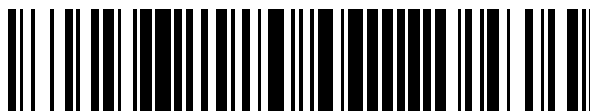


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 485 817**

51 Int. Cl.:

B30B 15/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2007** **E 07739609 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2014** **EP 2002969**

54 Título: **Prensa, y dispositivo y procedimiento para controlar prensa**

30 Prioridad:

06.04.2006 JP 2006105575

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

14.08.2014

73 Titular/es:

**IHI CORPORATION (100.0%)
1-1, TOYOSU 3-CHOME KOTO-KU
TOKYO 135-8710, JP**

72 Inventor/es:

**ONISHI, DAI y
OKAJIMA, KAZUMICHI**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 485 817 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

Prensa, y dispositivo y procedimiento para controlar prensa

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a una prensa que tiene un mecanismo que convierte un movimiento giratorio en un movimiento alternativo.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 Una prensa incluye una prensa hidráulica que acciona una corredera en base a una presión hidráulica, y una prensa mecánica que acciona una corredera en base a un mecanismo mecánico.

Son conocidas prensas mecánicas, por ejemplo, de los documentos EP1321285A2, JP2003205395A y JP06031499A.

20 La prensa mecánica incluye una prensa de manivela que acciona en rotación un cigüeñal mediante un motor. En la prensa de manivela, una corredera asciende y desciende en base al giro de la manivela.

25 El prensado se realiza intercalando un objeto trabajado entre un molde metálico superior fijado a una superficie inferior de la corredera y un molde metálico inferior dispuesto en un lado inferior de la corredera, en un instante en el que la corredera desciende.

Además, la prensa mecánica incluye una prensa mecánica que emplea un volante de inercia en el cual se acumula energía rotacional, y una prensa mecánica que emplea un servo motor que puede ajustar libremente un giro hacia adelante, un giro hacia atrás y un cambio de velocidad sin necesidad de utilizar el volante de inercia.

30 La prensa que emplea el volante de inercia transmite una fuerza de accionamiento giratorio de un motor 41 a un volante de inercia 47 a través de una polea 43 y una correa de transmisión 45, por ejemplo, tal como se muestra en la figura 1. Un embrague 49 acopla el volante de inercia 47 a un engranaje principal 51 en estado activado, y desconecta el volante de inercia 47 del engranaje principal 51 en estado desactivado.

35 El engranaje principal 51 está fijado a una parte extrema de un cigüeñal 53, y el cigüeñal 53 se acciona en rotación junto con el engranaje principal 51.

40 Una parte extrema de un elemento de acoplamiento 55 está acoplada a una parte excéntrica del cigüeñal 53, y una corredera 57 está acoplada a la otra parte extrema del elemento de acoplamiento 55. En consecuencia, un movimiento de giro del cigüeñal 53 se convierte en un movimiento lineal alternativo de la corredera 57, y la corredera 57 asciende y desciende.

45 En esta estructura, la energía rotacional acumulada en el volante de inercia 47 se descarga en una zona del ángulo de giro del cigüeñal 53 presionando un objeto trabajado, y se acumula de nuevo en el volante de inercia 47 en la otra zona del ángulo de giro.

50 En el caso de la prensa que emplea el volante de inercia, un aparato presenta un tamaño ampliado en la medida en que se utiliza el volante de inercia y el embrague; sin embargo, en el caso de la prensa que emplea el servo motor, hay la ventaja de que el volante de inercia y el embrague pueden omitirse.

55 Sin embargo, en el caso de la prensa que emplea el servo motor, dado que es imposible acumular la energía rotacional en el volante de inercia, es necesario configurar el servo motor y un equipo de alimentación para accionar el motor a una gran capacidad.

60 Teniendo en cuenta este punto, en el Documento de Patente 1 publicación de patente japonesa puesta a disposición del público nº 2004-344946 "Prensa") se conecta un condensador para acumular energía eléctrica a un equipo de alimentación de corriente alterna, y la energía eléctrica acumulada en el condensador se suministra al servo motor en la zona del ángulo de giro del cigüeñal presionando el objeto trabajado.

En consecuencia, el equipo de alimentación de corriente alterna se reduce y se garantiza la energía necesaria en un instante del prensado.

Sin embargo, en el caso del Documento de Patente 1, dado que se suministra un gran corriente al servo motor en la zona del ángulo de giro del cigüeñal que prensa el objeto trabajado incluso si el equipo de alimentación de corriente alterna puede reducirse de tamaño, un circuito de accionamiento que accione directamente el servomotor se agranda en esa medida.

Por otro lado, se desea reducir todavía más el tamaño del motor y el circuito de accionamiento del motor en la prensa empleando el volante de inercia.

Además, se desea reducir el consumo de energía eléctrica en la prensa.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Por consiguiente, un objetivo de la presente invención es disponer una prensa, un aparato de control y un procedimiento de control de la prensa que puedan reducir el tamaño del motor y un circuito de accionamiento del motor, y se pueda reducir el consumo de energía eléctrica.

Si se hace girar un cigüeñal a una velocidad de instrucción fija mediante un motor, el par de actuación del motor fluctúa según el ángulo de giro del cigüeñal, en base a diversos elementos mecánicos conectados al cigüeñal, incluso en un estado en el que un objeto trabajado en realidad no se prensa.

La presente invención está estructurada de modo que se aplica una energía rotacional de manera eficiente a un sistema de rotación utilizando la fluctuación del par de actuación del motor tal como se ha mencionado anteriormente.

En otras palabras, de acuerdo con la presente invención, para de conseguir el objetivo mencionado anteriormente, se dispone un aparato de control de una prensa que comprende: un motor; un mecanismo de conversión que tiene un cuerpo giratorio accionado en rotación por el motor y que convierte un movimiento giratorio en un movimiento alternativo; y una corredera acoplada al mecanismo de conversión y que realiza un movimiento alternativo, fluctuando un par de actuación del motor de acuerdo con un ángulo de giro del cuerpo giratorio en caso de que el motor gire a una velocidad de instrucción fija, en el que el aparato de control comprende:
un aparato de detección de ángulo que detecta un ángulo de giro del cuerpo giratorio;
un aparato de determinación de par que determina un par motor necesario en correspondencia con una característica de la prensa en base a un valor del ángulo de giro enviado desde el aparato de detección de ángulo; y
un aparato de ajuste de la velocidad que aumenta la velocidad de instrucción de giro del motor a un valor mayor que la velocidad de instrucción fija, en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en el que el par motor necesario se vuelve menor que un valor de referencia del par motor predeterminado.

Tal como se ha mencionado anteriormente, en el aparato de control de la prensa de acuerdo con la presente invención, dado que el par motor necesario se determina en correspondencia con la característica de la prensa, y la velocidad de giro del motor se incrementa a un valor mayor que la velocidad de instrucción fija en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en el que el par motor necesario se vuelve menor que el valor de referencia del par motor previamente determinado, es posible aplicar de manera eficiente la energía rotacional al sistema de rotación. En consecuencia, es posible reducir de manera efectiva el valor del par motor máximo.

En consecuencia, dado que es posible reducir el valor del par motor máximo, es posible hacer que las capacidades eléctricas del motor y la parte de accionamiento de motor sean pequeñas, y es posible reducir el tamaño del motor y la parte de accionamiento del motor.

Además, dado que es posible aplicar de manera eficiente la energía rotacional al sistema de rotación, es posible reducir el consumo de energía eléctrica.

Además, de acuerdo con la presente invención, para conseguir el objetivo mencionado anteriormente, se dispone un aparato de control de una prensa que comprende: un motor; un mecanismo de conversión que tiene un cuerpo giratorio accionado en rotación por el motor y que convierte un movimiento giratorio en un movimiento alternativo; y una corredera acoplada al mecanismo de conversión y que realiza un movimiento alternativo, fluctuando un par de actuación del motor de acuerdo con un ángulo de giro del cuerpo giratorio en caso de que el motor gire a una velocidad de instrucción fija, en el que el aparato de control comprende:
un aparato de detección de ángulo que detecta un ángulo de giro del cuerpo giratorio;
un aparato de determinación de par que determina un par motor necesario en correspondencia con una característica de la prensa en base a un valor del ángulo de giro enviado desde el aparato de detección de ángulo; y

un aparato de ajuste de la velocidad que reduce la velocidad de instrucción de giro del motor a un valor menor que la velocidad de instrucción fija, en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en el que el par motor necesario se vuelve mayor que un valor de referencia del par motor predeterminado.

Tal como se ha mencionado anteriormente, en el aparato de control de la prensa que se ha mencionado anteriormente, dado que el par motor necesario se determina en correspondencia con la característica de la prensa, y la velocidad de giro del motor se reduce a un valor menor que la velocidad de instrucción fija en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en la que el par motor necesario se hace mayor que el valor de referencia del par motor previamente determinado, es posible inhibir el deterioro de la eficiencia de aplicar la energía rotacional al sistema de rotación.

En consecuencia, dado que es posible reducir el consumo de energía eléctrica, y suprimir el valor de par motor máximo, es posible hacer que las capacidades eléctricas del motor y la parte de accionamiento del motor sean pequeñas.

Además, de acuerdo con la presente invención, se dispone un aparato de control de una prensa que comprende: un motor; un mecanismo de conversión que tiene un cuerpo giratorio accionado en rotación por el motor y que convierte un movimiento giratorio en un movimiento alternativo; y una corredera acoplada al mecanismo de conversión y que realiza un movimiento alternativo, fluctuando un par de actuación del motor de acuerdo con un ángulo de giro del cuerpo giratorio en caso de que el motor gire a una velocidad de instrucción fija, en el que el aparato de control comprende:

un aparato de detección de ángulo que detecta un ángulo de giro del cuerpo giratorio;
un aparato de determinación de par que determina un par motor necesario en correspondencia con una característica de la prensa en base a un valor del ángulo de giro enviado desde el aparato de detección de ángulo; y
un aparato de ajuste de la velocidad que aumenta la velocidad de instrucción de giro del motor a un valor mayor que la velocidad de instrucción fija, en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en el que el par motor necesario se vuelve menor que un valor de referencia del par motor predeterminado y reduce la velocidad de instrucción de giro del motor a un valor menor que la velocidad de instrucción fija, en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en el que el par motor necesario se vuelve mayor que un valor de referencia del par motor predeterminado.

