

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 460 943**

51 Int. Cl.:

B65G 23/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2011** **E 11178487 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2014** **EP 2562102**

54 Título: **Instalación de cinta transportadora, procedimiento para su funcionamiento así como su utilización**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.05.2014

73 Titular/es:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (33.0%)

Wittelsbacherplatz 2

80333 München, DE;

THYSSENKRUPP INDUSTRIAL SOLUTIONS AG

(33.0%) y

THYSSENKRUPP ROBINS, INC. (33.0%)

72 Inventor/es:

BECKER, NORBERT;

BREWKA, CHRISTOF;

DIRSCHERL, CHRISTIAN;

HELLMUTH, THORSTEN DR.;

KRIEGER, WOLF;

MINOR, HORST y

SEHL, PETER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 460 943 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

Instalación de cinta transportadora, procedimiento para su funcionamiento así como su utilización

La invención se refiere a una instalación de cinta transportadora para la industria pesada, en particular para la industria de explotación minera, que comprende al menos una construcción de soporte, una cinta transportadora y al menos un dispositivo de accionamiento para el accionamiento de la cinta transportadora. El dispositivo de accionamiento comprende en este caso al menos un árbol de accionamiento, al menos una disposición de cojinete de árbol de accionamiento, al menos un rodillo de accionamiento y al menos un motor de accionamiento excitado externamente en forma de un motor síncrono de corriente alterna alimentado con convertidor de frecuencia con un estator y un rotor, en el que el árbol de accionamiento y el al menos un motor de accionamiento están conectados entre sí sin engranaje, y en el que está presente una disposición coaxial de rotor y del árbol de accionamiento. La invención se refiere, además, a un procedimiento para el funcionamiento de esta instalación de cinta transportadora así como a su utilización.

Ya se conocen instalaciones de cinta transportadora del tipo mencionado al principio. Así, por ejemplo, una instalación de cinta transportadora de este tipo está instalada en la explotación minera subterránea Prosper-Haniel en Bottrop, Alemania, para transportar carbón explotado hasta la superficie. Una descripción detallada de esta instalación de cinta transportadora de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se publica en el folleto de Firma "Advanced Drive System Saves Up to 20 % Energy", N° de pedido A19199-E273-B198-X-7600, de la Siemens Aktiengesellschaft. La instalación de cinta transportadora presenta dos motores de accionamiento con una potencia nominal de más de 3000 kW, respectivamente. El árbol de accionamiento para la cinta transportadora presente en el lado frontal una pluralidad de pivotes dirigidos paralelamente al eje longitudinal del árbol de accionamiento, sobre los que se acopla lateralmente el rotor del motor de accionamiento.

Se trata de un llamado accionamiento directo, en el que entre el / los motor(es) de accionamiento y el árbol de accionamiento no se encuentran componentes de ningún tipo, que convierten el número de revoluciones del rotor en un número de revoluciones del árbol de accionamiento derivado del mismo. El árbol de accionamiento se gira de esta manera con el mismo número de revoluciones que está predeterminado por el rotor o bien los rotores. Tanto el árbol de accionamiento como también el estator del motor de accionamiento están dispuestos sobre una construcción de soporte estable, para asegurar una medida de intersticio necesaria para el funcionamiento correcto del motor entre el rotor y el estator. La medida del intersticio entre el rotor y el estator está en una aplicación de este tipo normalmente en un valor de 5 a 15 mm. Para asegurar un funcionamiento correcto del motor, un desplazamiento tolerable entre el rotor y el estator está normalmente en el intervalo de 10 a 15 % de la medida del intersticio.

El rotor, que se emplea aquí en virtud de la potencia nominal alta necesaria del motor de accionamiento, presa varias toneladas, de manera que los cojinetes necesarios para el árbol de accionamiento están diseñados de forma correspondientemente estable y los pivotes en el lado frontal del árbol de accionamiento están sometidos a una carga enorme. De esta manera, una modificación de la posición local de la instalación de cinta transportadora en una explotación minera se configura especialmente problemática, puesto que la medida del intersticio debe mantenerse fiable en cualquier momento.

El cometido de la invención es indicar una instalación de cinta transportadora con accionamiento directo, en la que la medida del intersticio entre el rotor y el estator se mantiene especialmente fiable, en particular también en el caso de una modificación de la posición local de la instalación de cinta transportadora.

Además, el cometido de la invención es indicar un procedimiento para el funcionamiento de una instalación de cinta transportadora de este tipo así como su aplicación.

El cometido se soluciona para una instalación de cinta transportadora, que comprende al menos una construcción de soporte, una cinta transportadora y al menos un dispositivo de accionamiento para el accionamiento de la cinta transportadora, en la que el dispositivo de accionamiento comprende al menos un árbol de accionamiento, al menos una disposición de cojinete de árbol de accionamiento, al menos un rodillo de accionamiento y al menos un motor de accionamiento excitado externamente en forma de un motor síncrono de corriente alterna alimentado con convertidor de frecuencia con un estator y un rotor, en el que el árbol de accionamiento y el al menos un motor de accionamiento están conectados entre sí sin engranaje, y en el que está presente una disposición coaxial de rotor y del árbol de accionamiento, caracterizada porque cada árbol de accionamiento está guiado a través de al menos un rotor.

En este caso, un árbol de accionamiento se considera como "guiado a través de un rotor", cuando este árbol en la dirección del eje de rotación del rotor

- sobresale del rotor por ambos lados,

- sobresale del rotor por un lado y termina con el rotor en el lado opuesto del rotor, o
- está guiado más del 50 % de la dimensión de la profundidad del rotor en el interior de éste.

Por un "árbol de accionamiento" se entiende aquí, en general, un árbol o eje giratorio o fijo estacionario.

La instalación de cinta transportadora de acuerdo con la invención prescinde de una disposición lateral del rotor o de los rotores en el árbol de accionamiento mediante el empleo de pivotes, como se realiza en el estado de la técnica mencionado anteriormente. El rotor rodea en la forma de realización de acuerdo con la invención el árbol de accionamiento, que puede proyectarse más allá de aquél o también terminar con aquél. El árbol de accionamiento macizo, que es normalmente un carbol macizo, posee en virtud de sus dimensiones una rigidez alta, que es necesaria para la estabilización de la posición del rotor o bien de los rotores y, por lo tanto, para el mantenimiento de la medida necesaria del intersticio. De esta manera, se impide una flexión del árbol de accionamiento y, como consecuencia, un movimiento relativo entre el rotor y el árbol de accionamiento mediante la modificación de la medida del intersticio. Esto posibilita también un transporte sin interferencias de una instalación de cinta transportadoras de acuerdo con la invención hacia una posición local modificada, por ejemplo dentro de una exploración de materias primas o exploración minera, como por ejemplo una mina, una instalación de sinterización, una instalación de peletización, un puerto, etc.

Los rodillos de accionamiento, como se emplean aquí para el dispositivo de accionamiento, se designan con frecuencia también como tambores de accionamiento. Como cintas transportadoras se emplean con preferencia cintas de materiales de plástico o materiales textiles, que pueden estar armados, o metal. En este caso, se emplean, en general, cintas flexibles o también cintas rígidas por secciones, como por ejemplo cintas de placas o cintas de eslabones. La cinta transportadora puede ser lisa o perfilada en su superficie, por ejemplo puede estar realizada con trenzados, etc.

