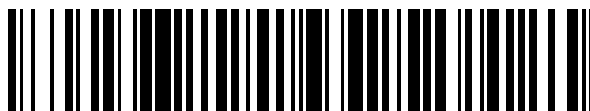


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 954**

51 Int. Cl.:

F16H 47/04 (2006.01)
B60K 25/02 (2006.01)
B60K 17/28 (2006.01)
B60K 25/06 (2006.01)
F16H 3/72 (2006.01)
E01C 23/088 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.04.2016** **PCT/EP2016/000663**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2016** **WO16173706**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2016** **E 16719209 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019** **EP 3289244**

54 Título: **Máquina de trabajo con accionamiento de potencia ramificable**

30 Prioridad:

27.04.2015 DE 202015003054 U
24.06.2015 DE 202015004528 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.11.2019

73 Titular/es:

LIEBHERR-COMPONENTS BIBERACH GMBH
(100.0%)
Hans-Liebherr-Strasse 45
88400 Biberach an der Riß, DE

72 Inventor/es:

CHRIST, CLEMENS;
SCHINDLER, VIKTOR y
HAUSLADEN, NORBERT

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 729 954 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

Máquina de trabajo con accionamiento de potencia ramificable

5 La presente invención se refiere a una máquina de trabajo en forma de una fresadora superficial, con un módulo de trabajo que puede accionarse desde un motor, pudiendo conectarse el motor a través de un engranaje de ramificación de potencia que comprende una primera ramificación de potencia mecánica y una segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica con el módulo de trabajo, agrupándose las ramificaciones de potencia primera y segunda mediante un engranaje sumador, que puede acoplarse en el lado de salida con el módulo de trabajo y
10 prevé una relación de transmisión variable entre la primera ramificación de potencia mecánica y el módulo de trabajo, que puede ajustarse mediante el número de revoluciones de la segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica.

15 Trenes de accionamiento con un engranaje de ramificación de potencia, cuyas ramificaciones de potencia se agrupan en un engranaje sumador, se conocen por los documentos US 3 597 998 A, DE 198 12 500 A1, US 2003/036451 A1 y US 4 750 381 A.

En fresadoras superficiales, tales como fresadoras de asfalto o aparatos de desmonte a cielo abierto, tales como Surface Minern, pero también otras máquinas constructivas o, por ejemplo, grandes fresadoras de nieve se utilizan
20 para el accionamiento del módulo de trabajo - por ejemplo del rotor de fresado - con preferencia motores diésel o en general motores de combustión o en ocasiones también electromotores, en particular cuando la máquina de trabajo está configurada de manera desplazable o automotora, dado que en este caso, por un lado, el motor de combustión puede servir al mismo tiempo como accionamiento de traslación y, por otro lado, la alimentación de energía de la máquina de trabajo también carece de problemas en el caso de una utilización móvil. En el caso de recorridos de desplazamiento reducidos o también en aplicaciones de minas o de explotación a cielo abierto electrificadas, en
25 ocasiones se utilizan también electromotores, que se alimentan desde una red. Dado que los módulos de trabajo se hacen funcionar a menudo con una velocidad de trabajo o número de revoluciones constante o en una ventana de número de revoluciones o ventana de velocidad de trabajo solo limitada, el módulo de trabajo se acopla directamente con una relación de transmisión fija en el motor de combustión, pudiendo estar previsto naturalmente un acoplamiento para acoplar y desacoplar el módulo de trabajo al motor de combustión, por ejemplo, para facilitar el arranque del motor de combustión y poder desconectar el módulo de trabajo.

En el caso de una conexión de este tipo del módulo de trabajo al motor de combustión con transmisión fija se controla el número de revoluciones o la velocidad de trabajo del módulo de trabajo mediante la variación del número
35 de revoluciones del motor de combustión, lo que en muchos casos es suficiente, aunque en ocasiones está sujeto a desventajas. A este respecto, requiere un engranaje de accionamiento de traslación adicional, habitualmente gradual, cuando el motor de combustión sirve al mismo tiempo como accionamiento de traslación y la velocidad de traslación no debe estar acoplada obligatoriamente al número de revoluciones del módulo de trabajo. Por otro lado, el motor de combustión se hace funcionar a menudo también en un intervalo de número de revoluciones, en el que el momento de giro del motor de combustión y/o su eficiencia disminuye más o menos claramente.

Para ayudar en esto, el documento DE 10 2012 006 189 A1 propone conectar el motor de combustión a través de un engranaje de ramificación de potencia al módulo de trabajo, transmitiéndose una parte de la potencia de accionamiento a través de un tren de accionamiento mecánico y otra parte de la potencia de accionamiento a través
45 de una segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica. Las dos ramificaciones de potencia se agrupan en un engranaje sumador configurado como engranaje planetario que, mediante la regulación del número de revoluciones del convertidor eléctrico o hidráulico, posibilita la variación de la relación de transmisión entre la ramificación de potencia mecánica y el lado de salida del engranaje sumador, de modo que puede variarse la velocidad de trabajo o el número de revoluciones del módulo de trabajo con respecto al número de revoluciones del motor de combustión. Esta extensión conseguida mediante la ramificación de potencia y el engranaje sumador entre el motor de combustión-número de revoluciones y módulo de trabajo-velocidad de trabajo posibilita, por ejemplo, en el caso de una fresadora superficial, por ejemplo, fresadora de asfalto, durante el denominado fresado fino - por ejemplo, durante el fresado de un manto de asfalto - funcionar con un número de revoluciones muy alto y con ello generar una velocidad de corte correspondientemente alta en el tambor de fresado, mientras que, por ejemplo, durante el
55 desbastado puede ajustar un número de revoluciones menor con al mismo tiempo un alto momento y con ello una velocidad de corte pequeña del tambor de fresado, para aumentar la cantidad eliminada y al mismo tiempo necesitar un menor consumo de energía, dado que se rompen masas bastante grandes del manto de asfalto. Por otro lado, mediante dicha ramificación de potencia también es posible, en el caso de números de revoluciones de rotor o velocidades de trabajo del módulo de trabajo menores funcionar con momentos de accionamiento mayores, dado que el momento de salida no depende directamente de la línea característica del motor de combustión. A pesar de la velocidad de trabajo reducida del módulo de trabajo, el motor de combustión puede hacerse funcionar en un intervalo de número de revoluciones de momento de giro favorable y por consiguiente de alta potencia, con lo que, por ejemplo, el desbastado mencionado anteriormente en fresadoras superficiales puede realizarse con números de revoluciones de tambor de fresado o velocidades de corte menores. De esta manera se necesita menos potencia en
60 el módulo de trabajo, lo que puede reducir a su vez el consumo de combustible del motor de combustión. Por otro lado, mediante la ramificación de potencia y la extensión conseguida con ello pueden ajustarse también números de

revoluciones mayores en el rotor de fresado. Sin embargo, la potencia completa puede proporcionarse a través de una banda de número de revoluciones ancha.

