de comando de presión de amortiguación de la matriz que envía un comando de presión de amortiguación de la matriz preestablecido, y recibe la señal de detección de la presión que indica la presión P desde el detector de presión 136 con el fin de controlar la presión P de amortiguación de la matriz de acuerdo con el comando de presión de amortiguación de la matriz.

50 El controlador de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170 recibe principalmente la señal de la velocidad angular que indica la velocidad angular del motor ω desde el detector de velocidad angular del motor 152 como una señal de realimentación de velocidad angular para asegurar la estabilidad dinámica de la presión de amortiguación de la matriz, y recibe la señal de la velocidad angular que indica la velocidad angular de la manivela detectada desde el detector de velocidad angular de la manivela 116 para utilizarla en compensación para asegurar la estabilidad dinámica en el control de la presión de amortiguación de la matriz. En este sentido, también puede adoptarse una configuración en la cual se utiliza una señal de la velocidad de la corredera que indica una velocidad de la corredera v que se obtiene sometiendo una señal de posición detectada desde el detector de posición de la corredera 114 a una diferenciación temporal en lugar de la señal de velocidad angular de la manivela.

60 Además, el controlador de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170 recibe una señal de la posición de la corredera que se envía desde el detector de posición de la corredera 114 con el fin de obtener el tiempo de

inicio de la función de amortiguación de la matriz, y el dispositivo de comando de presión de amortiguación de la matriz dentro del controlador de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170 envía un comando de presión de amortiguación de la matriz correspondiente en base a esta señal de la posición de la corredera enviada. El controlador de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170 también recibe una señal de detección de la posición que indica una posición del amortiguador de la matriz que se envía desde el detector de posición del amortiguador de la matriz 132 como una señal de realimentación de la posición en caso de que el cilindro hidráulico de aceite 130 suba o baje solo o cuando realice una operación de eliminación de producto.

La figura 3 es un diagrama de movimiento que ilustra cambios en el tiempo en una posición de la corredera y una posición del amortiguador de la matriz. La figura 4 es un diagrama de movimiento que ilustra cambios en el tiempo en un comando de presión de amortiguación de la matriz y una presión de amortiguación de la matriz.

En la figura 3, cuando la corredera 110 se encuentra cerca del punto muerto superior (en la figura 3: 250 mm), la almohadilla de amortiguación 128 (placa de prensado de pliegues 124) ya se encuentra en espera en la posición inicial (en la figura 3: 180 mm). Más concretamente, el controlador de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170 controla (mantiene) una posición emitiendo un valor nominal de par que se calcula utilizando una señal de detección de la posición del detector de la posición del amortiguador de la matriz 132 y un valor nominal de la posición de espera para el motor eléctrico 150. En este estado, la presión de amortiguación de la matriz es sustancialmente 0 (solamente actúa la cantidad de una presión aplicada previamente) tal como se muestra en la figura 4.

Cuando la corredera 110 desciende y una señal de detección de la posición del detector de la posición de la corredera 114 llega (se acerca) a la posición inicial de amortiguación de la matriz, el controlador de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170 conmuta el control desde un estado de control (mantenimiento) de la posición a un estado de control de la presión de amortiguación de la matriz. Más concretamente, el controlador de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170 realiza un control de la presión de amortiguación de la matriz enviando un valor nominal de par que se calcula utilizando un valor nominal de presión de amortiguación de la matriz, una señal de detección de la presión, y una señal de velocidad angular del motor (señal de velocidad de la prensa) al motor eléctrico 150 a través del amplificador y el controlador de PWM 172.

Además, cuando se realiza un control de la presión de amortiguación de la matriz, la dirección de salida del par del motor eléctrico 150 y la velocidad generada son contrarias en el instante descendente (tiempo de formación) desde el momento en que la corredera 110 choca con el material (y la placa de prensado de pliegues 124) hasta que alcanza el punto muerto inferior. Más concretamente, la fuerza motriz que recibe la almohadilla de amortiguación 128 desde la corredera 110 provoca que la presión del aceite de la cámara inferior 130b del cilindro hidráulico de aceite 130 fluya hacia la bomba/motor hidráulico de aceite 140, de modo que la bomba/motor hidráulico de aceite 140 actúa como un motor hidráulico de aceite. El motor eléctrico 150 es accionado por la bomba/motor hidráulico de aceite 140 y actúa como un generador de energía. La energía que genera el motor eléctrico 150 se regenera en la fuente de alimentación de corriente alterna 174 a través del amplificador y el controlador de PWM 172 y el dispositivo de fuente de alimentación de corriente continua con función de regeneración de energía 176.

<Respecto al dibujo>

Tal como se muestra en la figura 1, respecto a la matriz (matriz superior 120 y matriz inferior 122) de acuerdo con el presente ejemplo, hay montada una matriz que se utiliza para procesar artículos que tienen forma de taza hueca que está cerrada en la parte superior (conformación por embutición).

La corredera 110 desciende en un estado en el que un material (en este ejemplo, una placa circular) se coloca en la placa de prensado de pliegues 124 que queda de pie junto a un estado en el que se apoya en el pivote de amortiguación 126 en una posición inicial predeterminada. En el momento en el que la matriz superior 120 hace contacto contra el material comienza la conformación por prensado (embutición) del material. El material se somete a una conformación plástica entre la matriz superior 120 y la matriz inferior 122 y, al mismo tiempo, queda sostenido desde abajo a través del pivote de amortiguación 126 y la placa de prensado de pliegues 124 con una fuerza (presión) establecida que es necesaria para el control de grietas o arrugas que se generan en la dirección radial del material circular que son susceptibles de producirse en el momento de la embutición. La fuerza en este momento es la presión de amortiguación de la matriz, y esta presión de amortiguación de la matriz siempre actúa durante la conformación.

<Descripción complementaria relativa a la función de amortiguación de la matriz>

Generalmente, en el caso de una conformación por embutición circular, dado que el área de una parte de un material plano disminuye a medida que progresa la embutición (el cilindro se alarga), es suficiente que la presión de

amortiguación de la matriz sea pequeña. Utilizando una pequeña presión (asegurando la presión mínima necesaria) se mejora la conformabilidad, ya que es difícil que el material se rompa y el material es embutido.

5 La razón de que se requiera una variabilidad de una presión de amortiguación de la matriz (presión variable) durante un proceso de conformación por prensado es mejorar la capacidad de conformado tal como se ha descrito anteriormente.

10 A este respecto, dado que una corredera choca (golpea dando impactos) contra el material (y la placa de prensado de pliegues) cuando se inicia el proceso de trabajo, se genera fácilmente una fuerza de impacto (picos de presión en el caso de un cilindro hidráulico de aceite) en el amortiguador de la matriz y esa fuerza de impacto supera una presión de amortiguación de la matriz predeterminada y por lo tanto puede romper un artículo moldeado o dañar la matriz y afectar negativamente a la vida útil de la propia máquina.

15 [Acción del aparato de amortiguación de la matriz]

20 Tal como se ha descrito anteriormente, en un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención, la presión se produce en el cilindro hidráulico de aceite 130 por la fuerza motriz de la corredera 110 a través de la matriz, la placa de prensado de pliegues 124, el pivote de amortiguación 126, y la almohadilla de amortiguación 128. Esta presión (presión de la almohadilla de amortiguación) se controla de modo que sea un valor nominal de presión de amortiguación de la matriz controlando el par del motor eléctrico 150 en base a un comando de presión de amortiguación de la matriz y una señal de detección de la presión detectada por el detector de presión 136. Además, cuando la corredera 110 desciende (instante de conformación), la regeneración (a la fuente de alimentación) de la energía motriz la lleva a cabo el motor eléctrico 150 que es accionando provocando que la bomba/motor hidráulico de aceite 140 actúe de motor hidráulico de aceite utilizando aceite a presión que se descarga desde la cámara inferior 130b del cilindro hidráulico de aceite 130.

30 En el momento del control del par descrito anteriormente del motor eléctrico 150, una señal de velocidad angular que es detectada por el detector de velocidad angular del motor 152 se utiliza con el fin de asegurar la estabilidad dinámica respecto al control de la presión de amortiguación de la matriz. Se utiliza una señal de detección de la posición detectada por el detector de posición del amortiguador de la matriz 132 para (una señal de realimentación de posición en) un control posicional en caso de que un cilindro hidráulico de aceite suba o baje solo o cuando se realiza una operación de eliminación de producto.

35 En la figura 1, el acumulador 162 se llena con un aceite de baja presión sustancialmente constante de una presión de aproximadamente 0,5 a 1 Mpa. Además de servir como función de depósito, el acumulador 162 también realiza la función de suministrar el aceite a baja presión sustancialmente constante a la cámara inferior 130b del cilindro hidráulico de aceite 130 a través de la válvula de retención 166 para llevar a cabo una presurización previa para facilitar la presurización cuando se realiza el control de la presión de amortiguación de la matriz.

40 La válvula de alivio 164 se dispone para evitar daños en el equipo hidráulico cuando se produce una presión anormal (cuando el control de la presión de amortiguación de la matriz no es posible, y se produce una presión anormal súbita).

45 Una señal de detección de la posición que es detectada por el detector de posición de la corredera 114 se utiliza para controlar la temporización de inicio (inicio de control de la presión) de la función de amortiguación de la matriz. Se utiliza una señal de velocidad angular que es detectada por el detector de velocidad angular de la manivela 116 para asegurar la estabilidad dinámica en el control de la presión de amortiguación de la matriz.

50 Además, un valor nominal de presión de amortiguación de la matriz en el caso del presente ejemplo cae en forma cónica tal como se muestra en la figura 4. Tal como se ha descrito anteriormente, esto se debe a que la fuerza de prensado de pliegues requerida disminuye en proporción a la profundidad de la conformación por embutición durante la embutición.

55 El control de la presión de amortiguación de la matriz continúa durante una interrupción después de que la corredera 110 alcance el punto muerto inferior. En un instante (cerca de) cuando la corredera 110 comienza a subir (aproximadamente a 10,5 segundos en la figura 3), el control de la presión de amortiguación de la matriz termina y el control se conmuta al control de la posición de la almohadilla de amortiguación. De acuerdo con la presente realización, después de un tiempo fijo en el que la corredera 110 comienza a subir, la almohadilla de amortiguación 128 se eleva y vuelve a la posición inicial para prepararse para el próximo ciclo.

60 [Aparato de control (segunda realización)]

5 La figura 5 es una vista que ilustra una segunda realización de un aparato de control para el aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención. A los elementos comunes con los elementos del aparato de control de acuerdo con la primera realización tal como se ilustra en la figura 2 se les han asignado los mismos números de referencia y se han omitido las explicaciones detalladas de los mismos.

10 En comparación con el aparato de control de acuerdo con la primera realización tal como se ilustra en la figura 2, el aparato de control de acuerdo con la segunda realización ilustrada en la figura 5 es diferente en el sentido de que se dispone un controlador de presión de amortiguación de la matriz 180 en lugar del controlador de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170.

15 El controlador de la presión de amortiguación de la matriz 180 difiere del controlador de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170 en el sentido de que no se envía una señal de detección de la posición del detector de la posición del amortiguador de la matriz 132 al controlador de presión de amortiguación de la matriz 180 y el controlador de la presión de amortiguación de la matriz 180 no realiza un control de la posición de la almohadilla de amortiguación 128.

20 A este respecto, la almohadilla de amortiguación 128 puede moverse de manera que la almohadilla de amortiguación 128 quede en una posición de espera deseada elevando la almohadilla de amortiguación 128 mediante el control de la velocidad del motor eléctrico 150 utilizando la señal de velocidad angular para provocar que la almohadilla 128 haga contacto mecánicamente contra un tope no mostrado, y obteniéndose una verificación con un interruptor de final de carrera o similar.

25 [Aparato de control (tercera realización)]

30 La figura 6 es una vista que ilustra una tercera realización de un aparato de control para el aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención. A los elementos comunes con los elementos del aparato de control de acuerdo con la segunda realización tal como se ilustra en la figura 5 se les han asignado los mismos números de referencia y se han omitido las explicaciones detalladas de los mismos.

35 En comparación con el aparato de control de acuerdo con la segunda realización tal como se ilustra en la figura 5, el aparato de control de acuerdo con la tercera realización ilustrada en la figura 6 es diferente en el sentido de que se dispone un controlador de presión de amortiguación de la matriz 182 en lugar del controlador de la presión de amortiguación de la matriz 180.

Solamente se envía al controlador de presión de amortiguación de la matriz 182 una señal de detección de la presión que es detectada por el detector de presión 136.

40 El controlador de la presión de amortiguación de la matriz 182 realiza un control de la presión de amortiguación de la matriz enviando un valor nominal de par que se calcula utilizando un valor nominal de la presión de amortiguación de la matriz predeterminado (valor fijo) y una señal de detección de la presión que envía el detector de presión 136 al motor eléctrico 150 a través del amplificador y el controlador de PWM 172. En este caso, después de que termina la conformación, la almohadilla de amortiguación 128 se eleva realizando un control en par bajo para el motor eléctrico 150 para permitir que la almohadilla de amortiguación 128 espere en un estado en el que hace contacto contra un tope.

45 [Configuración del aparato de amortiguación de la matriz (segunda realización)]

50 La figura 7 es un diagrama de configuración que ilustra la segunda realización de un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención. A los elementos comunes con elementos del aparato de amortiguación de la matriz de la primera realización tal como se ilustra en la figura 1 se les han asignado los mismos números de referencia y se han omitido las explicaciones detalladas de los mismos.

55 En comparación con el aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de la primera realización tal como se ilustra en la figura 1, el aparato de amortiguación de la matriz de la segunda realización ilustrada en la figura 7 es diferente en el sentido de que se dispone un depósito 200 y no se dispone el acumulador 162 o la válvula de retención 166.

60 Otra abertura de descarga de la bomba/motor hidráulico de aceite 140 está conectada al depósito 200 a través del conducto 202. Además, la cámara superior 130a del cilindro hidráulico de aceite 130 y la línea de baja presión de la válvula de alivio 164 se conectan al depósito 200 a través del conducto 204.

El aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con esta segunda realización no puede presurizar previamente la cámara superior 130a y la cámara inferior 130b del cilindro hidráulico de aceite 130 utilizando aceite a baja presión sustancialmente constante.

5 [Configuración del aparato de amortiguación de la matriz (tercera realización)]

La figura 8 es un diagrama de configuración que ilustra la tercera realización de un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención. A los elementos comunes con elementos del aparato de amortiguación de la matriz de la segunda realización tal como se ilustra en la figura 7 se les han
10 asignado los mismos números de referencia y se han omitido las explicaciones detalladas de los mismos.