Tal como se ha mencionado anteriormente, en el aparato de control de la prensa de acuerdo con la presente invención, dado que el par motor necesario se determina en correspondencia con la característica de la prensa, y la velocidad de giro del motor se incrementa a un valor mayor que la velocidad de instrucción fija en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en la que el par motor necesario se vuelve menor que el valor de referencia del par motor previamente determinado, es posible aplicar de manera eficiente la energía rotacional al sistema de rotación. En consecuencia, es posible reducir de manera efectiva el valor del par motor máximo.

Además, dado que la velocidad de giro del motor se reduce a un valor menor que la velocidad de instrucción fija en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en la que el par motor necesario se vuelve mayor que el valor de referencia del par motor previamente determinado, es posible inhibir el deterioro de la eficiencia de la aplicación de la energía rotacional al sistema de rotación.

En consecuencia, dado que es posible reducir el valor del par motor máximo y es posible reducir el consumo de energía eléctrica, es posible hacer que las capacidades eléctricas del motor y la parte de accionamiento de motor sean pequeñas.

Además, de acuerdo con un aspecto preferible de la presente invención, el aparato de ajuste de la velocidad aumenta o disminuye la velocidad de instrucción de giro del motor desde la velocidad de instrucción fija una magnitud de un valor que se obtiene multiplicando una ganancia fija por una diferencia entre el par motor necesario y el valor de referencia del par motor.

Tal como se ha mencionado anteriormente, dado que la velocidad de instrucción de giro del motor aumenta o disminuye una cantidad que es proporcional a una cantidad de fluctuación de par, es posible aplicar más eficazmente la energía rotacional al sistema de rotación.

De acuerdo con un aspecto preferible de la presente invención, un valor entero de tiempo durante un período de tiempo predeterminado es igual entre una cantidad que el aparato de ajuste de la velocidad aumenta la velocidad de instrucción de giro del motor, y una cantidad que el aparato de ajuste de la velocidad disminuye la velocidad de instrucción de giro del motor.

Tal como se ha mencionado anteriormente, dado que la cantidad de aumento de la velocidad de instrucción de giro y la cantidad de disminución de la velocidad de instrucción de giro son iguales en su valor entero de tiempo en un período de tiempo predeterminado, es posible alinear un tiempo de operación de prensado durante un período de tiempo

predeterminado con un tiempo de operación de prensado durante un período de tiempo predeterminado en el caso de giro del motor a la velocidad de instrucción fija, impidiendo de este modo que se reduzca la velocidad de producción de prensado.

- 5 De acuerdo con la presente invención, es posible disponer una prensa que tiene el aparato de control mencionado anteriormente.

Además, de acuerdo con la presente invención, se dispone un procedimiento de control de una prensa que comprende:

- 10 un motor; un mecanismo de conversión que tiene un cuerpo giratorio accionado en rotación por el motor y que convierte un movimiento giratorio en un movimiento alternativo; y una corredera acoplada al mecanismo de conversión y que realiza un movimiento alternativo, fluctuando un par de actuación del motor de acuerdo con un ángulo de giro del cuerpo giratorio en caso de que el motor gire a una velocidad de instrucción fija, en el que el procedimiento de control comprende las etapas de:

- 15 detectar un ángulo de giro del cuerpo giratorio;
determinar un par motor necesario en correspondencia con una característica de la prensa en base a un valor del ángulo de giro detectado; y
aumentar una velocidad de instrucción de giro del motor a un valor mayor que la velocidad de instrucción fija, en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en el que el par motor necesario se vuelve menor que un valor de referencia del
20 par motor predeterminado,
en el que el par motor necesario se determina en base a un factor de fluctuación del par motor en base al movimiento alternativo de la corredera, y un factor de fluctuación del par motor en base al movimiento de rotación del cuerpo giratorio.

- 25 En el procedimiento de control de la prensa de acuerdo con la presente invención que se ha mencionado anteriormente, dado que el par motor necesario se determina en correspondencia con la característica de la prensa, y la velocidad de giro del motor se incrementa a un valor mayor que la velocidad de instrucción fija en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en el que el par motor necesario se hace menor que el valor de referencia del par motor predeterminado, es posible aplicar de manera eficiente la energía rotacional al sistema de rotación. En
30 consecuencia, es posible reducir de manera efectiva el valor de par motor máximo.

En consecuencia, dado que es posible reducir el valor de par motor máximo, es posible hacer que las capacidades eléctricas del motor y la parte de accionamiento del motor sean pequeñas, y es posible reducir el tamaño del motor y la parte de accionamiento del motor.

- 35 Además, dado que es posible aplicar de manera eficiente la energía rotacional al sistema de rotación, es posible reducir el consumo de energía eléctrica.

- 40 Además, determinando el par motor necesario en base al factor de fluctuación de par motor en base al movimiento alternativo de la corredera, y el factor de fluctuación del par motor en base al movimiento de giro del cuerpo giratorio, es posible ejecutar el control de la velocidad de giro del motor teniendo en cuenta el factor de fluctuación del par motor en base al movimiento alternativo de la corredera y el movimiento de giro del cuerpo giratorio.

- 45 Además, de acuerdo con la presente invención, se dispone un procedimiento de control de una prensa que comprende:

- un motor; un mecanismo de conversión que tiene un cuerpo giratorio accionado en rotación por el motor y que convierte un movimiento giratorio en un movimiento alternativo; y una corredera acoplada al mecanismo de conversión y que realiza un movimiento alternativo, fluctuando un par de actuación del motor de acuerdo con un ángulo de giro del cuerpo giratorio en caso de que el motor gire a una velocidad de instrucción fija, en el que el procedimiento de control comprende las etapas de:

- 50 formar una relación entre un valor de par motor necesario en correspondencia con una característica de la prensa y un valor de un ángulo de giro del cuerpo giratorio, determinándose el valor de par motor necesario en base a una corriente suministrada al motor ejecutando una operación de prueba de la prensa;

- detectar un ángulo de giro del cuerpo giratorio;
55 determinar un par motor necesario en correspondencia con un valor del ángulo de giro detectado en base al valor del ángulo de giro detectado y la relación; y
aumentar una velocidad de instrucción de giro del motor a un valor mayor que la velocidad de instrucción fija, en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en el que el par motor necesario se vuelve menor que un valor de referencia del par motor predeterminado.

- 60 En el procedimiento de control de la prensa de acuerdo con la presente invención mencionado anteriormente, dado que es posible formar la relación entre el valor de par motor necesario en correspondencia con la característica de la prensa y el valor del ángulo de giro del cuerpo giratorio, el valor de par motor necesario que se obtiene en base a la

corriente suministrada al motor ejecutando la operación de prueba, determinan el par motor necesario correspondiente al ángulo de giro del cuerpo giratorio en base a la relación, y aumentan la velocidad de giro del motor a un valor mayor que la velocidad de instrucción fija en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en la que el par motor necesario se vuelve menor que el valor de referencia del par motor predeterminado, es posible aplicar de manera eficiente la energía rotacional al sistema de rotación. En consecuencia, es posible reducir efectivamente el par motor máximo.

Por lo tanto, dado que es posible reducir el valor de par motor máximo, es posible hacer que las capacidades eléctricas del motor y la parte de accionamiento de motor sean pequeñas, y es posible reducir el tamaño del motor y la parte de accionamiento del motor.

Además, dado que es posible aplicar de manera eficiente la energía rotacional al sistema de rotación, es posible reducir el consumo de energía eléctrica.

Además, es posible determinar el par motor necesario sólo aplicando el ángulo de giro detectado a la relación obtenida mediante la operación de prueba.

De acuerdo con la presente invención mencionada anteriormente, es posible reducir el tamaño del motor y el circuito de accionamiento del motor, y es posible reducir el consumo de energía eléctrica.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista que muestra una estructura de una prensa convencional que utiliza un volante de inercia;
La figura 2 es una vista que muestra una estructura de una prensa de acuerdo con una primera realización de la presente invención;
La figura 3 es una vista que muestra un ángulo de giro de un cigüeñal, un valor de la velocidad de instrucción y una fluctuación del par motor necesario respecto al tiempo, en el caso de giro de un motor a una velocidad fija;
La figura 4 es una vista que muestra un flujo de un proceso de una parte de cálculo de acuerdo con la primera realización de la presente invención;
La figura 5 es una vista que muestra una fluctuación de par motor necesario en un ciclo de un giro del cigüeñal;
La figura 6 es una vista que muestra un ángulo del cigüeñal, un valor de la velocidad de instrucción ajustado, y una fluctuación del par en caso de ajuste de la velocidad de giro;
La figura 7 es una vista que muestra una estructura de una prensa de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;
La figura 8 es una vista que muestra un flujo de un proceso de una parte de cálculo de acuerdo con la segunda realización de la presente invención; y
La figura 9 es una vista que muestra una estructura de una prensa de acuerdo con la tercera realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Se dará una descripción de realizaciones preferibles de acuerdo con la presente invención con referencia a los dibujos que se acompañan. En este caso, los mismos números de referencia están asociados a elementos comunes en cada uno de los dibujos, y se omite una descripción de coincidente.

[primera realización]

La figura 2 es una vista que muestra una estructura de una prensa 10 de acuerdo con la presente invención. Tal como se muestra en la figura 2, la prensa 10 está provista de un motor 1, una polea 3 y una correa de transmisión 5 que gira de acuerdo con una fuerza de accionamiento en rotación del motor 1, un volante de inercia 6 al cual se le transmite una fuerza de accionamiento del motor 1 a través de la polea 3 y la correa de transmisión 5 de manera que puede girar, un cigüeñal 7 al cual se transmite una fuerza de accionamiento en rotación desde el volante de inercia 6, un embrague 9 que acopla el volante de inercia 6 y el cigüeñal 7 en estado activado y desconecta el cigüeñal 7 del volante de inercia 6 en estado desactivado, una corredera 11 que asciende y desciende en base al giro del cigüeñal 7, y un elemento de acoplamiento 12 en el que una parte extrema está acoplada a una parte excéntrica del cigüeñal 7 y la otra parte extrema está acoplada a la corredera 11 para ascender y descender la corredera 11.