Por otro lado, debido a dicha ramificación de potencia se producen pérdidas de eficiencia, que se generan en la segunda ramificación de potencia hidráulica debido a pérdidas hidráulicas, tales como pérdidas por arrastre, pérdidas por aceite de fuga y similares. Por tanto, con respecto a un accionamiento directo puramente mecánico del módulo de trabajo con transmisión fija, el consumo de energía aumenta, al menos cuando se tiene en cuenta el espectro de carga, en el que el motor de combustión trabaja en un intervalo de número de revoluciones favorable desde el punto de vista del momento de giro y del consumo. Este espectro de carga puede suponer, por ejemplo, en el caso de una fresadora superficial, una parte bastante grande de todo el tiempo de funcionamiento de la máquina de trabajo, cuando se parte de que muchos trabajos típicos para la respectiva máquina de trabajo se ejecutan en un estado de funcionamiento convencional. Por ejemplo, en una fresadora de asfalto muchos trabajos se ejecutan con un número de revoluciones convencional del tambor de fresado, que en el caso de una transmisión fija puede reproducirse en un intervalo de número de revoluciones favorable desde el punto de vista del momento de giro y del consumo del motor de combustión.

En este sentido, se obtienen ventajas de consumo y de potencia, que pueden conseguirse con una ramificación de potencia para diferentes intervalos de funcionamiento especiales, a cambio de una pérdida de eficiencia y un aumento de consumo asociado con la misma en el intervalo de funcionamiento normal.

Partiendo de esto, la presente invención se basa en el objetivo de crear una máquina de trabajo mejorada del tipo mencionado al principio, que evite las desventajas del estado de la técnica y perfeccione esta última de manera ventajosa. En particular, tareas especiales con velocidades de trabajo muy aumentadas o reducidas del módulo de trabajo deben poder ejecutarse en un intervalo de número de revoluciones favorable desde el punto de vista del momento de giro y/o del consumo del motor de combustión, sin obtener esto a cambio de una pérdida de eficiencia y desventajas de consumo en tareas convencionales.

Según la invención, dicho objetivo se alcanza mediante una máquina de trabajo según la reivindicación 1. Configuraciones preferidas de la invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

Por tanto, se propone configurar la ramificación de potencia eléctrica o hidráulica de la ramificación de potencia entre el motor principal y el módulo de trabajo de manera que pueda conectarse y desconectarse, de modo que la ramificación de potencia eléctrica y/o hidráulica solo pueda/tenga que usarse cuando se necesite realmente. La ramificación de potencia puede desactivarse para trabajos convencionales, que pueden ejecutarse con transmisión fija en un momento de giro y/o intervalo de número de revoluciones favorable desde el punto de vista del consumo del motor principal, de modo que el módulo de trabajo pueda accionarse solo a través de la ramificación mecánica, pudiendo presentar un tren de accionamiento mecánico entre el motor principal y el módulo de trabajo una relación de transmisión fija y pudiendo evitarse o al menos reducirse significativamente pérdidas en la ramificación de potencia hidráulica o eléctrica. Según la invención está previsto un dispositivo de bloqueo para bloquear la variabilidad de la relación de transmisión del engranaje sumador, que puede ajustarse entre el primer tren de potencia mecánico y el lado de salida del engranaje sumador mediante el número de revoluciones del segundo tren de accionamiento eléctrico o hidráulico. Si se bloquea dicha variabilidad de la relación de transmisión mediante el segundo tren de potencia eléctrica o hidráulica, la ramificación de potencia mecánica está conectada directamente con un número de revoluciones fijo al lado de salida del engranaje sumador y con ello al módulo de trabajo, de modo que toda la potencia de accionamiento se transmite de manera puramente mecánica desde el motor de combustión o principal al módulo de trabajo y pueden evitarse las pérdidas que se producen en la segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica. La ramificación de potencia eléctrica o hidráulica ya no es necesaria para poder transmitir a través de la ramificación mecánica potencia a través del engranaje sumador al módulo de trabajo. Es decir, la conexión de accionamiento entre el motor de combustión o principal y el módulo de trabajo está configurada de manera variable y está ejecutada de manera que puede conmutarse de una ramificación de potencia a una transmisión fija.

Mediante dicho dispositivo de bloqueo puede retirarse del tren de accionamiento en particular el sistema hidráulico de la ramificación de potencia, de modo que entonces únicamente la bomba en el engranaje distribuidor de bomba puede girar conjuntamente en marcha en vacío. De este modo se mejora la eficiencia. Mediante el bloqueo del flujo de potencia adicional con al menos un dispositivo de bloqueo mecánico sin pérdidas puede mejorarse esencialmente la eficiencia del tren de accionamiento, porque en este caso ya no es necesario el flujo de potencia hidráulica. Por consiguiente, ya no se producen las pérdidas por aceite de fuga y pérdidas mecánicas generadas para mantener la presión hidráulica, también en reposo (parada). Por consiguiente, puede ahorrarse energía.

Por lo demás, en el caso de un defecto del sistema hidráulico, la máquina puede seguir trabajando con el dispositivo de bloqueo cerrado, pudiendo hacerse funcionar entonces el módulo de trabajo solo con los números de revoluciones del accionamiento directo, pero pudiendo finalizarse los trabajos de fresado a pie de obra, lo que en la mayoría de los casos es crítico desde el punto de vista del tiempo, tal como, por ejemplo, en el caso de un cierre de la autopista.

El puenteo de la segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica puede tener lugar básicamente de diferentes maneras. En un perfeccionamiento de la invención, el dispositivo de bloqueo mencionado anteriormente puede comprender un dispositivo de retención, por medio del que puede fijarse el tren de entrada de engranaje o en general un tren del engranaje sumador, al que está conectada dicha segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica, y/o puede acoplarse de manera firme a un tren de accionamiento, al que está conectada la primera ramificación de potencia mecánica. Este puede ser el tren de entrada de engranaje sumador, con el que está conectada por accionamiento la primera ramificación de potencia mecánica, o también otro elemento de engranaje del engranaje sumador, al que está conectada la primera ramificación de potencia mecánica, para bloquear la variabilidad de la relación de transmisión mediante el acoplamiento firme.

Mediante dicho dispositivo de retención puede desactivarse la ramificación de potencia y/o puentearse la segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica, al dejarse completamente en reposo un elemento de engranaje, que sirve para regular la relación de transmisión entre la ramificación de potencia mecánica y el lado de salida y está conectado de manera resistente al giro con la segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica, o se conecta de manera firme al tren de accionamiento, que se acciona desde la primera ramificación de potencia mecánica. Mediante el bloqueo del grado de libertad del tren de entrada de engranaje, al que está conectada la segunda ramificación de potencia, puede llevarse o reducirse hasta cero la potencia que actúa en la segunda ramificación de potencia, dado que ya no es necesaria. Toda la potencia de accionamiento se transmite a través de la primera ramificación de potencia mecánica al engranaje sumador y desde el motor de combustión al módulo de trabajo.

