

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 311**

51 Int. Cl.:

B30B 1/26 (2006.01)

B30B 15/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2007** **E 07734800 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015** **EP 2152505**

54 Título: **Kit de mejora de motor para una prensa mecánica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.10.2015

73 Titular/es:

ABB RESEARCH LTD (100.0%)
AFFOLTERNSTRASSE 52
8050 ZÜRICH, CH

72 Inventor/es:

BOSGA, SJOERD

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 549 311 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

Kit de mejora de motor para una prensa mecánica

Campo técnico.

5 La presente invención se refiere a un aparato de conversión y a un método para una prensa mecánica. En particular, describe un kit de piezas de mejora de motor eléctrico para adaptar una prensa mecánica del tipo accionado por volante de inercia y convertirla en una servoprensa. El kit puede ser utilizado de manera ventajosa para convertir una prensa mecánica existente, o una prensa mecánica fabricada de acuerdo con un diseño de volante de inercia tradicional existente, en una servoprensa, preferiblemente del tipo servohíbrido y proporcionar así un mayor control sobre un ciclo de producción de la prensa existente o prensa hecha de acuerdo con un diseño tradicional.

10 Antecedentes técnicos

Normalmente, se utilizan prensas mecánicas para formar productos industriales tales como piezas de automóviles que se estampan o presan a partir de preformas o piezas de trabajo de acero. Hoy en día, las grandes prensas mecánicas son accionadas más a menudo por un volante de inercia. La función del volante de inercia es almacenar la energía necesaria para ejecutar una operación de prensado, estampado, punzonado, etc. Un motor acciona el
15 volante de inercia de manera que antes del inicio de una operación de prensado, el volante de inercia está girando a la velocidad a la que se producirá el prensado.

En tales prensas, se presan piezas entre un troquel superior y un troquel inferior. El troquel superior está conectado al carro de prensa, que se mueve hacia arriba y hacia abajo por las guías de deslizamiento, mientras que el troquel inferior está fijo o montado sobre una cama. El movimiento de deslizamiento es accionado por el mecanismo de
20 prensa, que se encuentra en la parte superior de la prensa, conocido como la corona. El mecanismo de prensa consta de engranajes de reducción de velocidad y de un mecanismo que transforma el movimiento de rotación de los engranajes en un movimiento lineal del carro. Esta transformación puede ser un mecanismo excéntrico relativamente simple o un mecanismo "link-drive" más complicado. Los engranajes hoy en día son accionados por el volante de inercia, que está conectado al denominado árbol principal (o árbol de alta velocidad) a través de un embrague. Un freno también está conectado a este mismo árbol.

En una prensa mecánica convencional, la prensa sigue girando después de completarse cada etapa de prensado hasta que su rueda excéntrica haya girado una vuelta completa. Durante esta segunda etapa posterior al prensado, el motor que acciona el volante de inercia aumentará lentamente la velocidad de rotación y recuperará la velocidad de prensado normal. Al final de la operación, el embrague se desacopla y un freno se utiliza para detener el
30 movimiento de la prensa. En la solución mecánica tradicional, la velocidad de la prensa es fija y proporcional a la velocidad del volante de inercia durante la operación completa. De este modo, si el prensado tiene que hacerse a baja velocidad (por razones de calidad o por otras razones técnicas), la operación completa se producirá a baja velocidad. Esto se traduce en un tiempo de ciclo largo, y por tanto, una tasa de producción baja. Para abordar el problema de velocidades bajas en la etapa de no prensado de un ciclo de producción de prensado, se han desarrollado prensas con motores de accionamiento de velocidad variable, conocidos como servoprensas o
35 servoprensas híbridas. Por ejemplo, el documento US2004/003729, titulado Unidad de accionamiento y método de accionamiento para prensa, cuyo titular es Komatsu, describe una unidad de accionamiento de prensa con un primer sistema de accionamiento para accionar un volante de inercia con un motor principal y un segundo sistema de accionamiento para accionar el árbol motor a velocidad variable con un motor secundario.

40 Para proporcionar una servoprensa, una opción es diseñar mecánica de prensa completamente nueva e integrar un servomotor y la transmisión asociada a este nuevo diseño. Esta opción, un nuevo diseño de prensa, es la opción que puede proporcionar un diseño que es el más adecuado para la servo operación, ya que el diseño se puede optimizar. Por ejemplo, puede diseñarse para conseguir una controlabilidad óptima de la prensa durante la fase de prensado, o para conseguir una productividad lo más alta posible. Sin embargo, esta opción tiene un alto riesgo
45 tanto para los fabricantes de prensas como para sus clientes: el diseño será nuevo y por tanto no probado, y más a menudo los fabricantes y los clientes tienen, por el momento, pocos o ningún detalle claro sobre cómo debe funcionar tal diseño. Como resultado de ello, es probable que diferentes fabricantes ofrezcan diseños muy diferentes de servoprensa, algunos más lentos que las prensas mecánicas existentes, algunos con requisitos de potencia extremadamente altos, y en general con funcionamientos muy diferentes que pueden ser impredecibles durante una
50 larga vida de servicio. Servoprensas, tales como las prensas descritas en el documento de solicitud de patente US 60/765183, a veces descritas como que tienen una configuración de cadena de transmisión directa, no tienen un volante de inercia y un embrague grandes. Un servomotor acciona la prensa directamente. Al comienzo de la operación, el motor acelera la prensa a una velocidad alta, más alta que la velocidad de prensado. A continuación, antes del impacto, el motor desacelera la prensa a la velocidad de prensado. De ese modo, el prensado se produce en torno a la misma velocidad que con la solución mecánica. Tan pronto como se completa el prensado, el motor
55 acelera una vez más la prensa a alta velocidad. Cuando la prensa se ha abierto lo suficiente para que entre un robot descargador en la misma, el motor empieza desacelerar la prensa. La servoprensa puede así llegar a un tiempo de ciclo muy mejorado a velocidades de prensado bajas, debido a su capacidad para funcionar a alta velocidad durante

