(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 278 523**

(21) Número de solicitud: 200502823

(51) Int. Cl.:
B30B 1/26 (2006.01)
B21D 28/00 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación: **17.11.2005**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **01.08.2007**

Fecha de la concesión: **26.05.2008**

(45) Fecha de anuncio de la concesión: **16.06.2008**

(45) Fecha de publicación del folleto de la patente: **16.06.2008**

(73) Titular/es: **GOITI, S. COOP.**
Polígono Industrial Arriaga, s/n
20870 Elgoibar, Guipúzcoa, ES

(72) Inventor/es: **Aizpurua Zendoia, Iñaki Xabier**

(74) Agente: **Buceta Facorro, Luis**

(54) Título: **Sistema de accionamiento de la herramienta de trabajo de una máquina punzonadora.**

(57) Resumen:
Sistema de accionamiento de la herramienta de trabajo de una máquina punzonadora, comprendiendo un cigüeñal (3), desde el que por medio de una biela (5) y una corredera (6) se actúa un martillo percutor (2) de accionamiento de los punzones de trabajo (1), yendo incorporada a rosca en la corredera (6) una pieza (9) mediante la que se establece el apoyo sobre el martillo percutor (2), la cual pieza (9) se relaciona con un motor (10) que permite actuarla en giro, para adaptar la longitud de la transmisión entre el eje cigüeñal (3) y el martillo percutor (2) en función del esfuerzo de trabajo a realizar.

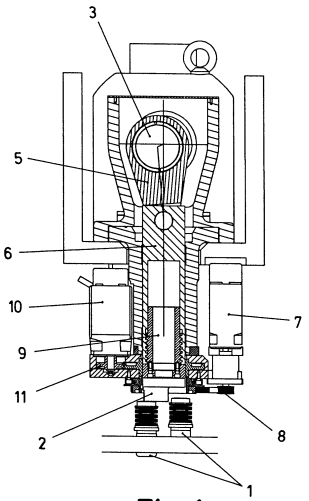


Fig.1

ES 2 278 523 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de accionamiento de la herramienta de trabajo de una máquina punzonadora.

Sector de la técnica

La presente invención está relacionada con el accionamiento de las herramientas de trabajo en máquinas punzonadoras, proponiendo un sistema que proporciona tanto el control de la velocidad de trabajo de la herramienta de punzonado como el control de su recorrido.

Estado de la técnica

Existe un tipo de máquina-herramienta denominada prensa punzonadora (punch press), cuyas herramientas de trabajo, constituidas, por ejemplo, por unos punzones, realizan un recorrido desde una posición no operativa hasta otra de trabajo, en la que contactan con la correspondiente chapa a mecanizar, realizando sobre ella el punzonado establecido al efecto.

En este tipo de máquinas era habitual que el movimiento de las herramientas de trabajo se llevara a cabo mediante un accionamiento hidráulico, tal y como se describe, por ejemplo, en las Patentes US 4 208 935, US 4 823 658 y US 5 031 431.

La utilización de un equipo hidráulico, como propulsor hidráulico de servocontrol, aporta un buen control sobre el movimiento del cabezal de la máquina en el que va montada la herramienta de trabajo, en concreto permite conseguir una velocidad variable de las herramientas de trabajo y un control variable del recorrido de estas últimas, pero tiene algunos inconvenientes, tales como la necesidad de un mantenimiento y de un equipo auxiliar de enfriamiento, además de un alto costo energético porque el rendimiento hidráulico es muy pobre.

Para subsanar estos inconvenientes se han propuesto soluciones en las que el accionamiento se lleva a cabo con un servomotor eléctrico, como es el caso de las Patentes US 5 279 197 y US 5 289 096, ambas de la Firma "Mechero Joban". En estas Patentes, para convertir el movimiento rotacional de la salida de un servomotor en un movimiento en vaivén del cabezal de la máquina y por consiguiente de los punzones se utiliza un mecanismo de husillo de bolas. Esta solución requiere de un mecanismo de husillo de bolas suficientemente robusto como para resistir las fuerzas de punzonado, lo cual encarece sensiblemente el costo de la máquina y además un husillo de ese tipo suficientemente robusto incrementa las masas en movimiento, de tal forma que vuelve lento al sistema.

En la Patente US 5 279 197 se describe también, como una posible variante, la combinación de un servomotor eléctrico con un mecanismo de manivela deslizante. Esta solución, además de requerir una revolución completa de la manivela para completar el recorrido de punzado, no es muy adecuada, puesto que el mecanismo de manivela deslizante no es un mecanismo idóneo para resistir las elevadas fuerzas que se generan durante el punzonado.