Como convertidor de frecuencia se emplea especialmente un convertidor directo de frecuencia o un convertidor de circuito intermedio de tensión.

Especialmente adecuada es una instalación de cinta transportadora de este tipo para la industria pesada, en particular para la industria de materias primas o la industria de explotación minera. En particular, se emplea para el transporte de productos a granel de todo tipo.

En una primera forma de configuración especialmente preferida, el rotor comprende el árbol de accionamiento y está conectado mecánicamente fijo con éste, estando conectado, además, el árbol de accionamiento mecánicamente fijo con el al menos un rodillo de accionamiento. En este caso, el rotor o bien también los rotores, el árbol de accionamiento conectado con ellos y el al menos un rodillo de accionamiento forman un compuesto especialmente estable, que es giratorio, en general, alrededor del eje longitudinal del árbol de accionamiento.

Por "mecánicamente fijo" se entienden aquí y a continuación uniones entre componentes, cuando éstos no son giratorios entre sí. Existe una unión por aplicación de fuerza o en unión positiva, por ejemplo por medio de un atornillamiento, un enchavetado, una retracción, etc.

En una segunda forma de realización alternativa, el rotor está dispuesto lateralmente en el rodillo de accionamiento y está conectado mecánicamente fijo con éste. En este caso, o bien el rodillo de accionamiento conectado con el rotor está conectado a través de al menos una disposición de cojinete de rodillos de accionamiento con el árbol de accionamiento, que está configurado fijo estacionario. En este caso, el estator está dispuesto con preferencia sobre el árbol de accionamiento fijo estacionario. O, en cambio, el rodillo de accionamiento conectado con el rotor está conectado de forma alternativa mecánicamente fijo con el árbol de accionamiento, de manera que el árbol de accionamiento está alojado de forma giratoria por medio de la al menos una disposición de cojinete de árbol de accionamiento y el estator está conectado mecánicamente fijo con al menos una disposición de cojinete de árbol de accionamiento. Estas versiones garantizan el mantenimiento seguro de la medida necesaria del intersticio entre el rotor y el estator.

En la primera forma de realización, ha dado buen resultado, además, que el árbol de accionamiento está alojado de forma giratoria por medio de la al menos una disposición de cojinete de árbol de accionamiento. En este caso, el estator está conectado mecánicamente fijo con al menos una disposición de cojinete de árbol de accionamiento. De manera alternativa, el estator está conectado mecánicamente fijo con la construcción de soporte y, además, está conectado a través de al menos una disposición de cojinete de estator con el árbol de accionamiento giratorio, por ejemplo a través de un apoyo de pares de torsión. También estas versiones garantizan el mantenimiento seguro de la medida necesaria del intersticio entre el rotor y el estator.

En el caso de que el árbol de accionamiento esté alojado de forma giratoria por medio de la al menos una disposición de cojinete de árbol de accionamiento, es ventajoso que el árbol de accionamiento esté configurado dividido en dos partes en dirección longitudinal, estando presente una primera sección de árbol de accionamiento asociada al rodillo de accionamiento y estando presente una segunda sección de árbol de accionamiento asociada

al motor de accionamiento, que están unidas entre sí por medio de una instalación de acoplamiento elástico. El acoplamiento elástico garantiza un número de revoluciones idéntico del rotor y del árbol de accionamiento, pero posibilita en este caso una modificación insignificante del eje longitudinal de la primera sección de árbol de accionamiento frente al eje longitudinal de la segunda sección de árbol de accionamiento, de manera que se asegura una medida constante del intersticio entre el rotor y el estator.

En este caso, el concepto "elástico" no significa a este respecto que la disposición de acoplamiento tenga que comprender siempre un componente, que está formado de un material elástico. En su lugar, se entiende que se puede compensar un desplazamiento axial o desplazamiento angular de las dos secciones del árbol de accionamiento entre sí. Como una disposición de acoplamiento elástico preferida se emplea, por ejemplo, un acoplamiento de diente de arco.

En este caso, la instalación de acoplamiento está dispuesta con ventaja entre una disposición de cojinete de árbol de accionamiento y una disposición de cojinete de estator dispuesta adyacente a ella. De esta manera existe una accesibilidad sencilla a la instalación de acoplamiento. Esto es especialmente relevante para el mantenimiento y puesta a punto. También estas versiones garantizan un mantenimiento seguro de la medida necesaria del intersticio entre el rotor y el estator.

En una forma de realización alternativa de la primera forma de realización, en la que el estator está conectado mecánicamente fijo con la construcción de soporte y, además, está conectado a través de al menos una disposición de cojinete de estator con el árbol de accionamiento giratorio, el árbol de accionamiento está configurado con preferencia dividido en dos partes en dirección longitudinal, de manera que están presentes una primera sección de árbol de accionamiento asociada al rodillo de accionamiento y una segunda sección de árbol de accionamiento asociada al motor de accionamiento, que están conectadas entre sí a través de una instalación de articulación. La instalación de articulación está dispuesta en este caso con preferencia entre una disposición de cojinete de árbol de accionamiento y una disposición de cojinete de estator, para conseguir una accesibilidad fácil de la instalación de articulación. Esto es especialmente relevante para el mantenimiento y la puesta a punto de la instalación de cinta transportadora.

Pero de manera alternativa, la instalación de articulación puede estar dispuesta también entre dos disposiciones de cojinete de estator. En este caso, la disposición de articulación está tendida con preferencia en el interior de una carcasa de motor del motor de accionamiento. De este modo, la instalación de articulación está dispuesta protegida contra las condiciones ambientales exteriores severas, que predominan, en general, en una explotación de la industria pesada. A pesar de todo, la instalación de articulación es allí más difícilmente accesible. También estas versiones garantizan el mantenimiento seguro de la medida necesaria del intersticio entre el rotor y el estator.

Se ha revelado especialmente ventajoso que la construcción de soporte de la instalación de cinta transportadora esté formada, al menos en parte, por un bastidor de soporte, que comprende al menos una instalación de transporte para la modificación de la posición local de la instalación de cinta transportadora. De esta manera, se puede transportar toda la instalación de cinta transportadora a otro lugar de empleo. En virtud de la configuración robusta del dispositivo de accionamiento, un cambio de lugar de este tipo no conduce a un daño del motor de accionamiento en virtud de que no se alcance la medida necesaria del intersticio.

En este caso, ha dado buen resultado que la instalación de transporte comprenda patines y/o ruedas. En el caso de una presencia de patines o de ruedas no accionadas propiamente, se necesita, en general, una máquina de tracción separada, para tirar de la instalación de cinta transportadora mediante deslizamiento o bien rodadura a otro lugar.

Pero también ha dado buen resultado que las ruedas presentes puedan ser accionadas por medio de al menos un módulo de accionamiento colocado en el bastidor de soporte.

De manera alternativa o en combinación con patines y/o ruedas presentes, la al menos una instalación de transporte puede comprender un mecanismo de traslación de oruga, que puede ser accionado entonces normalmente por medio de al menos un motor de accionamiento colocado en el bastidor de soporte. En ambos casos, la instalación de cinta transportadora puede modificar por fuerza propia su posición local. En este caso, tanto se puede realizar un mando a distancia del / de los módulo(s) de accionamiento como también puede estar previsto un puesto de mando para personal de servicio en la zona del bastidor de soporte, de manera que se lleva a cabo el avance de la instalación de cinta transportadora incluyendo el personal de servicio que controla el transporte.