Dicho dispositivo de retención puede comprender en un perfeccionamiento de la invención un freno, que puede poner en reposo directa o indirectamente un elemento de engranaje que puede accionarse desde dicha segunda ramificación de potencia. Un freno de este tipo puede actuar directamente en el elemento de engranaje que debe bloquearse o solicitarlo a través de un elemento de engranaje adicional conectado con el mismo. Por ejemplo, dicho freno puede fijar dicho elemento de engranaje en una sección de carcasa de engranaje, de modo que ya no pueda hacerse girar dicho elemento de engranaje.

A este respecto, dicho freno puede estar configurado de manera diferente, por ejemplo, en forma de un freno de discos u otro freno de fricción. Alternativamente, también puede estar previsto un freno que actúa por arrastre de forma, por ejemplo, en forma de un freno de garras o acoplamiento de garras, con ayuda del que puede ponerse en reposo dicho elemento de engranaje. Alternativa o adicionalmente a un acoplamiento de garras de este tipo, también puede estar previsto fijar dicho elemento de engranaje mediante otra conexión, preferiblemente separable, por ejemplo, atornillarlo a una pieza de carcasa u otro componente. De este modo puede implementarse un accionamiento de transmisión fija según el principio modular con por lo demás un modo de construcción inalterado, en el que puede omitirse la ramificación de potencia, cuando lo desee un usuario o cliente.

Mediante la puesta en reposo completa de dicho tren de entrada de engranaje pueden evitarse totalmente pérdidas en la zona del convertidor de energía eléctrico o hidráulico conectado al mismo, dado que este ya no gira en el estado en reposo y con ello ya no genera pérdidas.

En un perfeccionamiento alternativo de la invención, el dispositivo de retención también puede comprender un acoplamiento, por medio del que puede acoplarse dicho tren de entrada de engranaje, que puede accionarse desde la ramificación de potencia eléctrica o hidráulica, de manera firme al otro tren de entrada de engranaje, que puede accionarse desde la ramificación de potencia mecánica, de modo que los dos trenes de entrada de engranaje giran conjuntamente o en una relación de número de revoluciones fija entre sí. A este respecto, dicho acoplamiento puede prever una conexión directa resistente al giro de los dos trenes de entrada de engranaje entre sí, de modo que los dos trenes de entrada de engranaje giran de manera sincrónica entre sí. Alternativamente, el acoplamiento también puede ser una conexión de dicho tren de entrada de engranaje, al que está conectada la segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica, que se conecta con un número de revoluciones fijo a otro elemento de engranaje, que gira con respecto al tren de entrada de engranaje, al que está conectada la primera ramificación de potencia mecánica, con desmultiplicación o multiplicación del número de revoluciones.

En el caso de un acoplamiento con número de revoluciones fijo de este tipo del tren de entrada de engranaje conectado con la segunda ramificación de potencia hidráulica o eléctrica, el convertidor de energía eléctrico o hidráulico conectado con la misma gira conjuntamente con un número de revoluciones correspondiente, pudiendo hacerse funcionar sin embargo dicho convertidor de energía en marcha en vacío para minimizar las pérdidas por arrastre o resistencias al giro.

Dicho dispositivo de bloqueo para bloquear la variabilidad de la relación de transmisión o para puentear la segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica puede estar integrado ventajosamente en el engranaje sumador. En particular, el freno y/o acoplamiento mencionado anteriormente puede estar dispuesto en el interior de la carcasa de engranaje del engranaje sumador.

Dicho engranaje sumador puede estar diseñado de manera diferente, pudiendo estar previsto según una realización ventajosa de la invención un engranaje planetario como engranaje sumador, pudiendo estar configurado dicho engranaje planetario con una etapa o múltiples etapas.

A este respecto, las dos ramificaciones de potencia de la ramificación de potencia pueden realizarse básicamente de diferente manera en dicho engranaje planetario. En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, la primera ramificación de potencia mecánica puede accionar un portador del engranaje planetario, en el que están montadas de manera giratoria ruedas planetarias, pudiendo ser un árbol de entrada de engranaje accionado por el motor de combustión directamente dicho portador, o en un perfeccionamiento alternativo de la invención puede accionarse dicho portador a través de una etapa de engranaje, por ejemplo, en forma de una etapa de rueda recta. Una etapa de engranaje o de rueda recta de este tipo puede ser ventajosa, por ejemplo, para poder prever el árbol de entrada de engranaje de manera excéntrica o descentrada.

La segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica puede pasar a la rueda solar de la etapa planetaria, pudiendo estar conectado un segundo árbol de entrada de engranaje que puede accionarse por el convertidor de energía eléctrica o hidráulica directamente con dicha rueda solar o pudiendo accionar la rueda solar con intercalación de una etapa de engranaje, por ejemplo, en forma de una etapa de rueda recta.

La rueda con dentado interior accionada por las ruedas planetarias puede formar el lado de salida de la etapa planetaria y accionar directamente el módulo de trabajo, por ejemplo, estar conectada directamente con el tambor de fresado de la fresadora superficial. Alternativamente, dicha rueda con dentado interior puede formar el árbol de entrada de una segunda etapa planetaria y/o estar conectada con un árbol de salida, que forma el árbol de entrada de una etapa de engranaje adicional.

El freno mencionado anteriormente, por medio del que puede fijarse el segundo árbol de entrada de engranaje que puede accionarse por el convertidor de energía eléctrico o hidráulico, puede, en un perfeccionamiento de la invención, fijar directamente dicha rueda solar o fijar un elemento de engranaje adicional conectado de manera resistente al giro con la misma, por ejemplo, una rueda recta de una etapa de rueda recta, que está conectada de manera firme con dicha rueda solar.

Si el dispositivo de bloqueo mencionado anteriormente comprende un acoplamiento para bloquear los dos árboles de entrada de engranaje entre sí, dicho acoplamiento puede, por ejemplo, acoplar la rueda solar mencionada anteriormente de manera resistente al giro al portador, que se acciona por el motor de combustión o la primera ramificación de potencia mecánica accionada por el mismo, de modo que dicha primera ramificación mecánica acciona tanto el portador como la rueda solar de la etapa planetaria. El tren de accionamiento mecánico está conectado entonces con una transmisión fija a la rueda con dentado interior y con ello al lado de salida del engranaje sumador.