En la Patente US 5 588 344 de "Murata" se describe un sistema de accionamiento, según el cual se conecta un servomotor eléctrico reversible a un eje cigüeñal, provisto de un muñón excéntrico, el cual a través de una barra de conexión queda conectado al cabezal que comporta la correspondiente herramienta de trabajo, tal como por ejemplo un punzón.

De esta manera, la rotación del eje cigüeñal comandada por el servomotor eléctrico se traduce en un movimiento en vaivén del cabezal y, por consiguiente, de la correspondiente herramienta de trabajo dispuesta en dicho cabezal.

En esta Patente se describe la posibilidad de que el servomotor realice rotaciones completas ó parciales, con inversión en este caso de su sentido de giro, así como aceleraciones ó deceleraciones programadas, periodos de permanencia, aproximación rápida, punzonado lento, separación rápida, etc.

La Patente US 5 931 070 describe igualmente el uso de un servomotor, para mover, a través de una transmisión, al punzón en sus desplazamientos de trabajo en el eje Z, controlando a este servomotor y a otros que mueven en X e Y a la mesa sobre la que se dispone la pieza a punzonar, mediante un CNC.

Por otro lado, en el PCT WO 00/23207 de "Finn Power" se detalla una solución en la que a la salida de un servomotor va acoplada una transmisión de husillo y tuerca que transforma el movimiento rotacional de la salida del servomotor en un desplazamiento lineal en el eje X de la tuerca del husillo. A dicha tuerca va acoplada una barra que en su extremo libre comporta un carro con un rodamiento que está en contacto con un camino de leva situado en la parte superior del cabezal portaherramientas; de manera que el desplazamiento en X del precitado carro se transforma en el movimiento Z de la correspondiente herramienta.

En la solicitud del PCT WO 03/106154 de "Amada" el eje del cabezal tiene una parte central excéntrica que, a través de una biela, comunica el correspondiente movimiento en Z al cabezal porta-herramienta, actuándose el movimiento rotacional del eje del cabezal mediante dos servomotores idénticos entre sí y dispuestos según un montaje especular en los extremos de dicho eje del cabezal. Además cada extremo del eje penetra en el servomotor correspondiente formando parte del rotor del mismo.

Esta misma solución de acoplar dos servomotores idénticos entre si en los extremos del eje del cabezal, formando dicho eje parte del rotor de los servomotores, se contempla también en las Patentes Japonesas JP 2000-288792 y JP 2001-62596, ambas de "Amada".

Objeto de la invención

De acuerdo con el objeto de la invención, se preconiza un sistema de transmisión de movimiento en Z de la herramienta de trabajo de una máquina punzonadora, cuya realización aporta unas características funcionales muy ventajosas.

El sistema comprende una biela asociada a un eje cigüeñal que es actuado en giro por uno o dos servomotores, yendo la biela unida a una corredera que empuja al martillo de actuación sobre los punzones que constituyen las herramientas de la máquina, los cuales van dispuestos en una distribución circular en la que el martillo se puede posicionar selectivamente respecto de cada uno de ellos mediante un motor que hace girar a dicho martillo.

Según la invención, entre la corredera y el martillo se dispone un compensador de longitud, formado por una pieza que se monta roscada sobre la corredera y que establece apoyo con libertad de giro sobre el martillo, yendo asociada dicha pieza a un motor que permite actuar el giro de la misma, para hacerla desplazarse axialmente respecto de la corredera, variando la longitud del conjunto de empuje entre el eje cigüeñal y el martillo.

Mediante el control CNC de los motores que ac-

túan el giro del martillo y el giro de la pieza del compensador de longitud, se consigue posicionar tanto angular como linealmente el martillo para actuar sobre los diferentes punzones de la máquina, de manera que mediante el posicionamiento angular se sitúa el martillo en correspondencia con el punzón con el que se ha de efectuar el punzonado, mientras que con el posicionamiento lineal se determinan las condiciones precisas de fuerza y carrera del punzonado a realizar en cada caso.

Se logra así un sistema de accionamiento con el que:

- Entre el servomotor ó servomotores de accionamiento y el martillo percutor de los punzones del cabezal porta-herramientas no es necesaria ninguna transmisión de tipo husillo-tuerca, husillo a bolas ó similar.

- El empuje de accionamiento desde el eje cigüeñal al martillo percutor de los punzones se realiza de forma directa, consiguiéndose una actuación totalmente efectiva.

- Se consiguen unas óptimas posibilidades de regulación de la velocidad y del recorrido de los punzones en las operaciones de trabajo.

Y por otro lado, la utilización de un sistema eléctrico para el accionamiento, aporta ventajas sobre los sistemas que utilizan accionamiento hidráulico, ya que permite mejorar el control de posición y velocidad que se efectúa sobre el eje, reduce sustancialmente el consumo energético de la máquina y disminuye la generación de residuos (aceite hidráulico).

