

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 921**

51 Int. Cl.:

**B60K 7/00** (2006.01)

**H02K 7/116** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.11.2014 PCT/EP2014/003163**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2015 WO15086114**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2014 E 14808495 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2018 EP 3079933**

54 Título: **Máquina de trabajo autopropulsada**

30 Prioridad:  
**11.12.2013 DE 202013011046 U**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.04.2018**

73 Titular/es:  
**LIEBHERR-COMPONENTS BIBERACH GMBH  
(100.0%)  
Hans-Liebherr-Strasse 45  
88400 Biberach/Riß, DE**

72 Inventor/es:  
**MÜNST, THOMAS**

74 Agente/Representante:  
**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 665 921 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 autopropulsada

La presente invención se refiere a una máquina de trabajo autopropulsada, en particular a un vehículo sobre cadenas tal como un niveladora de oruga, con un accionamiento de traslación que comprende al menos un motor eléctrico para accionar al menos una rueda de tren de rodaje, en particular una rueda de cadena o rueda motriz.

Una máquina de trabajo autopropulsada de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento WO 03/104067 A1.

En las máquinas de trabajo autopropulsadas tales como niveladoras de oruga o vehículos sobre cadenas similares o también otros vehículos todo terreno autopropulsados para obras, minas y similares se usan recientemente accionamientos eléctricos con al menos un motor eléctrico, para aprovechar las ventajas típicas con respecto a los accionamientos hidrostáticos de tales accionamientos eléctricos, tales como por ejemplo su mejor eficiencia y un mantenimiento más sencillo. Debido a la eficiencia considerablemente mejor pueden conseguirse a los rendimientos parcialmente notables también costes operativos claramente menores. A este respecto, del accionamiento eléctrico puede aprovecharse en particular como accionamiento de traslación, por medio del que puede accionarse al menos un accionamiento de cadena del tren de rodaje. Por ejemplo, un motor eléctrico puede accionar una rueda de cadena o la rueda motriz del accionamiento de cadena.

Sin embargo, en comparación con los accionamientos hidrostáticos, los motores eléctricos son mucho mayores con un rendimiento de partida igual, y presentan con ello también una mayor inercia rotacional, de modo que en el caso de operaciones de aceleración tiene que emplearse una energía mayor. Esto conduce a su vez a una peor eficiencia, cuando la energía empleada para la aceleración no puede reutilizarse. En este sentido, los motores eléctricos deben realizarse con la menor inercia posible.

Sobre la inercia de los motores eléctricos en el caso de su utilización en niveladoras de oruga trata el documento US 2010/0126786 A1, según el que la inercia del motor eléctrico debe ser mayor que la inercia del vehículo, debiendo encontrarse la relación de la inercia del motor eléctrico con respecto a la inercia del vehículo en el intervalo de entre 1 y 2,5. En efecto, de este modo el motor eléctrico es de alto paso y rendimiento. En el caso de un funcionamiento con operaciones de aceleración frecuentes, debido a la inercia relativamente alta del motor eléctrico se obtienen dichas desventajas de eficiencia. Máquinas de trabajo adicionales con motores eléctricos similares se conocen por los documentos US 1863504 A, WO 2007/033739 A2, EP 1031452 A2, DE 10 2010 007 066 A1, DE 10 2010 010 438 A1 o US 2001/004948 A1.

Básicamente, en un motor eléctrico es necesario un determinado volumen de rotor para poder proporcionar un determinado rendimiento y un determinado momento de giro. Dado que el rotor siempre debe realizarse de forma cilíndrica, el volumen de rotor se calcula a partir de la longitud del cilindro y su base, que se obtiene a su vez de una función del diámetro. En este sentido hay dos posibilidades para aumentar el volumen de rotor, concretamente o bien la longitud o bien el diámetro. Por tanto, para mantener el momento de inercia del rotor en forma de cilindro lo más reducido posible, en el caso de un volumen dado el diámetro tiene que mantenerse lo más pequeño posible y la longitud mantenerse lo más grande posible. Con otras palabras, pueden proporcionarse mayores rendimientos y mayores momentos de giro con al mismo tiempo un momento de inercia relativamente reducido con motores delgados, largos, con un diámetro pequeño.