La invención se explicará a continuación más detalladamente mediante ejemplos de realización preferidos y dibujos asociados. En los dibujos muestran:

la figura 1: Una representación esquemática de un sector del tambor de fresado de una fresadora superficial y del engranaje sumador previsto en el mismo, que presenta dos trenes de entrada de engranaje, de los que uno puede fijarse mediante un freno conectado directamente y el otro está conectado con un tren de accionamiento mecánico y un motor de combustión conectado con el mismo,

la figura 2: Una representación esquemática de un sector del tambor de fresado de una fresadora superficial similar a la figura 1, en la que un freno para fijar uno de los dos trenes de entrada de engranaje del engranaje sumador está conectado indirectamente a través de una etapa de engranaje a este tren de entrada de engranaje,

la figura 3: Una representación esquemática de un sector del tambor de fresado de una fresadora superficial y del engranaje sumador alojado en el mismo similar a las figuras anteriores, pudiendo embragarse de manera firme entre sí los dos trenes de entrada de engranaje mediante un acoplamiento,

la figura 4: Una representación comparativa de la evolución del momento de giro de rotor frente al número de revoluciones de rotor, representándose por un lado con línea continua la evolución del momento de giro con ramificación de potencia, es decir, freno abierto y/o embrague abierto y por otro lado con línea discontinua la evolución del momento de giro en el caso de freno cerrado y/o embrague cerrado o ramificación de potencia hidráulica puenteada,

la figura 5: Una representación esquemática de un sector del tambor de fresado de una fresadora superficial similar a la figura 1, estando conectado un freno para fijar el tren de engranaje sumador conectado por accionamiento con la ramificación de potencia eléctrica o hidráulica en el convertidor de energía de la ramificación de potencia eléctrica o hidráulica o del árbol de entrada de engranaje sumador conectado con el mismo, y

la figura 6: Una representación esquemática de un sector del tambor de fresado de una fresadora superficial similar a la figura 5, estando conectado un freno para fijar el tren de engranaje sumador conectado

por accionamiento con la ramificación de potencia eléctrica o hidráulica en el convertidor de energía de la ramificación de potencia eléctrica o hidráulica.

La máquina de trabajo 1 representada en las figuras solo en un sector y esquemáticamente puede comprender como módulo de trabajo 2 un rotor de trabajo que puede accionarse de manera rotatoria 3, que es el tambor de fresado de una fresadora superficial, tal como, por ejemplo, de fresadora de asfalto. A este respecto, dicho rotor de trabajo 3 puede presentar (hablando grosso modo) un cuerpo de rotor cilíndrico, alargado y/o tubular, en cuyo perímetro exterior pueden estar dispuestas herramientas de trabajo, tales como, por ejemplo, cinceles de fresado.

Dicho rotor de trabajo 3 puede accionarse desde un motor de combustión 5 solo indicado esquemáticamente, que al mismo tiempo también acciona además otros módulos auxiliares de la máquina de trabajo 1 y también sirve como accionamiento de traslación de la máquina de trabajo 1, cuando dicha máquina de trabajo 1 está configurada de manera automotora. Dicho motor de combustión 5 puede ser, dado el caso, también otro motor, por ejemplo, un motor eléctrico, cuando lo permite la alimentación de energía.

A este respecto, dicho motor, en particular motor de combustión 5, puede estar conectado a través de un engranaje de ramificación de potencia 6 con dicho rotor de trabajo 3, pudiendo comprender dicho engranaje de ramificación de potencia 6 al menos una primera ramificación de potencia mecánica 7 y una segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica 8. Las dos ramificaciones de potencia 7 y 8 se agrupan en un engranaje sumador 9, que ventajosamente puede estar alojado en un espacio interior de rotor rodeado por el rotor de trabajo 3.

Dicha primera ramificación de potencia mecánica 7 puede ser un tren de accionamiento mecánico, que puede estar conectado directamente o con intercalación de una o varias etapas de engranaje 10 al cigüeñal del motor de combustión 5. Como muestra la figura 1, dicha etapa de engranaje 10 puede comprender, por ejemplo, una etapa de mecanismo de correa o de cadena 4. A este respecto, dicho tren de accionamiento mecánico, que forma la primera ramificación de potencia 7, puede comprender también un acoplamiento para poder acoplar y desacoplar el motor de combustión 5 del módulo de trabajo 2.

La segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica 8 mencionada anteriormente comprende al menos un convertidor de energía eléctrico o hidráulico 11, que convierte energía de accionamiento eléctrica o hidráulica en un movimiento de accionamiento mecánico, en particular rotatorio. En el caso de la ramificación de potencia eléctrica, dicho convertidor de energía 11 puede ser un motor eléctrico. En el caso de la configuración hidráulica del convertidor de energía 11, este puede ser un hidrostato preferiblemente regulable, o un motor hidráulico, por ejemplo, en forma de un motor de disco oblicuo/de émbolo axial regulable, siendo posibles sin embargo también otras configuraciones de convertidor.

La alimentación eléctrica o hidráulica de dicho convertidor de energía 11 puede tener lugar mediante un generador eléctrico o una bomba hidráulica, que no se representan en sí mismos, pudiendo accionarse dicho generador o dicha bomba por el motor de combustión 5.

Para poder agrupar las dos ramificaciones de potencia 7 y 8 mencionadas en el engranaje sumador 9, dicho engranaje sumador 9 puede comprender dos trenes de entrada de engranaje 12 y 13, a los que están conectados de manera resistente al giro el tren de accionamiento mecánico, que procede del motor de combustión 5, por un lado, y el convertidor de energía 11 por otro lado. A este respecto, puede estar prevista una conexión resistente al giro permanente o puede estar intercalado un acoplamiento para poder desacoplar el tren de accionamiento mecánico y/o el convertidor de energía del engranaje sumador 9. Como elementos de entrada de engranaje, a los que están conectadas dichas ramificaciones de potencia 7 y 8, dichos trenes de entrada de engranaje pueden presentar un árbol de entrada de engranaje o también un piñón de entrada de engranaje o una rueda de engranaje, que conduce la potencia de entrada al engranaje, en el que se suman entonces las dos potencias entrantes.

Como muestra la figura 1, dicho engranaje sumador 9 puede estar configurado como engranaje planetario, pudiendo estar configurado dicho engranaje planetario en una etapa o también en múltiples etapas.

Como muestra la figura 1, un primer árbol de entrada de engranaje 14, que puede estar conectado con la primera ramificación de potencia mecánica 7, puede accionar un portador 16 del engranaje planetario, que puede portar una pluralidad de ruedas planetarias 17. A este respecto, dicho primer árbol de entrada de engranaje 14 puede accionar el portador 16 a través de una etapa de rueda recta 18, pero dado el caso también estar formado directamente por el portador 16.

El segundo árbol de entrada de engranaje 15 puede accionar una rueda solar 19 del engranaje planetario, pudiendo estar conectada la rueda solar 19 directamente con el segundo árbol de entrada 15 o pudiendo estar conectado al mismo con intercalación de una etapa de rueda recta 20.

Como muestra la figura 1, las ruedas planetarias 17 montadas de manera giratoria en el portador 16, que se engranan con dicha rueda solar 19 o por consiguiente están en enganche rodante, accionan una rueda con dentado interior 21 del engranaje planetario, que puede formar el lado de salida del engranaje planetario. Dicha rueda con

dentado interior 21 puede estar conectada directamente con el rotor de trabajo 3 o alternatively formar también el árbol de entrada de una etapa de engranaje planetario adicional, que puede estar conectada entonces en el lado de salida con el rotor de trabajo 3. El engranaje sumador puede estar conectado, dado el caso, mediante un acoplamiento con el rotor de trabajo 3, para poder desacoplarlo del tren de accionamiento, por ejemplo, con fines de mantenimiento.