En comparación con el aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la segunda realización tal como se ilustra en la figura 7, el aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la tercera realización ilustrada en la figura 8 es diferente en el sentido de que se añade una bomba hidráulica de aceite 212 que está impulsada por un motor (de inducción) eléctrico 210, una válvula de retención 214, y una válvula de alivio 216.
15

Una abertura de descarga de la bomba hidráulica de aceite 212 está conectada a la cámara inferior 130b del cilindro hidráulico de aceite 130 a través de la válvula de retención 214. Por consiguiente, accionando la bomba hidráulica de aceite 212 utilizando el motor eléctrico 210, el aceite a presión puede ser suministrado a la cámara inferior 130b del cilindro hidráulico de aceite 130 mediante un sistema independiente a la bomba/motor hidráulico de aceite 140.
20

De acuerdo con el presente ejemplo, la presión de la cámara inferior 130b del cilindro hidráulico de aceite 130 se mantiene en un estado de baja presión que es ligeramente superior a la presión atmosférica y, por lo tanto, no se producen problemas tales como la entrada de aire.
25

El aparato de control de acuerdo con la primera realización tal como se muestra en la figura 2 puede aplicarse como el aparato de control del aparato de amortiguación de la matriz de la segunda y tercera realización que se han descrito anteriormente.
30

[Configuración del aparato de amortiguación de la matriz (cuarta realización)]

La figura 9 es un diagrama de configuración que ilustra la cuarta realización de un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención. A los elementos comunes con elementos del aparato de amortiguación de la matriz de la primera realización tal como se ilustra en la figura 1 se les han asignado los mismos números de referencia y se han omitido las explicaciones detalladas de los mismos.
35

En comparación con el aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la primera realización tal como se ilustra en la figura 1, el aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la cuarta realización ilustrada en la figura 9 es diferente en el sentido de que la almohadilla de amortiguación 128 queda sostenida por una pluralidad de cilindros hidráulicos de aceite 230, 232, y 234.
40

Las respectivas cámaras inferiores 230b, 232b, y 234b de los cilindros hidráulicos de aceite 230, 232, y 234 están conectadas comúnmente al conducto 134 que se conecta a una de las aberturas de descarga de la bomba/motor hidráulico de aceite 140. Las respectivas cámaras superiores 230a, 232a, y 234a de los cilindros hidráulicos de aceite 230, 232, y 234 normalmente están conectadas al conducto 160 que se conecta a la otra abertura de descarga (lado del acumulador 164) de la bomba/motor hidráulico de aceite 140.
45

Utilizando la pluralidad de cilindros hidráulicos de aceite 230, 232, y 234 de esta manera, el área de la sección transversal total del cilindro aumenta para permitir generar una gran presión de amortiguación de la matriz. Además, una presión de amortiguación de la matriz puede aplicarse de manera uniforme a la almohadilla de amortiguación 128.
50

55 [Configuración del aparato de amortiguación de la matriz (quinta realización)]

La figura 10 es un diagrama de configuración que ilustra la quinta realización de un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención. A los elementos comunes con elementos del aparato de amortiguación de la matriz de la cuarta realización tal como se ilustra en la figura 9 se les han asignado los mismos números de referencia y se han omitido las explicaciones detalladas de los mismos.
60

En comparación con el aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la cuarta realización tal como se ilustra en la figura 9, el aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la quinta realización ilustrada en la figura 10 es diferente en el sentido de que se dispone una pluralidad de conjuntos (cuatro

conjuntos en este ejemplo) de bomba/motor hidráulico de aceite 140a a 140d, motores eléctricos 150a a 150d, y detectores de velocidad angular del motor 152a a 152d.

5 Una de las aberturas de descarga de cada bomba/motor hidráulico de aceite 140a a 140d está conectada comúnmente al conducto 134 que se conecta a las respectivas cámaras inferiores 230b, 232b, y 234b de los cilindros hidráulicos de aceite 230, 232, y 234. La otra abertura de descarga (lado del acumulador 164) de cada bomba/motor hidráulico de aceite 140a a 140d se conecta comúnmente al conducto 160 que se conecta a las respectivas cámaras superiores 230a, 232a, y 234a de los cilindros hidráulicos de aceite 230, 232, y 234.

10 La razón de disponer una pluralidad de conjuntos de bomba/motor hidráulico de aceite 140a a 140d y motores eléctricos 150a a 150d de esta manera es que hay un límite para el volumen de desplazamiento del aceite a presión de la bomba/motor hidráulico de aceite o el par de salida de los motores eléctricos que hay disponibles comercialmente.

15 [Aparato de control (cuarta realización)]

La figura 11 es una vista que ilustra una cuarta realización de un aparato de control para el aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención, y muestra un aparato de control que puede aplicarse al aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la quinta realización tal como se muestra en la figura 10. A los elementos comunes con los elementos del aparato de control de acuerdo con la primera realización tal como se ilustra en la figura 2 se les han asignado los mismos números de referencia y se han omitido las explicaciones detalladas de los mismos.

20 En comparación con el aparato de control de acuerdo con la primera realización tal como se ilustra en la figura 2, el aparato de control de acuerdo con la cuarta realización ilustrada en la figura 11 es diferente en el sentido de que se dispone un amplificador y unos controladores de PWM 172a a 172d para cada uno de los motores eléctricos 150a a 150d.

30 El controlador de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170 realiza un control de la presión de amortiguación de la matriz enviando un valor nominal de par que se calcula utilizando un valor nominal de la presión de amortiguación de la matriz, una señal de detección de la presión, y una señal de la velocidad angular del motor (señal de velocidad de la prensa) a los motores eléctricos 150a a 150d a través del amplificador y los controladores de PWM 172a a 172d.

35 A este respecto, aunque la bomba/motores hidráulicos de aceite 140a a 140d que son impulsados respectivamente por los motores eléctricos 150a a 150d básicamente generan el mismo par, con el fin de asegurar la estabilidad dinámica cuando se realiza el control de la presión de amortiguación de la matriz y el control de la posición, el controlador de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170 recibe respectivas señales de detección de velocidad angular que se envían desde los detectores de velocidad angular del motor 152a a 152 a los motores eléctricos 150a a 150d.

[Aparato de control (quinta realización)]

45 La figura 12 es una vista que ilustra una quinta realización de un aparato de control para el aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención, y muestra un aparato de control que puede aplicarse al aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la quinta realización tal como se muestra en la figura 10. A los elementos comunes con elementos del aparato de control de acuerdo con la tercera realización, tal como se ilustra en la figura 6, se les han asignado los mismos números de referencia y se han omitido explicaciones detalladas de los mismos.

50 En comparación con el aparato de control de acuerdo con la tercera realización tal como se ilustra en la figura 6, el aparato de control de acuerdo con la quinta realización ilustrada en la figura 12 es diferente en el sentido de que se dispone un amplificador y unos controladores de PWM 172a a 172d para cada uno de los motores eléctricos 150a a 150d.

55 [Configuración del aparato de amortiguación de la matriz (sexta realización)]

60 La figura 13 es un diagrama de configuración que ilustra la sexta realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención. A los elementos comunes con elementos del aparato de amortiguación de la matriz de la quinta realización tal como se ilustra en la figura 10 se les han asignado los mismos números de referencia y se han omitido explicaciones detalladas de los mismos.

En comparación con el aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de la quinta realización tal como se ilustra en la figura 10, el aparato de amortiguación de la matriz de la sexta realización ilustrada en la figura 13 es diferente en el sentido de que los circuitos hidráulicos (circuitos hidráulicos que incluyen la bomba/motores hidráulicos de aceite 140a a 140c, acumuladores 162a a 162c, válvulas de alivio 164a a 164c, y válvulas de retención 166a a 166c) se disponen de manera independiente para cada uno de los cilindros hidráulicos de aceite 230, 232, y 234.

En consecuencia, las presiones de las cámaras inferiores 230b, 232b, y 234b de los cilindros hidráulicos de aceite 230, 232, y 234 se detectan de manera individual mediante los detectores de presión 136a, 136b, y 136c.

En el caso del aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con esta configuración, cada cilindro hidráulico de aceite 230, 232, y 234 puede controlarse individualmente y, en consecuencia, incluso si se aplica una carga excéntrica a la almohadilla de amortiguación 128, puede producirse una presión de amortiguación de la matriz de acuerdo con la carga excéntrica.

[Aparato de control (sexta realización)]

La figura 14 es una vista que ilustra una sexta realización de un aparato de control para un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención, y muestra un aparato de control que puede aplicarse al aparato de amortiguación de la matriz de la sexta realización tal como se muestra en figura 13. A los elementos comunes con los elementos del aparato de control de acuerdo con la primera realización tal como se ilustra en la figura 2 se les han asignado los mismos números de referencia y se han omitido las explicaciones detalladas de los mismos.

En comparación con el aparato de control de acuerdo con la primera realización tal como se ilustra en la figura 2, el aparato de control de acuerdo con la sexta realización ilustrada en la figura 14 es diferente en el sentido de que se disponen unos controladores de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170a a 170c y un amplificador y unos controladores de PWM 172a a 172C para cada uno de los motores eléctricos 150a a 150c.

Cada uno de los controladores de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170a a 170c recibe respectivas señales de detección de la presión que se envían, respectivamente, desde los detectores de presión 136a a 136c y también recibe respectivas señales de velocidad angular que son enviadas, respectivamente, desde los detectores de velocidad angular del motor 152a a 152c. Cada uno de los controladores de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170a a 170c también recibe la misma señal de la velocidad angular de la manivela, la señal de detección de la posición, y la señal de detección de la posición del amortiguador de la matriz desde el detector de la velocidad angular de la manivela 116, el detector de posición de la corredera 114, y el detector de posición del amortiguador de la matriz 132, respectivamente.

Cada uno de los controladores de la presión y la posición del amortiguador de la matriz 170a a 170c calcula respectivos valores nominales de par en base a las señales enviadas descritas anteriormente, y realiza un control de la presión de amortiguación de la matriz enviando estos valores nominales de par de los motores eléctricos 150a a 150c a través del amplificador y los controladores de PWM 172b a 172c.

[Aparato de control (séptima realización)]

La figura 15 es una vista que ilustra una séptima realización de un aparato de control para un aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención, y muestra un aparato de control que puede aplicarse al aparato de amortiguación de la matriz de la sexta realización tal como se muestra en figura 13. A los elementos comunes con los elementos del aparato de control de acuerdo con la tercera realización, tal como se ilustra en la figura 6, se les han asignado los mismos números de referencia y se han omitido las explicaciones detalladas de los mismos.

En comparación con el aparato de control de acuerdo con la tercera realización tal como se ilustra en la figura 6, el aparato de control de acuerdo con la séptima realización ilustrada en la figura 15 es diferente en el sentido de que se disponen unos controladores de presión de amortiguación de la matriz 182a a 182c y un amplificador y unos controladores de PWM 172a a 172C para cada uno de los motores eléctricos 150a a 150c.

Cada uno de los controladores de la presión del amortiguación de la matriz 182a a 182c recibe respectivas señales de detección de la presión que se envían, respectivamente, desde los detectores de presión 136a a 136c, y realiza un control de la presión de amortiguación de la matriz enviando valores nominales de par que se calculan, respectivamente, utilizando un valor nominal de la presión de amortiguación de la matriz predeterminado y señales de detección de presión que se envían desde los detectores de presión 136a a 136c a los motores eléctricos 150a a 150c a través del amplificador y los controladores de PWM 172a a 172c.

[Configuración del aparato de amortiguación de la matriz (séptima realización)]

5 La figura 16 es un diagrama de configuración que ilustra la séptima realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención. A los elementos comunes con elementos del aparato de amortiguación de la matriz de la cuarta realización tal como se ilustra en la figura 9 se les han asignado los mismos números de referencia y se han omitido las explicaciones detalladas de los mismos.

10 En comparación con el aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la cuarta realización tal como se ilustra en la figura 9, el aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la séptima realización ilustrada en la figura 16 difiere principalmente en el sentido de que la otra abertura de descarga de la bomba/motor hidráulico de aceite 140 se conecta a las cámaras superiores 230a, 232a, y 234a de los cilindros hidráulicos de aceite 230, 232, y 234 a través del conducto común 160 sin comunicar directamente con un acumulador (o depósito).

15 De este modo es posible controlar un movimiento descendente de los cilindros hidráulicos de aceite 230, 232, y 234 (almohadilla de amortiguación 128) y también estabilizar una operación de elevación y una operación de eliminación.

20 Además, se disponen dos válvulas de retención 266a y 266b en direcciones opuestas entre sí en unos conductos 220 que conectan los conductos 134 y los conductos 160, y una válvula de alivio 164 se conecta a los conductos 220 entre estas válvulas de retención 266a y 266b. Las dos válvulas de retención 266a y 266b impiden la entrada y la salida de aceite a presión entre los conductos 134 y los conductos 160, y cuando se produce una presión anormal ya sea en los conductos 134 o en los conductos 160, la presión puede liberarse a través de la única válvula de alivio 164.

25 Dos válvulas de retención de tipo de apertura piloto 270a y 270b se encuentran dispuestas en direcciones opuestas entre sí en otros conductos 222 que conectan los conductos 134 y los conductos 160, y un acumulador 262 está conectado a los conductos 222 entre estas válvulas de retención de tipo de apertura piloto 270a y 270b.

30 Se disponen unas válvulas de conmutación de dirección electromagnéticas 272a y 272b para realizar las operaciones de apertura y cierre de las válvulas de retención de tipo de apertura piloto 270a y 270b, respectivamente, y están configuradas para aplicar a las mismas unas presiones de comando desde el acumulador de 262.

35 En el presente ejemplo, al ejecutar una función de amortiguación de la matriz o una operación de elevación independiente, la válvula de retención de tipo de apertura piloto 270a está cerrada (lo que permite que desde el acumulador 262 actúe una baja presión) excitando (activando) la válvula de conmutación de dirección electromagnética 272a y la válvula de retención de tipo de apertura piloto 270b se abre (provocando que una presión de amortiguación de la matriz o una presión de accionamiento efectúe una acción piloto) mediante la no excitación
40 (desconectando) de la válvula de conmutación de dirección electromagnética 272b. Por el contrario, cuando se realiza una operación de descenso independiente, la válvula de retención de tipo de apertura piloto 270b se cierra activando la válvula de conmutación de dirección electromagnética 272b y la válvula de retención de tipo de apertura piloto 270a se abre desactivando la válvula de conmutación de dirección electromagnética 272a.

45 La razón para abrir y cerrar las válvulas de retención de tipo de apertura piloto 270a y 270b de esta manera es que, como que las cantidades de aceite que fluye dentro y fuera de las cámaras superiores 230a, 232a, y 234a y las cantidades de aceite que fluye dentro y fuera de las cámaras inferiores 230b, 232b, y 234b de los cilindros hidráulicos de aceite 230, 232, y 234 son diferentes, se permite que una cantidad en exceso o deficiente fluya dentro o fuera del acumulador 262 para equilibrar las diferentes cantidades de aceite. A este respecto, es posible
50 suministrar aceite a baja presión sustancialmente constante que se llena en el acumulador 162 a las cámaras superiores 230a, 232a, y 234a y las cámaras inferiores 230b, 232b, y 234b de los cilindros hidráulicos de aceite 230, 232, y 234 a través de las válvulas de retención de tipo de apertura piloto 270a y 270b para realizar una presurización previa para facilitar la presurización cuando se realiza un control de la presión de amortiguación de la matriz.

55 [Configuración del aparato de amortiguación de la matriz (octava realización)]

60 La figura 17 es un diagrama de configuración que ilustra la octava realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención. A los elementos comunes con elementos del aparato de amortiguación de la matriz de la séptima realización tal como se ilustra en la figura 16 se les han asignado los mismos números de referencia y se han omitido las explicaciones detalladas de los mismos.

