(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 983 740**

(51) Int. Cl.:

B61C 9/50 (2006.01)

B61F 3/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2020 E 20154133 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024 EP 3689702**

(54) Título: **Bogie de vehículo ferroviario y vehículo ferroviario asociado**

(30) Prioridad:

30.01.2019 FR 1900821

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.10.2024

(73) Titular/es:

SPEEDINNOV (100.0%)
9 rue Boissy d'Anglas
75008 Paris, FR

(72) Inventor/es:

LIODENOT, FRÉDÉRIC y
COTTIN, FABRICE

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

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

Bogie de vehículo ferroviario y vehículo ferroviario asociado

La presente invención concierne a un bogie de vehículo ferroviario de alta velocidad.

Bogíes de vehículos ferroviarios son conocidos, por ejemplo, por los documentos CN 105 313 913 A, EP 2 058 206 A1 y CA 2 682 001 A1.

La propulsión de los vehículos ferroviarios de alta velocidad, es decir aptos para alcanzar velocidades superiores a 300 km/h, requiere motores potentes que generalmente presentan una masa importante, es decir, superior a 1.100 kg en el caso de un motor asíncrono y 900 kg en el caso de un motor de imanes permanentes.

Es conocido por tanto fijar los motores a la carrocería del vehículo ferroviario, de manera suspendida, y transmitir la rotación a los ejes montados en los bogíes por un árbol de transmisión complejo denominado «trípode».

Este árbol de transmisión comprende una conexión de rótula-dedo conocida con el nombre de junta cardán, con el fin de acomodar las variaciones de orientación y los desplazamientos laterales entre la carrocería y el bogie, y por tanto los desplazamientos significativos entre el motor y el eje.

Estos sistemas de transmisión pueden ser mejorados todavía.

En efecto, los árboles de transmisión de tipo «trípode» son generalmente caros y pesados, y requieren un tratamiento superficial con cromo que les confiere una dureza importante y que garantiza el estado de su superficie. Sin embargo, estos tratamientos con cromo son perjudiciales para el medio ambiente y deberían estar llamados a desaparecer durante la evolución de las normas medioambientales.

Además, la transmisión por una junta cardán no es lineal y provoca pérdidas de energía en la transmisión del motor al eje.

Un objetivo de la invención es así proporcionar un bogie de vehículo ferroviario de alta velocidad que comprende un sistema de transmisión que permite prescindir del árbol de tipo «trípode».

A tal efecto, la invención tiene por objeto un bogie de vehículo ferroviario según la reivindicación 1.

Un bogie de este tipo permite prescindir del trípode eliminando la necesidad de adecuar desplazamientos laterales importantes entre el motor y el eje.

Según modos de realización particulares, el bogie según la invención presenta una o varias de las características siguientes, tomadas de aisladamente o según cualquier combinación técnicamente realizable:

- dos de los puntos de fijación están situados por encima de un plano medio del chasis sensiblemente perpendicular a una dirección de elevación del chasis, y los otros dos puntos de fijación están situados por debajo del plano medio del chasis;

- el reductor es apropiado para transmitir un par generado por el motor hasta el eje de manera sensiblemente lineal;

- cada reductor está suspendido del chasis por un sistema de suspensión que tiene un único grado de libertad orientado esencialmente según una dirección de elevación del chasis;

- el reductor está desprovisto de elemento que comprenda una superficie que presente una capa de cromo;

- el bogie comprende un dispositivo de acoplamiento que une mecánicamente el motor al reductor, comprendiendo el dispositivo de acoplamiento un acoplamiento de dientes abombados; y

- cada motor tiene una masa superior o igual a 900 kg, preferentemente 1.100 kg.

La invención tiene por objeto igualmente un vehículo ferroviario de alta velocidad que comprende al menos un bogie como el descrito anteriormente, estando destinado el vehículo ferroviario a desplazarse a velocidades superiores o iguales a 300 km/h durante las fases de desplazamiento a alta velocidad.