Pero es evidentemente que las instalaciones de cinta transportadora de acuerdo con la invención pueden estar realizadas también sin una instalación de transporte, de manera que es posible un desplazamiento convencional de la instalación por medio de una grúa o de un vehículo de oruga.

La necesidad de superficie del dispositivo de accionamiento se reduce en virtud del tipo de construcción compacto, de manera que con ello se facilita el transporte de la instalación de cinta transportadora y se puede emplear una instalación de cinta transportadora de acuerdo con la invención también en lugares de aplicación con relaciones de

espacio difíciles.

El motor de accionamiento excitado desde el exterior presenta con preferencia una potencia nominal en el intervalo de 1 a 8 MW y es adecuado para una aplicación al aire libre, debiendo tolerarse temperaturas del medio ambiente en el intervalo de -40°C a + 50°C. El rotor de un motor de accionamiento se gira en el funcionamiento con preferencia con un número de revoluciones en el intervalo de hasta 80 revoluciones por minuto, en particular en el intervalo de 30 a 70 revoluciones por minuto. En particular para aplicaciones de materias primas o de explotación minera. Por medio del convertidor de frecuencia, se puede ajustar el número de revoluciones durante el funcionamiento de la instalación de cinta transportadora o bien se puede modificar en cualquier momento.

El cometido se soluciona, además, para el procedimiento para el funcionamiento de una instalación de cinta transportadora de acuerdo con la invención porque la cinta transportadora es accionada con una velocidad de transporte inferior a 13 m/s, con preferencia con una velocidad de transporte en el intervalo de 3 a 10 m/s, en particular en el intervalo de 3 a 8 m/s. En virtud del empleo de un convertidor de frecuencia, se puede adaptar la velocidad de transporte a las velocidades de transporte habituales para instalaciones de cinta transportadora en explotaciones de materias primas o explotaciones mineras.

Con preferencia, se modifica la posición local de la instalación de cinta transportadora empleando la al menos una instalación de transporte. De esta manera, la instalación de cinta transportadora es móvil y se puede emplear según las necesidades rápidamente y sin complicaciones en diferentes lugares.

La utilización de una instalación de cinta transportadora de acuerdo con la invención en la industria pesada, en particular en la industria de las materias primas o en la industria minera, para el transporte de material, en particular material a granel, con una velocidad inferior a 13 m/s, con preferencia con una velocidad en el intervalo de 3 a 10 m/s, en particular en el intervalo de 3 a 8 m/s es ideal.

Es especialmente ventajosa una utilización de la instalación de cinta transportadora en explotaciones mineras. Instalaciones de sinterización, instalaciones de peletización o puertos.

Las figuras 1 a 9 muestran a modo de ejemplo una instalación de cinta transportadora de acuerdo con la invención y diferentes dispositivos de accionamiento que se pueden emplear para ello. En este caso:

La figura 1 muestra de forma esquemática una instalación de cinta transportadora en vista tridimensional.

La figura 2 muestra de forma esquemática un primer dispositivo de accionamiento para una instalación de cinta transportadora en la sección longitudinal.

La figura 3 muestra de forma esquemática un segundo dispositivo de accionamiento para una instalación de cinta transportadora en la sección longitudinal.

La figura 4 muestra de forma esquemática un tercer dispositivo de accionamiento para una instalación de cinta transportadora en la sección longitudinal.

La figura 5 muestra de forma esquemática un cuarto dispositivo de accionamiento para una instalación de cinta transportadora en la sección longitudinal.

La figura 6 muestra de forma esquemática un quinto dispositivo de accionamiento para una instalación de cinta transportadora en la sección longitudinal.

La figura 7 muestra de forma esquemática un sexto dispositivo de accionamiento para una instalación de cinta transportadora en la sección longitudinal.

La figura 8 muestra de forma esquemática un séptimo dispositivo de accionamiento para una instalación de cinta transportadora en la sección longitudinal.

La figura 9 muestra de forma esquemática un octavo dispositivo de accionamiento para una instalación de cinta transportadora en la sección longitudinal.

La figura 1 muestra de forma esquemática y solamente a modo de ejemplo una instalación de cinta transportadora 1 para la industria pesada, en particular para la industria de materias primas y la industria minera, en vista tridimensional. La instalación de cinta transportadora 1 comprende una construcción de soporte 2, una cinta transportadora 3 y un dispositivo de accionamiento 4 para el accionamiento de la cinta transportadora 3. Además, está presente al menos un rodillo de desviación 15, que puede ser igualmente accionado y puede funcionar como otro rodillo de accionamiento. El dispositivo de accionamiento 4 comprende un árbol de accionamiento 5, al menos una disposición de cojinete de árbol de accionamiento 5a, un rodillo de accionamiento 6 y un motor de accionamiento 7 excitado desde el exterior en forma de un motor síncrono de corriente alterna alimentado con convertidor de frecuencia con un estator 7a y un rotor 7b. El rotor 7b y el estator 7a representado de forma

esquemática en la sección se encuentran en una carcasa de motor 7c representada aquí parcialmente transparente. El árbol de accionamiento 5 y el motor de accionamiento 7 están conectados entre sí sin engranaje, y de manera que existe una disposición coaxial del rotor 7b y el árbol de accionamiento 5. El árbol de accionamiento 5 está guiado a través del rotor 7b. Aquí el árbol de accionamiento 5 se proyecta más allá del rotor 7b. Pero el árbol de accionamiento 5 puede terminar también con el rotor 7b o puede terminar dentro del rotor 7b. si el rotor 7b rodea en su mayor parte el árbol de accionamiento 5. La distancia entre el estator 7a y el rotor 7b se designa como medida del intersticio S, cuyo mantenimiento es decisivo para el funcionamiento correcto del motor de accionamiento 7. En el árbol de accionamiento 5 se puede disponer opcionalmente sobre el lado alejado del motor de accionamiento 7 otro motor de accionamiento. También es posible la disposición de otros rodillos de accionamiento 6 sobre el árbol de accionamiento 5.

Para la modificación de la posición local de la instalación de cinta transportadora está presente opcionalmente una instalación de transporte 8 con ruedas, que posibilitan una tracción de la instalación de cinta transportadora a través de una máquina de tracción separada o en el caso de que esté presente un accionamiento de las ruedas posibilita u movimiento de la instalación de cinta transportadora a otro lugar de instalación. De manera alternativa o en combinación con las ruedas, la instalación de transporte 8 puede estar equipada con patines y/o con un mecanismo de traslación de oruga.

Las figuras 2 a 9 siguientes muestran a modo de ejemplo dispositivos de accionamiento adecuados para una instalación de cinta transportadora de acuerdo con la invención en detalle.