Sin embargo, tales motores eléctricos largos, delgados, son difíciles de incorporar en máquinas de trabajo autopropulsadas tales como niveladoras de oruga, que presentan una anchura de pista relativamente estrecha, en particular cuando se usan accionamiento de rueda o cadena individual, en los que en cada caso un motor eléctrico independiente acciona una rueda o rueda de cadena derecha y una izquierda, dado que los motores eléctricos largos, delgados, de tales disposiciones de accionamiento de rueda individual se estorban mutuamente o no está disponible suficiente espacio constructivo para tales motores eléctricos largos, delgados.

Partiendo de esto, la presente invención se basa en el objetivo de crear una máquina de trabajo autopropulsada mejorada del tipo mencionado al principio, que evite desventajas del estado de la técnica y perfeccione este último ventajosamente. En particular pretende crearse un accionamiento eléctrico de escasa inercia, pero aún así con un rendimiento y un momento de giro suficientemente altos para máquinas de trabajo de pista relativamente estrecha tales como niveladoras de oruga, que tiene suficiente con el espacio constructivo limitado en tales máquinas de trabajo.

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

Por tanto, se propone reducir la problemática de colisión o de espacio de un modo constructivo de motor eléctrico largo, delgado, porque el motor eléctrico ya no se incorpora coaxialmente con respecto a la rueda que debe accionarse, sino desplazado con respecto al eje de giro de la rueda y/o posicionado en ángulo, y se une con la rueda que debe accionarse a través de una etapa de engranaje. Según la invención, el motor eléctrico está desplazado con su eje de giro del motor y/o dispuesto en ángulo con respecto al eje de giro de la rueda de la rueda de tren de rodaje que debe accionarse por el motor eléctrico. A este respecto, dicha rueda de tren de rodaje puede ser una

5 rueda de cadena o la rueda motriz de un tren de rodaje de cadena o en un tren de rodaje con neumáticos de una de las ruedas que deben accionarse. A este respecto, el eje de giro de la rueda y el eje de giro del motor pueden estar separados en paralelo entre sí, pueden cortarse formando un ángulo agudo, recto u obtuso entre sí, o pueden estar dispuestos de forma torcida entre sí. Según las circunstancias técnicas de espacio o de espacio constructivo de la máquina de trabajo, el motor eléctrico puede orientarse con su eje longitudinal de tal manera que el espacio constructivo disponible se aproveche de la mejor manera posible.

10 En particular, mediante dicha orientación desplazada o en ángulo del eje de giro del motor eléctrico puede evitarse una colisión de dos motores eléctricos largos, delgados, que como accionamiento de rueda individual accionan dos ruedas o ruedas de cadena opuestas entre sí, dispuestas en diferentes lados de máquina y/o asociadas al mismo eje de tren de rodaje. Si tales ruedas de tren de rodaje opuestas entre sí en diferentes lados de máquina y/o asociadas al mismo eje de tren de rodaje pueden accionarse por dos motores eléctricos independientes, dichos motores eléctricos pueden desplazarse y/o estar dispuestos en ángulo con respecto al respectivo eje de giro de la rueda, de tal manera que los dos motores eléctricos se solapan entre sí visto transversalmente a sus ejes de giro del motor. Una disposición de motores eléctricos solapante de este tipo puede ser ventajosa en particular, cuando los  
15 motores eléctricos presentan una longitud que es mayor que la mitad de la anchura de pista de la máquina de trabajo, de modo que los motores eléctricos en el caso de una disposición coaxial con respecto al eje de giro de la rueda colisionarían entre sí.

20 En particular, los motores eléctricos que se solapan entre sí de dicha manera pueden estar orientados con sus ejes de giro del motor esencialmente en paralelo entre sí y solaparse entre sí por al menos el 50% de su extensión longitudinal para conseguir una disposición de motores compacta con un saliente axial reducido, los motores eléctricos pueden solaparse entre sí preferiblemente por esencialmente toda su longitud, de modo que, observando los dos motores eléctricos transversalmente a sus ejes de giro del motor, toda la longitud de la disposición de motores eléctricos, es decir, la extensión longitudinal en paralelo a los ejes de giro del motor, corresponde esencialmente solo a la longitud de un motor eléctrico.