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que sigue, dada únicamente a título de ejemplo y realizada con referencia a los dibujos adjuntos, entre los cuales:

- [Fig 1] la figura 1 es una vista en perspectiva parcial de un bogie según la invención,
- [Fig. 2] la figura 2 es una vista esquemática desde arriba del bogie de la figura 1, y
- [Fig. 3] la figura 3 es una vista en perspectiva de detalle de un motor de bogie según la invención.

Con referencia a las figuras 1 a 3, se describe un bogie 10 de vehículo ferroviario. El bogie 10 equipa a un vehículo

ferroviario de alta velocidad, es decir un vehículo ferroviario apropiado para desplazarse a velocidades superiores o iguales a 300 km/h durante las fases de desplazamiento a alta velocidad.

El bogie 10 se describe en lo que sigue con referencia a una dirección longitudinal X-X' sensiblemente paralela a la dirección de avance del bogie 10 sobre carriles, una dirección transversal Y-Y' sensiblemente perpendicular a la dirección de avance del bogie 10, y una dirección de elevación Z-Z', sensiblemente ortogonal a la dirección longitudinal X-X' y a la dirección transversal Y-Y'.

La dirección longitudinal X-X' y la dirección transversal Y-Y' son sensiblemente horizontales y la dirección de elevación Z-Z' es sensiblemente vertical, cuando el bogie 10 circula normalmente sobre carriles sensiblemente horizontales.

El bogie 10 comprende un chasis 12, que comprende largueros 14 y al menos un travesaño 16 que forman un bastidor. El bogie 10 comprende igualmente ejes 18 y ruedas 20 que soportan el chasis 12 a través de sistemas de suspensión primaria 22.

Las ruedas 20 y los ejes 18 están montados de manera giratoria en el chasis 12 con el fin de permitir la circulación del bogie 10 sobre una vía férrea.

El bogie 10 comprende además al menos un motor 24 y al menos un reductor 26 destinados a accionar en rotación los ejes 18 y las ruedas 20.

El chasis 12 comprende en particular dos largueros 14 y un travesaño 16, ensamblados para formar un bastidor que presenta sensiblemente forma de H, por conjuntos de fijaciones (no representados) dispuestos en los extremos del travesaño 16.

Los largueros 14 se extienden sensiblemente paralelamente uno al otro, según la dirección longitudinal X-X', y el o cada travesaño 16 se extienden sensiblemente según la dirección transversal Y-Y'.

Ventajosamente, el bogie 10 comprende dos motores 24 y dos reductores 26 dispuestos a una y otra parte del travesaño 16, accionando cada motor 24 uno de los ejes 18 por intermedio de uno de los reductores 26 correspondientes.

Por motivos de simplificación de las figuras, se han representado un único motor 24, un único reductor 26 y un único eje 18, estando dispuestos los otros de manera sensiblemente simétrica con respecto al centro de gravedad del chasis 12.

Los ejes 18 se extienden sensiblemente paralelos uno al otro, según la dirección transversal Y-Y'. Los largueros 14 del chasis 12 se extienden por encima de los ejes según la dirección de elevación Z-Z', y son soportados por los sistemas de suspensión primaria 22 (no visibles en la figura 1) que se apoyan sobre los extremos de cada eje 18.

Las ruedas 20 están dispuestas, por ejemplo, internamente con respecto a los largueros 14 y a los sistemas de suspensión primaria 22, según la dirección transversal Y-Y'.

Cada sistema de suspensión primaria 22 comprende, de manera conocida, al menos un amortiguador y al menos un elemento de solicitación elástica, tal como un muelle. El amortiguador y el elemento de solicitación elástica están ambos dispuestos entre el larguero 14 y el eje 18, y están dispuestos para amortiguar los choques y las vibraciones transmitidos de la rueda 20 al chasis 12.

Cada motor 24 comprende una carcasa de protección 28, así como, de manera conocida, un estator contenido en la carcasa para su protección y un rotor montado giratorio dentro del estator (no representados en las figuras).