Dicha rueda solar 19 puede fijarse mediante un freno 22, que puede retener dicha rueda solar 19, por ejemplo, en una carcasa de engranaje del engranaje sumador 9. A este respecto, el freno 22 puede actuar directamente sobre dicha rueda solar 19, como muestra la figura 1, o actuar indirectamente sobre la rueda solar 19, por ejemplo, con intercalación de una etapa de engranaje, que puede ser una etapa de rueda recta, como muestra la figura 2.

Un freno de este tipo también puede estar integrado en el convertidor de energía 11 o estar asociado al mismo, por ejemplo, en forma de un freno 22 previsto directamente en un motor eléctrico, que actúa como convertidor de energía 11, como muestran las figuras 5 y 6. A este respecto, el freno 22 puede estar conectado al árbol de entrada de engranaje 15, con el que está conectado por accionamiento el convertidor de energía 11, o también a un árbol de salida del convertidor de energía 11, dado el caso, también un árbol de engranaje de convertidor de un engranaje de salida de convertidor, véase la figura 5. A este respecto, alternatively el freno 22 también puede encontrarse directamente en el convertidor de energía 11, por ejemplo, en el árbol de motor de un motor eléctrico en el lado del motor eléctrico opuesto al árbol de entrada de engranaje 15, véase la figura 6.

A este respecto, dicho freno 22 puede estar configurado como freno de fricción, por ejemplo, en forma de un freno de discos o también como freno con arrastre de forma, por ejemplo, en forma de un acoplamiento o freno de garras.

Como muestra la figura 3, la rueda solar 19 también puede conectarse de manera resistente al giro al portador 16, pudiendo estar previsto en este caso un acoplamiento 23 entre el portador 16 y la rueda solar 19, para acoplarse de manera resistente al giro entre sí los dos trenes de entrada de engranaje 12 y 13. Sin embargo, dicho acoplamiento 23 también podría acoplar entre sí otros dos elementos o trenes de engranaje del engranaje sumador, para fijar la variabilidad de la relación de transmisión, pudiendo uno de los trenes de engranaje que deben acoplarse estar conectado por accionamiento con la ramificación de potencia eléctrica/hidráulica y el otro estar conectado por accionamiento con la ramificación de potencia mecánica, de modo que la ramificación eléctrica/hidráulica se mueve conjuntamente con la ramificación mecánica.

Dicho freno 22 y el acoplamiento 23 forman en cada caso parte de un dispositivo de bloqueo 24, por medio del que puede fijarse la relación de transmisión entre la primera ramificación de potencia mecánica 7 y el lado de salida del engranaje sumador 9, para accionar el módulo de trabajo 2 con una transmisión fija desde el motor de combustión 5.

A este respecto, dicho freno 22 y/o el acoplamiento 23 pueden estar configurados con posibilidad de actuación manual y/o semiautomática y/o completamente automática. Según la invención, para la actuación de dicho dispositivo de bloqueo 24 que comprende dicho freno 22 o el acoplamiento 23 está previsto un dispositivo de control 26, que trabaja en función del número de revoluciones del rotor de trabajo 3 y en función del número de revoluciones del motor de combustión 5.

A este respecto, la segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica 8 se puentea mediante el cierre del freno 22 o mediante el cierre del acoplamiento 23 cuando la velocidad de trabajo del módulo de trabajo 2 se encuentra en un intervalo 27, en el que en el módulo de trabajo 2 mediante una transmisión de potencia puramente mecánica desde el motor de combustión 5, es decir con el freno cerrado 22 y/o acoplamiento cerrado 23 o con una transmisión fija entre el motor de combustión y módulo de trabajo, puede implementarse un momento de accionamiento mayor que con la ramificación de potencia conectada o la división de la potencia de accionamiento entre las ramificaciones de potencia mecánica o eléctrica.

En particular, dicho dispositivo de control 26 puede activar el dispositivo de bloqueo 24, es decir cerrar el freno 22 o el acoplamiento 23, cuando pueda conseguirse el número de revoluciones de rotor necesario del rotor de trabajo 3 mediante un número de revoluciones de motor de combustión, que se encuentra en un intervalo favorable desde el punto de vista del momento de giro y/o del consumo de la curva de número de revoluciones del motor de combustión y puede convertirse con la relación de multiplicación/desmultiplicación fija, que presenta el engranaje sumador 9 con el dispositivo de bloqueo bloqueado 24, en el número de revoluciones de rotor de trabajo deseado.

En el caso de una configuración completamente automática de dicho dispositivo de control 26, este actúa sobre el freno 22 o el acoplamiento 23 cuando el rotor de trabajo 3 se encuentra en dicho intervalo de número de revoluciones 27, véase la figura 4. En el caso de una configuración semiautomática puede emitirse, por ejemplo, sobre un dispositivo de visualización, una señal al operario de la máquina, que puede desencadenar entonces la actuación del dispositivo de bloqueo 24.