La figura 2 muestra de forma esquemática un primer dispositivo de accionamiento 4a para una instalación de cinta transportadora en la sección longitudinal. El primer dispositivo de accionamiento 4a comprende un árbol de accionamiento 5, dos disposiciones de cojinete de árbol de accionamiento 5a, 5b, un rodillo de accionamiento 6 y un motor de accionamiento 7 excitado desde el exterior en forma de un motor síncrono de corriente alterna alimentado con convertidor de frecuencia con un estator 7a y un rotor 7b. El rodillo de accionamiento 6 está formado de material macizo, pero puede estar configurado igualmente hueco. El rotor 7b y el estator 7a se encuentran en una carcasa de motor 7c, que está conectada mecánicamente fija con el estator 7a y, además, con la construcción de soporte 2. El árbol de accionamiento 5 y el motor de accionamiento 7 están conectados entre sí sin engranaje, y de manera que existe una disposición coaxial del rotor 7b y del árbol de accionamiento 5. El árbol de accionamiento 5 está guiado a través del rotor 7b y termina en el lado del rotor 7b alejado del rodillo de accionamiento 6 con este rotor. Pero el árbol de accionamiento 5 se puede proyectar de la misma manera más allá del rotor 7b o puede terminar dentro del rotor 7b, si el rotor 7b se asienta en su mayor parte sobre el árbol de accionamiento 5. El rotor 7b rodea el árbol de accionamiento 5 y está conectado mecánicamente fijo con éste, de manera que, además, el árbol de accionamiento 5 está conectado mecánicamente fijo con el rodillo de accionamiento 6. De esta manera, el rotor 7b, el árbol de accionamiento 5 y el rodillo de accionamiento 6 forman una unidad, que es giratoria alrededor del eje longitudinal del árbol de accionamiento 10. Esta forma de construcción del primer dispositivo de accionamiento 4a es especialmente compacta y, por lo tanto, economizadora de espacio. Posibilita el alojamiento del rodillo de accionamiento 6 y del motor de accionamiento 7 con la ayuda de las dos disposiciones de cojinete de árbol de accionamiento 5a, 5b. La medida del intersticio S (ver la figura 1) entre el estator 7a y el rotor 7b se mantiene especialmente fiable, después de que la posición del estator 7a y el rotor 7b depende esencialmente sólo del alojamiento del árbol de accionamiento 5.

La figura 3 muestra de forma esquemática un segundo dispositivo de accionamiento 4b para una instalación de cinta transportadora en la sección longitudinal. El segundo dispositivo de accionamiento 4b comprende un árbol de accionamiento 5, dos disposiciones de cojinete de árbol de accionamiento 5a, 5b, un rodillo de accionamiento 6 y un motor de accionamiento 7 excitado desde el exterior en forma de un motor síncrono de corriente alterna alimentado con convertidor de frecuencia con un estator 7a y un rotor 7b. El rodillo de accionamiento 6 está formado aquí de material macizo, pero puede estar configurado de la misma manera hueco. El rotor 7b y el estator 7a se encuentran en una carcasa de motor 7c, que está conectada mecánicamente fija con el estator 7a y, además, a través de un apoyo de pares de torsión 11 con la construcción de soporte 2. El estator 7a está alojado sobre la carcasa de motor 7c por medio de disposiciones de cojinete de estator 9a, 9b sobre el árbol de accionamiento 5 giratorio. Sin el apoyo de pares de torsión 11, el estator 7a sería giratorio junto con la carcasa de motor 7c sobre el árbol de accionamiento 5. El árbol de accionamiento 5 y el motor de accionamiento 7 están conectados entre sí sin engranaje, de manera que existe una disposición coaxial del rotor 7b y del árbol de accionamiento 5. El árbol de accionamiento 5 está guiado a través del rotor 7b y se proyecta sobre éste. El rotor 7b rodea el árbol de accionamiento 5 y está conectado mecánicamente fijo con éste, de manera que, además, el árbol de accionamiento 5 está conectado mecánicamente fijo con el rodillo de accionamiento 6. De esta manera, el rotor 7b, el árbol de accionamiento 5 y el rodillo de accionamiento 6 forman una unidad, que es giratoria alrededor del eje longitudinal del árbol de accionamiento 10. La medida del intersticio S (ver la figura 1) entre el estator 7a y el rotor 7b se mantiene especialmente fiable, después de que el motor de accionamiento 7 está completamente desplazado sobre el árbol de accionamiento 5. La buena accesibilidad de las disposiciones de cojinete en el caso de mantenimiento forma una ventaja adicional de esta forma de realización.

La figura 4 muestra de forma esquemática un tercer dispositivo de accionamiento 4c para una instalación de cinta

transportadora en la sección longitudinal. El tercer dispositivo de accionamiento 4c comprende un árbol de accionamiento 5, dos disposiciones de cojinete de árbol de accionamiento 5a, 5b, un rodillo de accionamiento 6 y un motor de accionamiento 7 excitado desde el exterior en forma de un motor síncrono de corriente alterna alimentado con convertidor de frecuencia con un estator 7a y un rotor 7b. El rodillo de accionamiento 6 está formado aquí de material macizo, pero puede estar configurado de la misma manera hueco. El rotor 7b y el estator 7a se encuentran en una carcasa de motor 7c, que está conectada mecánicamente fija con el estator 7a y, además, a través de un apoyo de pares de torsión 11 con la construcción de soporte 2. La disposición de cojinete de árbol de accionamiento 5b está dispuesta en este caso en la carcasa del motor 7c. El árbol de accionamiento 5 y el motor de accionamiento 7 están conectados entre sí sin engranaje, y de manera que existe una disposición coaxial del rotor 7b y del árbol de accionamiento 5. El árbol de accionamiento 5 está guiado a través del rotor 7b y se proyecta sobre éste. El rotor 7b está dispuesto lateralmente en el árbol de accionamiento 6 y está conectado mecánicamente fijo con éste. Además, el árbol de accionamiento 5 y el rodillo de accionamiento 6 están conectados mecánicamente fijos entre sí. De esta manera, el rotor 7b, el árbol de accionamiento 5 y el rodillo de accionamiento 6 forman una unidad, que es giratoria alrededor del eje longitudinal del árbol de accionamiento 10. La medida del intersticio S (ver la figura 1) entre el estator 7a y el rotor 7b se mantiene especialmente fiable, después de que el motor de accionamiento 7 está completamente desplazado sobre el árbol de accionamiento 5. En general, solamente son necesarias dos disposiciones de cojinete. Esto repercute ventajosamente sobre la disponibilidad y mantenimiento de las disposiciones de cojinete. La buena accesibilidad de las disposiciones de cojinete en el caso de mantenimiento forma una ventaja adicional de esta forma de realización.