Un molde metálico superior para la prensa está fijado a una superficie inferior de la corredera 11, y un objeto trabajado queda prensado entre el molde metálico superior y un molde metálico inferior dispuesto en un lado inferior de la corredera 11, en el caso en que la corredera 11 desciende.

Además, en la prensa 10 se incorpora un aparato de control 15 que controla una velocidad de giro del motor 1. El aparato de control 15 tiene una parte de instrucción de velocidad 17 que envía un valor de la velocidad de

instrucción de giro (en lo sucesivo, denominado valor de velocidad de instrucción), por ejemplo, en correspondencia con un estado de prensado del objeto trabajado o entrada similar desde el lado externo, y una parte de accionamiento del motor 21 (por ejemplo, un circuito de accionamiento) que recibe el valor de la velocidad de instrucción desde la parte de instrucción de velocidad 17 y suministra corriente correspondiente al valor de la velocidad de instrucción al motor 1. En este caso, el valor de la velocidad de instrucción desde la parte de instrucción de velocidad 17 se envía a una parte de ajuste de instrucciones 19 a través de un limitador, en un ejemplo de la figura 2.

En primer lugar se dará una descripción de un caso en el cual se envía un valor de velocidad de instrucción fija a la parte de accionamiento del motor 21 desde la parte de instrucción de velocidad 17, sin pasar a través de la parte de ajuste de instrucciones 19.

En este caso, la parte de accionamiento del motor 21 suministra corriente al motor 1 en base al valor de la velocidad instrucción entrada.

Además, la parte de accionamiento del motor 21 recibe un valor detectado de un sensor de velocidad angular 23, tal como un tacogenerador o similar que detecta una velocidad de giro del motor 1, determina si la velocidad de giro detectada del motor 1 está de acuerdo o no con el valor de la velocidad de instrucción, y ajusta la corriente al motor 1 si la velocidad es diferente. De acuerdo con ello, la velocidad de giro del motor 1 detectada se controla de manera que sea de acuerdo con el valor de la velocidad de instrucción fija.

La figura 3 es una gráfica que muestra una fluctuación de par motor necesario 1 en caso de giro del motor 1 a una velocidad de instrucción fija (es decir, una velocidad fija) con el fin de accionar la prensa 10, tal como se ha mencionado anteriormente. En la presente memoria y las reivindicaciones, el par motor necesario es un par del motor 1 que está determinado por una característica de la prensa, el objeto trabajado prensado, una velocidad de giro fija deseada del cigüeñal 7, o similar.

En (A) de la figura 3, un eje horizontal indica tiempo, y un eje vertical indica ángulo de giro del cigüeñal 7. Dado que el ángulo de giro del cigüeñal 7 varía de 0 a 360 grados por un ciclo de la prensa, la misma forma de onda se repite durante los ciclos de la prensa.

En (B) de la figura 3, el eje horizontal indica tiempo, y un eje vertical indica un valor de velocidad de instrucción enviada por la parte de instrucción de velocidad 17. En este caso, el valor de la velocidad de instrucción es fija.

En (C) de la figura 3 se muestra una fluctuación de par motor 1 necesario en caso de giro del motor 1 a una velocidad de instrucción fija para accionar la prensa 10. Tal como se muestra en este dibujo, si se hace girar el cigüeñal 7 a la velocidad de instrucción fija en (B) de la figura 3 mediante el motor 1, se hace fluctuar el par motor 1 necesario de acuerdo con el tiempo en base a los diversos factores mecánicos asociados al cigüeñal 7. En otras palabras, se hace fluctuar un par de actuación del motor de la prensa de acuerdo con el ángulo de giro del cigüeñal 7.

La prensa 10 de acuerdo con la primera realización está provista, además, de un sensor de ángulo 25, tal como un encóder rotativo o similar que detecta un ángulo de giro de un engranaje principal 29 acoplado a una parte extrema del cigüeñal 7, tal como se muestra en la figura 2.

El aparato de control 15 ejecuta un control para aumentar la velocidad de instrucción de giro del motor más que una velocidad de instrucción fija 1 en (B) de la figura 3 a un ángulo de giro del cigüeñal 7 en el que el par necesario del motor se hace menor que un valor de referencia de par motor mostrado en (C) de la figura 3 en caso de giro del motor 1 a la velocidad de instrucción fija tal como se muestra en (B) de la figura 3. En consecuencia, dado que es posible aplicar de manera eficiente la energía rotacional al sistema de rotación, es posible reducir de manera efectiva un valor de par motor máximo. En consecuencia, dado que es posible reducir el valor de par motor máximo, es posible hacer que las capacidades eléctricas del motor 1 y la parte de accionamiento de motor 21 sean más pequeñas, y es posible reducir el tamaño del motor 1 y la parte de accionamiento de motor 21. Además, dado que es posible aplicar de manera eficiente la energía rotacional al sistema de rotación, es posible reducir el consumo de energía eléctrica.

En la presente memoria descriptiva y las reivindicaciones, el valor de referencia del par motor puede ser un valor medio durante un ciclo del par necesario fluctuante que se muestra en línea continua en (C) de la figura 3 o un valor medio del par motor necesario durante un tiempo predeterminado. Sin embargo, el valor de referencia del par motor no está limitado a éste, y puede ser un valor fijo que sea mayor que un valor mínimo del par motor necesario mostrado en línea continua en (C) de la figura 3 y menor que un valor máximo del par motor necesario mostrado en línea continua en (C) de la figura 3.

Además, el aparato de control 15 reduce la velocidad de instrucción de giro del motor 1 menor que la velocidad de instrucción fija, en el ángulo de giro del cigüeñal 7 en el que el par motor necesario se vuelve mayor que el valor de referencia del par motor en caso de giro del motor 1 a la velocidad de instrucción fija mencionada anteriormente. En consecuencia, es posible reducir aún más el valor del par motor máximo.

A continuación se dará una descripción detallada de la prensa 10 que ejecuta el control mencionado anteriormente.

Tal como se muestra en la figura 2, el aparato de control 15 de la prensa 10 de acuerdo con la primera realización está provisto, además, de una parte de cálculo 26 que envía un valor de ajuste de la velocidad del motor 1 en correspondencia con un valor de salida de un sensor de ángulo 25, y una parte de ajuste de instrucciones 19 que aumenta y disminuye el valor de la velocidad de instrucción enviado desde la parte de instrucción de velocidad 17 en un grado del valor de ajuste de la velocidad enviado desde la parte de cálculo 26. La parte de ajuste de instrucciones 19 envía el valor de la velocidad de instrucción que se ajustó para ascender y descender tal como se ha mencionado anteriormente, a la parte de accionamiento del motor 21. En el ejemplo, en la figura 2, el valor de ajuste de la velocidad de la parte de cálculo 26 se envía a la parte de ajuste de instrucciones 19 a través del limitador.

El sensor de ángulo 25 detecta el ángulo de giro del cigüeñal 7 detectando el ángulo de giro del engranaje principal 29 acoplado al cigüeñal 7 para enviar continuamente un valor de detección.

La parte de cálculo 26 funciona como una función de ajuste de la velocidad calculando del valor de ajuste de la velocidad para aumentar y disminuir la velocidad de instrucción de giro del motor 1 en correspondencia con el valor de entrada del ángulo de giro del cigüeñal 7.

La figura 4 es una vista que muestra un flujo desde la entrada a la función hasta la salida.

Si el valor del ángulo de giro se envía a la parte de cálculo 26, que es la función de ajuste de la velocidad, desde el sensor de ángulo 25, la parte de cálculo 26 calcula primero un factor de fluctuación del par motor necesario provocado por un movimiento alternativo de la corredera, y un factor de fluctuación del par motor necesario provocado por el movimiento de rotación del cigüeñal, en base a esta entrada.

1. cálculo de factor de fluctuación del par motor necesario provocado por el movimiento alternativo de la corredera.

Si el valor del ángulo de giro se envía para calcular el factor de fluctuación del par motor necesario provocado por el movimiento alternativo de la corredera (mostrado por el símbolo de referencia S1 en la figura 4), el ángulo de giro se convierte en una posición de la corredera 11.

Además, el factor de fluctuación del par motor necesario provocado por el movimiento alternativo de la corredera se calcula en base a la información de la posición de la corredera.

El cálculo del factor de fluctuación de par se ejecuta respecto a los siguientes factores (1) a (6).

(1) rozamiento de la corredera.

El rozamiento por deslizamiento se determina como el producto de un coeficiente de rozamiento dinámico de la corredera por la velocidad de la corredera. En este caso, dado que la velocidad de la corredera varía de acuerdo con el ángulo de giro del cigüeñal, una fuerza de rozamiento de la corredera varía de acuerdo con el ángulo de giro del cigüeñal.

(2) inercia de la corredera.

La inercia de la corredera se determina como el producto entre el peso de la corredera y la aceleración de la corredera. En este caso, dado que la aceleración de la corredera varía de acuerdo con el ángulo de giro del cigüeñal, la inercia de la corredera también varía de acuerdo con el ángulo de giro del cigüeñal.

(3) amortiguador

Se determina una fuerza que aplica el amortiguador de la matriz a la corredera en base a una fuerza de amortiguación que se establece solamente mientras el amortiguador de la matriz se acciona en un instante de prensado. En este caso, la fuerza que aplica el amortiguador de la matriz a la corredera varía de acuerdo con el ángulo de giro del cigüeñal.

(4) presión de prensado

La prensa se modela como un muelle, y la presión de prensado generada solamente se determina mientras que el muelle se comprime (es decir, sólo mientras el molde metálico superior y el molde metálico inferior están en contacto uno con el otro) como el producto de una constante de muelle y una cantidad de compresión. En este caso, la presión de prensado varía de acuerdo con el ángulo de giro del cigüeñal.

(5) equilibrador

Con el fin de equilibrar una fuerza aplicada a la corredera 11 debido al propio peso de la corredera 11 y al propio peso del elemento mecánico acoplado a la corredera 11, existe un caso en que la prensa 10 va provista de un equilibrador que aplica a la corredera 11 una fuerza hacia arriba o hacia abajo.

El equilibrador está constituido por un cilindro neumático o similar, y se hace fluctuar una magnitud de una fuerza que el equilibrador aplica a la corredera 11 mediante la posición de la corredera 11, es decir, el ángulo de giro del cigüeñal 7.