Cada motor 24 es un motor de vehículo ferroviario de alta velocidad, es decir apto para hacer alcanzar al vehículo ferroviario una velocidad superior o igual a 300 km/h. Cada motor 24 presenta una masa superior o igual a 900 kg, preferentemente 1.100 kg.

El rotor acciona en rotación un árbol de rotor 29 unido a un dispositivo de acoplamiento 30 que une mecánicamente el motor 24 al reductor 26. El dispositivo de acoplamiento 30 está situado entre el árbol de rotor 29 y el reductor y en particular entre el árbol de rotor 29 y un piñón de entrada 48 del reductor 26.

El dispositivo de acoplamiento 30 comprende ventajosamente un acoplamiento con dientes abombados que comprende una entrada apropiada para cooperar con el eje del rotor 29 y una salida adaptada para cooperar con un piñón de entrada 48 del reductor 26.

El acoplamiento de dientes abombados permite compensar desalineaciones axiales, radiales y angulares entre el rotor y el reductor 26, en particular entre el árbol de rotor 29 y el piñón de entrada 48 del reductor 26.

El acoplamiento es denominado de dientes abombados porque comprende en su periferia, a nivel de su entrada y de su salida, dientes que tienen aristas abombadas y no rectas. Los dientes son particularmente apropiados para cooperar con alojamientos complementarios formados en la periferia de un manguito del acoplamiento que se extiende entre la entrada y la salida.

El acoplamiento de dientes abombados es, por ejemplo, tal como se describe en el documento WO 97/47894 A1 en las figuras 1 y 5.

La carcasa 28 comprende paredes laterales 32, por ejemplo sensiblemente cilíndricas, dos bridas extremas 34 que cierran las paredes laterales 32 y superestructuras 36 (no representadas en las figuras 2 y 3), que desempeñan en particular un papel de disipación térmica.

La carcasa 28 define una pluralidad de puntos de fijación 40, dispuestos enfrente de un soporte 42 llevado por el travesaño 16 cuando el motor está montado en el chasis.

Ventajosamente, la carcasa 28 define cuatro puntos de fijación 40, dispuestos en las cuatro esquinas de un rectángulo, con dos de los puntos de fijación 40 situados por encima de un plano medio del chasis 12 sensiblemente perpendicular a la dirección de elevación Z-Z', y los otros dos puntos de fijación 40 situados debajo del citado plano medio del chasis 12.

El plano medio del chasis 12 es en particular un plano sensiblemente horizontal, que se extiende a media altura del travesaño 16 y de los largueros 14, según la dirección de elevación Z-Z', cuando el vehículo ferroviario circula sobre carriles horizontales.

Cada punto de fijación 40 comprende, por ejemplo, un conducto pasante que tiene paredes internas sensiblemente lisas, adecuadas para recibir un pasador.

En variante, cada punto de fijación 40 comprende un orificio roscado, abierto en uno o en sus dos extremos, apropiado para recibir un tornillo.

El soporte 42 es por ejemplo una placa sensiblemente perpendicular a la dirección longitudinal X-X' que define una pluralidad de orificios 44, al menos uno de los orificios 44 abriéndose en relación a cad uno de los puntos de fijación 40 de la carcasa 28.

Elementos rígidos de fijación 46 están acoplados de manera bloqueante a la vez en los orificios 44 del soporte 42 y en los conductos de los puntos de fijación 40 de la carcasa 28.

Los elementos de fijación 46 son, por ejemplo, pasadores.

En variante, los elementos de fijación 46 son tornillos o remaches.

En los modos de realización representados en las figuras 2 y 3, cada punto de fijación 40 comprende dos conductos sensiblemente paralelos pasantes, y el soporte 42 define dos orificios 44 enfrente de cada punto de fijación 40, desembocando cada orificio 44 en uno de los conductos. Cada elemento de fijación 46 comprende dos pasadores sensiblemente paralelos uno al otro, acoplados cada uno en uno de los orificios 44 y en uno de los conductos. Este modo de realización permite aumentar la rigidez de la fijación del motor 24 y mejorar su seguridad.