25 Para poder prever un volumen de rotor suficiente y con ello un diseño de motor de alto rendimiento y momento de giro con un momento de inercia aún así limitado, relativamente pequeño, del rotor de motor eléctrico, los motores eléctricos pueden presentar en cada caso una longitud axial, que asciende a más del 50%, preferiblemente más del 75%, en particular también más del 80% de la anchura de pista de la máquina de trabajo. En un vehículo sobre cadenas tal como una niveladora de oruga, dicha anchura de pista puede significar la separación de las ruedas de  
30 cadena opuestas o de la rueda motriz o la distancia de los planos centrales longitudinales de las dos cadenas de oruga a la derecha y a la izquierda de la máquina de trabajo. En el caso de tren de rodaje con neumáticos, dicha anchura de pista significa la separación de las ruedas opuestas, que deben accionarse en cada caso por los motores eléctricos.

35 Para conseguir un nivel de rendimiento suficiente con al mismo tiempo un momento de inercia limitado, la longitud de motor eléctrico puede ser mayor que el diámetro de motor eléctrico o la longitud de rotor puede ser mayor que el diámetro de rotor. Ventajosamente, dicha longitud de motor eléctrico o de rotor puede ascender a aproximadamente del 150% al 500%, en particular a aproximadamente del 150% al 250% del diámetro de motor eléctrico o de rotor.

40 A diferencia del estado de la técnica mencionado al principio, la inercia reducida del al menos un motor eléctrico es menor que la inercia reducida de la máquina de trabajo que debe accionarse, ascendiendo la inercia reducida al eje de rueda de la rueda que debe accionarse del motor eléctrico a aproximadamente de 0,4 a 1,0, preferiblemente de 0,4 a 0,95, en particular a aproximadamente de 0,5 a 0,85 x la inercia reducida de la máquina de trabajo.

45 A este respecto, para la orientación y disposición de los motores eléctricos hay varias configuraciones ventajosas. En particular, el al menos un motor eléctrico puede estar orientado con su eje de giro del motor yaciendo transversalmente a la dirección de traslación o al plano central longitudinal vertical de la máquina de trabajo y estar dispuesto desplazado con respecto al eje de giro de la rueda de la rueda de tren de rodaje que debe accionarse por el motor eléctrico en la dirección de traslación y/o estar dispuesto desplazado hacia arriba más allá de la altura del eje de rueda. El desplazamiento hacia arriba del motor eléctrico puede ser ventajoso para mantener el motor eléctrico o su árbol de motor libre de aceite.

50 Si de la manera mencionada anteriormente están previstos dos motores eléctricos que, como accionamiento de rueda individual, accionan ruedas de tren de rodaje opuestas entre sí o dispuestas en lados de máquina opuestos o asociadas a un eje de tren de rodaje común, en un perfeccionamiento ventajoso de la invención dichos motores eléctricos pueden estar desplazados con respecto al eje de giro de la rueda hacia diferentes lados. En particular, uno de los motores eléctricos puede estar desplazado en la dirección de traslación hacia delante y el otro motor eléctrico en la dirección de traslación hacia detrás con respecto al respectivo eje de giro de la rueda, pudiendo estar  
55 dispuestos ventajosamente ambos motores eléctricos desplazados hacia arriba más allá de la altura de los ejes de giro de la rueda. Si se observan los ejes de giro de la rueda coaxiales entre sí desde un lado, es decir, en la dirección de los ejes de giro de rueda, uno de los motores eléctricos puede estar dispuesto por ejemplo en el intervalo entre las 9:00 y las 12:00, en particular entre las 10:00 y las 11:00, mientras que el otro motor eléctrico puede estar dispuesto en el intervalo entre las 12:00 y las 3:00, en particular entre la 1:00 y las 2:00.