el resto del ciclo. Sin embargo, la servoprensa requiere un motor grande y un convertidor de potencia (aproximadamente cinco veces más grande que la prensa mecánica completa).

El documento US2005/145117, titulado "prensa mecánica con mecanismo controlable" describe una prensa mecánica con un motor principal que funciona a velocidad constante y un segundo motor, por ejemplo un servomotor, que funciona a velocidad variable. El segundo motor (servomotor) se conecta al tren de transmisión de la prensa mediante un mecanismo de conexión para alterar el perfil de movimiento del pistón mediante el control de un solo motor, el servomotor. El documento EP0941832 titulado "Prensa excéntrica con movimiento de deslizamiento variable" cuyo titular es Schuler GmbH, describe una prensa provista de dos motores. La prensa comprende una disposición de servoaccionamiento que tiene una conexión de accionamiento permanente a un elemento excéntrico 9. El servomotor se puede programar libremente para ajustar la característica de tiempo de desplazamiento, es decir, para alterar la geometría del elemento excéntrico y así cambiar el perfil de movimiento de la prensa. El documento US5468194 titulado "Transmisión de potencia para prensa mecánica" y cuyo titular es Ishikawajima Harima Heavy Ind (JP), describe una transmisión de potencia para una prensa mecánica con un motor principal y un servomotor. Describe una mejora que comprende una disposición de transmisión de potencia dividida en secciones de árbol primera y segunda que son adyacentes a dicho volante de inercia y a dicho engranaje de toma de fuerza, respectivamente, y un engranaje planetario entre las dos secciones de árbol adaptado para ser accionado por un servomotor. El documento JP 11 058091 titulado "Prensa accionada por servomotor" y cuyo titular es Aida Eng Ltd describe una prensa accionada por servomotor con un motor principal 22 que acciona un volante de inercia 21 con un primer árbol de entrada 10. Un servomotor 24 está dispuesto para alimentar energía a través de una correa de sincronización 23B a un árbol de entrada 20. Tanto el segundo árbol de entrada 20 como el primer árbol de entrada 10 procedentes del motor principal están conectados a un mecanismo diferencial 8 basado en un engranaje planetario que transfiere potencia adicionalmente a través de un árbol de salida 11 al carro 26. El documento EP1640145 da a conocer un kit de mejora de motor de accionamiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen de la invención

De acuerdo con la presente invención, se describe un kit de mejora de motor de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con una realización de la presente invención, se describe un kit de mejora de motor de accionamiento para la adaptación de una prensa mecánica del tipo accionado por volante de inercia en el que el aparato de transmisión de accionamiento de dicho kit de mejora está adaptado para cooperar con un engranaje o árbol del tren de transmisión de prensa original existente.

De acuerdo con una realización de la presente invención, se describe un kit de mejora de motor de accionamiento para la adaptación de una prensa mecánica del tipo accionado por volante de inercia en el que el aparato de transmisión de accionamiento se monta en una parte externa de dicha prensa mecánica para cooperar con un engranaje o árbol de dicho tren de transmisión de dicha prensa mecánica dispuesto dentro de dicha prensa mecánica.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, se describe un kit de mejora de motor de accionamiento para la adaptación de una prensa mecánica del tipo accionado por volante de inercia en el que el aparato de transmisión de accionamiento se monta en una parte externa de dicha prensa mecánica para cooperar con un engranaje o árbol de dicho tren de transmisión de dicha prensa mecánica dispuesto dentro de dicha prensa mecánica, cuyo engranaje puede ser un engranaje intermedio del tren de transmisión de prensa original existente.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, se describe un kit de mejora de motor de accionamiento para la adaptación de una prensa mecánica del tipo accionado por volante de inercia en el que el kit de mejora comprende un accesorio o placa de base común que está dispuesta para fijar el servomotor al lado o por encima de la corona de dicha prensa mecánica para su acoplamiento a través del aparato de transmisión de accionamiento con dicho tren de transmisión de dicha prensa mecánica.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, se describe un kit de mejora de motor de accionamiento para la adaptación de una prensa mecánica del tipo accionado por volante de inercia en el que el kit de mejora comprende un accesorio o placa de base común que está dispuesta para fijar el servomotor en la parte superior de la corona de dicha prensa mecánica.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se describe una prensa mecánica para una prensa mecánica del tipo accionado por volante de inercia, que está provista de un kit de mejora de motor de accionamiento para la adaptación de dicha prensa mecánica del tipo accionado por volante de inercia a una servoprensa que comprende un motor de accionamiento y un tren de transmisión, de manera que dicha prensa mecánica comprende, además, un servomotor adaptado para accionar dicha prensa mecánica y un aparato de transmisión de accionamiento conectado al servomotor y adaptado para su acoplamiento con al menos un engranaje o árbol de dicho tren de

transmisión de dicha prensa mecánica y un accesorio estructural o placa de base sobre la que se disponen el servomotor y el aparato de transmisión de accionamiento.