En comparación con el aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la séptima realización tal como se ilustra en la figura 16, el aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la octava realización ilustrada en la figura 17 difiere principalmente en que se utilizan cilindros hidráulicos de aceite de tipo de doble varilla 330, 332, y 334 en lugar de cilindros hidráulicos de aceite de tipo de una sola varilla 230, 232, y 234, y que se disponen válvulas de retención 274a y 274b en lugar de válvulas de retención de tipo de apertura piloto 270a y 270b. Además, se dispone un detector de ángulo de la manivela 114' en lugar del detector de la posición de la corredera 114.

Las válvulas de retención 274a y 274b proporcionan aceite de baja presión sustancialmente constante a unas cámaras superiores 330a, 332a, y 334a, y a unas cámaras inferiores 330b, 332b, y 334b de los cilindros hidráulicos de aceite 330, 332, y 334 desde el acumulador 162 para cumplir la función de llevar a cabo una presurización previa para facilitar la presurización cuando se realiza un control de la presión de amortiguación de la matriz.

Además, en los cilindros hidráulicos de aceite 330, 332, y 334, dado que las cantidades de aceite que fluye dentro y fuera de las cámaras superiores 330a, 332a, y 334a se corresponden con las cantidades de aceite que fluye dentro y fuera de las cámaras inferiores 330b, 332b, y 334b, puesto que los cilindros hidráulicos de aceite 330, 332, y 334 son cilindros de doble varilla, no es necesario regular las cantidades de aceite tal como se ha descrito anteriormente utilizando las válvulas de retención de apertura de tipo piloto 270a y 270b.

[Configuración del aparato de amortiguación de la matriz (novena realización)]

La figura 18 es un diagrama de configuración que ilustra la novena realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención. A los elementos comunes con elementos del aparato de amortiguación de la matriz de la séptima realización tal como se ilustra en la figura 16 se les han asignado los mismos números de referencia y se han omitido las explicaciones detalladas de los mismos.

En comparación con el aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la séptima realización tal como se ilustra en la figura 16, el aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la novena realización ilustrada en la figura 18 difiere en el sentido de que mientras que el aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la séptima realización presenta una pluralidad de cilindros hidráulicos de aceite 230 a 234 y un conjunto de bomba/motor hidráulico de aceite 140 y un motor eléctrico 150, el aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la novena realización comprende un único cilindro hidráulico de aceite 130 y una pluralidad de conjuntos (dos conjuntos) de bomba/motores hidráulicos de aceite 140a y 140b y unos motores eléctricos 150a y 150b para accionar el único cilindro hidráulico de aceite 130.

[Configuración del aparato de amortiguación de la matriz (décima realización)]

La figura 19 es un diagrama de configuración que ilustra la décima realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención. A los elementos comunes con elementos del aparato de amortiguación de la matriz de la novena realización, tal como se ilustra en la figura 18 se les han asignado los mismos números de referencia y se han omitido las explicaciones detalladas de los mismos.

En comparación con el aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la novena realización, tal como se ilustra en la figura 18, el aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la décima realización ilustrada en la figura 19 difiere en el sentido de que comprende una fuente de presión independiente 280 que produce una presión piloto.

La fuente de presión 280 comprende un motor (de inducción) eléctrico 210, una bomba hidráulica de aceite 212, una válvula de retención 214, y una válvula de alivio 216. La válvula de retención 214 se dispone para estabilizar la descarga de la bomba hidráulica de aceite 212 que se acciona con el motor eléctrico 210, y la válvula de alivio 216 se utiliza para regular la presión piloto.

Al permitir suministrar una presión piloto desde la fuente de presión 280 de la configuración descrita anteriormente a las válvulas de retención de tipo de apertura piloto 272a y 272b, las válvulas de retención de tipo de apertura piloto 272a y 272b pueden abrirse y cerrarse con mayor precisión y mayor velocidad que en caso de suministrar una presión piloto desde el acumulador 262. En el caso del presente ejemplo, desconectando las válvulas de conmutación de dirección electromagnéticas 272a y 272b, puede aplicarse una presión piloto desde la fuente de presión 280 a las válvulas de retención de tipo de apertura piloto 272a y 272b, respectivamente.

[Configuración del aparato de amortiguación de la matriz (undécima realización)]

La figura 20 es un diagrama de configuración que ilustra la undécima realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención. A los elementos comunes con elementos

del aparato de amortiguación de la matriz de la octava realización, tal como se ilustra en la figura 17 se les han asignado los mismos números de referencia y se han omitido las explicaciones detalladas de los mismos.

5 En comparación con el aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la octava realización, tal como se ilustra en la figura 17, el aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la undécima realización ilustrada en la figura 20 difiere en el sentido de que mientras que el aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la octava realización emplea el acumulador 262 como fuente de presión que presuriza previamente las cámaras superiores 330a, 332a, y 334a y las cámaras inferiores 330b, 332b, y 334b de los cilindros hidráulicos de aceite 330, 332, y 334, el aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la undécima realización
10 comprende una fuente de presión independiente 280 que presuriza previamente las cámaras superiores 330a, 332a, y 334a y las cámaras inferiores 330b, 332b, y 334b de los cilindros hidráulicos de aceite 330, 332, y 334. Además, de acuerdo con la undécima realización, en lugar del acumulador 262 se dispone el depósito 200.

15 La fuente de presión 280 comprende el motor (de inducción) eléctrico 210, la bomba hidráulica de aceite 212, la válvula de retención 214, y la válvula de alivio 216, y suministra aceite a presión para la presurización previa a los conductos 222 entre las dos válvulas de retención 274a y 274b.

20 Además, se disponen dos detectores de presión 136a y 136b en los conductos 134 que están conectados comúnmente a las cámaras inferiores 330b, 332b y 334b de los cilindros hidráulicos de aceite 330, 332 y 334. De este modo puede obtenerse una función de amortiguación de la matriz normalmente incluso cuando uno de los detectores de presión 136a y 136b falla, mejorando así la seguridad.

[Configuración del aparato de amortiguación de la matriz (duodécima realización)]

25 La figura 21 es un diagrama de configuración que ilustra la duodécima realización del aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la presente invención. A los elementos comunes con elementos del aparato de amortiguación de la matriz de la séptima realización tal como se ilustra en la figura 16 se les han asignado los mismos números de referencia y se han omitido las explicaciones detalladas de los mismos.

30 En comparación con el aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora de acuerdo con la séptima realización tal como se ilustra en la figura 16, el aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la duodécima realización ilustrada en la figura 21 difiere en el sentido de que mientras que el aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la séptima realización emplea el acumulador 262 como fuente de presión que presuriza previamente las cámaras superiores 330a, 332a, y 334a y las cámaras inferiores 330b, 332b, y 334b de los cilindros
35 hidráulicos de aceite 330, 332, y 334, el aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la duodécima realización comprende una fuente de presión independiente 280a que presuriza previamente las cámaras superiores 330a, 332a, y 334a y las cámaras inferiores 330b, 332b, y 334b de los cilindros hidráulicos de aceite 330, 332, y 334, y una fuente de presión independiente 280b que produce una presión piloto que se aplica a las válvulas de retención de tipo de abertura piloto 270a y 270b.

40 De acuerdo con la duodécima realización, en lugar del acumulador 262 se dispone el depósito 200, y se disponen también dos detectores de presión 136a y 136b en los conductos 134 que están conectados comúnmente a las cámaras inferiores 330b, 332b, y 334b de los cilindros hidráulicos de aceite 330, 332, y 334.

45 La fuente de presión 280a comprende el motor (de inducción) eléctrico 210, una bomba hidráulica de aceite 212a, una válvula de retención 214a, y una válvula de alivio 216a, y suministra aceite a presión para la presurización previa a los conductos 222 entre las dos válvulas de retención 274a y 274b.

50 Además, la fuente de presión 280b comprende el motor eléctrico 210, una bomba hidráulica de aceite 212b, una válvula de retención 214b y una válvula de alivio 216b, y suministra una presión piloto requerida a las válvulas de retención de tipo de apertura piloto 272a y 272b, respectivamente.

55 En el caso del presente ejemplo, desconectando las válvulas de conmutación de dirección electromagnética 272a y 272b, puede aplicarse una presión piloto de la fuente de presión 280b a las válvulas de retención de tipo de apertura piloto 272a y 272b, respectivamente, para abrir las válvulas de retención de tipo de apertura piloto 272a y 272b.

60 Se entiende que aunque el aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la primera a duodécima realización se ha descrito utilizando aceite como fluido hidráulico, la presente invención no se limita a éste, y puede utilizarse también agua u otro fluido. Además, el aparato de amortiguación de la matriz de acuerdo con la presente invención no se limita a una prensa de abrazadera, y también puede aplicarse a una máquina prensadora tal como otra prensa mecánica, una (servo) prensa eléctrica, y una prensa hidráulica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora (100), que comprende:
- un cilindro de fluido hidráulico (130) que soporta una almohadilla de amortiguación (128);
 una bomba/motor de fluido hidráulico (140) que tiene una abertura de descarga que está conectada a través de un primer conducto (134) a una cámara de presión (130b) en un lado de producción de presión de amortiguación del cilindro de fluido hidráulico (130);
 10 un motor eléctrico (150) que está conectado a un eje de giro de la bomba/motor de fluido hidráulico (140);
 un dispositivo de control que controla el motor eléctrico (150) para controlar una presión de amortiguación de la matriz; y
 un dispositivo de regeneración que regenera energía requerida para una acción de amortiguación de la matriz que recibe la almohadilla de amortiguación (128) cuando se realiza la amortiguación de la matriz de la máquina
 15 prensadora (100) como energía eléctrica a través del cilindro de fluido hidráulico (130), la bomba/motor de fluido hidráulico (140), y el motor eléctrico (150),
 caracterizado por el hecho de que:
- 20 el aparato de amortiguación de la matriz comprende, además:
- un detector de presión (136) que detecta una presión de la cámara de presión (130b) en el lado de producción de presión de amortiguación del cilindro de fluido hidráulico (130); y
 25 un dispositivo de comando de presión de amortiguación de la matriz que envía un comando de presión de amortiguación de la matriz que se ha establecido previamente, y
 el dispositivo de control controla un par del motor eléctrico (150) de manera que una presión de amortiguación de la matriz es una presión que corresponde al comando de presión de amortiguación de la matriz en base al comando de
 30 presión de amortiguación de la matriz y la presión que detecta el detector de presión (136).
2. Aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora según la reivindicación 1, en el que se dispone una pluralidad de cilindros de fluido hidráulico (230, 232, 234) que sostienen la almohadilla de amortiguación (128), y las respectivas cámaras de presión (230b, 232b, 234b) en un lado de producción de presión de amortiguación de
 35 cada cilindro de fluido hidráulico (230, 232, 234) están conectadas comúnmente al primer conducto (134).
3. Aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora según la reivindicación 1 ó 2, en el que se dispone una pluralidad de conjuntos de bomba/motor de fluido hidráulico (140a, 140b, 140c) y el motor eléctrico (150a, 150b, 150c), y las respectivas aberturas de descarga de la pluralidad de bomba/motores de fluido hidráulico (140a, 140b, 140c) están conectados comúnmente al primer conducto (134).
 40
4. Aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora según la reivindicación 1, en el que:
- se dispone una pluralidad de cilindros de fluido hidráulico (230, 232, 234) que sostienen la almohadilla de
 45 amortiguación (128);
 se dispone una pluralidad de la bomba/motores de fluido hidráulico (140a, 140b, 140c);
 la abertura de descarga de la pluralidad de bomba/motores de fluido hidráulico (140a, 140b, 140c) está conectada a través del primer conducto a la cámara de presión (230b, 232b, 234b) en el lado de producción de presión de amortiguación de cada cilindro de fluido hidráulico (230, 232, 234);
 50 una pluralidad de los motores eléctricos (150a, 150b, 150c) que están conectados respectivamente a un eje giratorio de cada bomba/motor de fluido hidráulico (140a, 140b, 140c);
 se dispone una pluralidad de detectores de presión (136a, 136b, 136c) que detectan las respectivas presiones de las cámaras de presión (230b, 232b, 234b) en el lado de producción de presión de amortiguación de los cilindros de fluido hidráulico (230, 232, 234);
 55 el dispositivo de control controla los respectivos pares de los motores eléctricos (150a, 150b, 150c) de manera que la presión de amortiguación de la matriz es la presión que corresponde al comando de presión de amortiguación de la matriz en base al comando de presión de amortiguación de la matriz y las presiones que son detectadas por la pluralidad de detectores de presión (136a, 136b, 136c); y
 el dispositivo de regeneración regenera energía requerida para una acción de amortiguación de la matriz que recibe la almohadilla de amortiguación (128) cuando se realiza una amortiguación de la matriz de la máquina prensadora
 60 en forma de energía eléctrica a través de la pluralidad de cilindros de fluido hidráulico (230, 232, 234), la pluralidad de bombas/motores de fluido hidráulico (140a, 140b, 140c) y la pluralidad de motores eléctricos (150a, 150b, 150c).

5. Aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que otra abertura de descarga de la bomba/motor de fluido hidráulico (140) está conectada a una cámara de presión (130a) en un lado de descenso del cilindro de fluido hidráulico (130) a través de un segundo conducto (160), y el segundo conducto (160) está conectado a un acumulador (162) que se llena con un líquido de baja presión sustancialmente constante.
6. Aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que otra abertura de descarga de la bomba/motor de fluido hidráulico (140) está conectada a un depósito (200) a través de un segundo conducto (202).
7. Aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que otra abertura de descarga de la bomba/motor de fluido hidráulico (140) está conectada a una cámara de presión (230a, 232a, 234a) en un lado de descenso del cilindro de fluido hidráulico (230, 232, 234) a través de un segundo conducto (160) sin comunicar directamente con una fuente de baja presión sustancialmente constante que comprende un depósito o un acumulador.
8. Aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que una válvula de alivio (164) está conectada al primer conducto (134) de manera que una presión anormal que se produzca en la cámara de presión en el lado de producción de presión de amortiguación del cilindro de fluido hidráulico se libera a través de la válvula de alivio (164).
9. Aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora según la reivindicación 7, en el que:
- se disponen dos válvulas de retención (266a, 266b) en direcciones opuestas entre sí en un tercer conducto (220) que conecta el primer conducto que está conectado a la cámara de presión (230a, 232a, 234a) en el lado de producción de presión de amortiguación del cilindro de fluido hidráulico (230, 232, 234) y el segundo conducto (160) que está conectado a la cámara de presión (230a, 232a, 234a) en el lado de descenso del cilindro de fluido hidráulico (230, 232, 234); y
- una válvula de alivio (164) está conectada al tercer conducto (220) entre las dos válvulas de retención (266a, 266b) de manera que una presión anormal que se produzca en la cámara de presión (230b, 232b, 234b) en el lado de producción de presión de amortiguación o la cámara de presión (230a, 232a, 234a) en el lado de descenso del cilindro de fluido hidráulico (230, 232, 234) se libera a través de la válvula de alivio (164).
10. Aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora según cualquiera de las reivindicaciones 8 ó 9, que comprende, además:
- un acumulador (262) que se llena con un líquido de una presión baja sustancialmente constante, en el que el acumulador (262) está conectado a una línea de baja presión de la válvula de alivio (164) y también conectado a ambas cámaras de presión o la cámara de presión en el lado de producción de presión de amortiguación del cilindro de fluido hidráulico a través de una válvula de retención (274a, 274b) o una válvula de retención de tipo de apertura piloto (270a, 270b).
11. Aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora según cualquiera de las reivindicaciones 8 ó 9, que comprende, además:
- un depósito (200) que está conectado a una línea de baja presión de la válvula de alivio (164), en el que un líquido de baja presión se descarga del depósito (200) con una bomba de presión de líquido (212, 212a) a través de una válvula de retención (274a, 274b) o una válvula de retención de tipo de apertura piloto (270a, 270b) a ambas cámaras de presión o la cámara de presión en el lado de producción de presión de amortiguación del cilindro de fluido hidráulico.
12. Aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende, además:
- un detector de velocidad angular (152) para detectar una velocidad angular de giro del motor eléctrico (150), en el que el dispositivo de control utiliza una señal de velocidad angular que es detectada por el detector de velocidad angular (152) como una señal de realimentación de velocidad angular para asegurar la estabilidad dinámica de la presión de amortiguación de la matriz.
13. Aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende, además:

un detector de posición del amortiguador de la matriz (132) que detecta una posición de la almohadilla de amortiguación (128),

5 en el que el dispositivo de control utiliza una señal de posición del amortiguador de la matriz que es detectada por el detector de la posición del amortiguador de la matriz (132) como una señal de realimentación de la posición en caso de que un cilindro de fluido hidráulico (130) suba o baje solo o cuando se realiza una operación de eliminación de producto.

14. Aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende, además:

10 un detector de la posición de la corredera (114) que detecta una posición de una corredera (110) de la máquina prensadora o un detector de ángulo (114') que detecta un ángulo de un eje de accionamiento (112) de la máquina prensadora,

15 en el que el dispositivo de comando de la presión de amortiguación de la matriz envía un comando de presión de amortiguación de la matriz en base a una señal de posición de la corredera que es detectada por el detector de la posición de la corredera (114) o una señal del ángulo que es detectada por el detector de ángulo (114').

15. Aparato de amortiguación de la matriz de una máquina prensadora según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, que comprende, además:

20 un detector de velocidad de la corredera que detecta una velocidad de una corredera (110) de la máquina prensadora o un detector de velocidad angular (116) que detecta una velocidad angular de un eje de accionamiento (112) de la máquina prensadora,

25 en el que el dispositivo de control utiliza una señal de velocidad de la corredera que es detectada por el detector de velocidad de la corredera o una señal de velocidad angular que es detectada por el detector de velocidad angular (116) en compensación para asegurar la estabilidad dinámica en el control de la presión de amortiguación de la matriz.

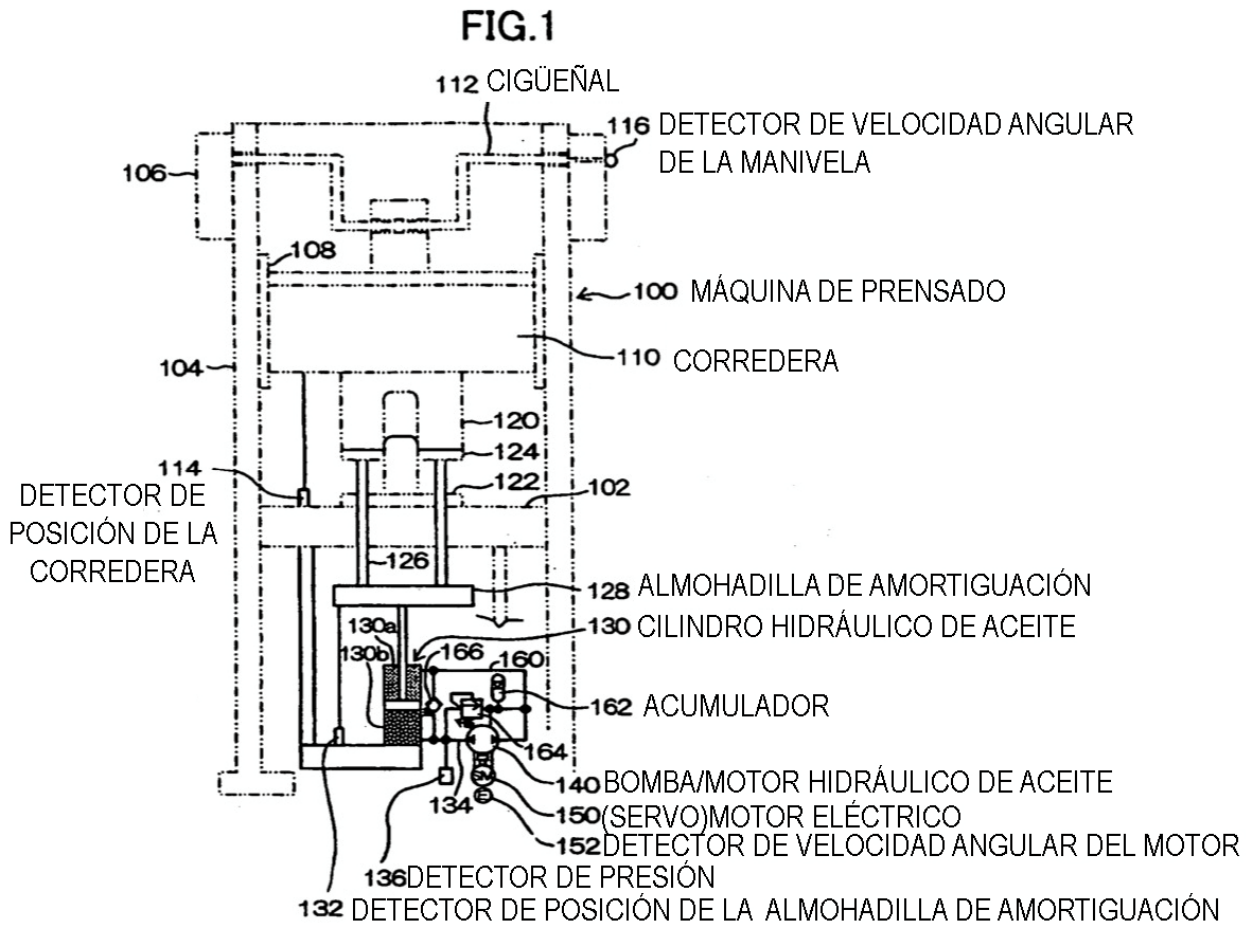


FIG.2

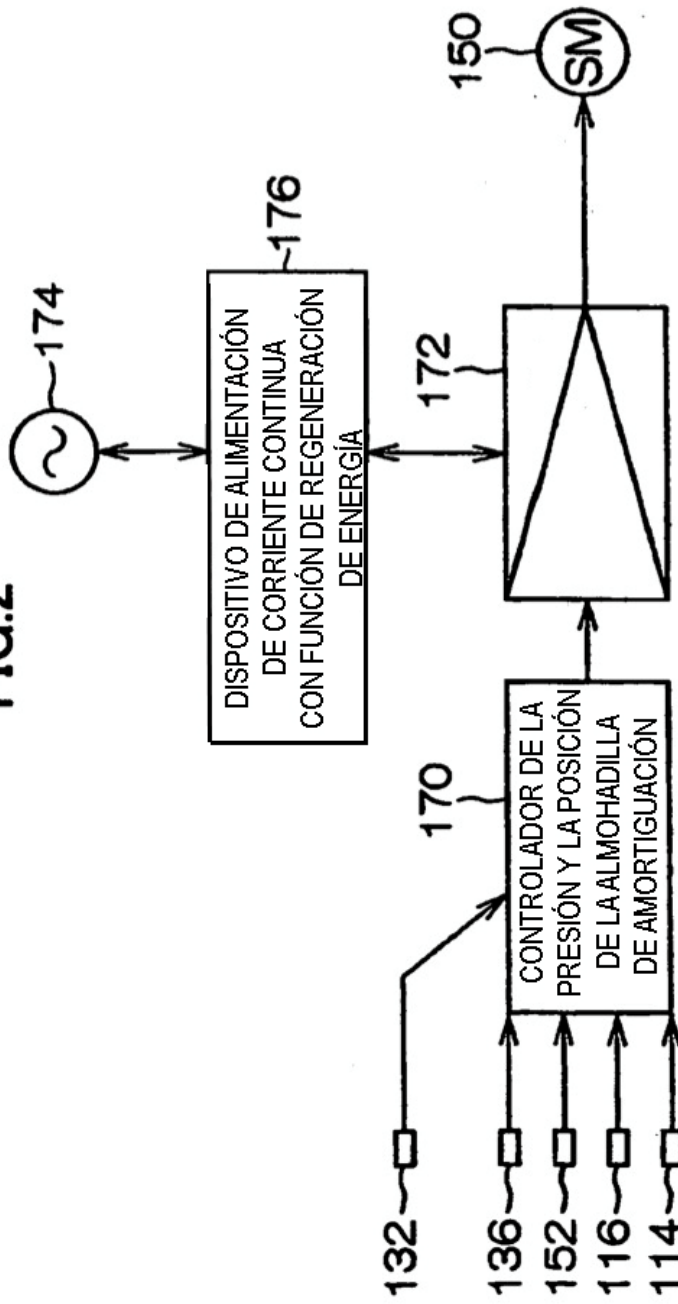


FIG.3

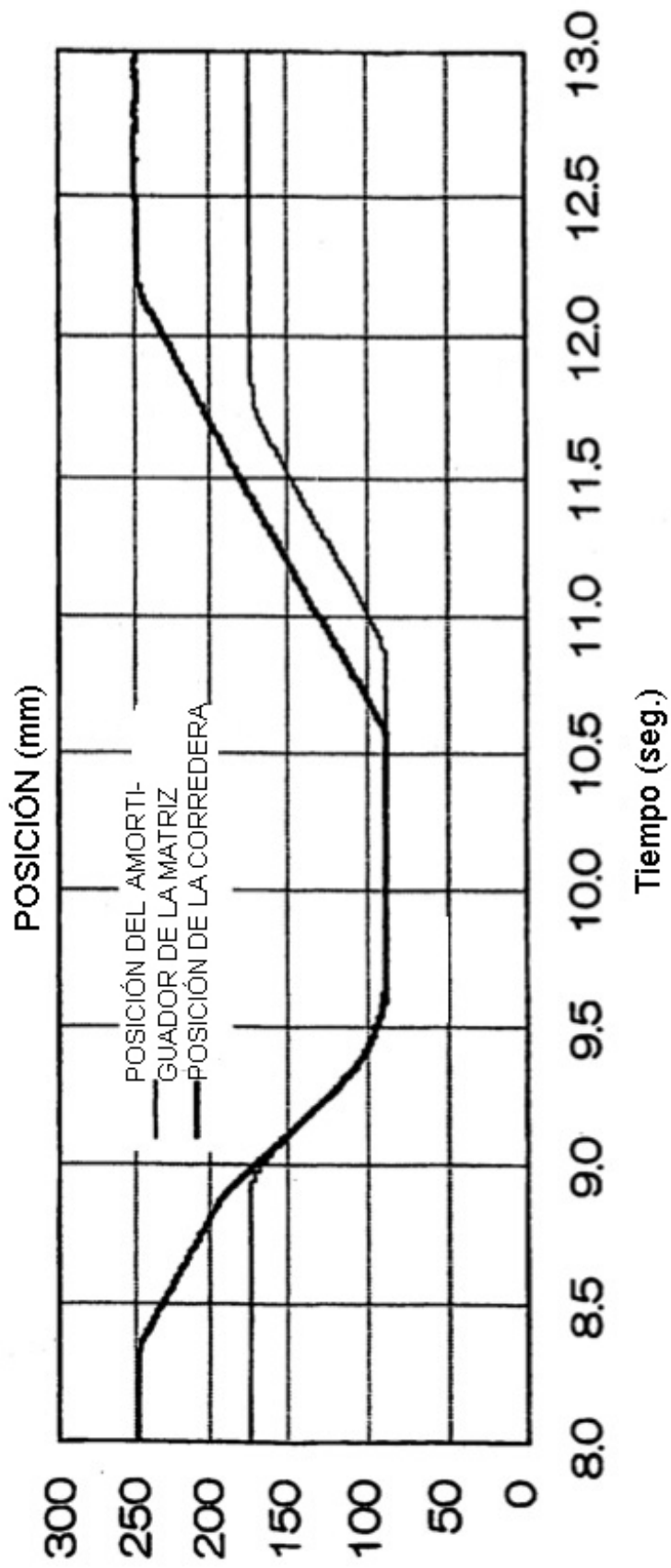
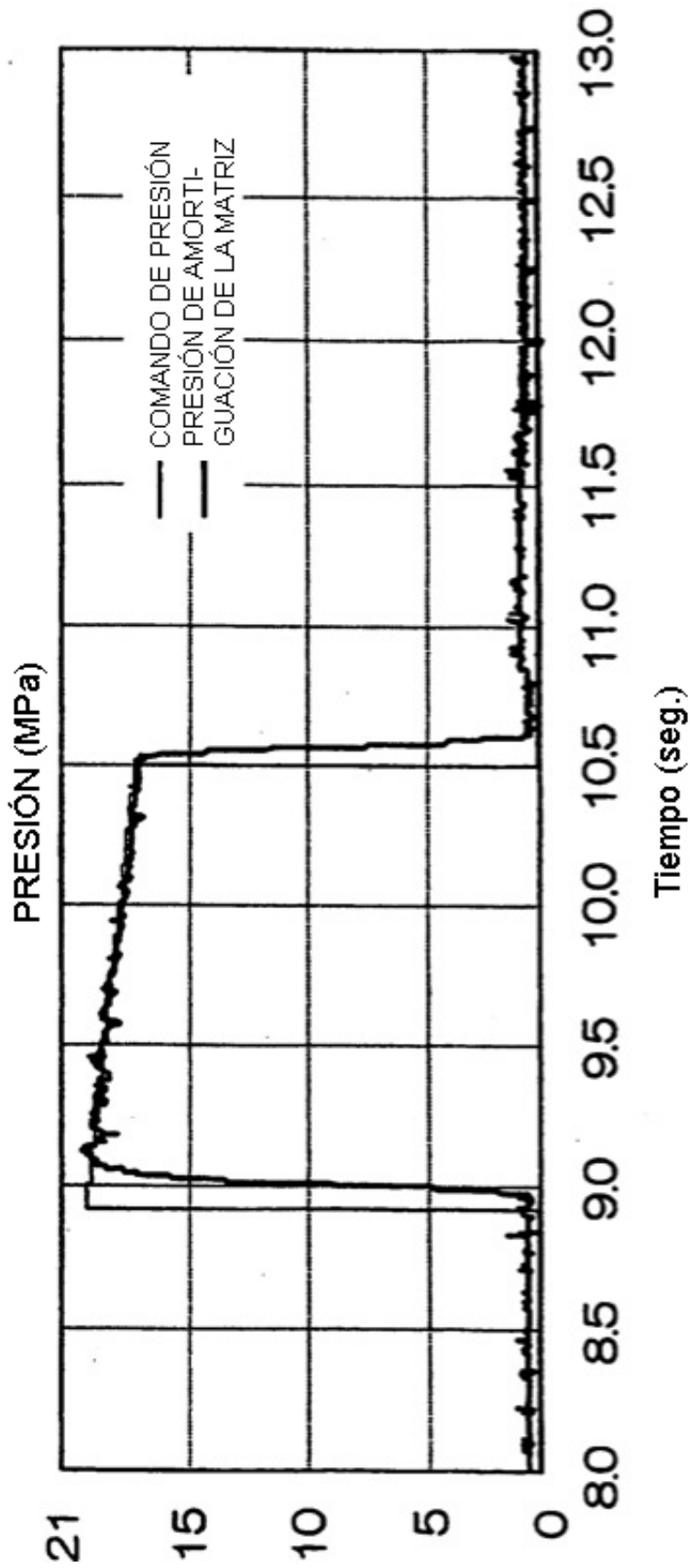