5 Alternativa o adicionalmente a una disposición de motor de este tipo que yace transversalmente a la dirección de traslación (adicionalmente en el sentido de que se accionan por motores eléctricos varios ejes de tren de rodaje) el al menos un motor eléctrico puede estar orientado con su eje de giro del motor también en paralelo o dado el caso inclinado ligeramente en ángulo agudo con respecto a un plano central longitudinal vertical de la máquina de trabajo y estar unido a través de una etapa de engranaje angular con el eje de giro de la rueda de la rueda de tren de rodaje que debe accionarse. Ventajosamente, el al menos un motor eléctrico puede estar incorporado en la máquina de trabajo con su eje de giro del motor yaciendo aproximadamente en paralelo a la dirección de traslación o estar incorporado erguido.

10 En el caso de accionamientos de rueda individual para ruedas de tren de rodaje o de cadenas opuestas entre sí, los dos motores eléctricos pueden encontrarse dispuestos a la misma altura visto en la dirección de traslación o también estar incorporados erguidos, pudiendo estar los motores eléctricos con sus ejes de giro del motor orientados en paralelo entre sí y observándolos transversalmente a los ejes de giro del motor pudiendo solaparse de manera esencialmente completa entre sí.

15 A este respecto, dicha etapa de engranaje angular puede comprender una etapa de rueda cónica, de modo que el eje de giro del motor puede cortar el eje de giro de la rueda, en particular con un ángulo esencialmente recto.

20 Sin embargo, alternativamente a una disposición de ejes de giro que se cortan de este tipo, el eje de giro del motor también puede disponerse torcido con respecto al eje de giro de la rueda, pudiendo comprender en este caso dicha etapa de engranaje angular una etapa de engranaje hipoide. Una etapa de engranaje hipoide de este tipo o un desplazamiento en altura o transversal que puede conseguirse con ello del eje de giro del motor con respecto al eje de giro de la rueda puede ser ventajoso en particular en el caso de una disposición yacente del motor eléctrico, para poder mover hacia arriba el motor eléctrico con respecto al eje de giro de la rueda, para obtener por un lado más libertad de suelo y por otro lado evitar una colisión con componentes de máquina adicionales dispuestos en la región de altura del eje de rueda, tales como por ejemplo el generador o el motor de combustión que acciona el generador.

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

- la figura 1: una vista en planta esquemática de una máquina de trabajo autopropulsada en forma de una niveladora de oruga según un primer ejemplo de realización de la invención, en el que los motores eléctricos que accionan ruedas de tren de rodaje opuestas están orientados yaciendo transversalmente a la dirección de traslación,
- 30 la figura 2: una vista lateral de la máquina de trabajo de la figura 1, que muestra la posición en altura de los motores eléctricos de la figura 1 en relación con la rueda de tren de rodaje que debe accionarse,
- la figura 3: una vista en planta de una máquina de trabajo similar a la figura 1 según una realización adicional de la invención, en la que los motores eléctricos están posicionados en una disposición erguida y están unidos a través de una etapa de engranaje de rueda cónica con las ruedas de tren de rodaje que deben accionarse,
- 35 la figura 4: una vista en planta de una máquina de trabajo similar a las figuras 1 y 3 según una realización adicional de la invención, en la que los motores eléctricos están dispuestos yaciendo en paralelo a la dirección de traslación y está desplazados en altura a través de una etapa de engranaje hipoide con respecto a los ejes de rueda, y
- 40 la figura 5: una vista lateral de la máquina de trabajo de la figura 4, que muestra el desplazamiento en altura del eje de giro del motor eléctrico con respecto al eje de giro de la rueda.

45 La máquina de trabajo autopropulsada, representada solo esquemáticamente en la figura 1, puede ser por ejemplo un vehículo sobre cadenas, en particular una niveladora de oruga 1, cuyo tren de rodaje puede estar configurado como tren de rodaje de cadena 2 con en cada caso una cadena de oruga a la derecha y a la izquierda del cuerpo de máquina 3. A este respecto, dichas cadenas de oruga pueden accionarse en cada caso por medio de una rueda de tren de rodaje 4 en particular en forma de una rueda de cadena o de una rueda motriz, pudiendo estar dispuestas las ruedas de tren de rodaje o de cadena que deben accionarse en diferentes lados del cuerpo de máquina 3 de manera opuesta entre sí, de modo que forman una eje de tren de rodaje común, véase la figura 1.