REIVINDICACIONES

1. Fresadora superficial automotora, con un rotor de fresado como módulo de trabajo (2), que puede accionarse desde un motor, en particular motor de combustión, (5), formando el motor (5) un accionamiento de traslación y pudiendo conectarse a través de un engranaje de ramificación de potencia (6) que comprende una primera ramificación de potencia mecánica (7) y una segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica (8) con el módulo de trabajo (2), estando agrupadas dichas ramificaciones de potencia primera y segunda (7, 8) mediante un engranaje sumador (9), que puede acoplarse en el lado de salida con el módulo de trabajo (2) y está alojado en un espacio interior del módulo de trabajo (2) configurado como rotor de fresado cilíndrico, alargado, pudiendo ajustarse una relación de transmisión variable entre la primera ramificación de potencia mecánica (7) y el lado de salida mediante un número de revoluciones de entrada de engranaje sumador que puede proporcionarse por la segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica (8), caracterizada por que está previsto un dispositivo de bloqueo (24) para bloquear la variabilidad de la relación de transmisión mediante la segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica (8), estando previsto un dispositivo de control (26) para la actuación automática del dispositivo de bloqueo (24) en función de la velocidad de trabajo del módulo de trabajo (2) y en función del número de revoluciones del motor (5) y estando configurado de tal manera que el dispositivo de bloqueo (24) bloquea la relación de transmisión del engranaje sumador (9) cuando la velocidad de trabajo del módulo de trabajo (2) se encuentra en un intervalo predeterminado (27) y en el caso de dicha relación de multiplicación/desmultiplicación fija bloqueada, el número de revoluciones del motor (5) se encuentra en un intervalo predeterminado correspondiente, en el que mediante una transmisión de potencia puramente mecánica se consigue un momento de accionamiento mayor en el módulo de trabajo (2) que con la ramificación de potencia conectada.
2. Fresadora superficial automotora según la reivindicación anterior, presentando el dispositivo de bloqueo (24) medios de retención (25) para fijar un tren de engranaje sumador (13), al que está conectada dicha segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica (8).
3. Fresadora superficial automotora según una de las reivindicaciones anteriores, presentando el dispositivo de bloqueo (24) medios de retención para el acoplamiento firme de un tren de engranaje sumador (13), con el que está conectada por accionamiento dicha segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica (8), a un tren de accionamiento adicional (12), al que está conectada la primera ramificación de potencia mecánica (7).
4. Fresadora superficial automotora según la reivindicación 2, presentando dichos medios de retención (25) un freno (22) para poner en reposo el tren de engranaje sumador (13), al que está conectada la segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica (8).
5. Fresadora superficial automotora según la reivindicación 3, presentando dichos medios de retención (25) un acoplamiento (23) para el acoplamiento resistente al giro del tren de entrada de engranaje sumador (13), al que está conectada la segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica (8), al tren de entrada de engranaje adicional (12), al que está conectada la primera ramificación de potencia mecánica (7).
6. Fresadora superficial automotora según una de las reivindicaciones anteriores, presentando el engranaje sumador (9) un engranaje planetario.
7. Fresadora superficial automotora según la reivindicación anterior, estando conectada por accionamiento la primera ramificación de potencia mecánica (7) con un portador (16) del engranaje planetario que porta las ruedas planetarias (17) y estando conectada por accionamiento la segunda ramificación de potencia eléctrica o hidráulica (8) con una rueda solar (19), que está en enganche rodante con dichas ruedas planetarias (17), formando una rueda con dentado interior (21) que está en enganche rodante con las ruedas planetarias (17) un lado de salida del engranaje planetario y/o está conectada por accionamiento con el módulo de trabajo (2).
8. Fresadora superficial automotora según la reivindicación anterior en relación con la reivindicación 3, pudiendo bloquearse la rueda solar (19) directa o indirectamente por el freno (22).
9. Fresadora superficial automotora según la reivindicación 6 en relación con la reivindicación 4, pudiendo bloquearse entre sí la rueda solar (19) y el portador (16) mediante el acoplamiento (23).
10. Fresadora superficial automotora según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo la segunda ramificación de potencia (8) un hidrostato regulable como convertidor de energía (11), que está dispuesto junto con el engranaje sumador (9) en el interior del módulo de trabajo.