(6) otros factores

En caso de que existan otros factores aplicando la fuerza a la corredera de movimiento alternativo 11 además de los factores mencionados anteriormente, estos factores se consideran también.

Respecto a los factores (1) a (6) mencionados anteriormente, las respectivas fuerzas aplicadas a la corredera 11 se determinan previamente como función del ángulo de giro del cigüeñal.

Si hay fuerzas lineales aplicadas a la corredera 11 en correspondencia con el ángulo de giro de entrada respecto a los factores (1) a (6), estas fuerzas lineales se suman tal como se muestra en la figura 4. Posteriormente, la fuerza lineal añadida se convierte en el factor de par del motor necesario.

2. cálculo del factor de fluctuación del par motor necesario provocado por el movimiento de giro del eje del cigüeñal

Por otro lado, también se ejecuta un cálculo del factor de fluctuación del par motor necesario provocado por el movimiento de giro del cigüeñal (mostrado mediante el símbolo de referencia S2 en la figura 4). Este cálculo determina el factor del par motor necesario generado al convertir el movimiento de giro en el movimiento alternativo de la corredera como función del ángulo de giro del cigüeñal. En el caso de la presente realización, el factor de fluctuación del par motor necesario que se genera debido a la excentricidad del cigüeñal se determina como función del ángulo de giro del cigüeñal.

El factor de fluctuación del par motor necesario se determina previamente como la función del ángulo de giro del cigüeñal, y el valor del factor de par motor necesario se calcula en correspondencia con el ángulo de giro de entrada de acuerdo con la función.

Tal como se ha mencionado anteriormente, si el factor de par motor necesario provocado por el movimiento alternativo de la corredera 11 y la fluctuación de par motor necesario provocado por el movimiento de giro del cigüeñal se calculan en correspondencia con el ángulo de giro de entrada, el par motor necesario se calcula sumándolos, tal como se muestra en la figura 4.

(A) de la figura 5 muestra un ejemplo del par motor necesario. En este dibujo, un eje horizontal indica el ángulo de giro del cigüeñal, y un eje vertical indica una tasa de fluctuación del par sin unidades.

Posteriormente, se calcula una diferencia entre un par motor necesario que corresponde a un total del factor de par motor necesario provocado por el movimiento alternativo de la corredera 11, y la fluctuación del factor de par motor necesario provocado por el movimiento de giro del cigüeñal, y un valor de referencia del par motor como valor de fluctuación de par.

(B) de la figura 5 muestra un valor de fluctuación de par obtenido tal como se ha mencionado anteriormente. En este dibujo, un eje horizontal indica el ángulo de giro del cigüeñal, y un eje vertical indica la tasa de fluctuación de par sin unidades.

Preferiblemente, una posición del eje horizontal (es decir, el valor de referencia del par motor) se define tal como se muestra en (B) de la figura 5 de manera que un valor obtenido por integración del par motor necesario expresado por la función mostrada en (A) de la figura 5 por el ángulo de giro durante un ciclo (0 a 360 grados) del ángulo de giro del cigüeñal 7 se convierte en cero. Por consiguiente, en este caso, la posición del eje horizontal se define de manera que un valor medio del par motor necesario en un ciclo de giro del cigüeñal 7 se convierte en cero.

A continuación, el valor de fluctuación de par correspondiente a la diferencia entre el par motor necesario y el valor de referencia del par motor se multiplica por una ganancia fija (ampliación) de manera que se envía como valor de ajuste de la velocidad.

5 Tal como se muestra en la figura 4, si el ángulo de giro del cigüeñal 7 se envía a la parte de cálculo 26 de acuerdo con el procedimiento mencionado anteriormente, el valor de ajuste de la velocidad se envía desde la parte de cálculo 26.

10 Tal como se ha mencionado anteriormente, de acuerdo con la presente invención, el par motor necesario se calcula en correspondencia con la característica de la prensa 10, y el valor de ajuste de la velocidad se calcula en correspondencia con el par motor necesario.

15 En la presente realización, el valor de ajuste de la velocidad se calcula para aumentar la velocidad de instrucción de giro del motor 1 más que la velocidad de instrucción fija, en el ángulo de giro del cigüeñal 7 en el que el par motor necesario se vuelve más pequeño que el valor de referencia de par motor en el caso de giro del motor 1 a la velocidad de instrucción fija mencionada anteriormente.

20 Además, el valor de ajuste de la velocidad se calcula de manera que se reduce la velocidad de instrucción de giro del motor 1 a un valor menor que la velocidad de instrucción fija, en el ángulo de giro del cigüeñal 7 en el que el par motor necesario se vuelve mayor que el valor de referencia de par motor en el caso de giro del motor 1 a la velocidad de instrucción fija mencionada anteriormente.

25 En el ejemplo en la figura 4, la función de ajuste de la velocidad de la parte de cálculo 26 se forma de manera que se envía el valor de ajuste de velocidad que tiene la magnitud del valor obtenido multiplicando el valor de fluctuación de par en el ángulo de giro de entrada por la ganancia fija, si se envía el ángulo de giro del cigüeñal 7, tal como se muestra en (B) de la figura 5. En este caso, el valor de salida de la función de ajuste de la velocidad es positivo respecto al ángulo de giro en el que el par motor necesario se vuelve menor que el valor de referencia de par motor en el caso de giro del motor 1 a la velocidad de instrucción fija. Por otro lado, el valor de salida de la función de ajuste de la velocidad es negativo respecto al ángulo de giro en el que el par motor necesario se vuelve mayor que el valor de referencia de par motor en el caso de giro del motor 1 a la velocidad de instrucción fija. Además, en el caso de ajuste de la ganancia al valor positivo fijo, como el par motor necesario mostrado en (C) de la figura 3 o la figura 5 se vuelve menor o mayor que el valor de referencia del par motor, un valor absoluto del valor de salida de la función de ajuste de velocidad a ese ángulo de giro se vuelve mayor.

35 La función de ajuste de la velocidad que se ha mencionado anteriormente puede construirse, por ejemplo, mediante un circuito electrónico incorporado en la parte de cálculo 26.

40 La parte de cálculo 26 que sirve como función de ajuste de la velocidad aplica el ángulo de giro a la función de ajuste de la velocidad si se envía el ángulo de giro del cigüeñal 7 detectado por el sensor de ángulo 25, y calcula el valor de ajuste de la velocidad correspondiente al ángulo de giro. El valor de ajuste de velocidad calculado por la parte de la cálculo 26 se envía a la parte de ajuste de instrucciones 19.

45 La parte de ajuste de instrucciones envía el valor de velocidad de instrucción que se ajusta de manera que aumenta y disminuye sumando el valor de ajuste de la velocidad de la parte de cálculo 26 al valor de la velocidad de instrucción fija de la parte de instrucción de la velocidad 17.

50 El valor de la velocidad de instrucción se envía a la parte de accionamiento del motor 21, y la parte de accionamiento del motor 21 ajusta la corriente eléctrica suministrada al motor 1 de manera que la velocidad de giro del motor 1 sea de acuerdo con el valor de la velocidad de instrucción enviada. Este ajuste puede ejecutarse utilizando el sensor de velocidad 23 tal como se ha mencionado anteriormente.

55 De acuerdo con el control mencionado anteriormente, la velocidad de instrucción de giro del motor 1 aumenta con el ángulo de giro del cigüeñal 7 en el que el par necesario es pequeño en (C) de la figura 3, y la velocidad de instrucción de giro del motor 1 se reduce en el ángulo de giro del cigüeñal 7 en el que el par motor necesario es grande en (C) de la figura 3.

60 (B) de la figura 6 muestra una variación de tiempo del valor de la velocidad de instrucción ajustada tal como se ha mencionado anteriormente. Además, (C) de la figura 6 muestra una fluctuación de par motor en este caso. Una línea discontinua en (B) de la figura 6 muestra un valor de velocidad de instrucción fija en (B) de la figura 3 para comparación, y una línea discontinua en (C) de la figura 6 muestra la fluctuación de par motor necesario de (C) de la figura 3. (A) de la figura 6 muestra una variación de tiempo o el ángulo de giro del cigüeñal 7 correspondiente a (A) de la figura 3.

Es posible aplicar de manera eficiente la energía rotacional al sistema de rotación ajustando la velocidad tal como se muestra en (B) de la figura 6, es posible disminuir el valor de par motor máximo y es posible reducir la fluctuación del par motor, tal como se muestra en (C) de la figura 6.

5 Tal como se ha mencionado anteriormente, dado que es posible reducir el valor de par motor máximo, es posible hacer que las capacidades eléctricas del motor y la parte de accionamiento de motor sean pequeñas, y es posible reducir el tamaño del motor y la parte de accionamiento de motor.

10 Además, dado que es posible aplicar de manera eficiente la energía rotacional al sistema de rotación, es posible reducir el consumo de energía eléctrica.

15 Además, preferiblemente, un valor entero de tiempo durante un ciclo (0 a 360 grados) del ángulo de giro del cigüeñal 7 es igual entre la cantidad en que aumenta la velocidad de instrucción de giro del motor a partir de la velocidad de instrucción fija mencionada anteriormente, y la cantidad en que se reduce la velocidad de instrucción de giro del motor a partir de la velocidad de instrucción fija mencionada anteriormente, de acuerdo con la función de ajuste de la velocidad anteriormente citada. En consecuencia, dado que la cantidad en que aumenta de la velocidad de giro de instrucción y la cantidad en que se reduce la velocidad de giro de instrucción son iguales en el valor entero de tiempo durante un ciclo del ángulo de giro, es posible alinear el tiempo de funcionamiento de la prensa en un ciclo del ángulo de giro con el tiempo de funcionamiento de la prensa en un ciclo del ángulo de giro en el caso de que el motor gire a la velocidad de instrucción fija, y es posible evitar que se reduzca la velocidad de producción de la prensa.

20 La figura 7 es una vista de una estructura de una prensa 10' de acuerdo con una segunda realización de la presente invención. En la prensa 10' de acuerdo con la segunda realización, la estructura está realizada de manera que el valor del par de instrucción se envía a la parte de cálculo 26 de la parte de accionamiento del motor 21, y la estructura de la parte de cálculo 26 es diferente del caso de la primera realización. Las otras estructuras de la prensa 10' de acuerdo con la segunda realización son las mismas que el caso de la primera realización.