La figura 5 muestra de forma esquemática un cuarto dispositivo de accionamiento 4d para una instalación de cinta transportadora en la sección longitudinal. El cuarto dispositivo de accionamiento 4d comprende un árbol de accionamiento 5, una disposición de cojinete de árbol de accionamiento 5a, un rodillo de accionamiento 6 y un motor de accionamiento 7 excitado desde el exterior en forma de un motor síncrono de corriente alterna alimentado con convertidor de frecuencia con un estator 7a y un rotor 7b. El rotor 7b y el estator 7a se encuentran en una carcasa de motor 7c, que está conectada mecánicamente fija con la construcción de soporte 2. El árbol de accionamiento 5 está fijado en este caso en su extremo alejado de la disposición de cojinete de árbol de accionamiento 5c en la carcasa del motor 7c y de esta manera está configurado o giratorio, sino fijo estacionario. El estator 7a está dispuesto sobre el árbol de accionamiento 5 fijo estacionario y rodeándolo. La disposición de cojinete de árbol de accionamiento 5c puede estar formado en una forma de realización preferida por la construcción de soporte 2 propiamente dicha. El árbol de accionamiento 5 y el motor de accionamiento 7 están conectados entre sí sin engranaje, de manera que existe una disposición coaxial del rotor 7b, el estator 7a y el árbol de accionamiento 5. El árbol de accionamiento 5 está guiado a través del rotor 7b y se proyecta sobre éste. El rotor 7b está dispuesto lateralmente en el árbol de accionamiento 6 y está conectado mecánicamente fijo con éste. El rodillo de accionamiento 6 conectado con el rotor 7b está conectado a través de dos disposiciones de cojinete de rodillo de accionamiento 12a, 12b con el árbol de accionamiento 5, que está configurado fijo estacionario. De esta manera, el rotor 7b y el rodillo de accionamiento 6 forman con las disposiciones de cojinete de rodillo de accionamiento 12a, 12b una unidad, que es giratoria alrededor del árbol de accionamiento 5. La medida del intersticio S (ver la figura 1) entre el estator 7a y el rotor 7b se mantiene especialmente fiable, después de que depende esencialmente sólo del alojamiento del rodillo de accionamiento 6.

La figura 6 muestra de forma esquemática un quinto dispositivo de accionamiento 4e para una instalación de cinta transportadora en la sección longitudinal. El quinto dispositivo de accionamiento 4e se parece al segundo dispositivo de accionamiento 4b según la figura 3. Los mismos signos de referencia que en la figura 3 identifican elementos iguales. El rodillo de accionamiento 6 está formado aquí de material macizo, pero puede estar configurado de la misma manera hueco. A diferencia del segundo dispositivo de accionamiento 4b, la carcasa del motor 7c está conectada aquí directamente con la construcción de soporte 2. El árbol de accionamiento 5 está configurado dividido en dos partes en la dirección longitudinal, de manera que está presente una primera sección del árbol de accionamiento 5' asociada al rodillo de accionamiento 6 y una segunda sección del árbol de accionamiento 5'' asociada al motor de accionamiento 7. La primera sección del árbol de accionamiento 5' y la segunda sección del árbol de accionamiento 5'' están conectadas entre sí a través de una instalación de acoplamiento elástico 13. En este caso, la instalación de acoplamiento 13 se representa aquí, para una mejor visión de conjunto, en la vista lateral y no en la sección longitudinal, como el resto del quinto dispositivo de accionamiento 4e. La instalación de acoplamiento 13 está dispuesta entre una de las disposiciones de cojinete de árbol de accionamiento 5b y una disposición de cojinete del estator 9a dispuesta adyacente a ella. La medida del intersticio S (ver la figura 1) entre el estator 7a y el rotor 7b se mantiene también aquí especialmente fiable, después de que depende esencialmente sólo del alojamiento de la segunda sección del árbol de accionamiento 5''. Se toleran desviaciones insignificantes de la posición de la primera sección del árbol de accionamiento 5' respecto del eje longitudinal del árbol de accionamiento 10 en virtud de la instalación de acoplamiento elástico 13. La buena accesibilidad de las disposiciones de cojinete en el caso de mantenimiento forma una ventaja adicional de esta forma de realización.

La figura 7 muestra de forma esquemática un sexto dispositivo de accionamiento 4f para una instalación de cinta transportadora en la sección longitudinal. El sexto dispositivo de accionamiento 4f se parece al quinto dispositivo de accionamiento 4e según la figura 6. Los mismos signos de referencia que en la figura 6 identifican elementos iguales. El rodillo de accionamiento 6 está formado aquí de material macizo, pero puede estar configurado de la

misma manera hueco. A diferencia del quinto dispositivo de accionamiento 4e, en lugar de la instalación de acoplamiento elástico 13 está presente una instalación de articulación 14. En este caso, la instalación de articulación 14 se representa aquí, para una mejor visión de conjunto, en la vista lateral y no en la sección longitudinal, como el resto del sexto dispositivo de accionamiento 4f. La instalación de articulación 14 está dispuesta entre una de las disposiciones de cojinete de árbol de accionamiento 5b y una disposición de cojinete del estator 9a dispuesta adyacente a ella. La medida del intersticio S (ver la figura 1) entre el estator 7a y el rotor 7b se mantiene también aquí especialmente fiable, después de que depende esencialmente sólo del alojamiento de la segunda sección del árbol de accionamiento 5". Se toleran también desviaciones mayores de la posición de la primera sección del árbol de accionamiento 5' respecto del eje longitudinal del árbol de accionamiento 10 en virtud de la instalación de articulación 14. La buena accesibilidad de las disposiciones de cojinete en el caso de mantenimiento forma una ventaja adicional de esta forma de realización.

La figura 8 muestra de forma esquemática un séptimo dispositivo de accionamiento 4g para una instalación de cinta transportadora en la sección longitudinal. El séptimo dispositivo de accionamiento 4g se parece al sexto dispositivo de accionamiento 4f según la figura 7. Los mismos signos de referencia que en la figura 7 identifican elementos iguales. El rodillo de accionamiento 6 está formado aquí de material macizo, pero puede estar configurado de la misma manera hueco. A diferencia del sexto dispositivo de accionamiento 4f, la instalación de articulación 14 está dispuesta en la carcasa del motor 7c, o bien esencialmente entre las dos disposiciones de cojinete de estator 9a, 9b, de manera que se encuentra en una segunda sección del árbol de accionamiento hueco 5". En este caso, la instalación de articulación 14 se representa aquí, para una mejor visión de conjunto, en la vista lateral y no en la sección longitudinal, como el resto del séptimo dispositivo de accionamiento 4g. Esta forma de construcción ofrece, además de las ventajas de la sexta forma de realización, adicionalmente la ventaja de que ésta es especialmente compacta y economizadora de espacio.

La figura 9 muestra de forma esquemática un octavo dispositivo de accionamiento 4h para una instalación de cinta transportadora en la sección longitudinal. El octavo dispositivo de accionamiento 4h se parece al quinto dispositivo de accionamiento 4e según la figura 6. Los mismos signos de referencia que en la figura 6 identifican elementos iguales. El rodillo de accionamiento 6 está formado aquí de material macizo, pero puede estar configurado de la misma manera hueco. La carcasa del motor 7c está conectada directamente con la construcción de soporte 2. El árbol de accionamiento 5 está configurado dividido en dos partes en dirección longitudinal, estando presente una primera sección del árbol de accionamiento 5' asociada al rodillo de accionamiento 6 y una segunda sección del árbol de accionamiento 5" asociada al motor de accionamiento 7. La primera sección del árbol de accionamiento 5' y la segunda sección del árbol de accionamiento 5" están conectadas entre sí a través de una instalación de acoplamiento elástico 13. En este caso, la instalación de acoplamiento 13 14 se representa aquí, para una mejor visión de conjunto, en la vista lateral y no en la sección longitudinal, como el resto del octavo dispositivo de accionamiento 4h. La instalación de acoplamiento 13 está dispuesta entre una de las disposiciones de cojinete del árbol de accionamiento 5b y una disposición de cojinete de estator 9b dispuesta adyacente a ella. A diferencia del quinto dispositivo de accionamiento 4e, aquí está prevista, sin embargo, solamente una disposición de cojinete de estator 9b. La obturación entre la segunda disposición del árbol de accionamiento 5" y la carcasa del motor 7c se realiza sobre el lado, que está dirigido hacia la instalación de acoplamiento 13, de la segunda sección del árbol de accionamiento 5" a través de una disposición de obturación no representada aquí en detalle, que mantiene alejado el polvo u otras influencias del medio ambiente desde el interior de la carcasa del motor 7c. La medida del intersticio S (ver la figura 1) entre el estator 7a y el rotor 7b se mantiene también aquí esencialmente. Se toleran desviaciones insignificantes de la posición de la primera sección del árbol de accionamiento 5' respecto del eje longitudinal del árbol de accionamiento 10 en virtud de la instalación de acoplamiento elástico 13. La buena accesibilidad de las disposiciones de cojinete en el caso de mantenimiento forma una ventaja adicional de esta forma de realización.