Un objeto de esta invención es eliminar los inconvenientes de las soluciones mencionadas anteriormente, con un diseño:

- 5 - que pueda ser instalado en una prensa existente en un periodo de tiempo muy corto, in situ
- que no requiera modificaciones significativas en la corona de prensa
- que se pueda ofrecer como una opción en una prensa nueva, que se pueda añadir en una etapa tardía del proceso de diseño / fabricación de prensa
- que tenga una inercia relativamente baja

10 Para realizar algunos de los objetos anteriores, el servomotor y la transmisión asociada (engranajes) se fabrican preferiblemente juntos como una unidad que se denomina "Kit de mejora de motor de prensa". Esta unidad está diseñada para ser montada en la parte superior de la corona de prensa y para conectarla a los engranajes de prensa existentes sin que se requiera ninguna modificación del mecanismo de prensa existente. En esta descripción, el término servomotor se utiliza para dar a entender cualquier tipo de motor eléctrico de salida variable controlable.

15 El kit de mejora de motor de prensa es una unidad independiente que se monta en una parte de la prensa. Consiste en una placa de base, o estructura de base, que mantiene unidas las otras partes del kit, principalmente, un motor y una transmisión asociada (por ejemplo engranajes). Esta estructura o placa de base se fija a la parte superior o a otra parte estructural de la corona de prensa, con una precisión de montaje y rigidez suficientes. Sobre la placa de base o estructura se monta el motor o motores (servo). A través de un acoplamiento, este motor se conecta a ruedas de engranaje de la prensa mecánica, reduciendo normalmente dichos engranajes la velocidad del motor a una velocidad inferior de un engranaje existente en la corona de prensa. Esta conexión permitirá entonces que el motor de mejora mueva los engranajes de prensa a velocidad variable, tanto en dirección positiva como negativa y hasta una velocidad más alta (por ejemplo, 50% más alta), cuando no estampa, que la velocidad máxima de estampación para el que fue originalmente diseñado el accionador de prensa mecánica. Otra ventaja es la posibilidad de una mayor flexibilidad de ciclo de producción. Por ejemplo, la tecnología servohíbrida que se describe aquí permite el prensado a menor velocidad manteniendo el tiempo de ciclo o, alternativamente, el prensado a una velocidad idéntica aunque con un tiempo de ciclo más corto, o una combinación de estos dos.

Ya que el Kit de mejora de motor de prensa no requiere modificaciones significativas en la corona de prensa, la instalación en una prensa existente será rápida y puede ser fácilmente realizada con un mantenimiento o parada por vacaciones planeados de la prensa. Modificaciones menores de la corona pueden incluir cambiar placas superiores, mover orificios de ventilación, mover sensores de posición excéntricos, mover tubos de lubricación, mover o reemplazar mallas protectoras, añadir orificios de accesorios, mecanizar parte de la estructura superior de la corona, añadir guías de cable para el cableado del servomotor, etc. Sin embargo, modificaciones de menor importancia tales como éstas pueden realizarse in situ y pueden también no afectar al mecanismo de engranaje existente de la prensa.

La aplicación del kit no se limita a prensas en las que un piñón del árbol principal está lo suficientemente cerca del exterior de la prensa como para interactuar con un engranaje del kit. De hecho, en la mayoría de las prensas, el árbol principal no está en absoluto cerca de la parte superior de la corona. En su lugar, en la mayoría de las prensas existen engranajes intermedios cerca de la parte superior de la corona. Estos engranajes intermedios se utilizan para proporcionar un paso de engranaje entre la alta velocidad del árbol principal y la baja velocidad de las ruedas excéntricas de una prensa mecánica tradicional.

Por tanto, en su forma más típica, el Kit de mejora de prensa estará preferiblemente diseñado para interactuar con un engranaje intermedio de la prensa mecánica existente, ya que este engranaje está casi siempre más cerca de la parte superior de la corona de prensa (en algunos casos, puede incluso extenderse por encima de la parte superior de la estructura de corona). Puede parecer una desventaja que tal engranaje intermedio gire a una velocidad más baja que el árbol principal, ya que por tanto se requiere una relación de engranaje más alta entre la transmisión y un motor de alta velocidad. Sin embargo, para salvar la distancia entre la parte superior de la rueda dentada intermedia y el punto de montaje de una primera rueda dentada que pertenece al kit, normalmente se necesita una rueda dentada con un diámetro relativamente grande. Para limitar la energía cinética asociada a tal rueda, es ventajoso que gire a una velocidad tan baja como sea posible. Así, para que un kit añada una inercia tan baja como sea posible a la prensa, en la mayoría de los casos es preferible que se interconecte con un engranaje intermedio para interconectarse con un piñón de árbol principal.