25 De la misma manera que se ha mencionado anteriormente, la parte de accionamiento del motor 21 recibe el valor de velocidad de instrucción de la parte de instrucción de velocidad 17 directamente o a través de la parte de ajuste de instrucciones 19, y suministra la corriente eléctrica al motor 1 el valor correspondiente a la misma. En este momento, un valor de la velocidad real del motor 1 se envía a la parte de accionamiento del motor 21 desde el sensor de velocidad 23, y el valor de corriente al motor 1 se controla por retroalimentación de manera que la velocidad real del motor 1 sea de acuerdo con el valor de la velocidad de instrucción.

30 La figura 8 muestra la estructura de la parte de cálculo 26 de acuerdo con la segunda realización.

35 De acuerdo con la segunda realización, en un estado en el que el valor de la velocidad de instrucción fija se envía a la parte de accionamiento del motor 21 desde la parte de instrucción de velocidad 17 sin pasar a través de la parte de ajuste de instrucciones 19, se ejecuta la operación de prueba de la prensa 10'. En esta operación de prueba, el objeto trabajado es propiamente prensado. La operación de prueba puede ejecutarse en un primer ciclo o algunos ciclos de la operación de producción de la prensa.

40 En un instante de la operación de prueba, el valor de par de instrucción se envía a la parte de cálculo 26 desde la parte de accionamiento del motor 21, y el ángulo de giro del cigüeñal 7 se envía a la parte de cálculo 26 del sensor de ángulo 25.

45 El valor del par de instrucción enviado a la parte de cálculo 26 de la parte de accionamiento del motor 21 corresponde a un valor del par motor necesario correspondiente al valor de la corriente eléctrica que suministra la parte de accionamiento del motor 21 al motor 1, puede ser un valor en proporción al valor de la corriente, y se calcula a partir del valor de la corriente eléctrica suministrada al motor 1.

50 Mediante la operación de prueba de la prensa 10' se obtiene una relación entre el ángulo de giro del cigüeñal 7 y el valor de par de instrucción, y se da en forma de tabla. En consecuencia, es posible obtener el valor del par de instrucción respecto a cada uno de los ángulos de giro del cigüeñal 7 haciendo referencia a la tabla formada.

55 Se dará una descripción de la formación de la tabla en el caso de un procedimiento de funcionamiento de la ejecución de la operación mientras la prensa se detiene en un punto muerto superior cada vez.

60 En este procedimiento de funcionamiento, se establece un ciclo de manera que la corredera 11 comienza a funcionar desde un estado de detención en el punto muerto superior y de nuevo vuelve al punto muerto superior para detenerse, y se repite esta operación. En este caso, dado que el embrague 9 se activa y desactiva cada ciclo, el embrague 9 afecta de la misma manera en cada ciclo, y en los ciclos se repite el mismo valor de par.

Por consiguiente, la relación entre el ángulo de giro del cigüeñal 7 y el valor de par de instrucción puede obtenerse en un ciclo opcional respecto a la tabla formada. Alternativamente, los datos relativos a la relación mencionada anteriormente obtenida en algunos ciclos se promedian por cada uno de los ángulos para formar los datos para un ciclo para formar la tabla.

Se dará una descripción de la formación de la tabla en el caso del procedimiento de funcionamiento para accionar la prensa continuamente sin detener la prensa en el punto muerto superior.

En este procedimiento de funcionamiento, se hace funcionar la corredera 11 continuamente sin detenerse en el punto muerto superior, después de comenzar la operación, y la corredera 11 no se detiene en el punto muerto superior por un ciclo. En este caso, dado que el embrague 9 no se desactivará después de que el embrague 9 se haya activado, después de comenzar la operación, el valor del par de instrucción es diferente entre el primer ciclo y el ciclo posterior.

En consecuencia, mediante la operación de prueba se obtienen los datos para algunos ciclos (por ejemplo, n ciclos) hasta que el valor del par de instrucción se vuelve estable, y se forma la tabla mencionada anteriormente mostrando la fluctuación del par de instrucción durante algunos ciclos. Los datos de cada uno de los ciclos de la tabla se aplican al ciclo correspondiente en un instante de la operación real. Además, los datos en el ciclo final (ciclo n) de la tabla se aplican repetidamente a los ciclos después del ciclo n, en un instante de la operación real.

Alternativamente, pueden obtenerse los datos para un ciclo después de que el valor de par de instrucción se vuelva estable por la operación de prensado de prueba para formar la tabla. Los datos de la tabla que expresan la relación en el momento estable pueden aplicarse repetidamente a cada uno de los ciclos desde el momento de inicio en la operación real.

Tal como se ha mencionado anteriormente, si la tabla se forma mediante la operación de prueba de la prensa 10', la tabla se guarda en la parte de cálculo 26, y el funcionamiento real de la prensa 10' se ejecuta tal como sigue.

Si el ángulo de giro del cigüeñal 7 se envía a la parte de cálculo 26 del sensor de ángulo 25 en un momento de funcionamiento, la parte de cálculo 26 aplica el ángulo de giro de entrada a la tabla y calcula el valor de par motor necesario correspondiente al ángulo de giro de entrada.

Posteriormente, de la misma manera que el caso de la primera realización, la parte de cálculo 26 calcula la diferencia entre el par motor necesario y el valor de referencia del par motor, después multiplica la diferencia por la ganancia fija, y envía el valor multiplicado como valor de ajuste de la velocidad. Puesto que las operaciones a partir de entonces son las mismas que las de la primera realización, se omitirá una descripción de éstas. En este caso, en un momento de la operación real de la prensa 10', el valor del par de instrucción puede no enviarse a la parte de cálculo 26 de la parte de accionamiento del motor 21.

En la segunda realización, es posible determinar el par motor necesario sólo aplicando el ángulo de giro detectado a la tabla obtenida mediante la operación de prueba, y es posible ajustar la velocidad de instrucción de giro del motor en base a la simple estructura y proceso.

[tercera realización]

La figura 9 es una vista de una estructura de una prensa 10" de acuerdo con una tercera realización de la presente invención. En la tercera realización, se utiliza un integrador 33 en lugar del sensor de ángulo 25 de la figura 2 que se ha descrito en la primera realización o la segunda realización. Las otras estructuras son las mismas que las de la prensa 10 de acuerdo con la primera realización, y la figura 9 describe las estructuras correspondientes a la primera realización. Sin embargo, en el caso de que la estructura de la tercera realización se haga de manera que corresponda a la segunda realización, la estructura está realizada de manera que el par de instrucción se envía a la parte de cálculo 26 de la parte de accionamiento del motor 21 en un momento de la operación de prueba.

Tal como se muestra en la figura 9, el valor de la velocidad de instrucción ajustada desde la parte de ajuste de instrucción 19 se envía al integrador 33, y el integrador 33 integra el valor de la velocidad de instrucción de entrada por el tiempo.

Si el valor de la velocidad de instrucción está integrado por el tiempo desde el momento de iniciar el accionamiento del motor, es posible obtener el ángulo de giro del motor 1 en el instante actual.

El valor del ángulo de giro del motor 1 en el instante actual obtenido por el integrador 33 tal como se ha mencionado anteriormente se envía a la parte de cálculo 26. La parte de cálculo 26 envía el valor de ajuste de la velocidad en

base al valor del ángulo de giro enviado desde el integrador 33. Las otras estructuras y operaciones son las mismas que las del caso de la primera realización.

5 De acuerdo con la tercera realización, es posible detectar el ángulo de giro del motor 1 por el tiempo integrando el valor de la velocidad de instrucción mediante el integrador 33, incluso si no se dispone el sensor de ángulo 25 que detecta el ángulo de giro del engranaje principal 29 como en la primera realización.

En consecuencia, dado que el sensor de ángulo 25 puede omitirse, la estructura puede simplificarse.

10 En la primera realización o la segunda realización, la parte de cálculo 26 envía el valor de ajuste de la velocidad sumado al valor de la velocidad de instrucción desde la parte de instrucción de velocidad 17, sin embargo, en la cuarta realización, la parte de cálculo 26 envía un valor de ganancia de ajuste (amplificación) multiplicado por el valor de la velocidad de instrucción desde la parte de instrucción de velocidad 19.

15 La parte de ajuste de instrucciones 19 envía el valor de la velocidad de instrucción ajustado multiplicando el valor de la velocidad de instrucción enviado desde la parte de instrucción de velocidad 17 por la ganancia de ajuste enviada desde la parte de cálculo 26.

20 La ganancia de ajuste calculada por la parte de cálculo 26 que se multiplica por el valor de la velocidad de instrucción desde la parte de instrucción de velocidad 17 puede establecerse de manera que la cantidad de ajuste por la ganancia de ajuste resulte la misma que la de la primera realización o la segunda realización que se muestra en (B) de la figura 6.

25 En otras palabras, el ajuste de ganancia calculado por la parte de cálculo 26 varía en correspondencia con el valor del ángulo de giro enviado a la parte de cálculo 26. La ganancia de ajuste toma un valor más pequeño en el valor del par motor necesario que se muestra en (C) de la figura 3 en el ángulo de giro de entrada que es mayor que el valor de par motor de referencia, y toma un valor mayor en el valor del par motor necesario que se muestra en (C) de la figura 3 en el ángulo de giro de entrada que es menor que el valor de par motor de referencia.

30 [otras realizaciones]

El aparato de detección del ángulo está constituido por el sensor de ángulo 25 que detecta la velocidad de giro del engranaje principal 29 mencionado anteriormente, o el integrador 33 que integra en tiempo el valor de la velocidad de instrucción enviada a la parte de accionamiento del motor 21, sin embargo, puede estar estructurado por otros
35 medios adecuados. Por ejemplo, el aparato de detección de ángulo puede estar estructurado por un aparato de detección de la velocidad angular o un aparato de detección de la posición o la velocidad de la corredera 11.

En la parte de cálculo 26 de acuerdo con la primera realización o la segunda realización, la parte que calcula el par motor necesario en base al ángulo de giro de entrada del cigüeñal 7 constituye el aparato de determinación del par.
40 Además, en la parte de cálculo 26 y la parte de ajuste de instrucciones 19 de acuerdo con la primera realización y la segunda realización, la parte que calcula el valor de la velocidad de instrucción ajustada en base al par motor necesario calculado constituye el aparato de ajuste de la velocidad.