FIG.4



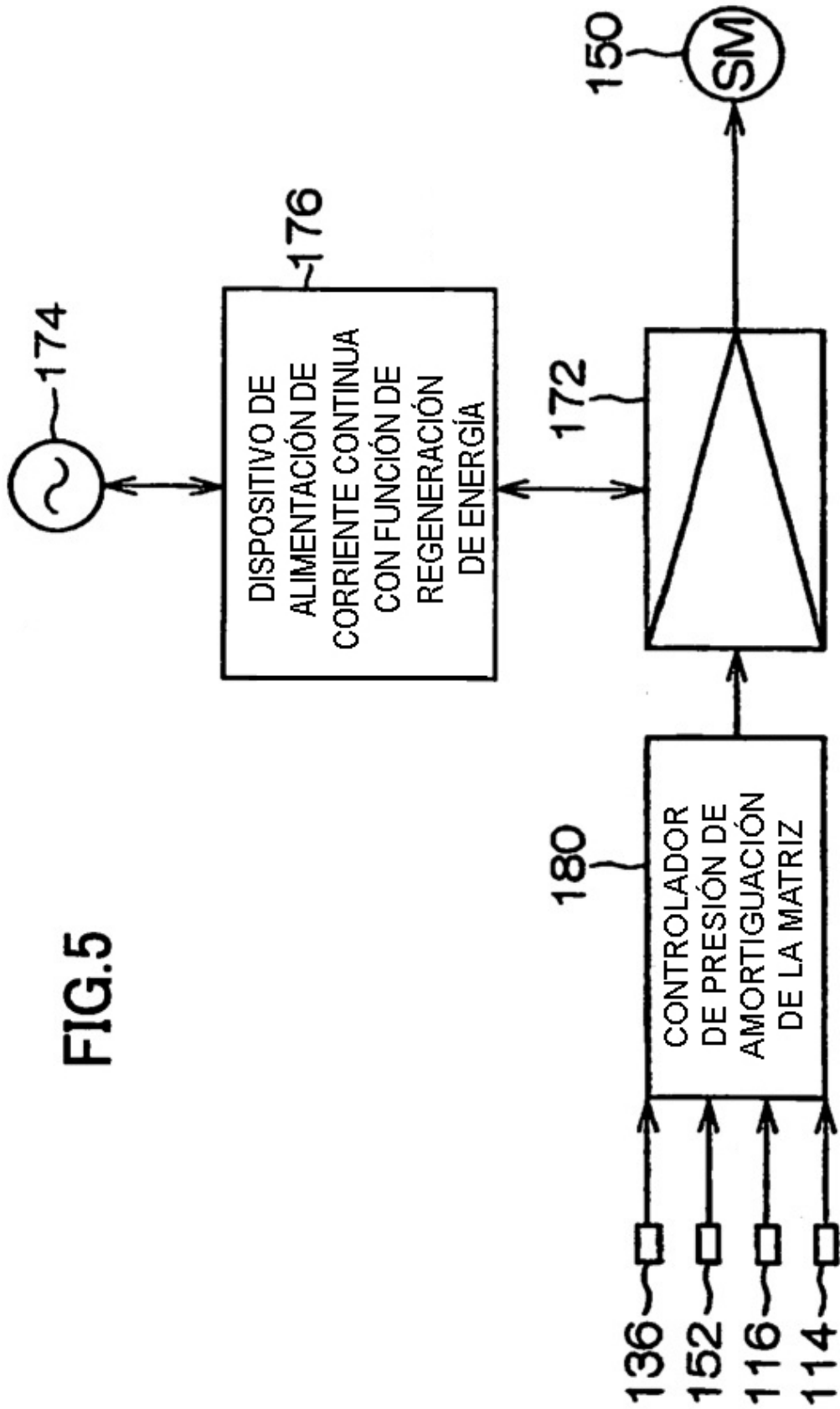


FIG.5

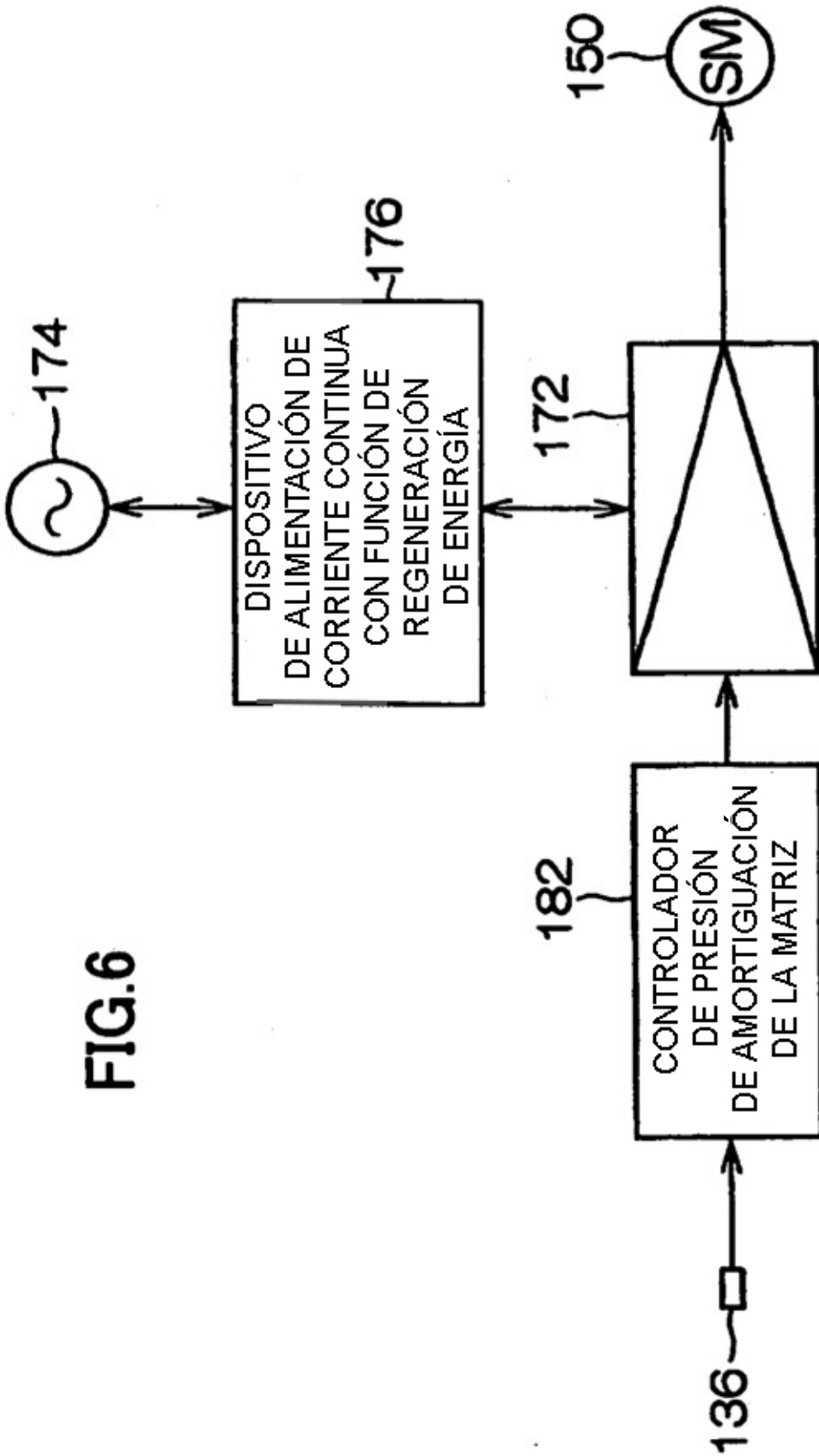


FIG.6

FIG.7

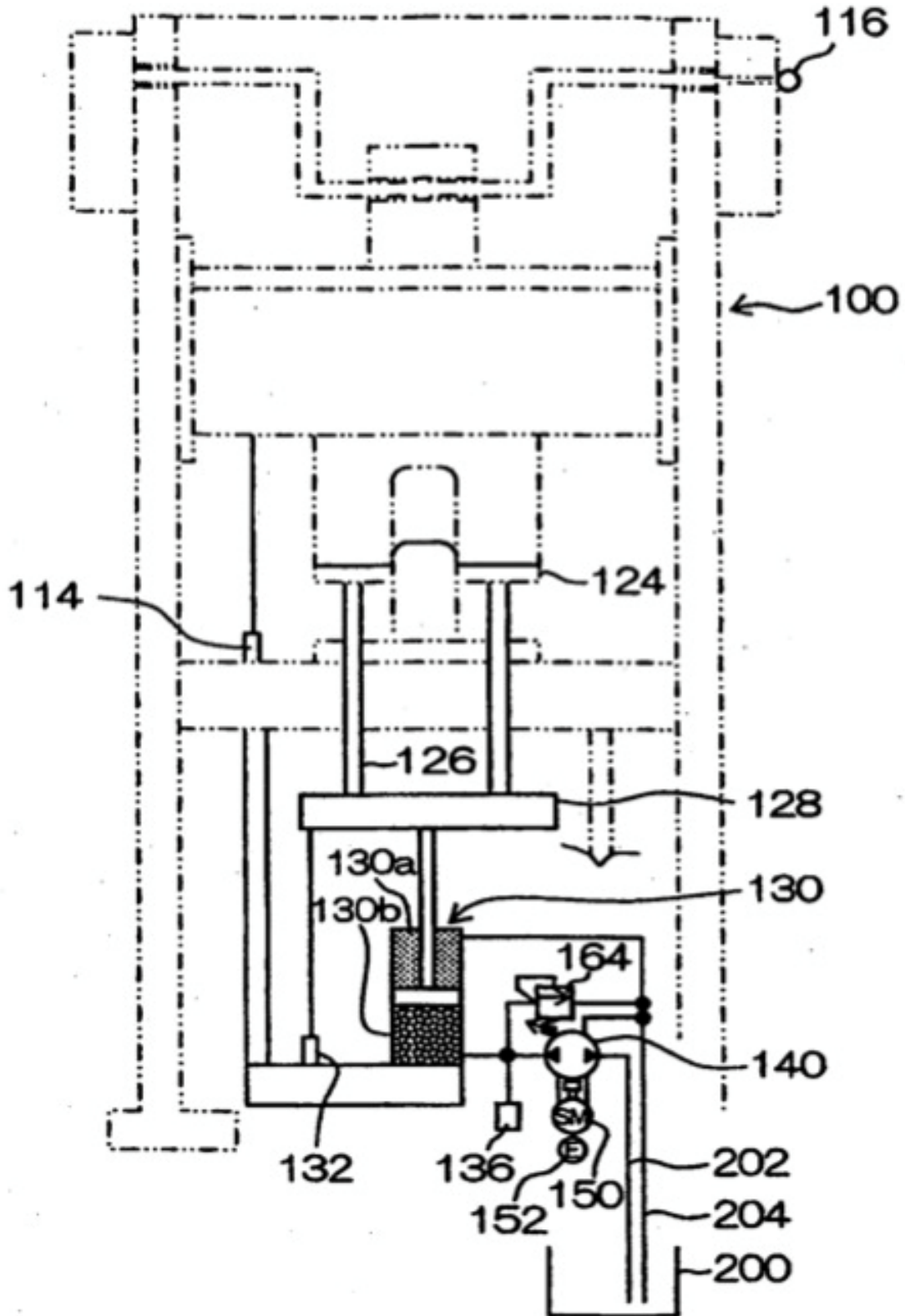


FIG.8