Con respecto a una obturación de disposiciones de cojinete, rodillos de accionamiento y motor(es) de accionamiento frente a polvo e influencias del medio ambiente se plantean, en general, requerimientos elevados con respecto a las condiciones de empleo severas para la instalación de cinta transportadora de acuerdo con la invención, en particular en la industria pesada y sobre todo en el transporte de productos a granel. Aquí se emplean con preferencia tipos de construcción encapsulados. Para un empleo subterráneo de la instalación de cinta transportadora se emplean motores de accionamiento en una variante protegida contra explosión.

Las figuras 1 a 9 muestran solamente instalaciones ejemplares de cinta transportadora y sus dispositivos de accionamiento. Así, por ejemplo, una instalación de cinta transportadora de acuerdo con la invención puede presentar también varios árboles de accionamiento, rodillos de accionamiento y motores de accionamiento así como puede comprender un número grande de rodillos de desviación o de instalaciones de desviación.

REVINDICACIONES

- 1.- Instalación de cinta transportadora (1) para la industria pesada, en particular para la industria de materias primas y de explotación minera, que comprende al menos una construcción de soporte (2), una cinta transportadora (3) y al menos un dispositivo de accionamiento (4) para el accionamiento de la cinta transportadora (3), en la que el
5 dispositivo de accionamiento (4) comprende al menos un árbol de accionamiento (5), al menos una disposición de cojinete de árbol de accionamiento (5a), al menos un rodillo de accionamiento (6) y al menos un motor de accionamiento (7) excitado externamente en forma de un motor síncrono de corriente alterna alimentado con convertidor de frecuencia con un estator (7a) y un rotor (7b), en el que el árbol de accionamiento (5) y el al menos un motor de accionamiento (7) están conectados entre sí sin engranaje, y en el que está presente una disposición
10 coaxial de rotor (7b) y del árbol de accionamiento (5), caracterizada porque cada árbol de accionamiento (5) está guiado a través de al menos un rotor (7b).
- 2.- Instalación de cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el rotor (7b) rodea el árbol de accionamiento (5) y está conectado mecánicamente fijo con éste, en la que, además, el árbol de accionamiento (5) está conectado mecánicamente fijo con el al menos un rodillo de accionamiento (6).
- 15 3.- Instalación de cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el rotor (7b) está dispuesto lateralmente en el rodillo de accionamiento (6) y está conectado mecánicamente fijo con éste.
- 4.- Instalación de cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque el rodillo de accionamiento (6) conectado con el rotor (7b) está conectado a través de al menos una disposición de cojinete de rodillos de accionamiento (12a, 12b) con el árbol de accionamiento (5), que está configurado fijo estacionario.
- 20 5.- Instalación de cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque el estator (7a) está dispuesto sobre el árbol de accionamiento (5) fijo estacionario.
- 6.- Instalación de cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque el rodillo de accionamiento (6) conectado con el rotor (7b) está conectado mecánicamente fijo con el árbol de accionamiento (5), porque el árbol de accionamiento (5) está alojado de forma giratoria por medio de la al menos una disposición de cojinete de árbol de accionamiento (5a, 5b) y porque el estator (7a) está conectado mecánicamente fijo con al
25 menos una disposición de cojinete de árbol de accionamiento (5b).
- 7.- Instalación de cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque el árbol de accionamiento (5) está alojado de forma giratoria por medio de la al menos una disposición de cojinete de árbol de accionamiento (5a, 5b).
- 30 8.- Instalación de cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada porque el estator (7a) está conectado mecánicamente fijo con al menos una disposición de cojinete de árbol de accionamiento (5b).
- 9.- Instalación de cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada porque el estator (7a) está conectado mecánicamente fijo con la construcción de soporte (2) y está conectado, además, a través de al menos una disposición de cojinete de estator (9a, 9b) con el árbol de accionamiento giratorio (5).
- 35 10.- Instalación de cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada porque el árbol de accionamiento (5) está configurado dividido en dos partes en dirección longitudinal, en la que están presentes una primera sección de árbol de accionamiento (5') asociada al rodillo de accionamiento (6) y una segunda sección de árbol de accionamiento (5'') asociada al motor de accionamiento (7), que están conectadas entre sí a través de una instalación de acoplamiento elástico (13).
- 40 11.- Instalación de cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada porque la instalación de acoplamiento (13) está dispuesta entre una disposición de cojinete de árbol de accionamiento (5b) y una disposición de cojinete de estator (9a, 9b) dispuesta adyacente a ella.
- 12.- Instalación de cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada porque el árbol de accionamiento (5) está configurado dividido en dos partes en dirección longitudinal, en la que están presentes una
45 primera sección de árbol de accionamiento (5') asociada al rodillo de accionamiento (6) y una segunda sección de árbol de accionamiento (5'') asociada al motor de accionamiento (7), que están conectadas entre sí por medio de una instalación de articulación (14).
- 13.- Instalación de cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizada porque la instalación de articulación (14) está dispuesta entre una disposición de cojinete de árbol de accionamiento (5b) y una disposición de cojinete de estator (9a).
- 50 14.- Instalación de cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizada porque la instalación de articulación (14) está dispuesta entre dos disposiciones de cojinete de estator (9a, 9b).

15.- Instalación de cinta transportadora de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizada porque la construcción de soporte (2) está formada, al menos en parte, por un bastidor de soporte, que comprende al menos una instalación de transporte (8) para la modificación de la posición local de la instalación de cinta transportadora (1).

5 16.- Instalación de cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizada porque la instalación de transporte (8) comprende patines y/o ruedas.

17.- Instalación de cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizada porque las ruedas pueden ser accionadas por medio de al menos un módulo de accionamiento colocado en el bastidor de soporte.

10 18.- Instalación de cinta transportadora de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 17, caracterizada porque la al menos una instalación de transporte (8) comprende u mecanismo de traslación de oruga.

19.- Procedimiento para el funcionamiento de una instalación de cinta transportadora (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 18, en el que la cinta transportadora (3) es accionada con una velocidad de transporte inferior a 13 m/s.

15 20.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 19, en el que la posición local de la instalación de cinta transportadora (1) se modifica por medio de la al menos una instalación de transporte (8).

21.- Utilización de una instalación de cinta transportadoras (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 18 en la industria de material primas o de explotación minera para el transporte de material con una velocidad inferior a 13 m/s.