45 Sin embargo, el aparato de determinación del par no está limitado a la estructura de acuerdo con las realizaciones mencionadas anteriormente, y puede emplearse cualquier aparato para determinar el par motor necesario en correspondencia con la característica de la prensa en base al valor de entrada del ángulo de giro, y puede estar estructurado a través de un medio adecuado tal como un circuito electrónico o similar para lograr la función.

Además, el aparato de ajuste de la velocidad no está limitado a las estructuras de acuerdo con las realizaciones mencionadas anteriormente, y puede estar estructurado mediante cualquier aparato que aumente la velocidad de
50 instrucción de giro del motor más que la velocidad de instrucción fija en el ángulo de giro del cuerpo giratorio (por ejemplo, el cigüeñal 7) en la que el par motor necesario se vuelve menor que el valor de referencia del par motor predeterminado, o disminuye la velocidad de instrucción de giro del motor menos que la velocidad de instrucción fija en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en el cual el par motor necesario se vuelve mayor que el valor de referencia
55 del par motor predeterminado, y puede estar estructurado por un medio adecuado tal como un circuito electrónico o similar para lograr esta función.

Además, en la estructura mencionada anteriormente, con el fin de alinear el tiempo de funcionamiento por un ciclo de giro del cigüeñal, la cantidad en la que la velocidad de instrucción de giro del motor se incrementa a partir de la
60 velocidad de instrucción fija, y la cantidad en la que la velocidad de giro del motor se reduce a partir de la velocidad de instrucción fija se establece de manera que el valor entero del tiempo en un ciclo (0 a 360 grados) del ángulo de giro del cigüeñal 7 sea igual. Sin embargo, el valor de la velocidad de instrucción puede ajustarse de manera que

estas integrales de tiempo en un instante predeterminado adecuado (por ejemplo, durante un minuto) sean iguales en correspondencia con varias condiciones y estados.

5 El cigüeñal 7 mencionado corresponde con el cuerpo giratorio, y el cigüeñal 7, el elemento de acoplamiento 12 acoplado al mismo y similares constituye el mecanismo de conversión para convertir el movimiento de giro del motor 1 en el movimiento alternativo de la corredera 11, sin embargo, el mecanismo de conversión puede estar estructurado por la leva accionada en rotación por el motor 1, los otros elementos adecuados o similares.

10 Además, la descripción se da para prensas 10, 10' y 10" que utilizan el volante de inercia en las realizaciones mencionadas anteriormente, sin embargo, la presente invención puede aplicarse a la prensa que ejecuta la operación por medio del servo motor sin utilizar el volante de inercia.

15 Tal como se ha mencionado anteriormente, no hace falta decir que la presente invención no se limita a las realizaciones mencionadas anteriormente, sino que puede modificarse de diversas maneras dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de control de una prensa, que comprende: un motor; un mecanismo de conversión que tiene un cuerpo giratorio accionado en rotación por el motor y que convierte un movimiento giratorio en un movimiento alternativo; y una corredera acoplada al mecanismo de conversión y que realiza un movimiento alternativo, fluctuando un par de actuación del motor de acuerdo con un ángulo de giro del cuerpo giratorio en caso de que el motor gire a una velocidad de instrucción fija, en el que el aparato de control comprende:
un aparato de detección de ángulo que detecta un ángulo de giro del cuerpo giratorio;
un aparato de determinación de par que determina un par motor necesario en correspondencia con una característica de la prensa en base a un valor del ángulo de giro enviado desde el aparato de detección de ángulo; y
un aparato de ajuste de la velocidad que aumenta la velocidad de instrucción de giro del motor a un valor mayor que la velocidad de instrucción fija, en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en el que el par motor necesario se vuelve menor que un valor de referencia del par motor predeterminado.
2. Aparato de control de una prensa, que comprende: un motor; un mecanismo de conversión que tiene un cuerpo giratorio accionado en rotación por el motor y que convierte un movimiento giratorio en un movimiento alternativo; y una corredera acoplada al mecanismo de conversión y que realiza un movimiento alternativo, fluctuando un par de actuación del motor de acuerdo con un ángulo de giro del cuerpo giratorio en caso de que el motor gire a una velocidad de instrucción fija, en el que el aparato de control comprende:
un aparato de detección de ángulo que detecta un ángulo de giro del cuerpo giratorio;
un aparato de determinación de par que determina un par motor necesario en correspondencia con una característica de la prensa en base a un valor del ángulo de giro enviado desde el aparato de detección de ángulo; y
un aparato de ajuste de la velocidad que reduce la velocidad de instrucción de giro del motor a un valor menor que la velocidad de instrucción fija, en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en el que el par motor necesario se vuelve mayor que un valor de referencia del par motor predeterminado.
3. Aparato de control de una prensa, que comprende: un motor; un mecanismo de conversión que tiene un cuerpo giratorio accionado en rotación por el motor y que convierte un movimiento giratorio en un movimiento alternativo; y una corredera acoplada al mecanismo de conversión y que realiza un movimiento alternativo, fluctuando un par de actuación del motor de acuerdo con un ángulo de giro del cuerpo giratorio en caso de que el motor gire a una velocidad de instrucción fija, en el que el aparato de control comprende:
un aparato de detección de ángulo que detecta un ángulo de giro del cuerpo giratorio;
un aparato de determinación de par que determina un par motor necesario en correspondencia con una característica de la prensa en base a un valor del ángulo de giro enviado desde el aparato de detección de ángulo; y
un aparato de ajuste de la velocidad que aumenta la velocidad de instrucción de giro del motor a un valor mayor que la velocidad de instrucción fija, en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en el que el par motor necesario se vuelve menor que un valor de referencia del par motor predeterminado, y reduce la velocidad de instrucción de giro del motor a un valor menor que la velocidad de instrucción fija, en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en el que el par motor necesario se vuelve mayor que un valor de referencia del par motor predeterminado.
4. Aparato de control según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado por el hecho de que el aparato de ajuste de la velocidad aumenta o reduce la velocidad de instrucción de giro del motor a partir de la velocidad de instrucción fija en una magnitud de un valor que se obtiene multiplicando una ganancia fija por una diferencia entre el par motor necesario y el valor de referencia del par motor.
5. Aparato de control según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que un valor entero del tiempo en un instante predeterminado es igual entre una cantidad por la cual el aparato de ajuste de la velocidad aumenta la velocidad de instrucción de giro del motor, y una cantidad por la cual el aparato de ajuste de la velocidad reduce la velocidad de instrucción de giro del motor.
6. Prensa que tiene el aparato de control según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.
7. Procedimiento de control de una prensa, que comprende: un motor; un mecanismo de conversión que tiene un cuerpo giratorio accionado en rotación por el motor y que convierte un movimiento giratorio en un movimiento alternativo; y una corredera acoplada al mecanismo de conversión y que realiza un movimiento alternativo, fluctuando un par de actuación del motor de acuerdo con un ángulo de giro del cuerpo giratorio en caso de que el motor gire a una velocidad de instrucción fija, en el que el procedimiento de control comprende las etapas de:
detectar un ángulo de giro del cuerpo giratorio;

- determinar un par motor necesario en correspondencia con una característica de la prensa en base a un valor del ángulo de giro detectado; y
 aumentar la velocidad de instrucción de giro del motor a un valor mayor que la velocidad de instrucción fija, en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en el que el par motor necesario se vuelve menor que un valor de referencia del par motor predeterminado,
- 5 en el que el par motor necesario se determina en base a un factor de fluctuación del par motor en base al movimiento alternativo de la corredera, y un factor de fluctuación del par motor en base al movimiento de rotación del cuerpo giratorio.
- 10 8. Procedimiento de control de una prensa, que comprende: un motor; un mecanismo de conversión que tiene un cuerpo giratorio accionado en rotación por el motor y que convierte un movimiento giratorio en un movimiento alternativo; y una corredera acoplada al mecanismo de conversión y que realiza un movimiento alternativo, fluctuando un par de actuación del motor de acuerdo con un ángulo de giro del cuerpo giratorio en caso de que el motor gire a una velocidad de instrucción fija,
- 15 en el que el procedimiento de control comprende las etapas de:
 formar una relación entre un valor de par motor necesario en correspondencia con una característica de la prensa y un valor de un ángulo de giro del cuerpo giratorio, determinándose el valor de par motor necesario en base a una corriente suministrada al motor ejecutando una operación de prueba de la prensa;
 detectar un ángulo de giro del cuerpo giratorio;
- 20 determinar un par motor necesario en correspondencia con un valor del ángulo de giro detectado en base al valor del ángulo de giro detectado y la relación; y
 aumentar una velocidad de instrucción de giro del motor a un valor mayor que la velocidad de instrucción fija, en el ángulo de giro del cuerpo giratorio en el que el par motor necesario se vuelve menor que un valor de referencia del par motor predeterminado.
- 25