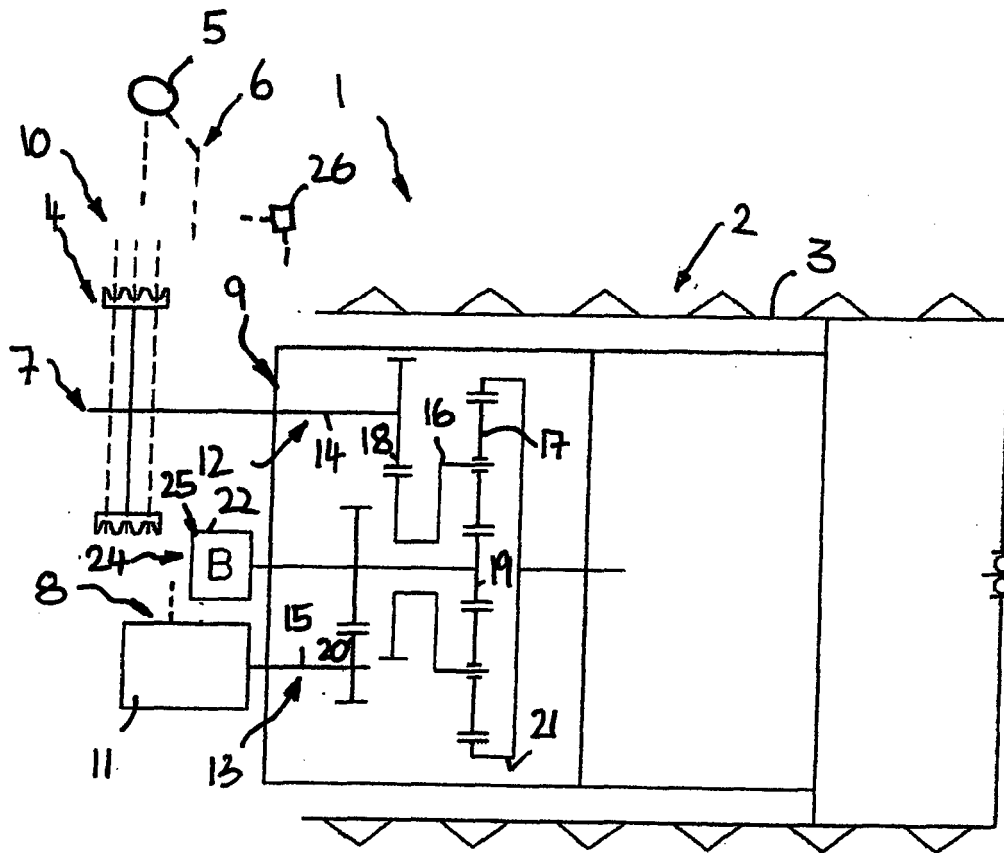


Fig.1

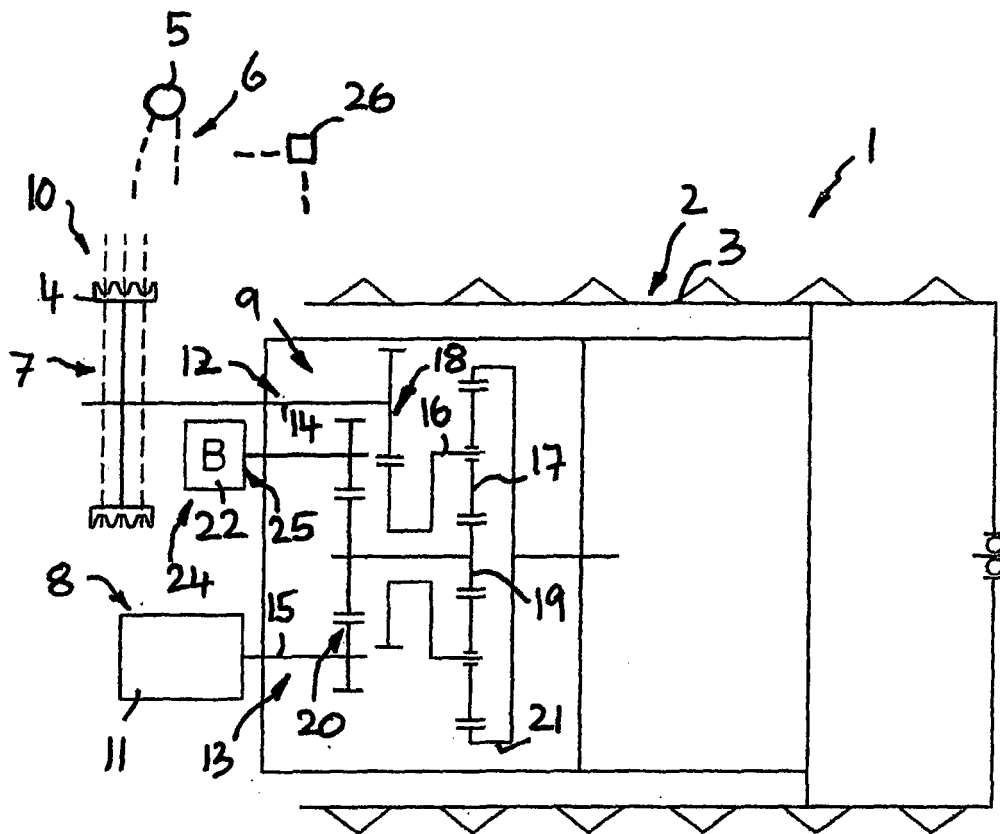


Fig.2

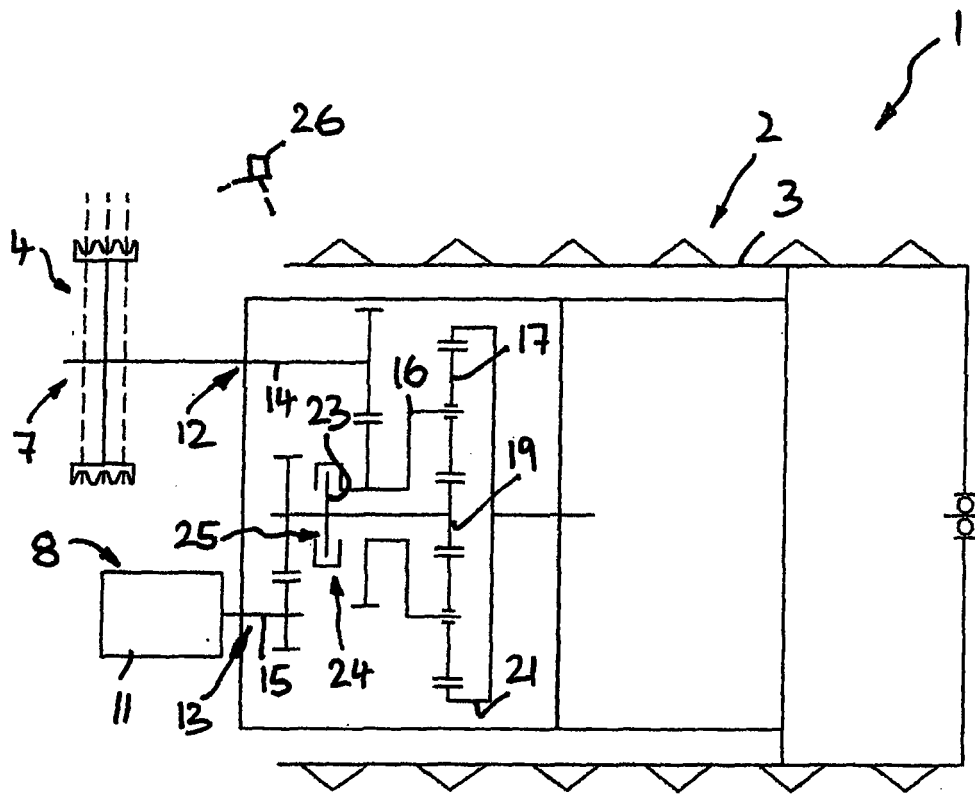


Fig.3