50 A este respecto, el accionamiento de traslación 5 comprende accionamientos de rueda individual con en cada caso al menos un motor eléctrico 6 para accionar en cada caso una de dichas ruedas de tren de rodaje 4, pudiendo estar unidos dichos motores eléctricos 6 con intercalación de una etapa de engranaje con la respectiva rueda de tren de rodaje 4.

55 Como muestra la figura 1, dichos motores eléctricos 6 están configurados en un modo constructivo largo, delgado, con un diámetro relativamente pequeño, pero una longitud axial grande, de modo que los motores eléctricos 6 se extienden por el plano central longitudinal del cuerpo de máquina 3. La longitud axial 8 de los motores eléctricos 6 puede ser mayor que la mitad de la anchura de pista 9 de la niveladora de oruga 1.

- 5 Para, en el caso de una orientación yaciente, orientada transversalmente a la dirección de traslación de los motores eléctricos 6, no tener aún así ninguna colisión entre los dos motores eléctricos 6, los dos motores eléctricos 6 no están dispuestos coaxialmente con las ruedas de tren de rodaje 4 que deben accionarse en cada caso, sino que están desplazados en paralelo a las mismas. En particular, uno de los motores eléctricos 6 puede estar desplazado con su eje de giro del motor 10 con respecto al eje de giro de la rueda 11 de la rueda de tren de rodaje 4 que debe accionarse por el motor eléctrico 6 en la dirección de traslación hacia delante y el otro motor eléctrico 6 de manera correspondiente en la dirección de traslación hacia detrás, véase la figura 1, de modo que los dos motores eléctricos 6 se encuentran esencialmente en paralelo entre sí uno junto al otro, véase la figura 1.
- 10 Tal como muestra la figura 2, a este respecto, los motores eléctricos 6 pueden estar dispuestos desplazados con sus ejes de giro del motor 10 también hacia arriba más allá de la altura de los ejes de giro de la rueda 11. Un desplazamiento en altura de este tipo de los motores eléctricos 6 con respecto a los ejes de giro de rueda 11 puede ser ventajoso para mantener los motores eléctricos 6 o sus árboles libres de aceite.
- El desplazamiento de los ejes de giro del motor 10 con respecto a los ejes de giro de rueda 11 puede salvarse mediante una etapa de engranaje adecuada 12 por ejemplo en forma de una etapa de rueda cilíndrica recta.
- 15 Como muestra la figura 3, los motores eléctricos 6 también pueden disponerse en una orientación erguida, de manera ventajosa aproximadamente en paralelo a un plano central longitudinal vertical a través del cuerpo de máquina 3 y/o de manera esencial directamente por encima de los ejes de giro de rueda 11 alineados entre sí de las ruedas de tren de rodaje 4, de modo que los ejes de giro del motor 10 cortan los ejes de giro de rueda 11, en particular con un ángulo esencialmente recto.
- 20 Los motores eléctricos 6 o sus ejes de giro del motor 10 pueden unirse a través de una etapa de engranaje angular 12 en particular en forma de una etapa de rueda cónica con las ruedas de tren de rodaje que deben accionarse 4.
- Como muestra la figura 4, los motores eléctricos 6 también pueden estar orientados yaciendo en particular aproximadamente en paralelo a la dirección de traslación o estar situados aproximadamente en paralelo a un plano central longitudinal vertical a través del cuerpo de máquina 3 en una orientación yaciente. A este respecto, los motores eléctricos 6 pueden estar dispuestos a su vez ventajosamente con sus ejes de giro del motor 6 en paralelo entre sí y/o yaciendo uno al lado del otro, de modo que visto transversalmente al eje de giro del motor 10 se solapan de manera esencialmente completa entre sí.
- 25 En el caso de la orientación yaciente, en paralelo a la dirección de traslación, mostrada en la figura 4, de los motores eléctricos 6, los motores eléctricos 6 pueden estar dispuestos a la altura de los ejes de giro de la rueda 11 o los ejes de giro del motor 10 pueden cortar los ejes de giro de rueda 11, pudiendo estar unidos los motores eléctricos 6 en este caso a través de en cada caso una etapa de engranaje de rueda cónica 12 con la respectiva rueda de tren de rodaje 4.
- 30 Alternativamente a una disposición de motores al mismo nivel con los ejes de giro de rueda 11 de este tipo, los motores eléctricos 6 también pueden estar dispuestos desplazados en altura con respecto a los ejes de giro de rueda 11, en particular estar desplazados hacia arriba más allá de la altura de los ejes de giro de la rueda 11, para aumentar la libertad del suelo en la región de los motores eléctricos 6 y/o evitar su potencial de colisión con otros componentes de máquina que se encuentran en la región de altura de los ejes de rueda, tal como por ejemplo un generador. En el caso de una disposición de motores desplazada en altura, tal como se muestra en la figura 5, los motores eléctricos 6 pueden estar unidos por medio de una etapa de engranaje hipoide 12 con la respectiva rueda de tren de rodaje 4.
- 35 40 Sin que esto se muestre en los dibujos, los motores eléctricos 6 dado el caso también pueden estar situados en una disposición inclinada en ángulo agudo con respecto a la vertical y a la horizontal, por ejemplo, en una orientación aproximadamente en paralelo a un plano central longitudinal vertical a través del cuerpo de máquina 3, de modo que la disposición de motores eléctricos formaría por así decirlo una forma mixta entre la figura 3 y la figura 4.