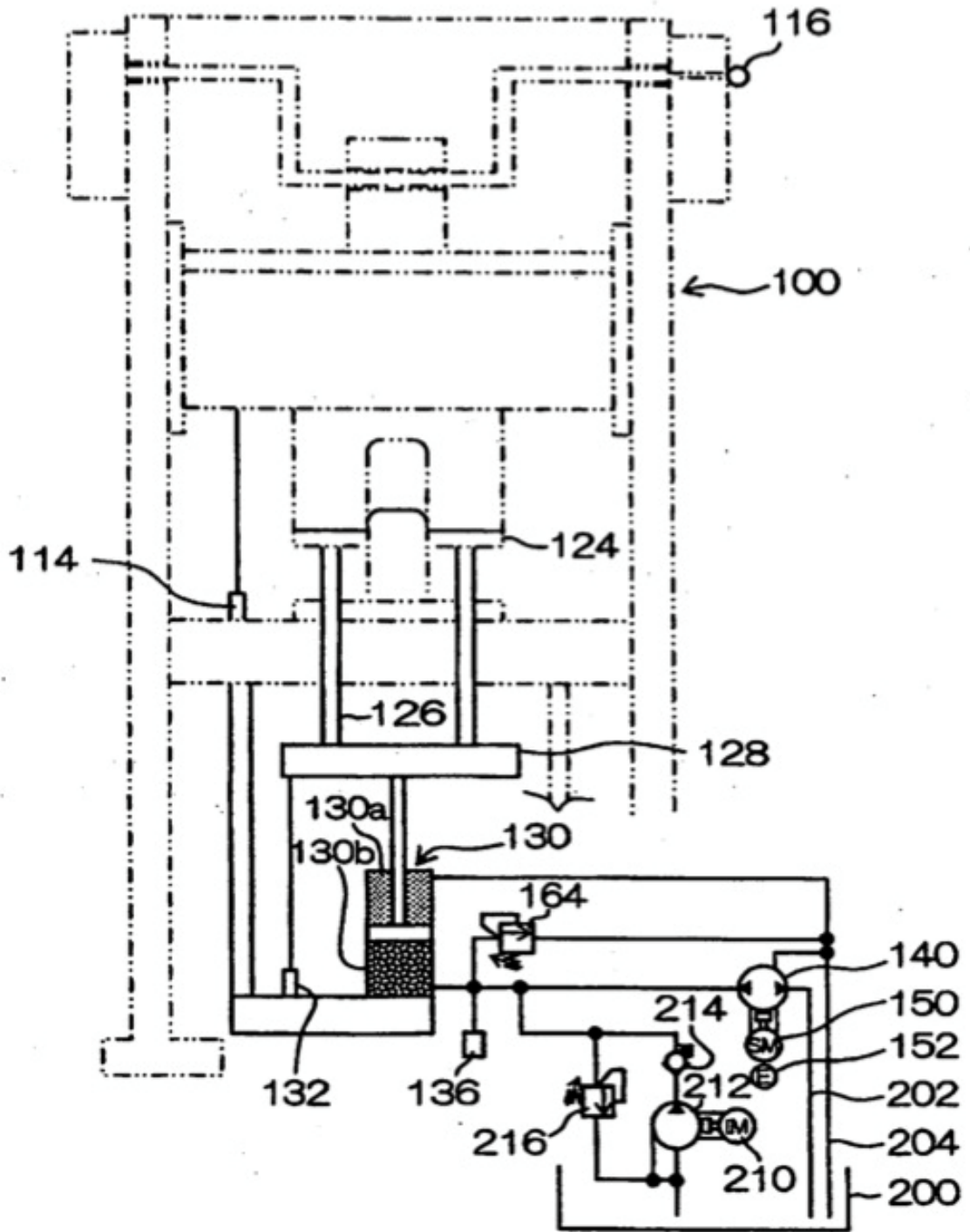


FIG.9

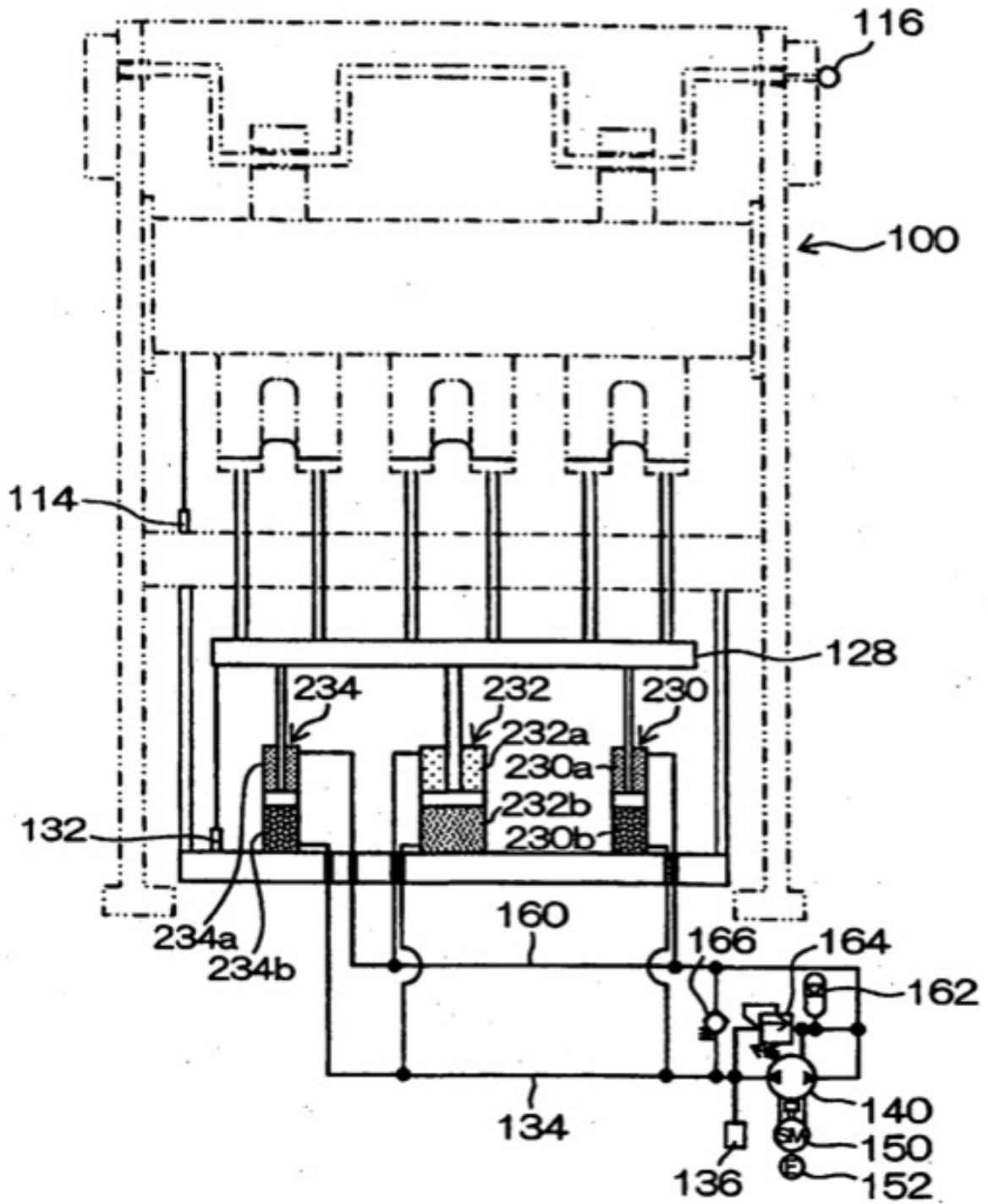
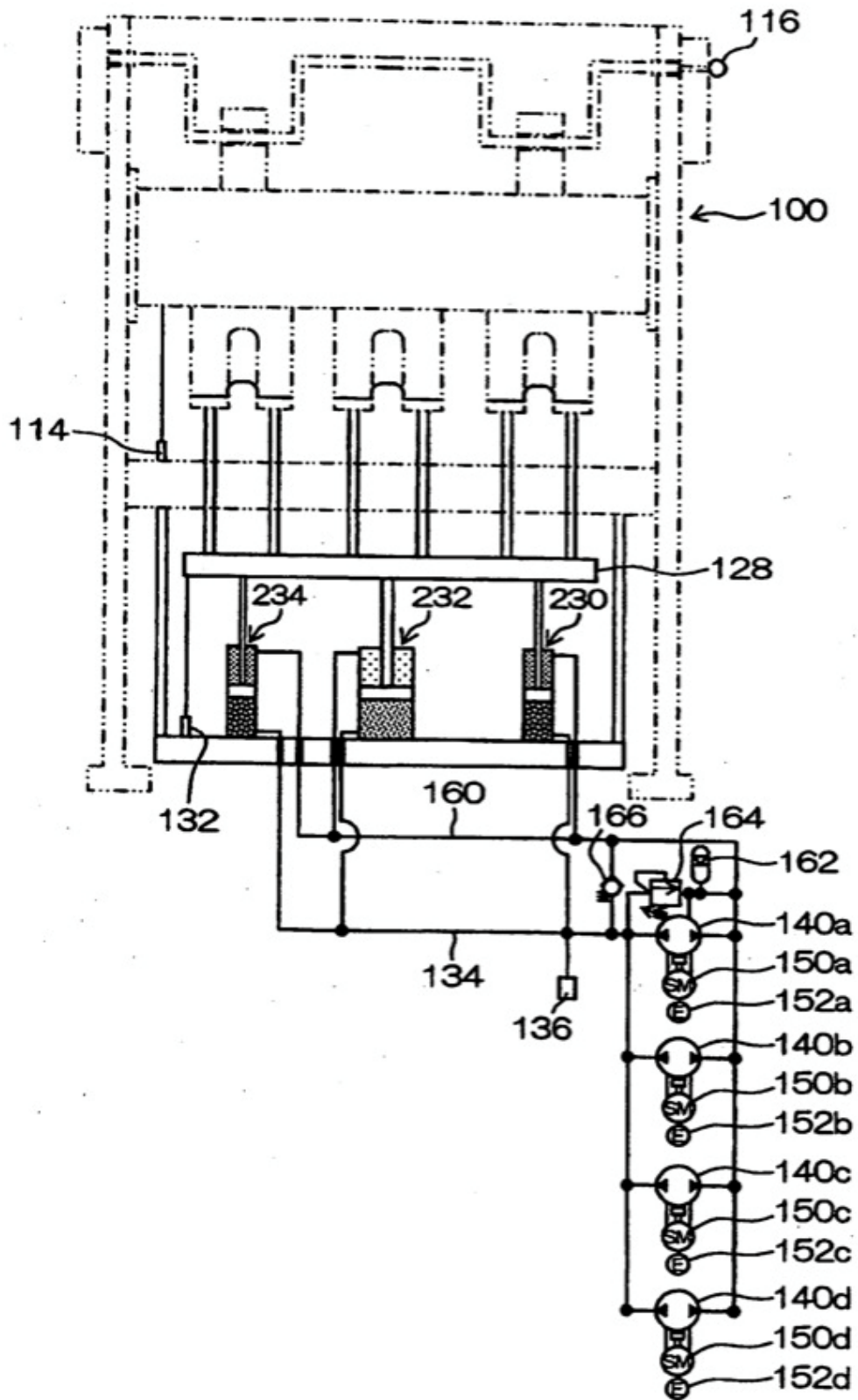
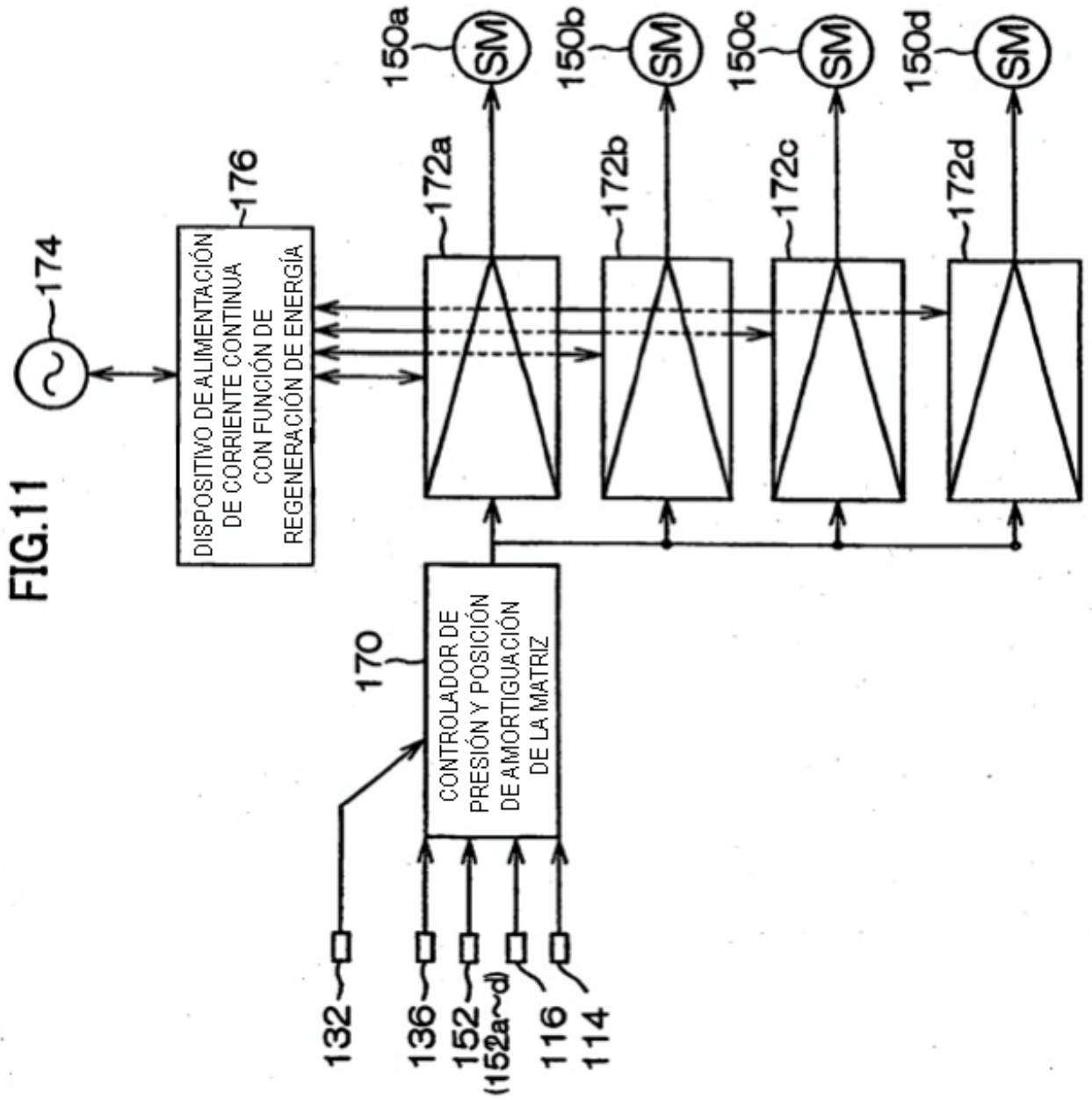