FIG. 1

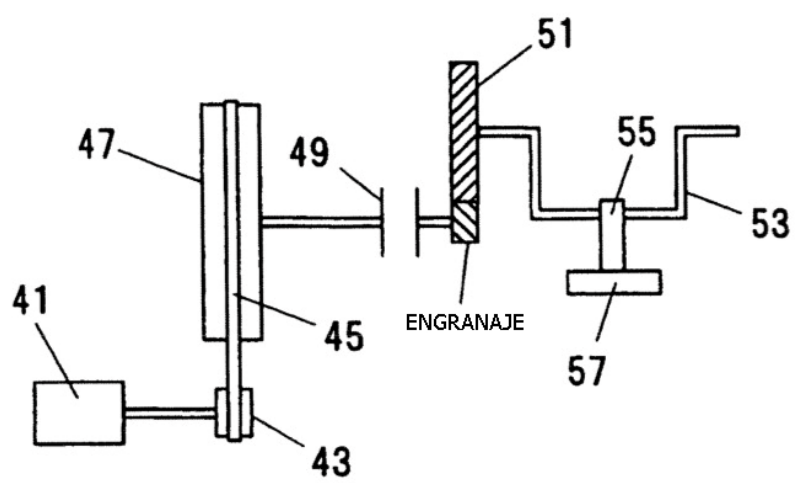


FIG. 2

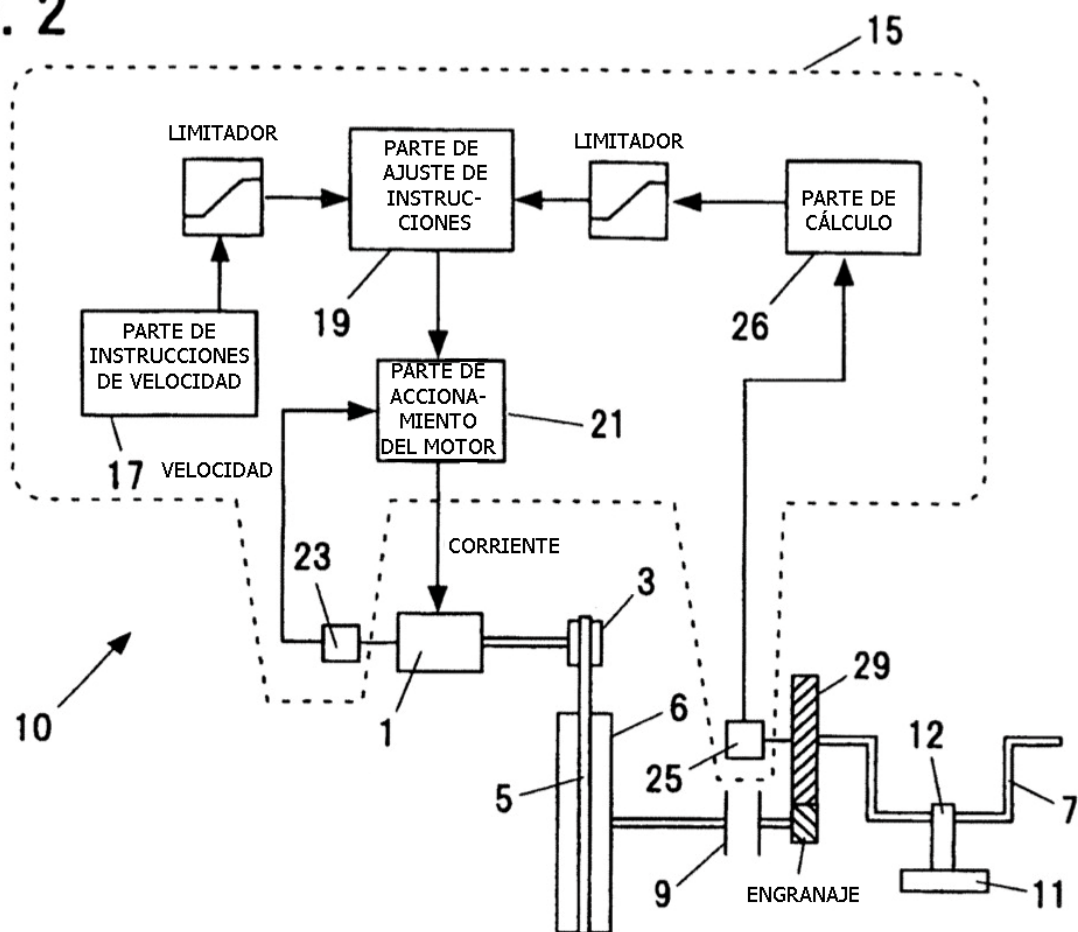


FIG. 3

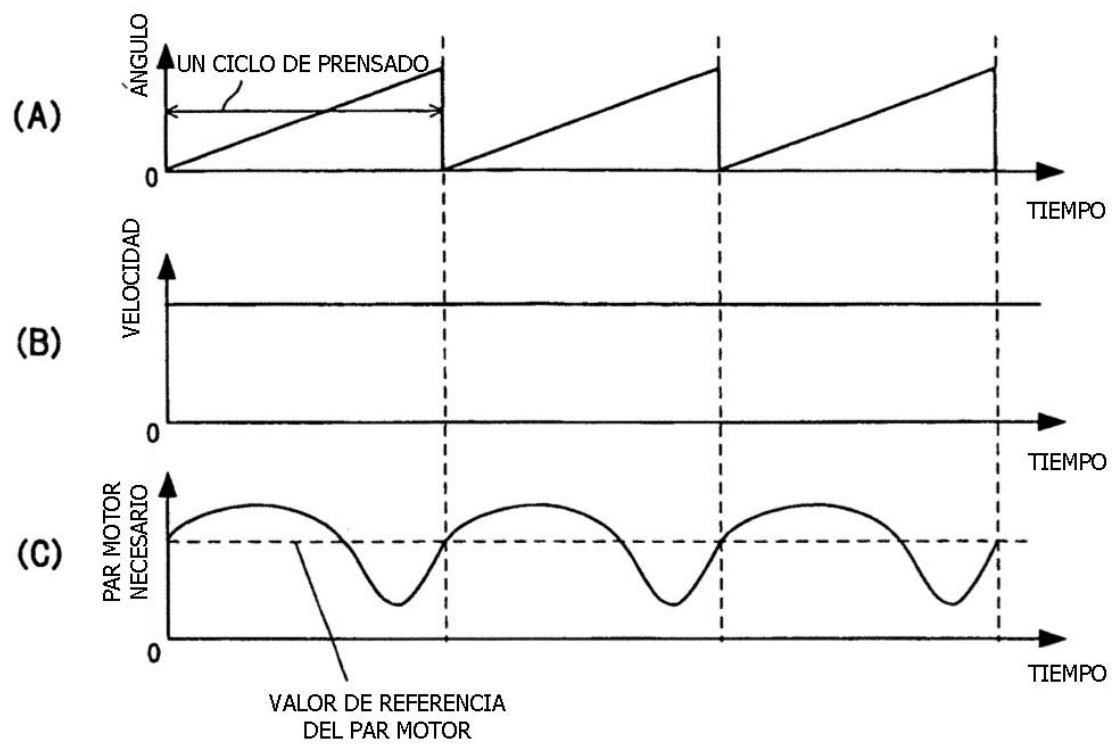


FIG. 4

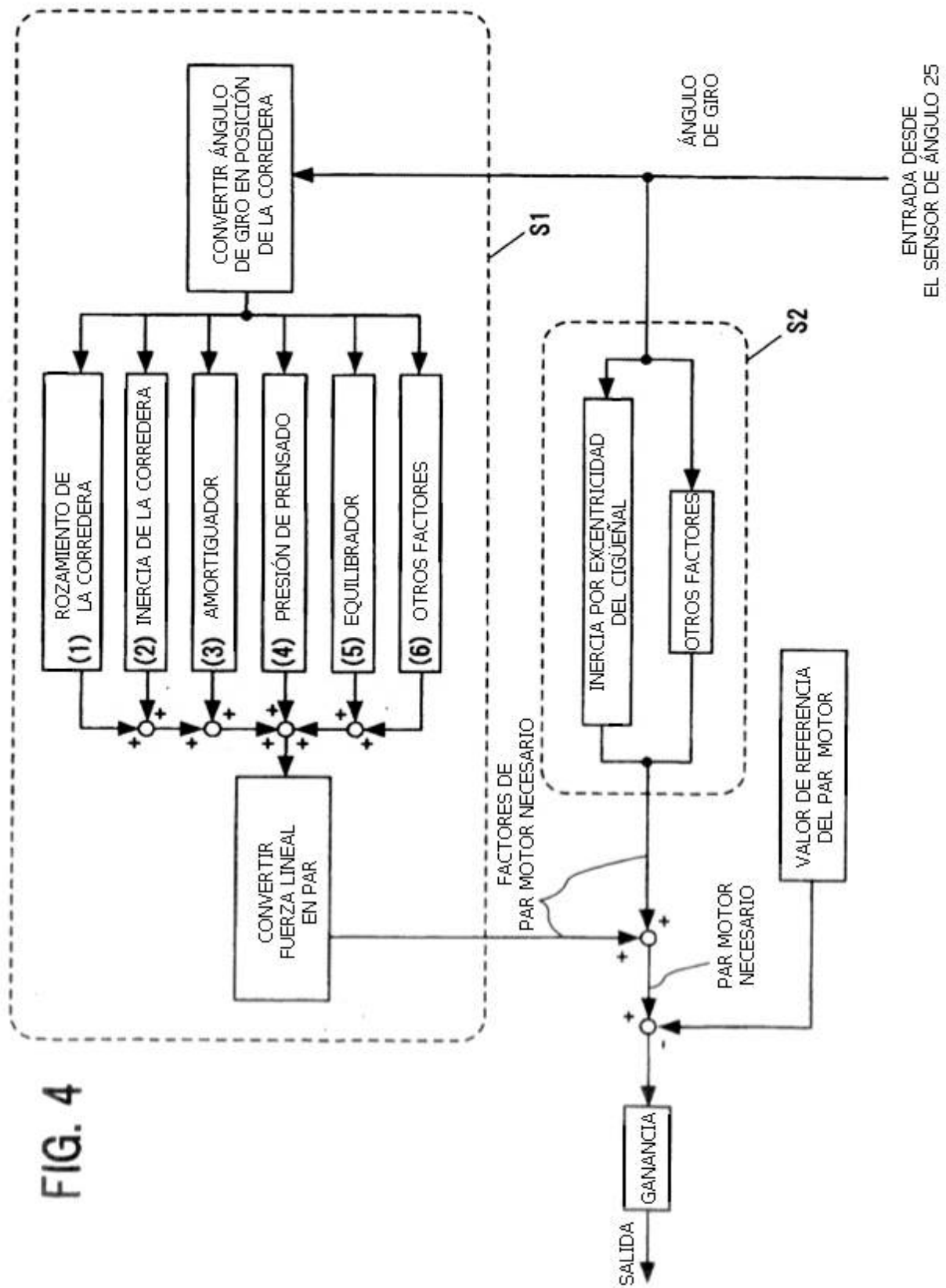