## REIVINDICACIONES

1. Máquina de trabajo autopropulsada, en particular vehículo sobre cadenas tal como niveladora de oruga (1), con un accionamiento de traslación (5) que comprende al menos un motor eléctrico (6) para accionar al menos una rueda de tren de rodaje (4), en particular una rueda de cadena o rueda motriz, estando dispuesto el motor eléctrico (6) con su eje de giro del motor (10) desplazado y/o en ángulo con respecto al eje de giro de la rueda (11) de la rueda de tren de rodaje (4) que debe accionarse por el motor eléctrico (6), caracterizada porque el al menos un motor eléctrico (6) presenta una inercia reducida  $\theta_{red,mot}$  en el intervalo de desde 0,4 hasta 1,0 de la inercia reducida  $\theta_{red,AM}$  de la máquina de trabajo.
2. Máquina de trabajo autopropulsada según la reivindicación anterior, en la que el accionamiento de traslación (4) está configurado como accionamiento de rueda individual o comprende accionamientos de rueda individual.
3. Máquina de trabajo autopropulsada según una de las reivindicaciones anteriores, en la que ruedas de tren de rodaje (4) opuestas entre sí en diferentes lados de máquina y/o asociadas al mismo eje de tren de rodaje pueden accionarse por dos motores eléctricos (6) independientes, que están dispuestos visto transversalmente a los ejes de giro del motor de manera solapante entre sí.
4. Máquina de trabajo autopropulsada según la reivindicación anterior, en la que los motores eléctricos (6) están orientados con sus ejes de giro del motor (10) en paralelo entre sí y se solapan entre sí por al menos el 50% de su extensión longitudinal (8), preferiblemente por esencialmente el 100% de su extensión longitudinal (8).
5. Máquina de trabajo autopropulsada según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el al menos un motor eléctrico (6) presenta una longitud (8) de más del 100%, preferiblemente aproximadamente del 150% al 500%, en particular aproximadamente del 150% al 250%, del diámetro (13) del motor eléctrico.
6. Máquina de trabajo autopropulsada según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el al menos un motor eléctrico (6) presenta una inercia reducida  $\theta_{red,mot}$  en el intervalo de desde 0,4 hasta 0,95, en particular de 0,5 a 0,85 de la inercia reducida  $\theta_{red,AM}$  de la máquina de trabajo.
7. Máquina de trabajo autopropulsada según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el al menos un motor eléctrico (6) está orientado con su eje de giro del motor (10) yaciendo transversalmente a la dirección de traslación (14) y dispuesto desplazado en la dirección de traslación (14) con respecto al eje de giro de la rueda (11) de la rueda de tren de rodaje (4) que debe accionarse por el motor eléctrico (6) y/o dispuesto desplazado hacia arriba más allá de la altura del eje de giro de la rueda (11).
8. Máquina de trabajo autopropulsada según la reivindicación anterior, en la que los motores eléctricos (6) que accionan las ruedas de tren de rodaje (4) opuestas entre sí están orientados en cada caso yaciendo transversalmente a la dirección de traslación y desplazados en la dirección de traslación (14) con respecto a los ejes de giro de la rueda de las ruedas de tren de rodaje que deben accionarse por los motores eléctricos (6), estando dispuesto uno de los motores eléctricos (6) en la dirección de traslación hacia delante y el otro motor eléctrico (6) en la dirección de traslación hacia atrás.
9. Máquina de trabajo autopropulsada según la reivindicación anterior, en la que ambos motores eléctricos (6) están dispuestos desplazados hacia arriba más allá de la altura de los ejes de giro de la rueda (11).
10. Máquina de trabajo autopropulsada según una de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el al menos un motor eléctrico (6) está orientado con su eje de giro del motor (10) en paralelo a un plano central longitudinal vertical de la máquina de trabajo y está unido a través de una etapa de engranaje angular (12) con la rueda de tren de rodaje (4) que debe accionarse.
11. Máquina de trabajo autopropulsada según la reivindicación anterior, en la que la etapa de engranaje angular (12) comprende una etapa de engranaje de rueda cónica.
12. Máquina de trabajo autopropulsada según una de las dos reivindicaciones anteriores, en la que la etapa de engranaje angular (12) comprende una etapa de engranaje hipoide y el eje de giro del motor (10) está desplazado en altura con respecto al eje de giro de la rueda (11) de la rueda que debe accionarse por el motor eléctrico (6), preferiblemente está más alto.
13. Máquina de trabajo autopropulsada según una de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el al menos un motor eléctrico (6) está orientado yaciendo y/o en paralelo a la dirección de traslación.
14. Máquina de trabajo autopropulsada según una de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el motor eléctrico (6) está dispuesto erguido.
15. Máquina de trabajo autopropulsada según una de las dos reivindicaciones anteriores, en la que dos