FIG.10





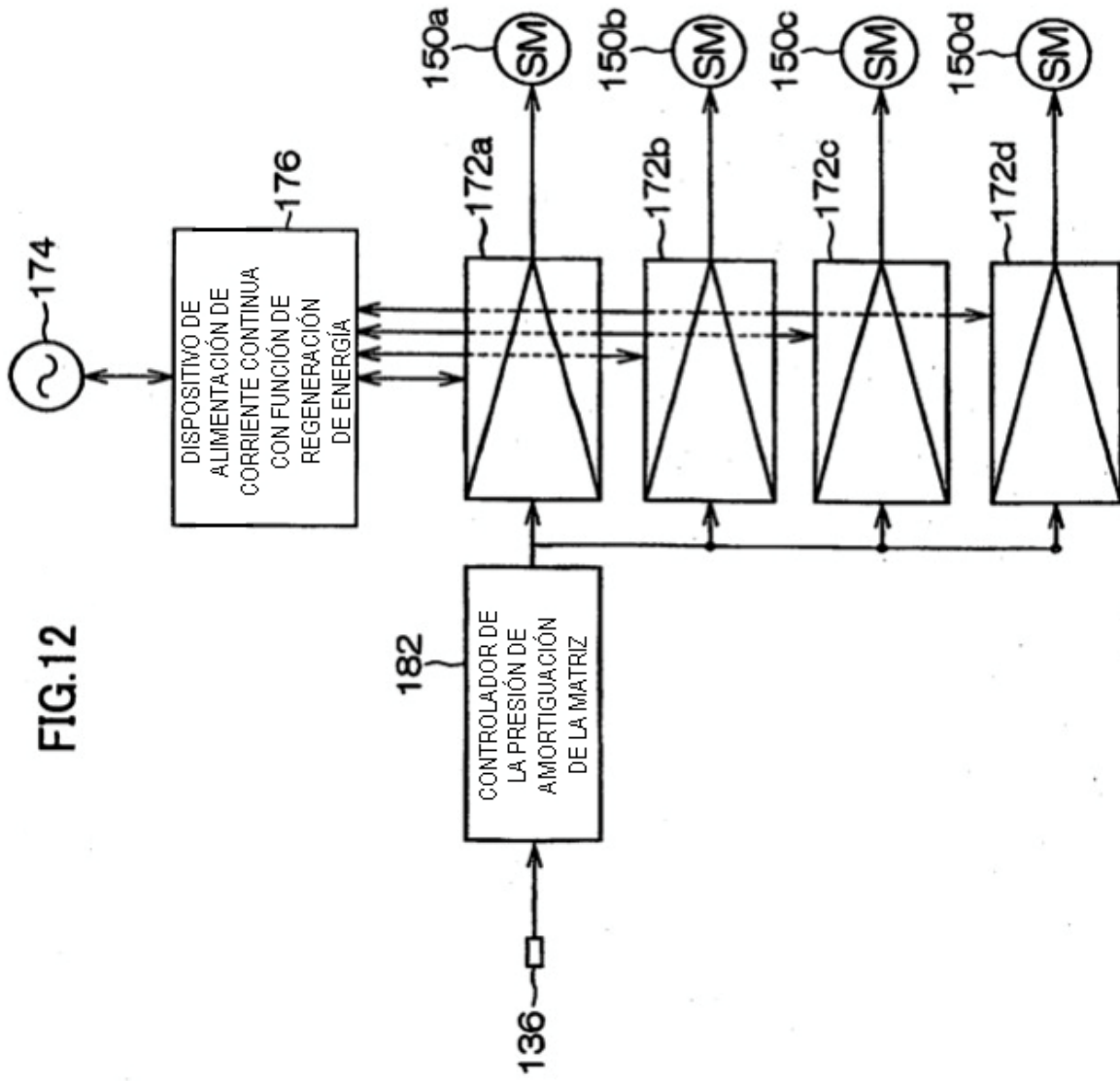
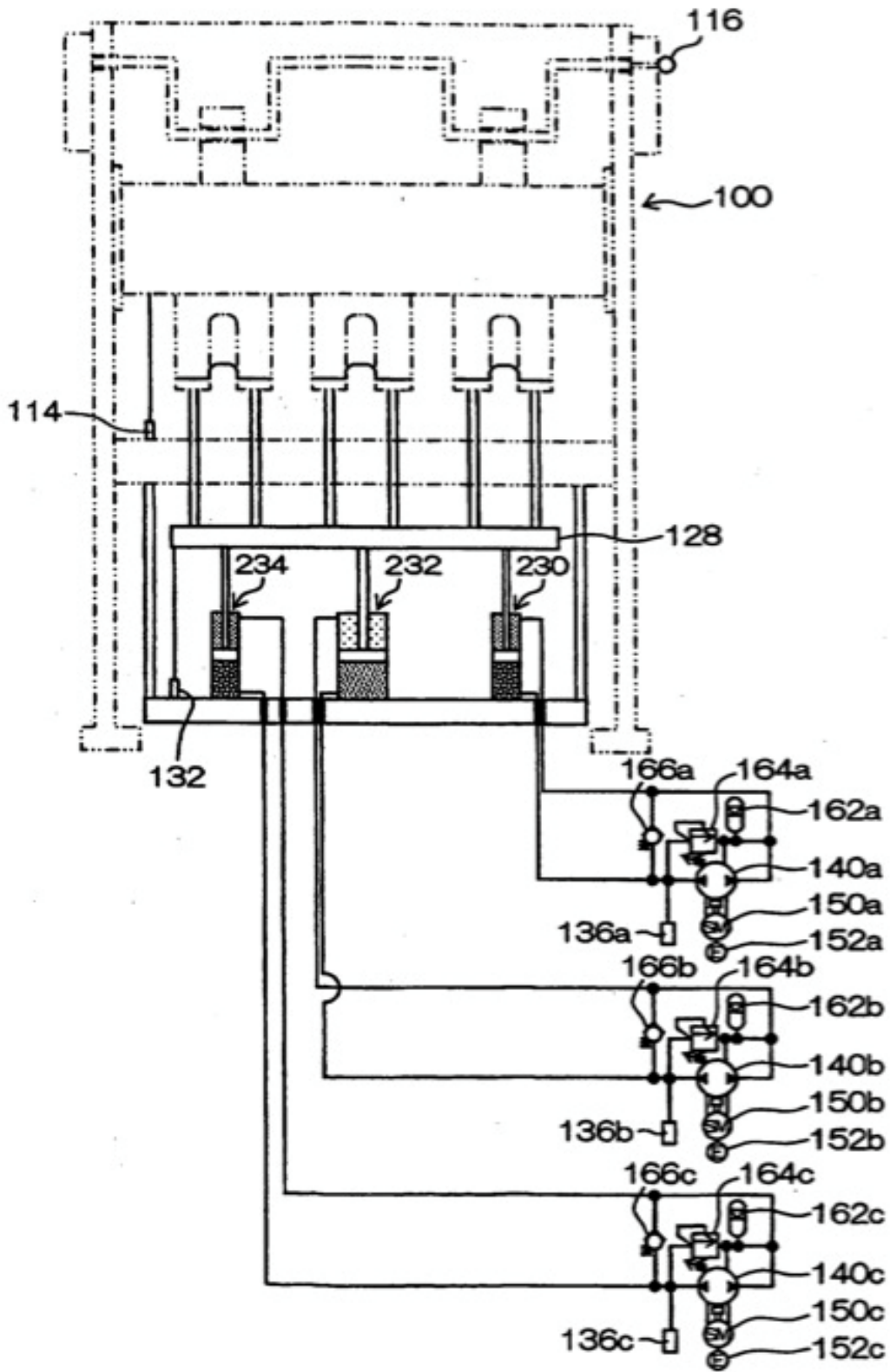