Una ventaja importante a la hora de utilizar el kit de mejora de motor descrito para adaptar una prensa es que confiar en un diseño de prensa existente significa que todavía hay que aplicar las normas de diseño establecidas, por lo que no debe haber sorpresas desagradables en el funcionamiento de la prensa, en el tiempo de vida útil, etc. Por tanto,

se espera que la fiabilidad de una prensa adaptada sea alta. Aún otra ventaja de utilizar el kit de mejora de motor descrito es que no implica ningún cambio estructural en la prensa o diseño de prensa existente. Esto representa un proceso más simple que lleva un tiempo relativamente corto, por lo que el tiempo improductivo es relativamente corto. La ausencia de cambios estructurales hechos en la prensa existente también significa que el uso del kit de mejora de motor de prensa implica un menor riesgo para el fabricante de invertir en un diseño de prensa completamente nuevo. Además, también es una ventaja que en una configuración híbrida, el kit pueda ser retirado si es necesario después de lo cual el fabricante dispone de una prensa mecánica tradicional completamente funcional.

La invención se puede aplicar ampliamente debido a que la adición de un servomotor a un diseño ya existente es una opción que se puede aplicar a prensas existentes. Ya que las prensas suelen tener una vida útil de más de 30 años, esto supone una ventaja muy importante. Muchos fabricantes y proveedores buscan mejorar o renovar sus líneas de prensa existentes en lugar de invertir en líneas completamente nuevas.

Como alternativa, un kit puede diseñarse para interactuar con un engranaje asociado a una rueda excéntrica de la prensa (que requiere la realización de una relación de engranaje mayor en el kit) o un piñón de árbol principal (o engranaje) (que requiere la realización de una relación de engranaje menor en el kit).

En otras realizaciones, se pueden usar otros mecanismos de engranaje entre el servomotor del kit y el sistema de transmisión de engranaje existente de la prensa mecánica. Por ejemplo, entre el servomotor y el engranaje que se interconectan con el tren de transmisión existente puede haber más de un engranaje o engranajes, puede haber también una transmisión por correa o una transmisión por cadena.

En otras realizaciones o desarrollos, la transmisión entre el servomotor del kit y la prensa existente también puede comprender un embrague. También se puede añadir un freno entre el servomotor y los engranajes de prensa existentes para funcionar como un freno en el accionador de servomotor y la transmisión. Tal freno puede estar dispuesto opcionalmente conectado al motor de mejora (22) para frenarlo o mantenerlo en reposo. Un embrague y un freno pueden opcionalmente combinarse en una sola unidad, intercalados entre el servomotor y los engranajes de transmisión existentes de la prensa.

En otro aspecto de la invención, se describe un sistema de prensa o línea de prensa que comprende al menos una prensa mecánica del tipo accionado por volante de inercia provista de un kit de mejora de motor de accionamiento y la prensa que funciona de manera sincronizada con equipos de carga y/o de descarga de prensa.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se describen realizaciones de la invención, solo a modo de ejemplo, con referencia en particular a los dibujos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es un diagrama de bloques esquemático de un kit de mejora de motor para una prensa mecánica, de acuerdo con una realización de la invención,

La figura 2a es un diagrama esquemático que muestra una vista en perspectiva de un kit de mejora de motor para una prensa mecánica, de acuerdo con una realización de la invención, y

La figura 2b es un diagrama esquemático que comprende una vista de la parte de la corona de una prensa mecánica como un alzado frontal junto con la posición relativa de un kit de mejora de motor, de acuerdo con una realización de la invención,

Descripción detallada de las realizaciones

La figura 1 muestra la configuración de una prensa mecánica con dos accionadores: un accionador mecánico 2 que comprende un embrague 30 y un volante de inercia 35, con un motor asociado 20, y un servomotor 22 con una transmisión asociada 5. La figura también muestra un pistón de prensa 23 que es accionado en un movimiento recíproco V por un árbol principal 34 a través de engranajes de transmisión de prensa 27 y una rueda excéntrica 29 y para abrir y cerrar la prensa.

Con los dos accionadores, el motor existente 20 y el motor de mejora 22 en funcionamiento, esta es la configuración de una servoprensa híbrida. Con sólo el accionador mecánico in situ o funcionando, sería una prensa mecánica clásica. Con solamente el Kit de motor de mejora 1 funcionando, (y, posiblemente, un freno de emergencia), sería una servoprensa "completa". Sin embargo, la configuración más probable para una prensa mecánica que comprende el kit de mejora es la configuración servohíbrida.

La figura 2a muestra un dibujo principal de un kit 1 con un solo motor así como un diagrama esquemático de cómo interactuaría el kit con los engranajes de una prensa en la figura 2b. La figura 2a muestra el motor de mejora de motor 22 montado sobre una placa de base estructural 4, a la que también está fijado un conjunto de engranajes 9 para transmitir potencia desde el motor 22. La figura 2b muestra un diagrama de la corona o parte superior T de una

prensa mecánica. La figura muestra el kit 1, con el motor de mejora 22 y un conjunto de engranajes 9 dispuestos sobre una placa de base 4. El kit se muestra aquí dispuesto en la parte superior de la corona de la prensa de tal manera que un engranaje 5 (figura 1) del conjunto de engranajes 9 del kit 1 está dispuesto para cooperar con un engranaje 7 (figura 1) del tren de transmisión de potencia existente de la prensa mecánica para que el motor de mejora 22 pueda accionar la prensa a través del tren de transmisión de potencia existente de la prensa.