## ES 2 665 921 T3

motores eléctricos (6) que accionan ruedas de tren de rodaje (4) opuestas entre sí están orientados en paralelo entre sí y están dispuestos yaciendo o de pie uno al lado del otro.

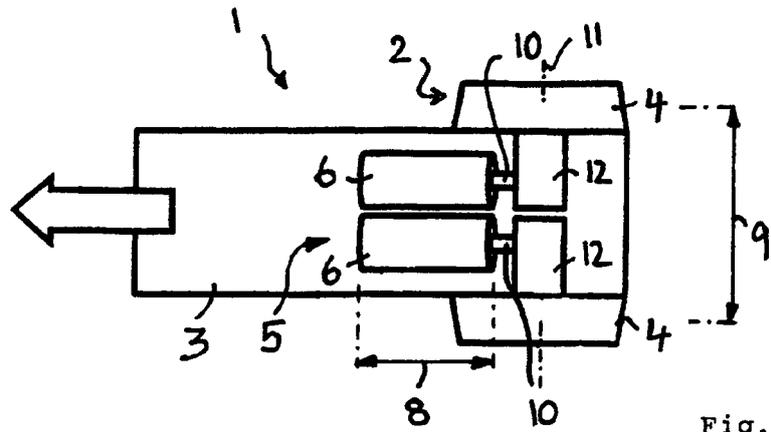