FIG.12

FIG.13



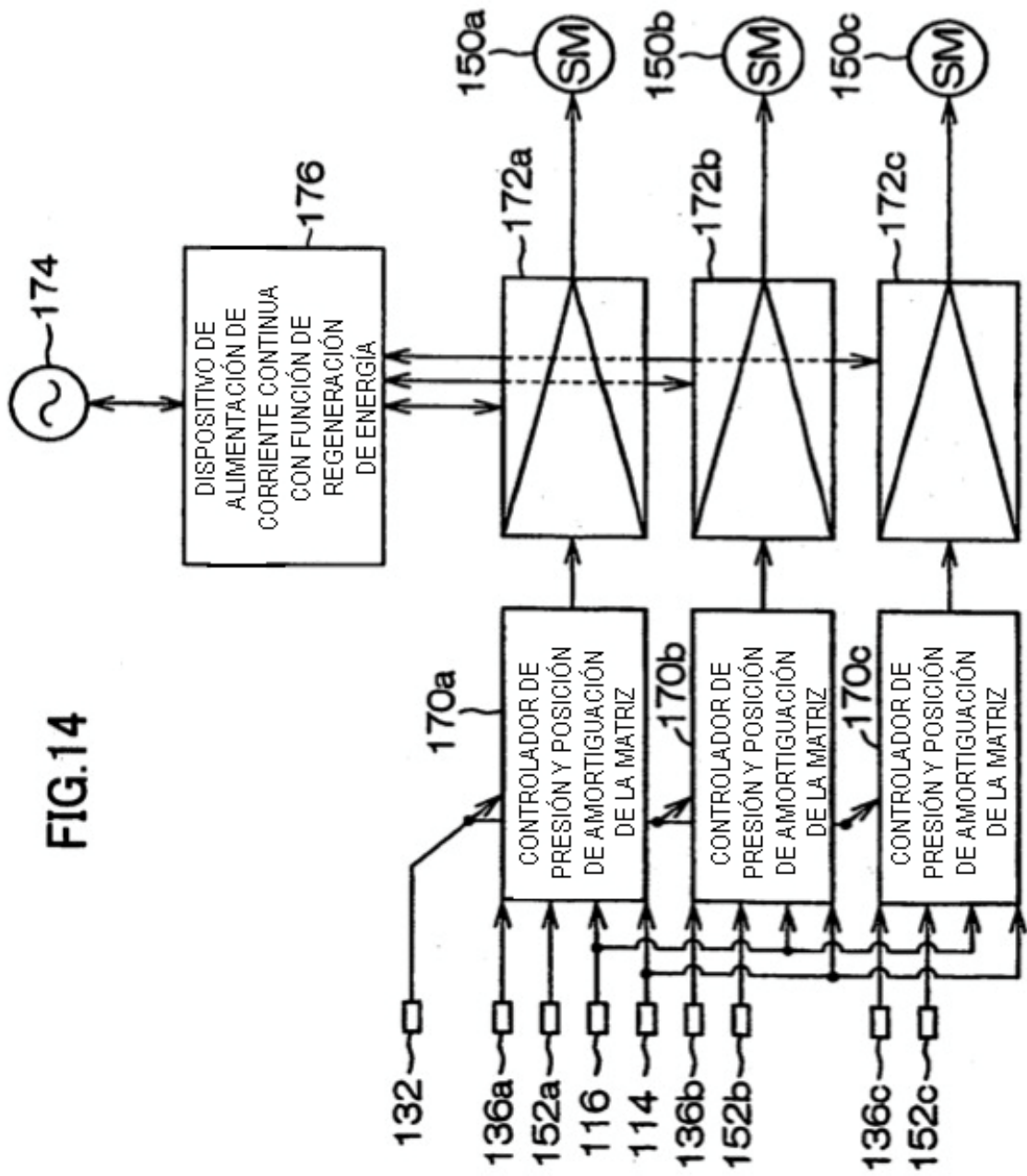


FIG.14

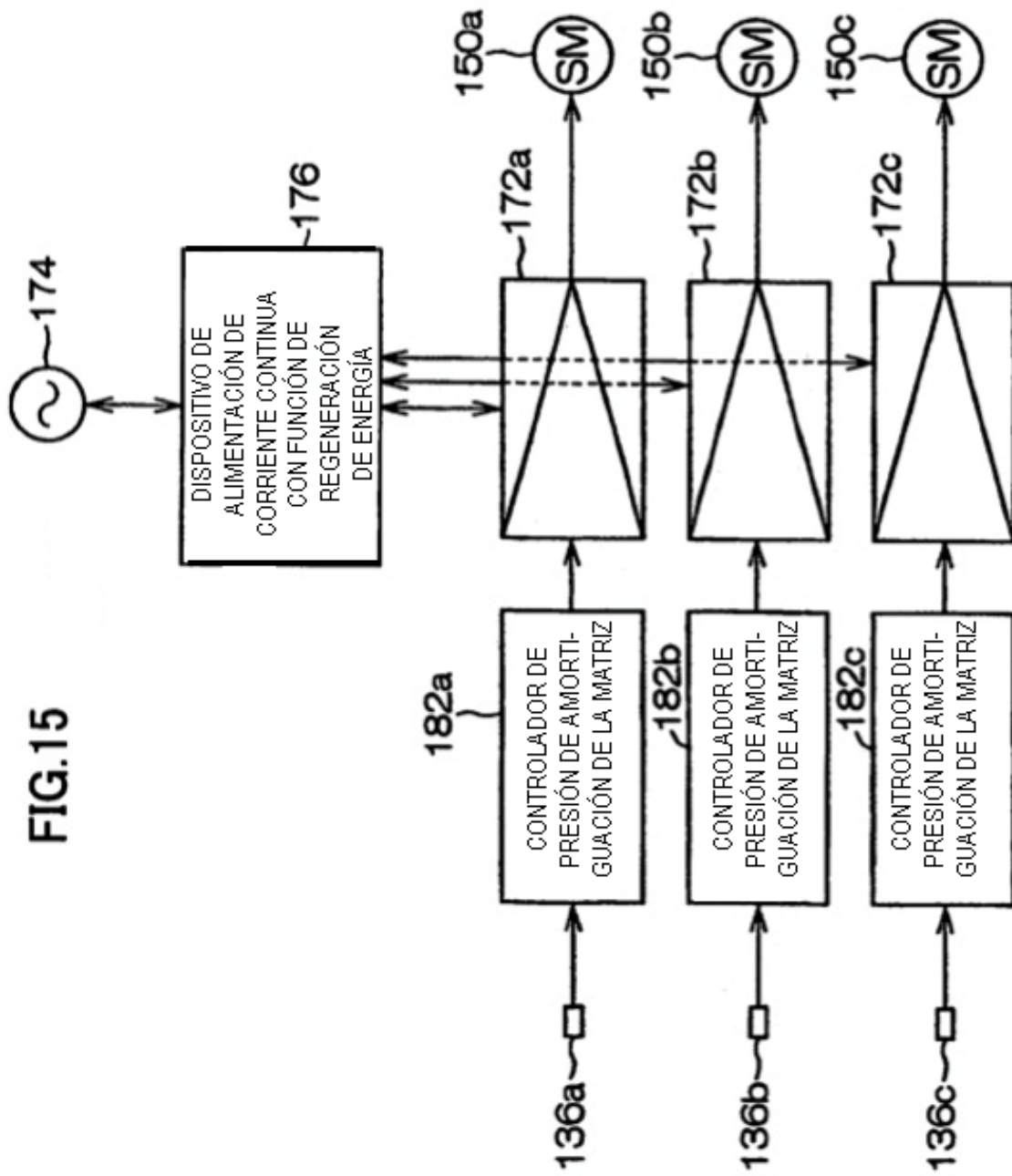


FIG.15

FIG.16

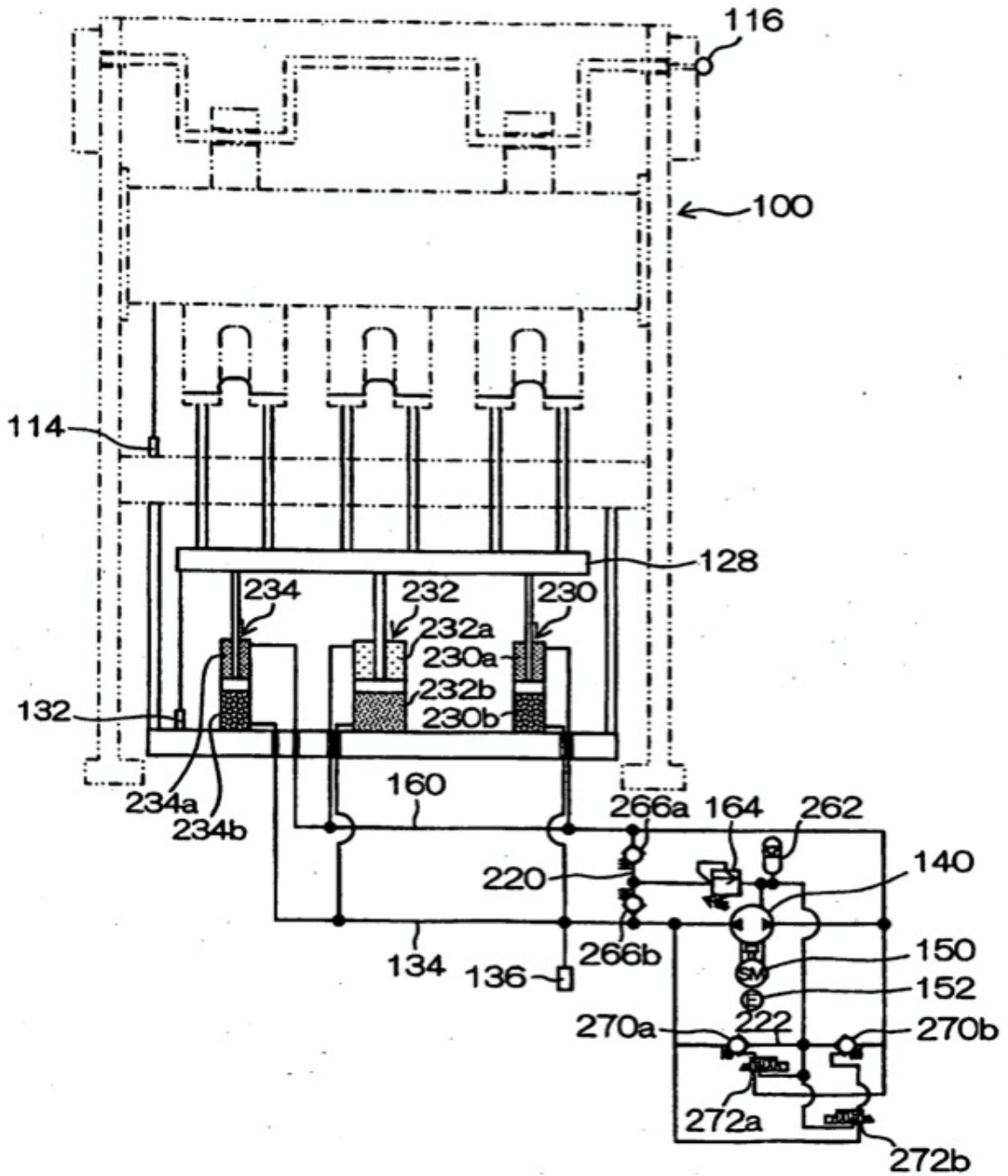


FIG.17

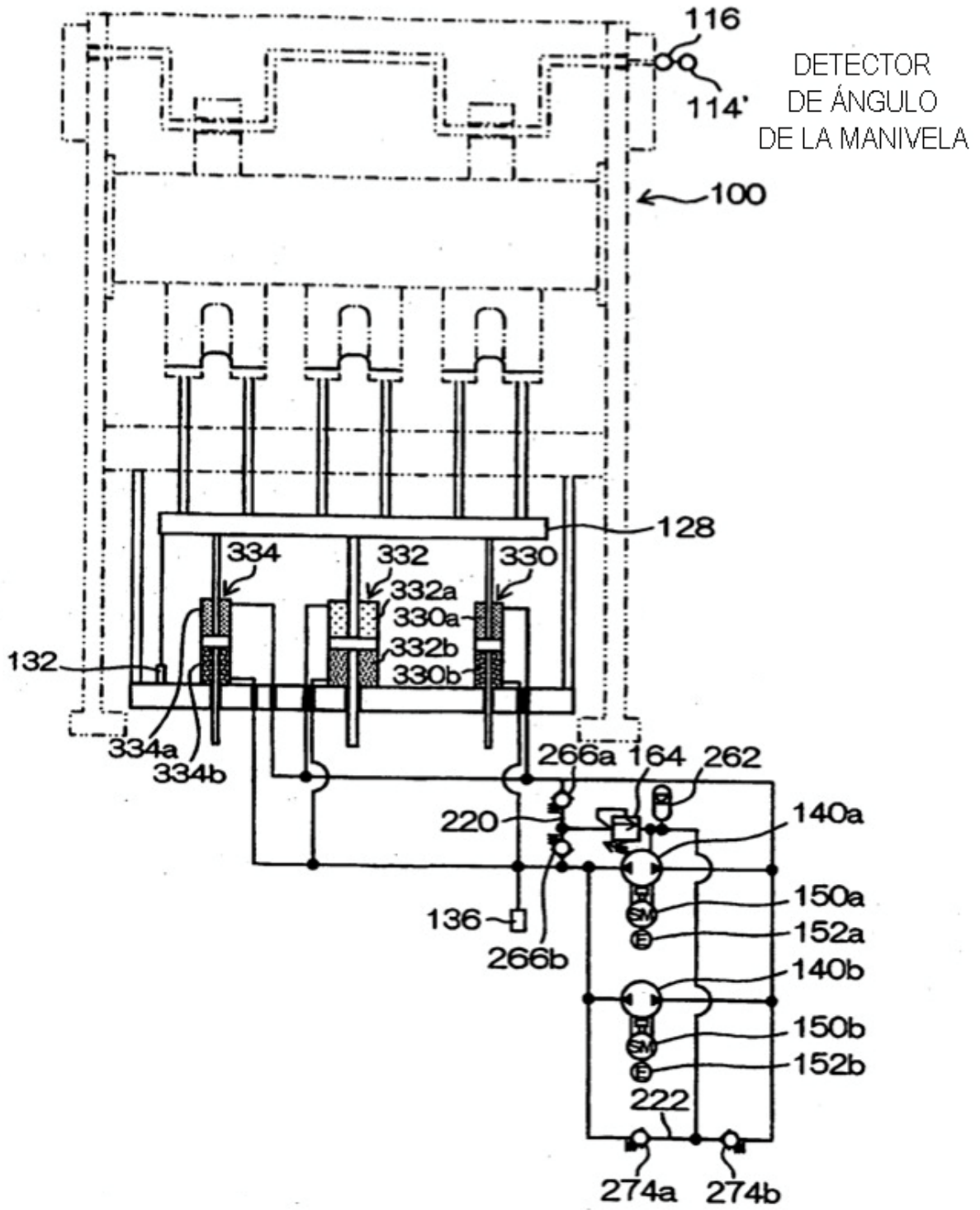


FIG.18

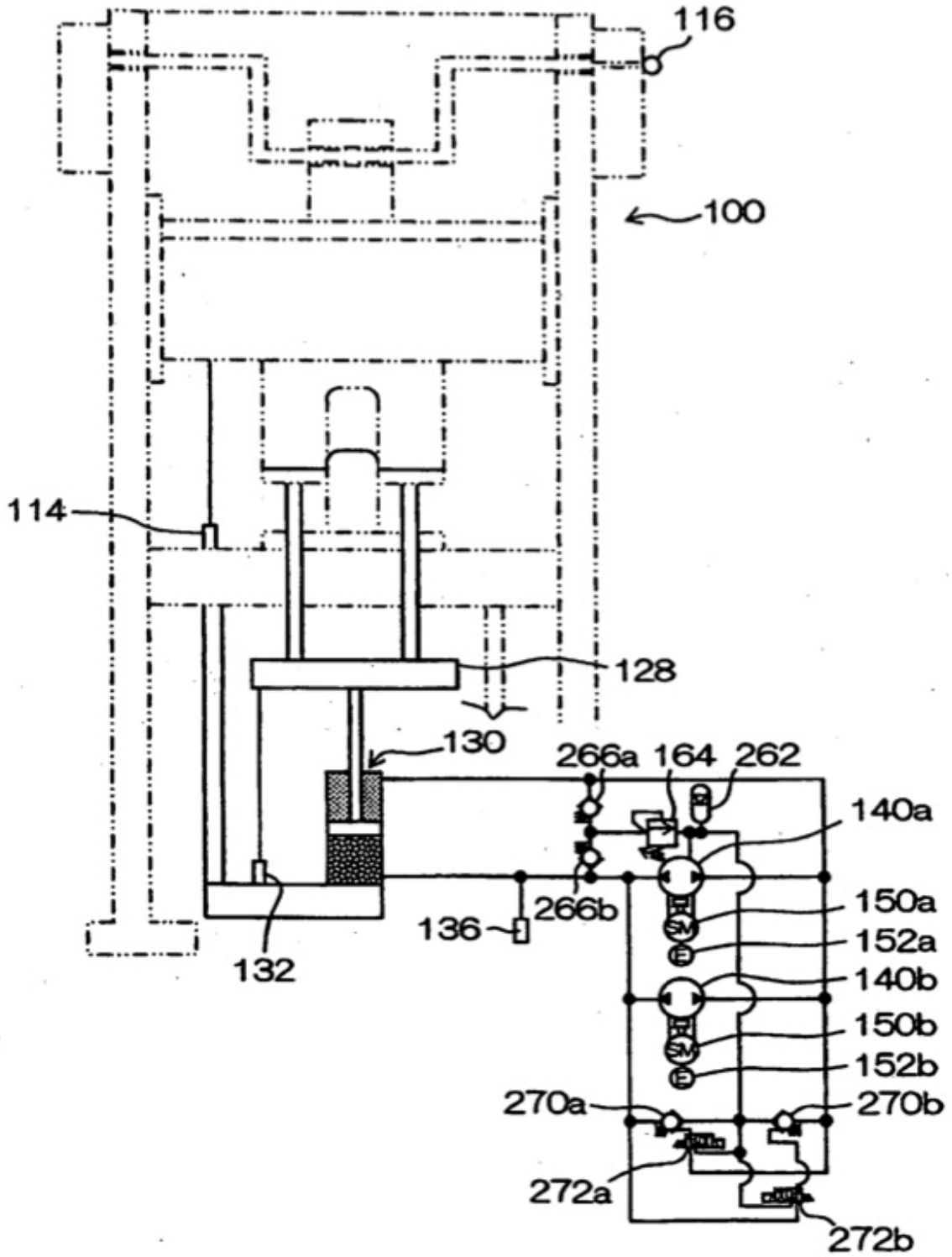


FIG.19

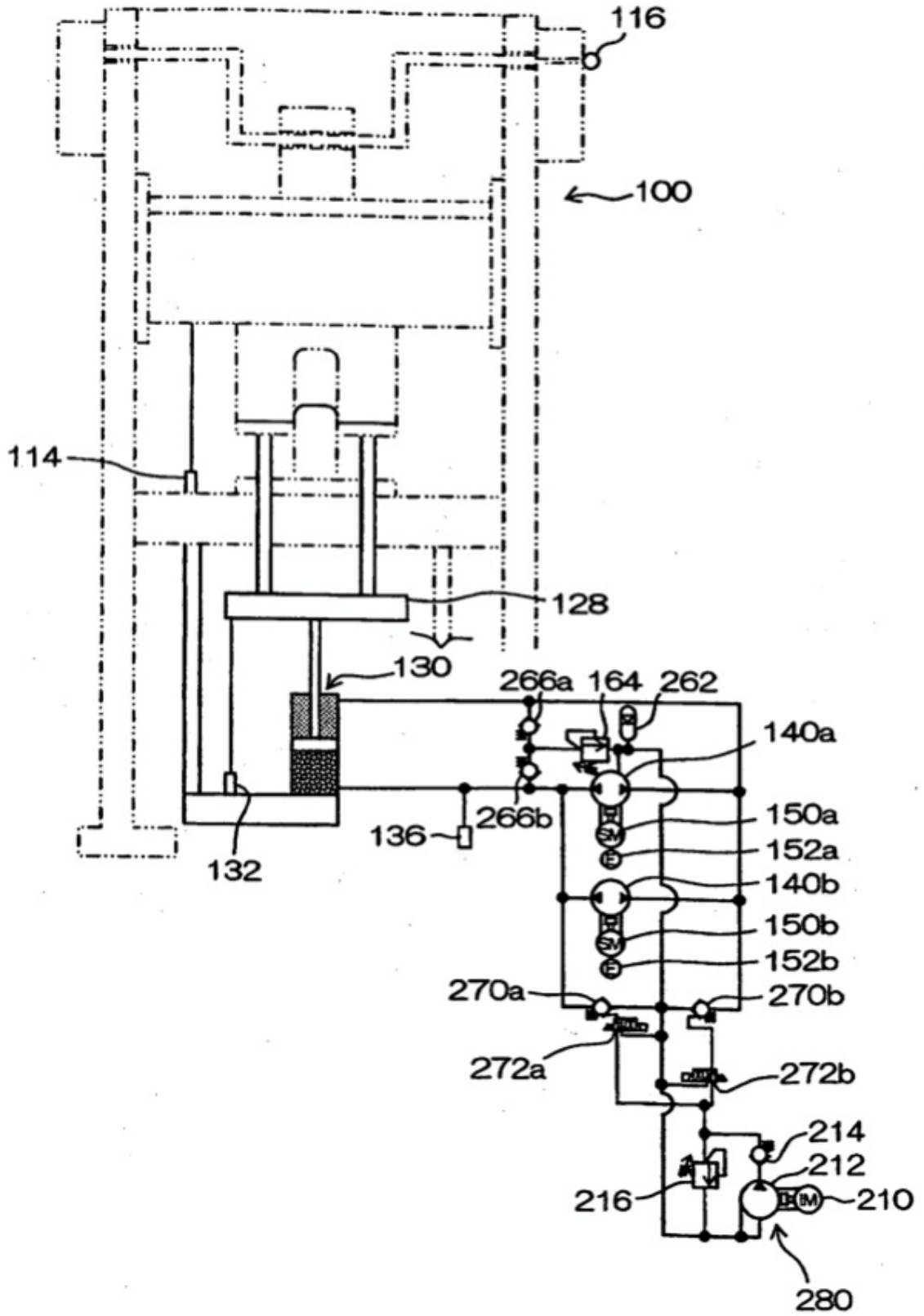


FIG.20

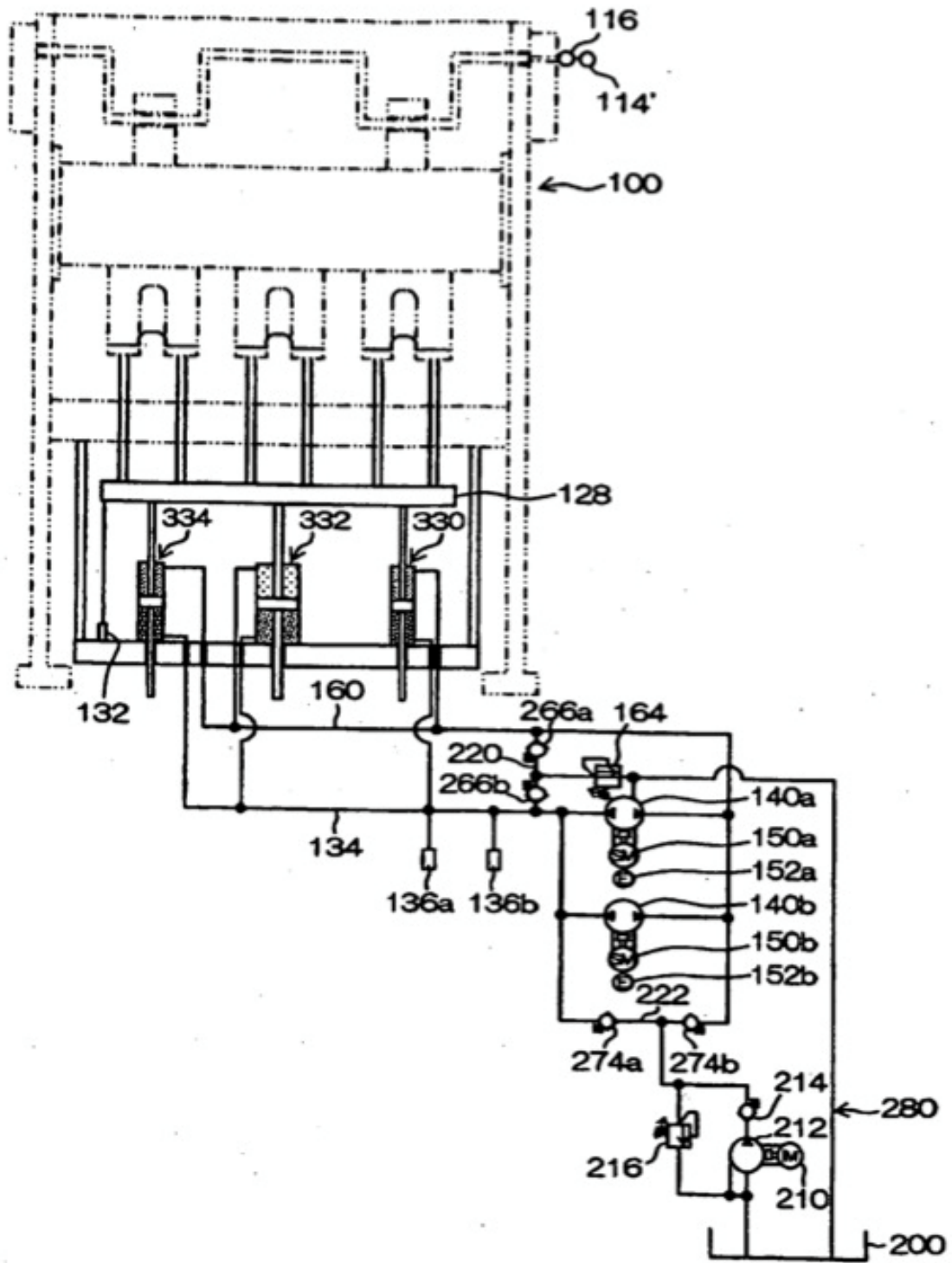


FIG.21