Cuando funciona una prensa adaptada con el kit de mejora de prensa 1 en una configuración híbrida, es necesario controlar por separado el embrague y el freno de la prensa. El freno normalmente se activa sólo para el frenado de emergencia y el mantenimiento, mientras que el embrague se activa durante cada ciclo de prensa, durante la estampación o prensado real. En una prensa mecánica tradicional, el embrague y el freno se pueden combinar en una unidad en la que en cualquier momento se activa el embrague o el freno. En una prensa en la que ocurre eso, la transformación en una servoprensa requiere no sólo la instalación del Kit, sino también una modificación en la unidad de embrague / freno. Tal unidad de embrague / freno combinados podría ser modificada o sustituida por una nueva unidad única, o sustituida por una unidad de embrague y una unidad de freno independientes.

Los engranajes del Kit de mejora de prensa, para la configuración de servoprensa híbrida, pueden ser por lo general más estrechos o más delgados que los engranajes de prensa existentes. Esto es posible porque los engranajes del kit no necesitan ser dimensionados para toda la fuerza de prensado, ya que esta fuerza continuará siendo suministrada por el volante de inercia. Por lo tanto, mediante el uso de una anchura menor, es decir, el espesor de la rueda dentada, el kit será más compacto y añadirá menos inercia a la prensa.

La descripción anterior referente a relaciones de engranaje se aplica al caso en el que se utiliza un (servo) motor que tiene una velocidad máxima más alta que la velocidad máxima deseada del árbol principal. Futuros avances en motores pueden conducir a la utilización de un motor de baja velocidad, haciendo una conexión con engranajes intermedios o incluso con engranajes de árbol excéntrico incluso más apropiados.

Un servomotor tal como un motor 22 para añadir a una prensa o diseño de prensa existente, normalmente tiene una velocidad máxima que es mayor o no mucho menor que la velocidad máxima del árbol principal 34 de la prensa tradicional. Por lo tanto, la conexión de este servomotor incluiría típicamente un mecanismo de transmisión de engranajes entre el árbol motor y el árbol principal de prensa. Existen diferentes soluciones para tal mecanismo de transmisión entre las que podemos encontrar:

1. añadir una rueda dentada al árbol principal que interactúe con una rueda dentada sobre el árbol del motor de mejora, posiblemente con ruedas dentadas intermedias;

2. añadir una polea al árbol principal que, a través de una correa, se conecte a una polea más pequeña, que está montada en el árbol motor, posiblemente con ruedas dentadas intermedias;

3. añadir un piñón al árbol principal, a través del cual una cadena se conecta a un piñón más pequeño, que está montado en el árbol motor, posiblemente con ruedas dentadas intermedias;

Todas estas soluciones tienen en común el inconveniente de que tiene que hacerse una modificación dentro de la corona T de la prensa. Una excepción sería que se montara un nuevo engranaje, polea o piñón en el árbol principal y en el exterior de la corona, aunque esto normalmente significaría que el árbol principal tiene que hacerse más largo, alterando así también un componente existente que esté dentro de la corona.

Las anteriores soluciones 2 y 3 (transmisión de correa o de cadena) son relativamente fáciles de realizar, ya que sólo tiene que montarse una sola rueda (polea o piñón) en el árbol principal. Sin embargo, tanto las cadenas como las correas por lo general tienen una vida útil limitada y una capacidad limitada de transmisión de potencia, lo que hace que su aplicación en prensas sea limitada y difícil. Por ejemplo, una correa para una servoprensa híbrida T 1000 tendría una anchura de aproximadamente 300 mm, que es grande si se compara con el espacio disponible, y tendría una vida útil de menos de tres años. El montaje y / o sustitución de una correa dentro de una prensa también sería complicado, a menos que la polea se encontrara en el extremo del árbol, ya que la correa tiene "una longitud infinita". Además, la solución de la correa y la polea requiere una rueda en el árbol principal con un diámetro, una resistencia y una anchura tales que darían lugar a un aumento significativo de la inercia total de las masas giratorias ($> 15\%$), deteriorando así el rendimiento dinámico de la servosolución. En el caso de la cadena, incluso la masa de la cadena añadiría una inercia significativa.

Sin embargo, las soluciones 2 y 3 tienen la ventaja importante de que se puede salvar una gran distancia entre el árbol principal y el servomotor a través de la correa o la cadena, y de que se puede conseguir la relación de engranaje requerida entre el árbol principal y el árbol servomotor en una sola fase. Ya que se puede salvar una gran distancia, el servomotor se puede montar en la parte superior de la prensa. Esto significa que esta solución se puede realizar para la mayoría de construcciones de una prensa, a condición de que se encuentre una ubicación adecuada para una polea en el árbol principal.