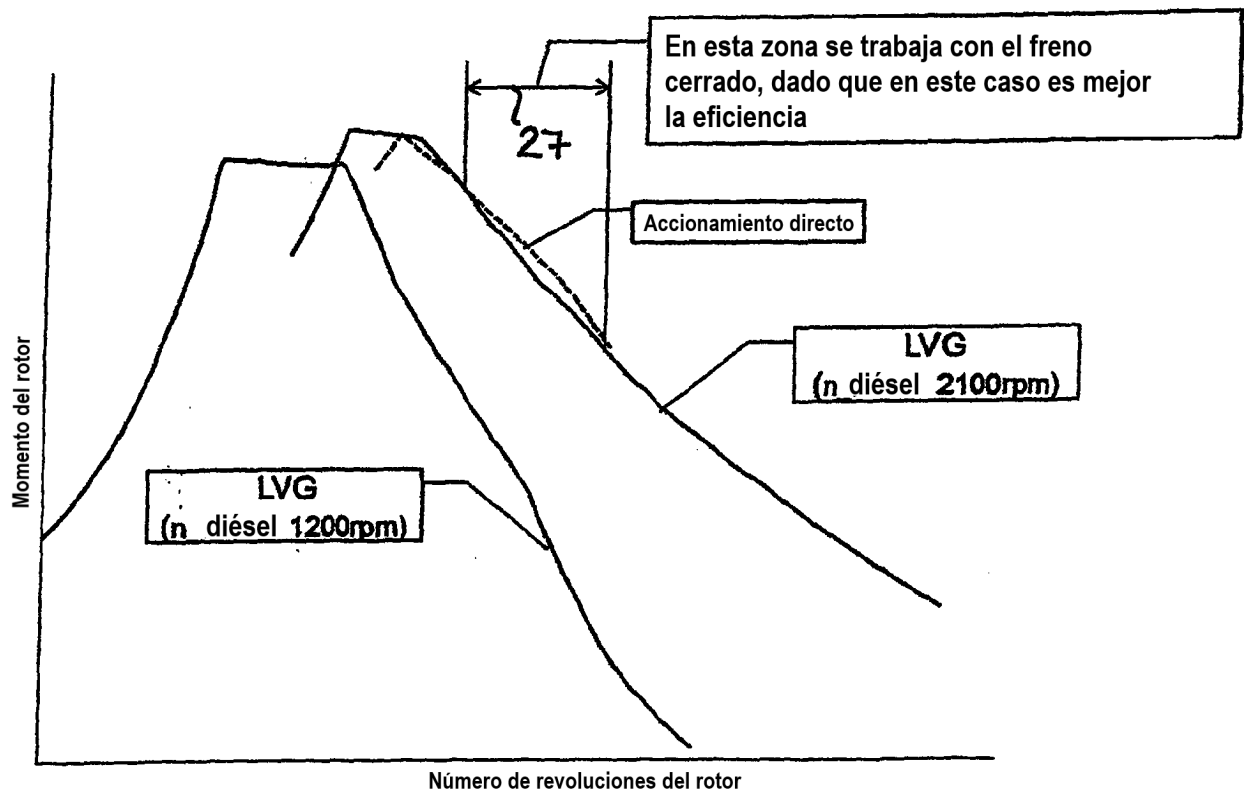


Fig. 4

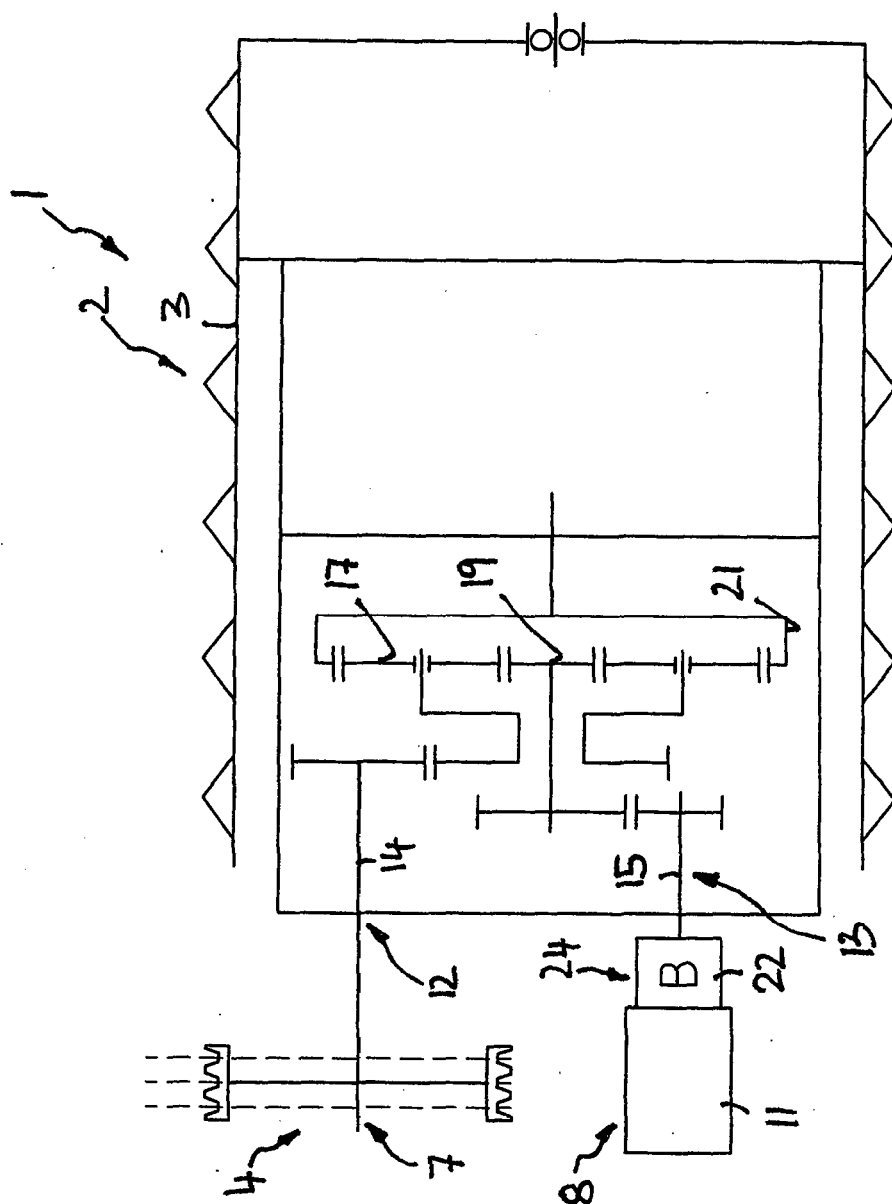


Fig.5

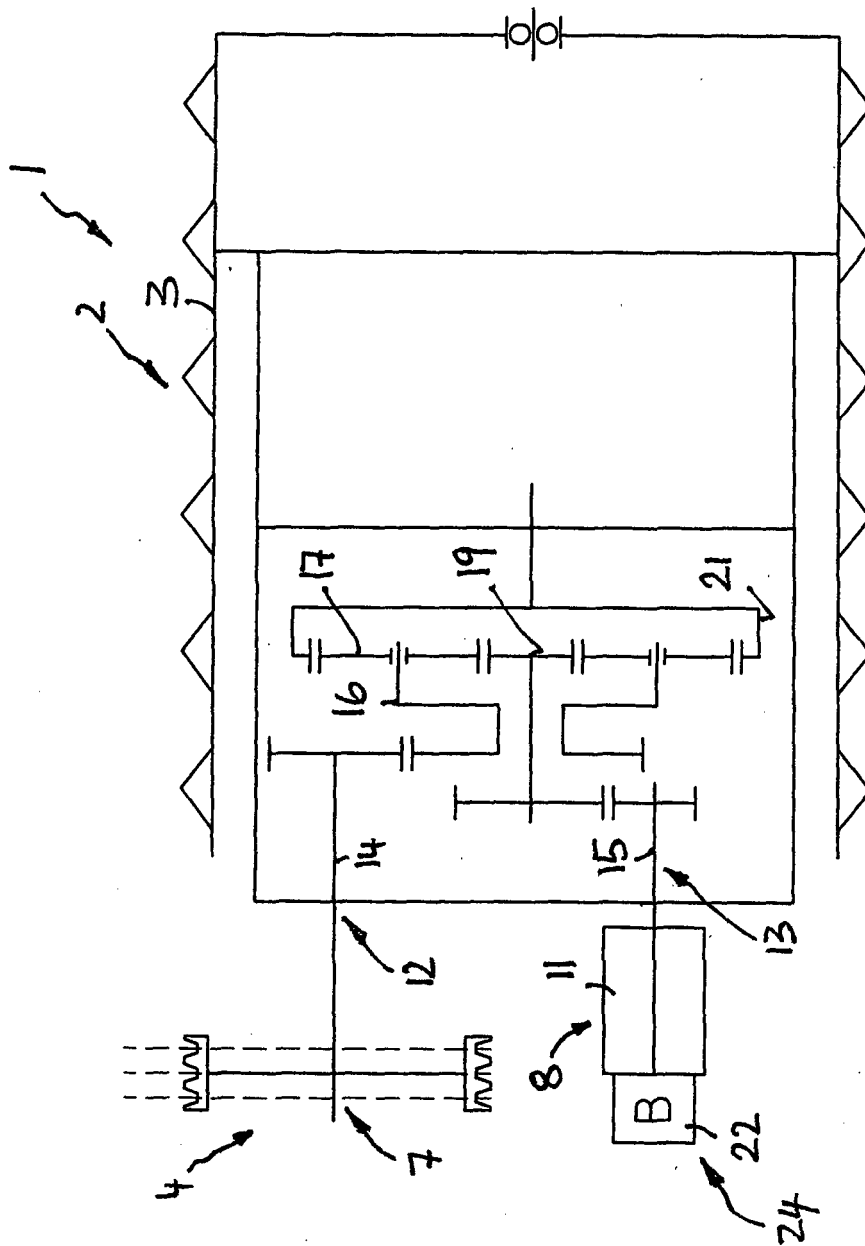


Fig. 6