FIG. 5

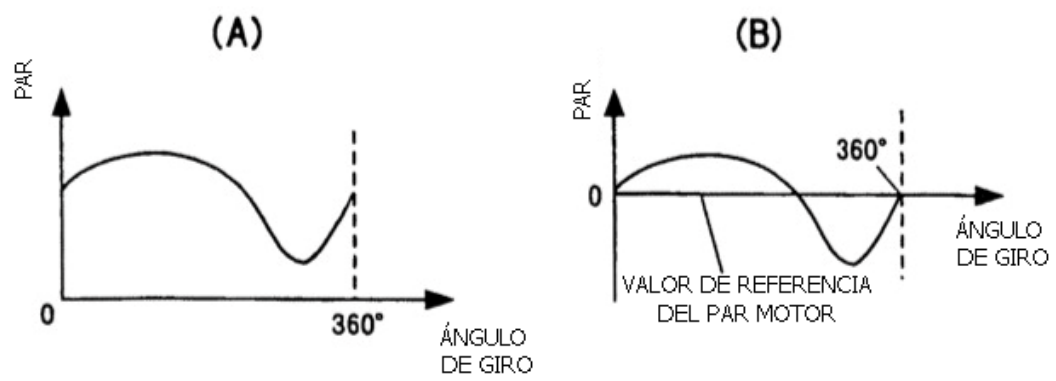


FIG. 6

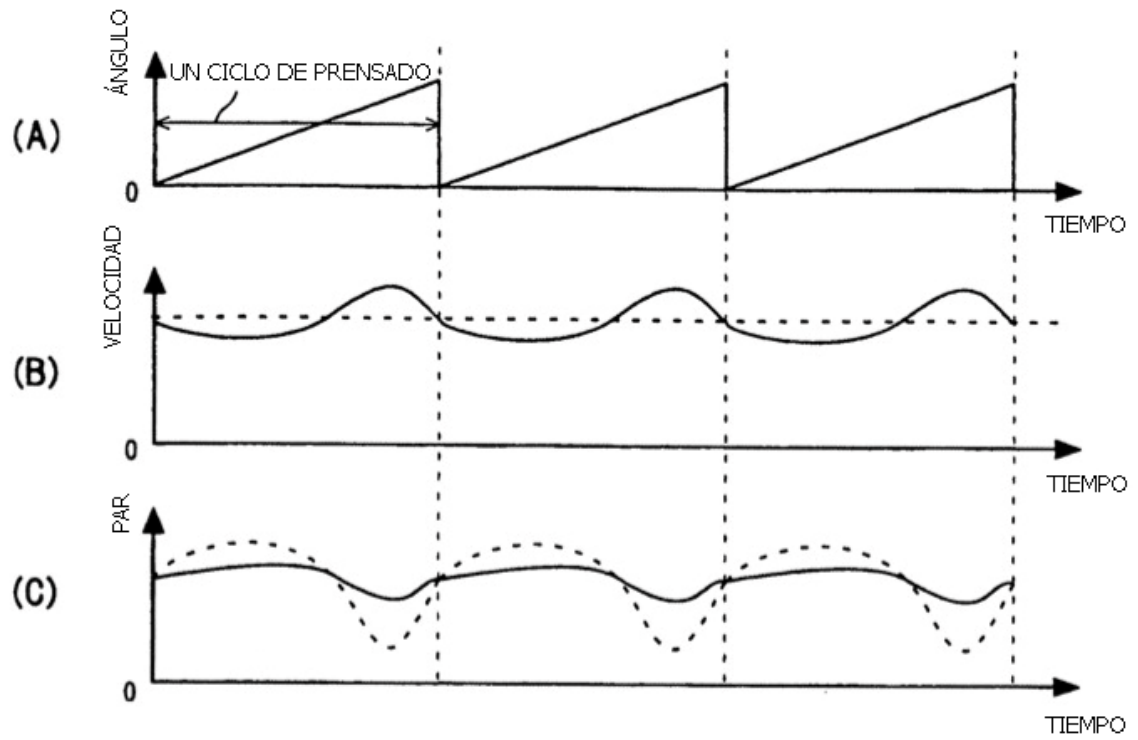


FIG. 7

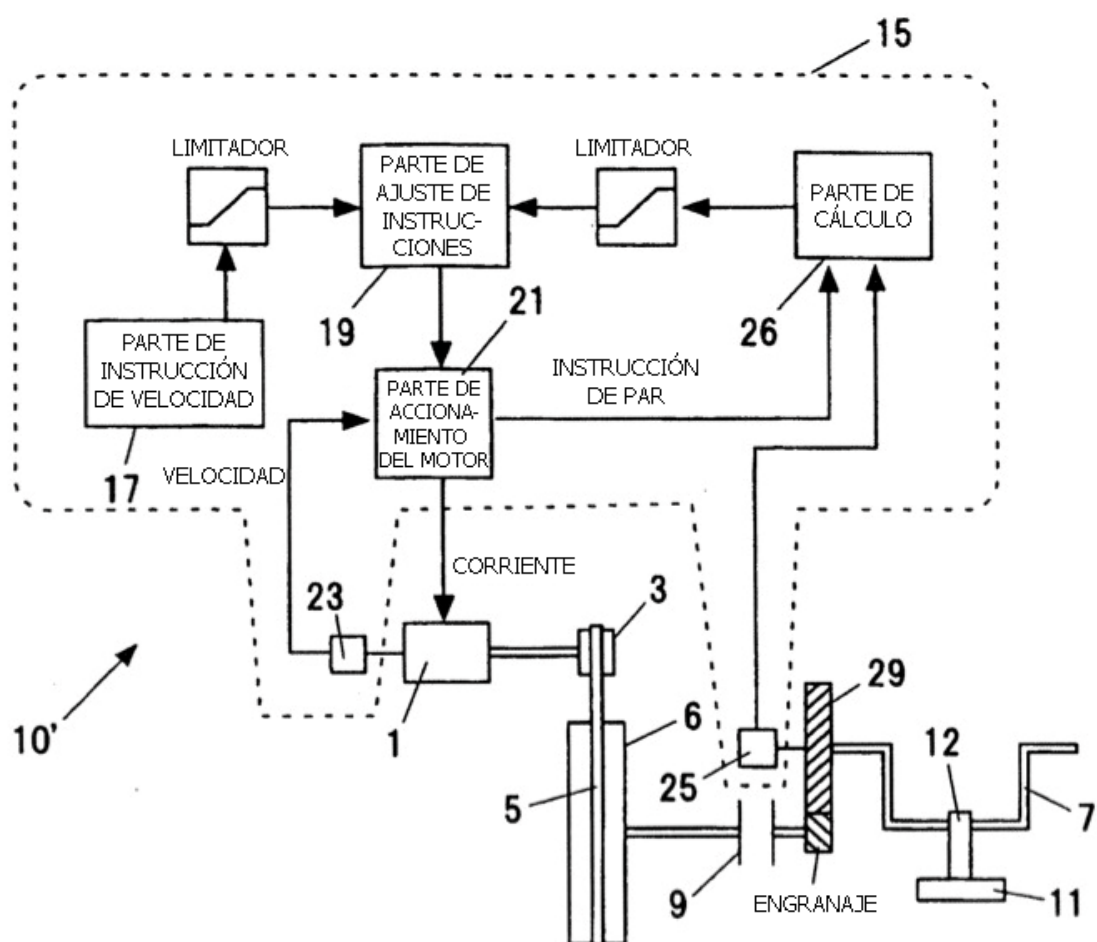


FIG. 8

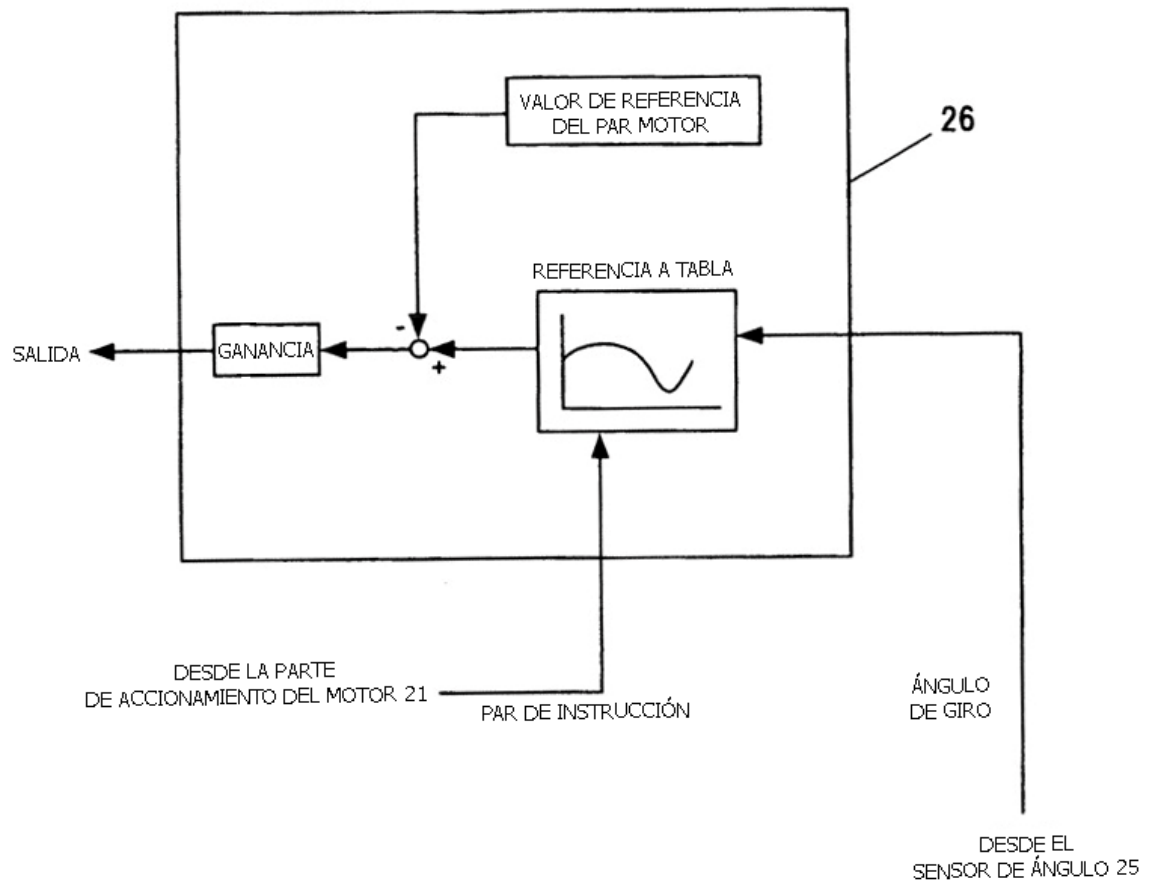


FIG. 9