La solución 1 no tiene esta ventaja, salvar la distancia entre el árbol principal y la parte superior de la prensa es difícil y esto implicaría ruedas dentadas grandes con una inercia grande correspondiente. El problema principal de esta solución, sin embargo, es que las nuevas ruedas de engranaje también requieren soporte para sus engranajes. Estos soportes tendrían que hacerse en la estructura de corona existente, o tendría que añadirse y fijarse a la corona una placa o estructura de soporte.

Además, estas soluciones tienen los siguientes inconvenientes:

* para una nueva prensa:

- las modificaciones en el diseño de corona tienen que hacerse pronto en la etapa de diseño de la prensa

* para una prensa existente:

- las modificaciones en la corona requieren mover la prensa (la corona) a un taller especializado (solución 1)

- las modificaciones en la corona dejarán la prensa inoperable durante un largo periodo de tiempo (para la solución 1, este puede ser de alrededor de 2 meses, el cual es más largo de lo habitual, 1 mes durante el descanso estival)

- las soluciones 2 y 3 añaden mucha inercia a la prensa, lo que puede significar que el freno de la prensa debe ser redimensionado (es decir, reemplazado por un freno más grande)

* para prensas nuevas y existentes:

- las soluciones 2 y 3 añaden mucha inercia a la prensa, limitando así la mejora de rendimiento que debería ofrecer el servo.

Así, con el kit de mejora de acuerdo con la presente invención, los inconvenientes de las soluciones mencionadas anteriormente se eliminan mediante el diseño descrito que:

- puede ser instalado en una prensa existente en un periodo de tiempo muy corto, in situ

- no requiere modificaciones significativas en la corona de prensa

- se puede ofrecer como una opción en una nueva prensa, el cual se puede añadir en una etapa tardía del proceso de diseño de prensa / fabricación

- tiene una inercia relativamente baja.

Una prensa que ha sido mejorada puede estar provista de una unidad de control para controlar el nuevo motor. Una unidad de control también puede estar dispuesta para controlar ambos motores. Una unidad de control o sistema de control también puede estar dispuesto para controlar el motor existente o el nuevo motor del volante de inercia y su inversor existente o el nuevo inversor para limitar la potencia pico total (tanto positiva como negativa) de los dos motores (20, 22) a un valor que es igual o menor que la potencia pico del servomotor, usando el volante de inercia como un búfer de energía.

El medio de control de velocidad de motor puede comprender un convertidor de frecuencia, un inversor / rectificador, según se muestra, u otro medio de control de velocidad de motor. El medio de control de velocidad de motor también puede ser compartido con otras prensas o máquinas. El accionador puede ser un multiaccionador, es decir, un sistema en el que dos o más inversores comparten un único rectificador. Esto resulta ventajoso para el caso en el que debido a la mencionada limitación de potencia, la potencia pico es menor o igual que la potencia pico del inversor para el servomotor. De manera preferible, en disposiciones de una prensa mejorada con la que NO se utiliza el volante de inercia para el prensado (es decir, cuando no funciona un servohíbrido sino un servo sencillo / completo), el volante de inercia TODAVÍA puede ser utilizado para la limitación de potencia mencionada anteriormente.

En cualquier caso, el rectificador está preferiblemente dispuesto para ser bidireccional, de manera que se pueda realimentar energía a la red. Ya que el rectificador es un rectificador activo, puede alimentar potencia reactiva a la red de fábrica. De ese modo puede utilizarse para compensar parte de la potencia reactiva consumida por rectificadores utilizados en otras prensas. Posibles configuraciones incluyen:

- mantener motor de volante de inercia, inversor, rectificador existentes

- reemplazar motor de volante de inercia, inversor, rectificador existentes, compartir rectificador con servoaccionamiento (esto permite limitar la potencia pico máxima)

- mantener motor existente, pero reemplazar el inversor y el rectificador (casi igual que lo anterior, si el motor es un motor CA).

Una ventaja de una servoprensa híbrida o sencilla es que puede sincronizarse con otros equipos. Para tal prensa, o para una prensa transformada con el kit de mejora de motor de prensa descrita en el presente documento que se puede controlar con velocidad variable, hay modos de adaptar el movimiento de la prensa para que la prensa sea sincronizada con el movimiento del robot descargador y/o cargador, lo que da como resultado ciclos de tiempo óptimos. Este y otros métodos se describen en una la solicitud PCT WO 2007/141649 A, presentada el 6 de junio de 2007 titulada Método y sistema mejorados para el funcionamiento de una máquina de producción cíclica en combinación con una máquina cargadora o descargadora, presentada por el mismo solicitante que el de la presente solicitud y con un inventor en común. El método descrito comprende cambiar puntos de ajuste en el movimiento de prensa en función de un momento específico de sincronización estimado. La invención descrita también proporciona un método para optimizar automáticamente la línea de prensa mientras está funcionando. Además, se describen métodos propuestos que pueden utilizarse para sincronizar también el robot descargador con la prensa. Para optimizar la productividad de las líneas de prensa y/o la línea de servoprensa, el movimiento de las prensas debe sincronizarse con el movimiento de los equipos de carga y viceversa. En concreto para el movimiento inverso ("bidireccional alternativo"), esto requiere un nuevo concepto de sincronización, diferente del que se ha utilizado para prensas mecánicas tradicionales. Una línea de prensa puede comprender una serie de prensas dispuestas por lo general para ejecutar una secuencia de operaciones. El término "línea de prensa" también puede incluir una sola prensa y un cargador y/o descargador mecanizado.