Por todo lo cual, el mencionado sistema objeto de la invención resulta de unas características ciertamente ventajosas, adquiriendo vida propia y carácter preferente para la función a la que se halla 1 destinado.

Descripción de las figuras

La figura 1 muestra una sección del sistema de accionamiento de los punzones en una máquina punzonadora, según el objeto de la invención.

La figura 2 es una perspectiva parcialmente recortada del sistema anterior.

Las figuras 3A y 3B son unos esquemas que muestran la dependencia del sentido de giro del eje de accionamiento en función de la posición del martillo percutor sobre los punzones.

La figura 4 muestra un esquema en tres posiciones de la regulación lineal del accionamiento del martillo percutor sobre los punzones.

La figura 5 es una sección del accionamiento del eje cigüeñal del sistema con un solo motor.

La figura 6 es una sección del accionamiento del eje cigüeñal del sistema con dos motores.

Descripción detallada de la invención

El objeto de la invención se refiere a un sistema de accionamiento de las herramientas de trabajo en una máquina punzonadora, con un control angular y lineal del accionamiento de los punzones (1) que constituyen las herramientas de trabajo, los cuales se disponen en una distribución circular en la que son susceptibles de ser actuados selectivamente de modo individual por un martillo percutor (2) para las operaciones de trabajo.

El sistema comprende un eje cigüeñal (3), que es susceptible de ser accionado por uno o dos servomotores (4), según las realizaciones de las figuras 5 y 6, yendo asociada a dicho eje cigüeñal (3) una biela (5), la cual transmite el movimiento operativo al martillo percutor (2) por medio de una corredera (6).

El martillo percutor (2) es susceptible de movimiento giratorio y va relacionado con un motor (7) mediante una transmisión (8), pudiendo ser situado en correspondencia con cualquiera de los punzones (1) que se hayan de utilizar para las operaciones a realizar con la máquina.

En la corredera (6) se dispone un compensador de longitud, formado por una pieza (9) incorporada a rosca sobre la mencionada corredera (6), mediante la cual pieza (9) se establece el apoyo de accionamiento sobre el martillo percutor (2).

Dicha pieza (9) del compensador de longitud se dispone asociada a un motor (10), por medio de una transmisión (11), de modo que ese motor (10) permite actuar el giro de la mencionada pieza (9), la cual al girar se desplaza axialmente respecto de la corredera (6), variando la longitud del conjunto de transmisión del accionamiento desde el eje cigüeñal (3) al martillo percutor (2) para el accionamiento de los punzones (1) en las operaciones de trabajo.

El control CNC del motor (7) permite por lo tanto determinar el posicionamiento angular del martillo percutor (2), para su correspondencia con el punzón (1) a utilizar en cada caso, mientras que mediante una función combinada de control de los servomotores (4) y del motor (10) se determina la regulación lineal para el accionamiento del punzonado, según la operación a realizar.

Debido al posicionamiento del martillo percutor (2) en relación con la distribución circular de los punzones (1), la acción de dicho martillo percutor (2) para ejercer la fuerza de corte (Fc) en los punzonados, resulta descentrada respecto de la corredera (6), como se observa en las figuras 3A y 3B, al mismo tiempo que el empuje (Bc) de la biela (5) sobre la mencionada corredera (6) no es totalmente axial sino con una cierta inclinación, resultado como consecuencia de esas dos circunstancias unas componentes laterales (R_1 y R_2) que generan sobre la corredera (6) un par que perjudica el funcionamiento.

Para minimizar ese par perjudicial, se establece una inversión del giro (M) del eje cigüeñal (3) cuando se invierte la posición del martillo percutor (2), de forma que los efectos transversales (R_1 y R_2) del empuje (Bc) de la biela (5) y de la fuerza (Fc) del corte se manifiesten en sentido contrarios, con lo cual se restan entre sí y las reacciones (R_1 y R_2) son menores.

Por otro lado, según la figura 4, el eje cigüeñal (3) es un mecanismo en el cual para un par motor de giro (M) determinado se transmite un esfuerzo mayor a medida que la aplicación de dicho esfuerzo se acerca al punto muerto inferior (p), en donde el esfuerzo transmitido tiende a infinito (posición A); mientras que, por el contrario, el esfuerzo que se transmite es mínimo cuando la aplicación del esfuerzo pasa en torno al punto medio (m) del giro (posición C).