FIG 1

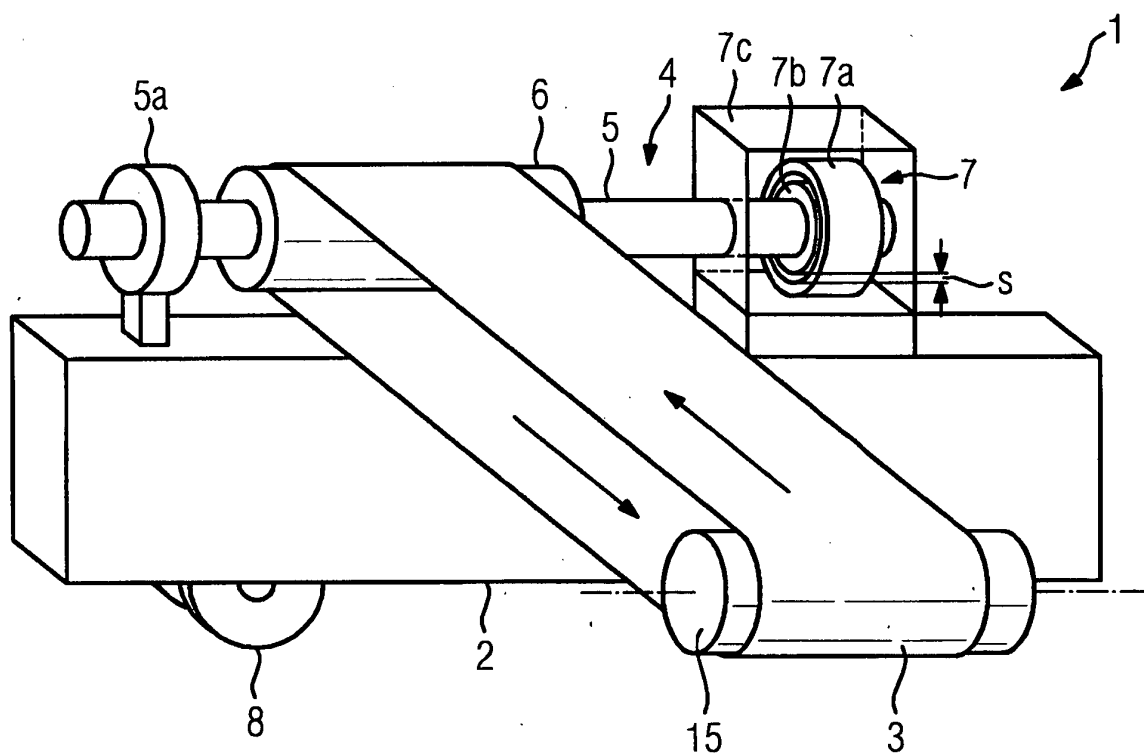


FIG 2

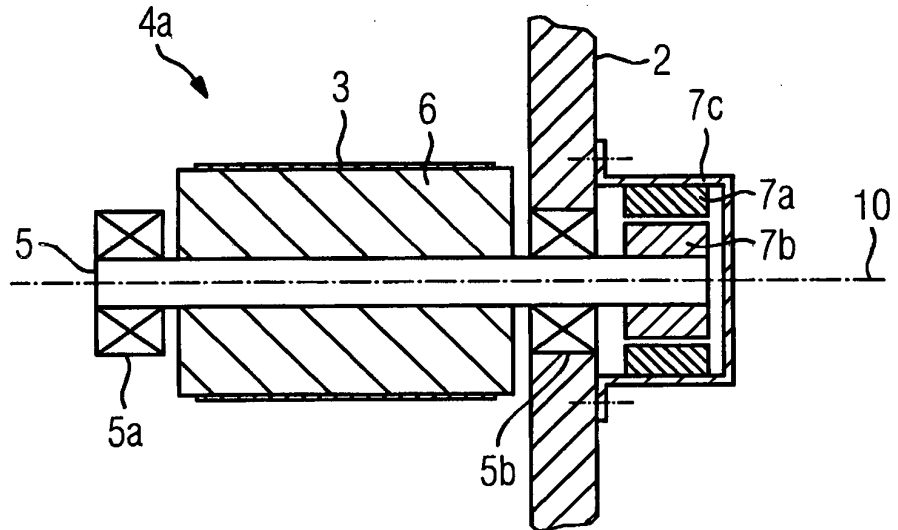


FIG 3

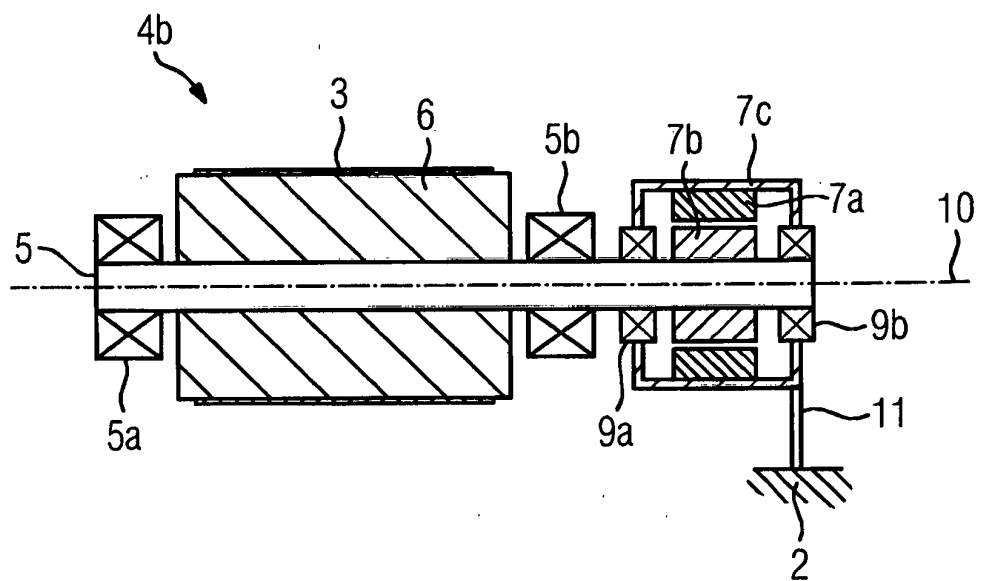


FIG 4

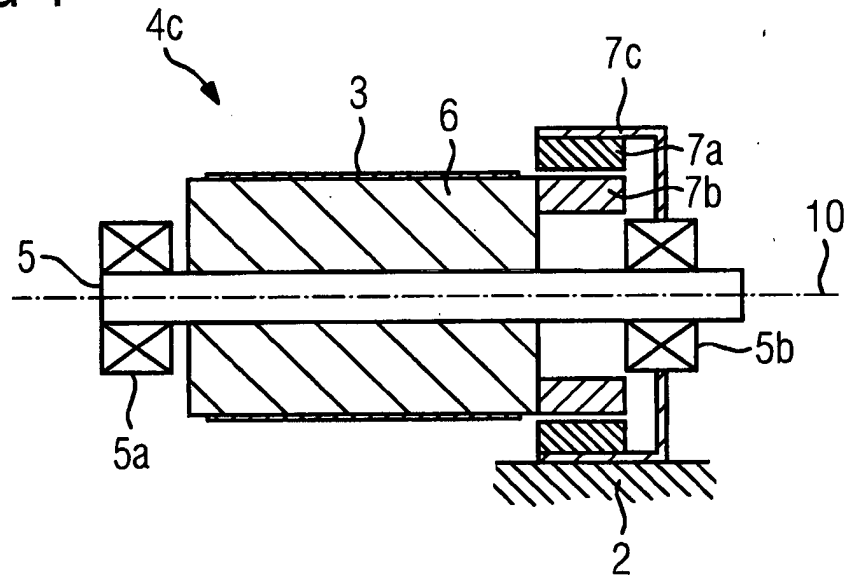