El servomotor puede ser controlado para que funcione de acuerdo con diferentes estrategias para diferentes tipos de ciclo de prensa. Por ejemplo velocidades mayores que la velocidad de prensa antes y después del prensado, con el fin de reducir el tiempo de ciclo Y/O mantener el tiempo de ciclo, pero reducir la velocidad de prensado.

Además, se puede mejorar la coordinación de línea de una parte entera de proceso mediante el control de dicha línea utilizando un solo controlador dispuesto para llevar a cabo métodos de acuerdo con una realización de la invención, debido en parte a la capacidad de control mejorada de las servoprensas híbridas o sencillas. Esto puede llevarlo a cabo una unidad de control de robot y/u otra unidad de control. La coordinación o la optimización se puede lograr, en parte, mediante la adaptación de la velocidad durante la apertura / cierre de una prensa (mientras que, por ejemplo, se mantiene una velocidad y una producción de energía requeridas durante la parte de prensado / estampado del ciclo), lo que da como resultado tiempos de ciclo que pueden reducirse dependiendo de parámetros tales como: un estado de un proceso aguas abajo; o un estado de un proceso aguas arriba u otro factor, tal como un consumo total de energía; un consumo de energía reducido; picos de consumo de energía suaves en la línea de prensa.

Cabe señalar que aunque lo anterior describe realizaciones ejemplares de la invención, se pueden hacer varios cambios y modificaciones en la solución dada a conocer sin apartarse del ámbito de aplicación de la presente invención, como se define en las reivindicaciones que se acompañan.

REIVINDICACIONES

1. Kit de mejora de motor de accionamiento (1) para adaptar una prensa mecánica del tipo accionado por volante de inercia a una servoprensa, comprendiendo dicha prensa mecánica un motor de accionamiento (20) y un tren de transmisión existente (34, 27, 7, 29), comprendiendo dicho kit:
 - 5 - un servomotor (22) adaptado para accionar dicha prensa mecánica, y
 - un aparato de transmisión de accionamiento (9, 5) conectado al servomotor (22) y adaptado para su acoplamiento con al menos un engranaje de dicho tren de transmisión existente de dicha prensa mecánica, no requiriendo dicho acoplamiento ninguna modificación de dicho tren de transmisión existente, y
 - 10 - un accesorio estructural (4) en el que el servomotor y el aparato de transmisión de accionamiento están dispuestos para su fijación en una parte estructural de la prensa mecánica,caracterizado por que dicho kit comprende además un medio de control configurado para limitar la potencia pico total, tanto positiva como negativa, del motor de accionamiento (20) y del servomotor (22) a un valor que es igual o inferior a la potencia pico de solo el servomotor.
- 15 2. Kit de mejora de motor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el aparato de transmisión de accionamiento está adaptado para su acoplamiento con un engranaje intermedio (7) o con una rueda excéntrica o un engranaje excéntrico (29) de dicho tren de transmisión existente.
- 20 3. Kit de mejora de motor de acuerdo con la reivindicación 1 o cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, caracterizado por el accesorio estructural (4) sobre el que están dispuestos el servomotor y el aparato de transmisión de accionamiento para montar el servomotor en una parte externa de dicha prensa mecánica y así conectar el servomotor (22) a través del aparato de transmisión de accionamiento (9, 5) a una parte de dicho tren de transmisión existente de dicha prensa mecánica.
- 25 4. Kit de mejora de motor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el accesorio estructural fija el servomotor al lado, sobre la parte superior de la corona (T) o por encima de la corona (T) de dicha prensa mecánica para su acoplamiento a través del aparato de transmisión de accionamiento (9, 5) con dicho tren de transmisión existente (34, 27, 29) de dicha prensa mecánica.
5. Kit de mejora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el servomotor (22) se conecta a un freno entre el servomotor y los engranajes de prensa existentes para frenar o retener el servomotor (22).
- 30 6. Kit de mejora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el servomotor (22) se conecta a un embrague o a otro medio de acoplamiento / desacoplamiento entre el servomotor (22) y dicho tren de transmisión existente de dicha prensa mecánica
7. Kit de mejora de acuerdo con la reivindicación 1 o 6, caracterizado por que el servomotor (22) se conecta a un embrague y a un freno combinados en una unidad interpuesta entre el servomotor y dicho tren de transmisión existente de dicha prensa mecánica y provista de medios para desconectar mecánicamente el servomotor para que la prensa pueda funcionar sin que el servomotor proporcione energía.
- 35 8. Kit de mejora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que comprende dos o más servomotores en el kit de mejora (1).
9. Kit de mejora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que comprende un medio de control para un medio de alimentación de potencia (21c) con funciones de control para el servomotor (22).
- 40 10. Kit de mejora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por estar dispuesto para alimentar potencia con una conexión a al menos dos inversores conectados a un solo rectificador y a una unidad de control o a un sistema de control dispuestos de manera adecuada para controlar el motor del volante de inercia y su inversor existente o su nuevo inversor para limitar la potencia pico total, tanto positiva como negativa, de los dos motores (20, 22) a un valor que es igual a o menor que la potencia pico del servomotor, usando el volante de inercia como un búfer de energía.
- 45 11. Prensa mecánica del tipo accionado por volante de inercia que comprende un kit de mejora de motor de accionamiento (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
12. Prensa mecánica de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizada por estar dispuesta para controlar mediante una unidad de control que es cualquiera de entre el grupo de: un controlador de robot, un PLC de prensa.