De la misma forma que varía el esfuerzo que se transmite, varía igualmente la relación entre el giro del eje cigüeñal (3) y el desplazamiento de la corredera (6), de forma que un ángulo (β_1) de giro del eje cigüeñal (3) en la zona próxima al punto muerto inferior (p) equivale a un desplazamiento (X) de la corredera (6) (posición B), obteniéndose un esfuerzo de corte (F_1), mientras que para un mismo desplazamiento i (X) se requiere un ángulo de giro (β_2) en la zona próxima al punto medio (m) (posición C), siendo este ángulo (β_2) mucho más pequeño que el ángulo anterior

(β_1) y en contrapartida se obtiene una fuerza de corte (F_2) más pequeña.

El sistema de accionamiento para transmitir el empuje de actuación al martillo percutor (2) se puede programar para que el eje cigüeñal (3) trabaje en torno a la posición (B) o a la posición (C) de la mencionada figura 4, dependiendo del esfuerzo (F_1 ó F_2) que se requiera, de manera que, mientras no se requiera el esfuerzo máximo (F_1) para el trabajo, se elige la posición (C) para obtener máximas velocidades en los desplazamientos.

Debido a ese cambio en la zona de trabajo, se produce un desplazamiento (d) en la corredera (6), encargándose el compensador (9) de transformar la longitud (L_1) del conjunto de actuación sobre el martillo percutor (2), en la longitud ($L_2 = L_1 + d$) necesaria para que el matillo percutor (2) se mantenga a la misma altura.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de accionamiento de la herramienta de trabajo de una máquina punzonadora, del tipo que comprende un eje cigüeñal (3) accionado por uno o dos servomotores (4), yendo acoplada a dicho eje cigüeñal (3) una biela (5) asociada con una corredera (6), mediante cuyo conjunto se actúa un martillo percutor (2) de accionamiento de los punzones (1) que constituyen las herramientas de trabajo, **caracterizado** porque en la corredera (6) se dispone un compensador de longitud formado por una pieza (9) incorporada a rosca sobre la mencionada corredera (6), mediante la cual pieza (9) se establece el apoyo de accionamiento sobre el martillo percutor (2), estableciéndose dicha pieza (9) relacionada con un motor (10) que permite actuar el giro de la misma para adaptar la longitud del conjunto de transmisión del accionamiento entre el eje cigüeñal (3) y el martillo percutor (2) en función del esfuerzo de trabajo a realizar.

2. Sistema de accionamiento de la herramienta de trabajo de una máquina punzonadora, de cuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque el martillo percutor (2) se dispone relacionado con un motor (7) que acciona el giro de dicho martillo percutor (2) para posicionarle selectivamente en relación con diferentes punzones (1) de trabajo dispuestos en una distribución circular.

3. Sistema de accionamiento de la herramienta de trabajo de una máquina punzonadora, de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque el motor (10) del compensador de longitud (9) actúa en combinación con los servomotores (4) de accionamiento del eje cigüeñal (3), para determinar la regulación del conjunto de accionamiento sobre el martillo percutor (2).

4. Sistema de accionamiento de la herramienta de trabajo de una máquina punzonadora, de acuerdo con las reivindicaciones primera y segunda, **caracterizado** porque el accionamiento del eje cigüeñal (3) se establece con una inversión del giro en función de la posición angular del martillo percutor (2), para reducir las fuerzas resultantes laterales (R_1, R_2) sobre la corredera (6) en los accionamientos de las operaciones de trabajo.