Fig. 4

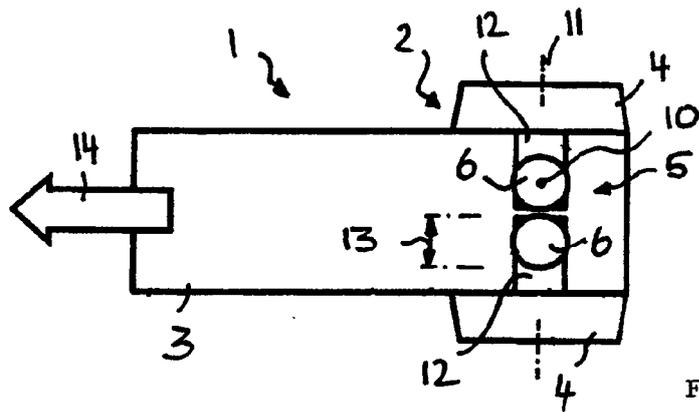


Fig. 3

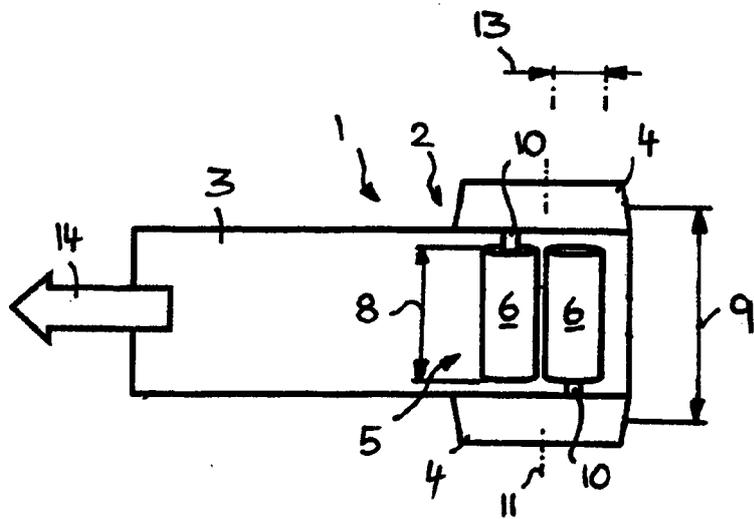


Fig. 1

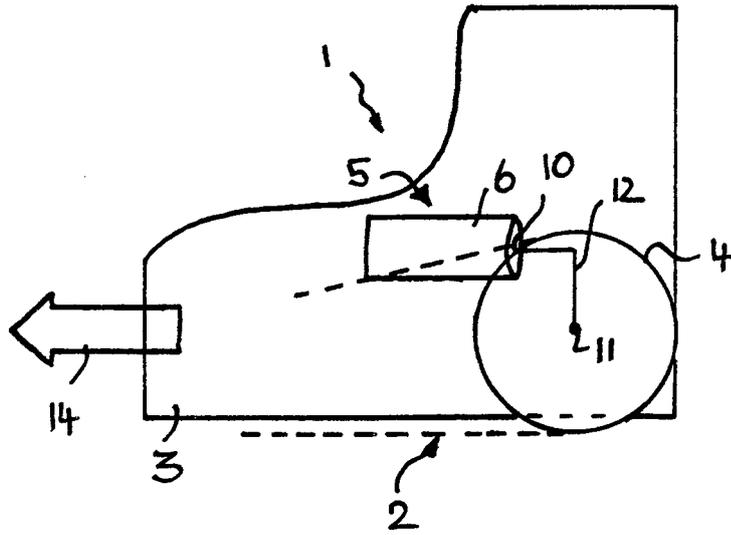


Fig. 5

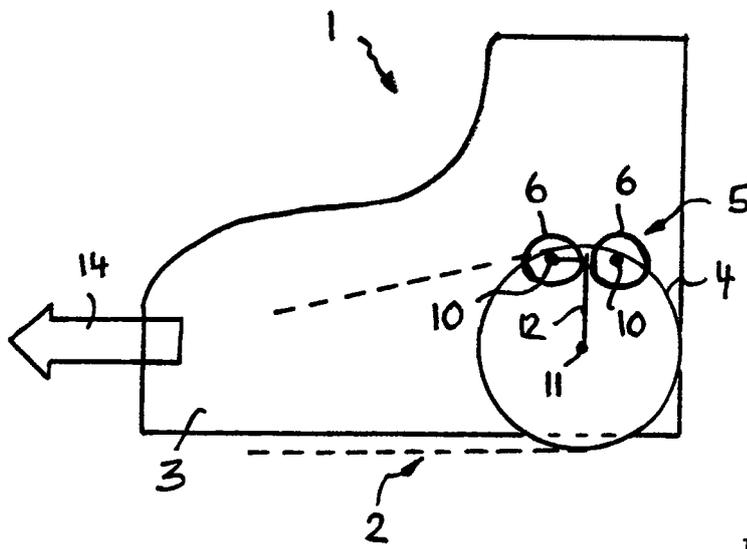


Fig. 2