FIG 5

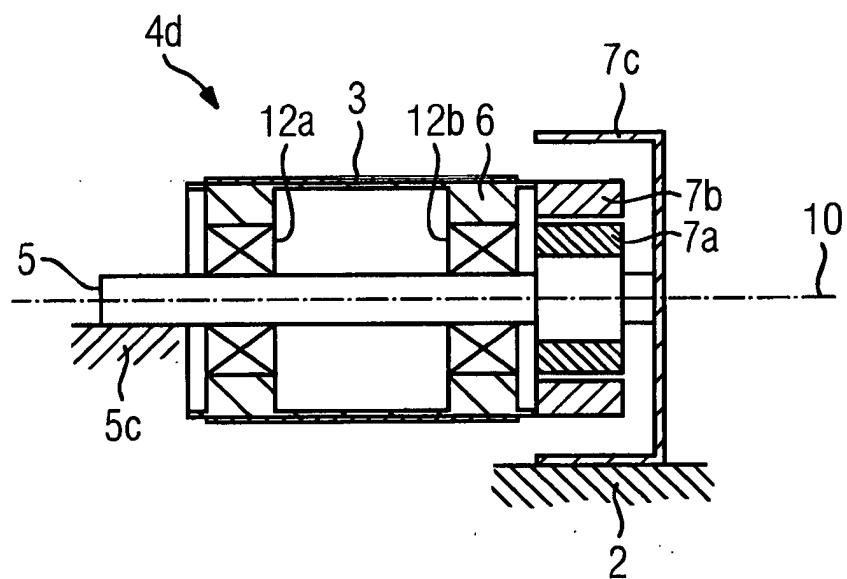


FIG 6

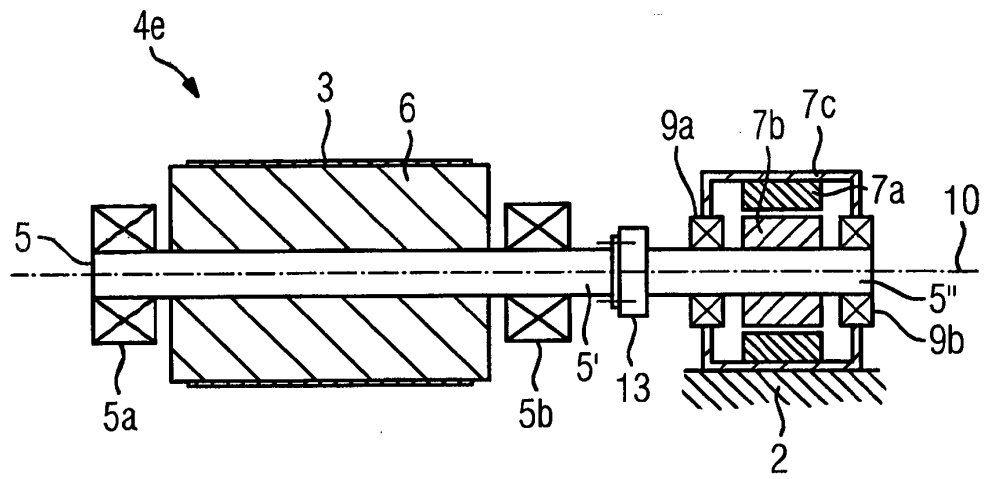


FIG 7

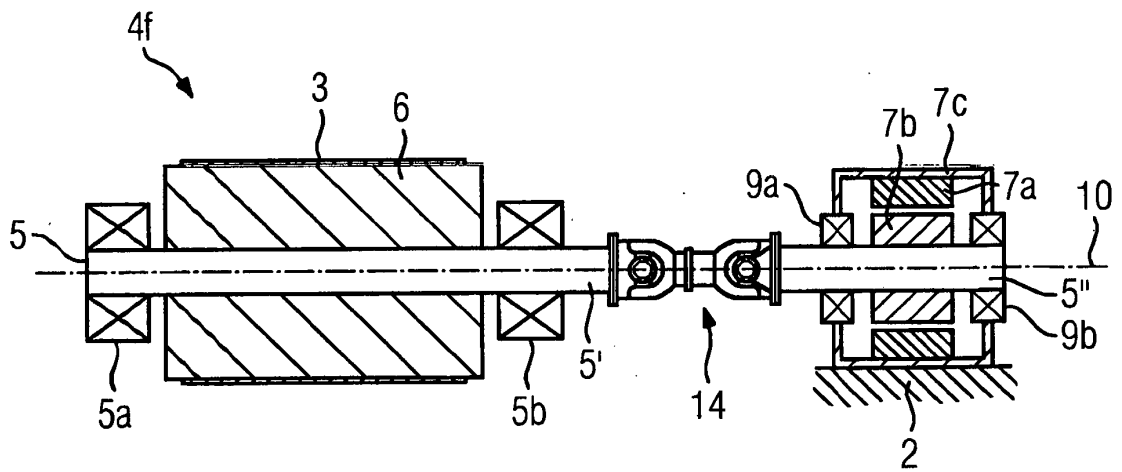


FIG 8

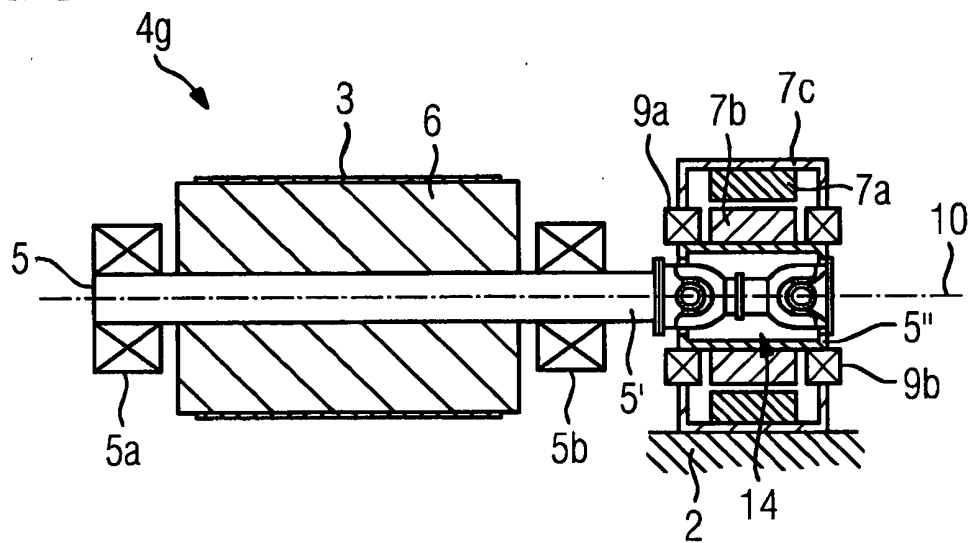


FIG 9