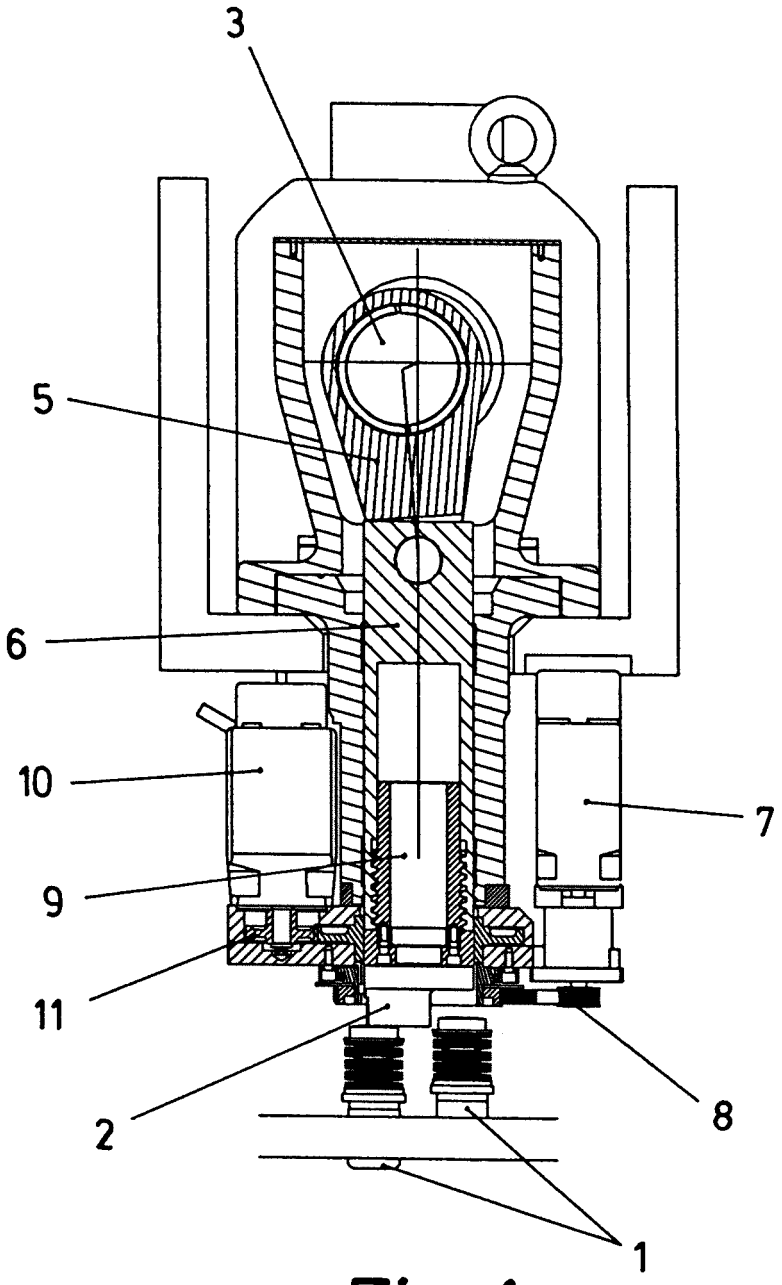


Fig.1

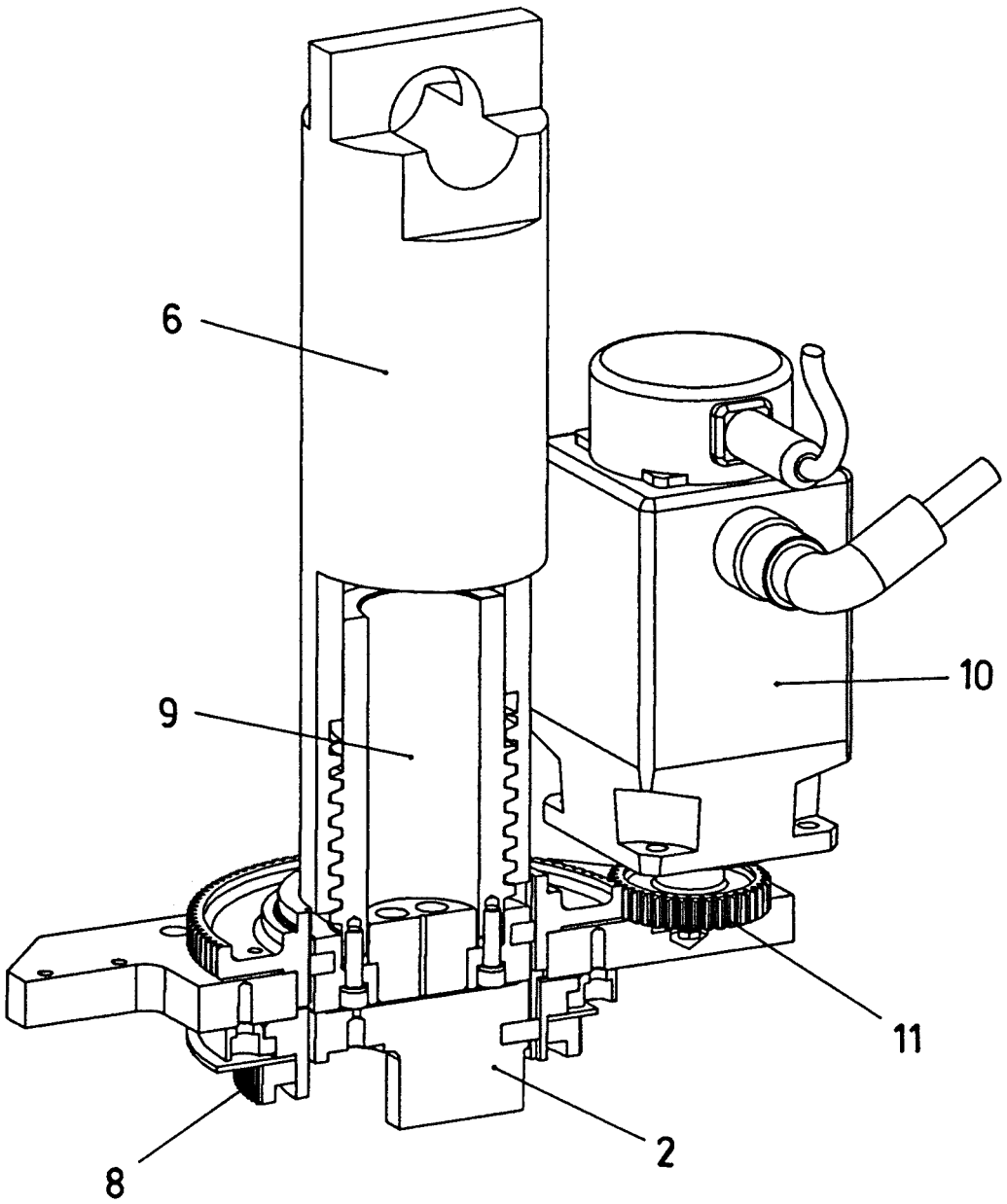


Fig. 2

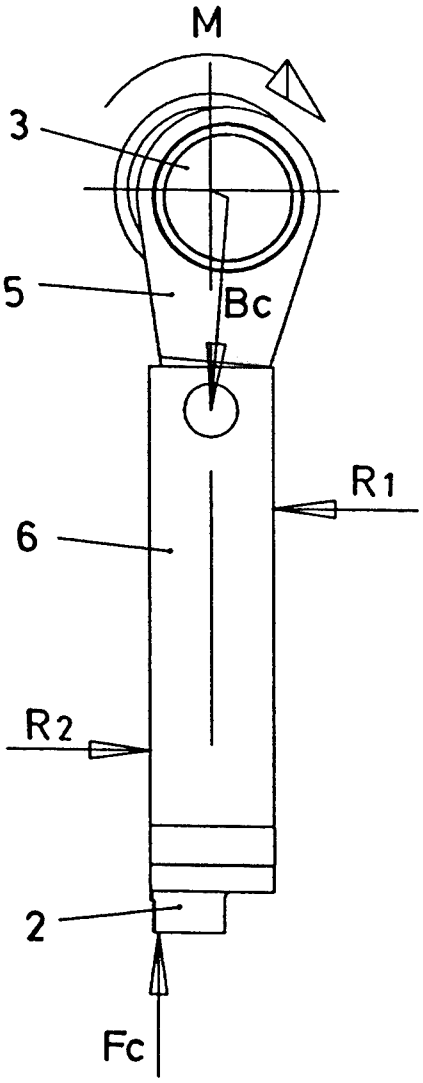


Fig.3A

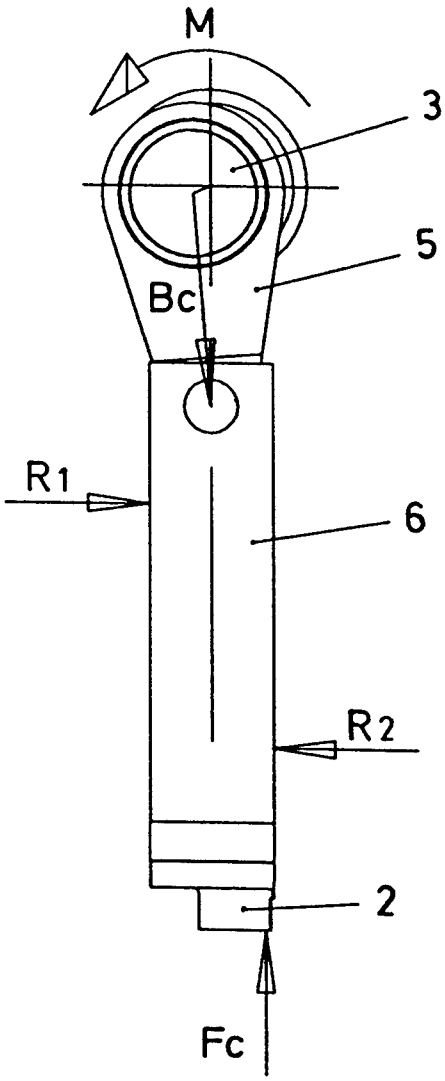


Fig.3B

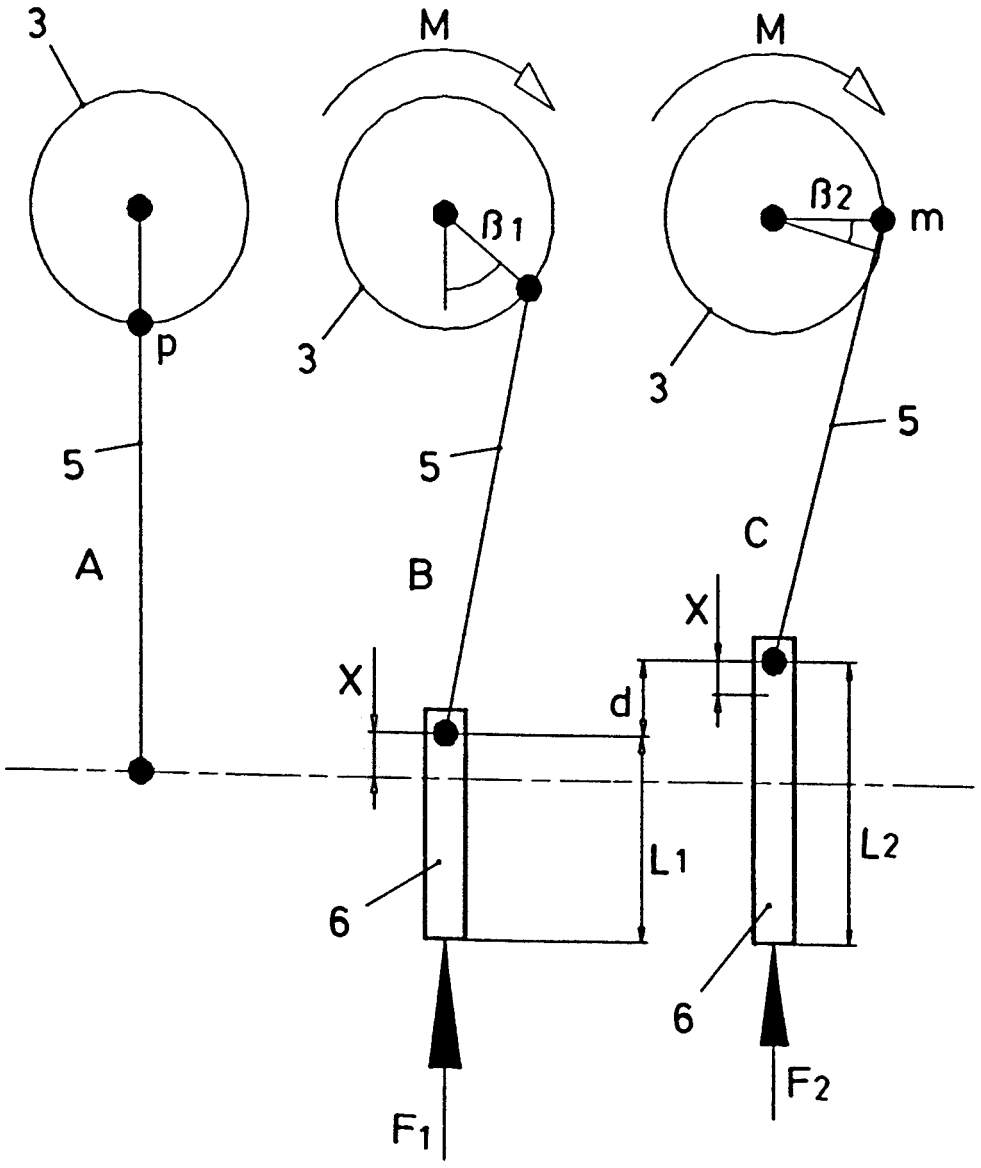


Fig.4