13. Método para adaptar una prensa mecánica del tipo accionado por volante de inercia a una servoprensa, comprendiendo dicha prensa mecánica un motor de accionamiento (20) y un tren de transmisión existente (34, 27, 7, 29), comprendiendo el método las etapas de:

5 - proporcionar un kit de mejora que comprende un servomotor (22), un aparato de transmisión de accionamiento (9,5) y un accesorio estructural (4) en el que el servomotor y el aparato de transmisión de accionamiento están dispuestos para su fijación en una parte estructural de la prensa mecánica, y

 - montar el kit de mejora sobre dicha prensa mecánica y acoplar el aparato de transmisión de accionamiento con al menos un engranaje de dicho tren de transmisión existente de dicha prensa mecánica,

10 caracterizado por limitar la potencia pico total, tanto positiva como negativa, del motor de accionamiento (20) y del servomotor (22) a un valor que es igual o menor que la potencia pico de solo el servomotor.

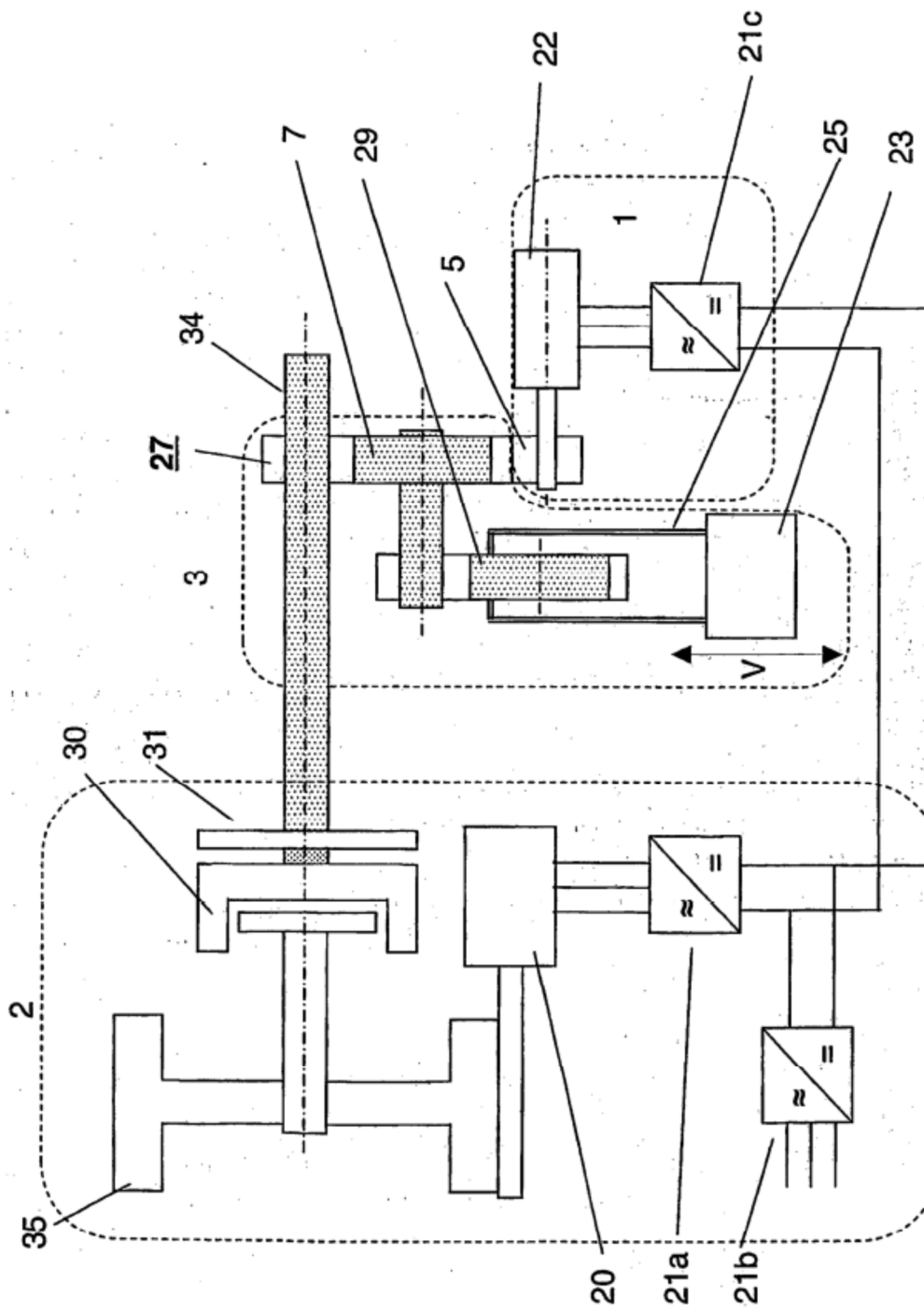


Figura 1