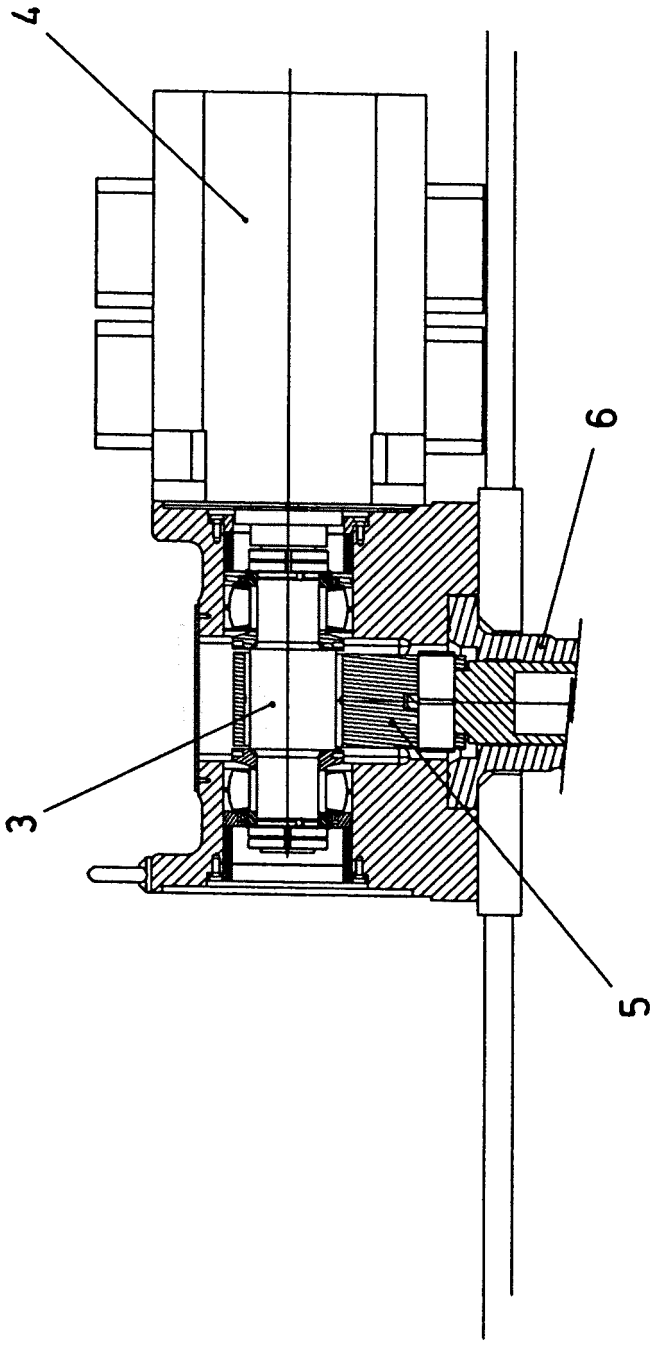


Fig.5

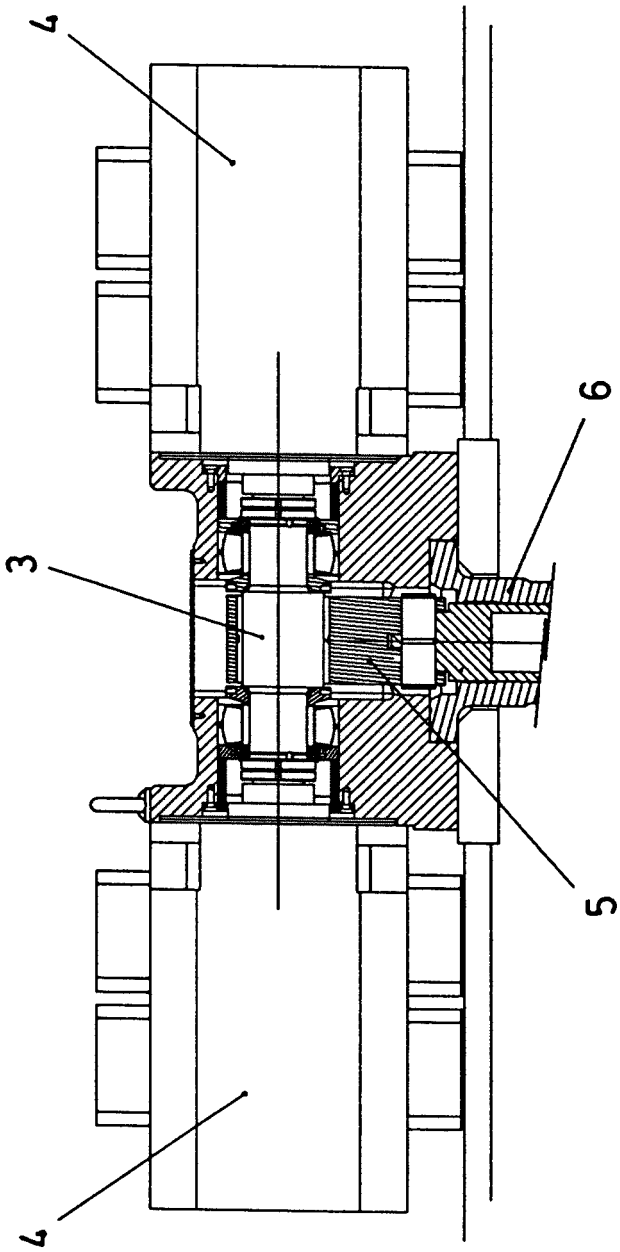


Fig.6

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) ES 2 278 523

(21) Nº de solicitud: 200502823

(22) Fecha de presentación de la solicitud: **17.11.2005**

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

(51) **Int. Cl.:** ***B30B 1/26*** (2006.01)
B21D 28/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2003116037 A1 (TANAKA et al.) 26.06.2003, párrafos [159-173],[191-267]; figuras.	1-4
A	US 5706711 A (ITO et al.) 13.01.1998, columna 3, líneas 36-41; columna 4, línea 19 - columna 7, línea 42; figuras.	1-4
A	ES 2216195 T3 (LILLBACKA JETAIR OY) 16.10.2004, columna 5, línea 9 - columna 6, línea 1; figuras.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
12.07.2007	M. Bescós Corral	1/1