Cada reductor 26 comprende el piñón de entrada 48, que coopera con la salida del dispositivo de acoplamiento 30, y un piñón de salida 50 solidario del eje 18. El reductor 26 transmite el accionamiento mecánico del dispositivo de acoplamiento 30 al eje 18, lo que permite al motor 24 accionar las ruedas 20 en rotación.

Cada reductor 26 está fijado al chasis 12 por un respectivo sistema de suspensión, que presenta un único grado de libertad vertical, es decir, que permite ventajosamente desplazamientos del reductor esencialmente según la dirección de elevación Z-Z'.

El sistema de suspensión del reductor 26 comprende por ejemplo una unión pivotante que permite la articulación del reductor 26 en rotación con respecto al chasis 12, alrededor de un eje sensiblemente colineal con un eje central del dispositivo de acoplamiento 30, tal como una biela 54 de solicitación elástica.

La articulación del reductor 26 alrededor del eje central del dispositivo de acoplamiento 30 permite minimizar los desplazamientos relativos del motor 24 y del reductor 26 a nivel de su piñón de entrada 48, lo que permite utilizar el dispositivo de acoplamiento 30 en lugar de un árbol de tipo «trípode».

El reductor 26 asegura una transmisión sensiblemente lineal del accionamiento del motor 24 a las ruedas 20, es decir que el par transmitido a las ruedas 20 depende sensiblemente de forma lineal del par generado por el motor 24, sin no linealidades durante rotación como es el caso de una junta cardán.

Esto permite reducir las pérdidas de energía en la transmisión.

Además, el reductor 26 no comprende elemento que presente una superficie cromada, porque ningún elemento requiere una dureza importante.

REIVINDICACIONES

1. Bogie (10) de vehículo ferroviario de alta velocidad, comprendiendo el bogie (10):

- un chasis (12) de bogie (10),

- al menos una rueda (20) montada de manera giratoria en el chasis (12) por intermedio de un eje (18) y de un sistema de suspensión primaria (22),

- al menos un motor (24),

- para cada motor (24), al menos un reductor (26) para unir mecánicamente el motor (24) y el eje (18),

- estando cada motor (24) fijado al chasis (12) de manera rígida,

comprendiendo cada motor (24) una carcasa (28) de protección y de fijación, definiendo la carcasa (28) puntos de fijación (40), caracterizado por que el motor (24) está fijado al chasis (12) por elementos de fijación (46) acoplados en los puntos de fijación (40) de la carcasa (28),

definiendo la carcasa (28) exactamente cuatro puntos de fijación (40) dispuestos de manera que forman un rectángulo entre ellos.

2. Bogie (10) según la reivindicación 1, en el cual la carcasa (28) define al menos:

- dos puntos de fijación (40) situados por encima de un plano medio del chasis (12) sensiblemente perpendicular a una dirección de elevación del chasis (12), y

- otros dos puntos de fijación (40) situados debajo del plano medio del chasis (12).

3. Bogie (10) según las reivindicaciones 1 o 2, en el cual el reductor (26) es apropiado para transmitir un par generado por el motor (24) al eje (18) de manera sensiblemente lineal.

4. Bogie (10) según la reivindicación 3, en el cual cada reductor (26) está suspendido del chasis (12) por un sistema de suspensión que presenta un único grado de libertad orientado esencialmente según una dirección de elevación (Z-Z') del chasis (12).

5. Bogie (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual el reductor (26) está desprovisto de elemento que comprenda una superficie que presente una capa de cromo.

6. Bogie (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual el bogie (10) comprende un dispositivo de acoplamiento (30) que une mecánicamente el motor (24) al reductor (26), comprendiendo el dispositivo de acoplamiento (30) un acoplamiento de dientes abombados.

7. Bogie (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el cual cada motor (24) presenta una masa superior o igual a 900 kg, preferentemente 1.100 kg.

8. Vehículo ferroviario de alta velocidad que comprende al menos un bogie (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, siendo el vehículo ferroviario apropiado para desplazarse a velocidades superiores o iguales a 300 km/h durante las fases de desplazamiento a alta velocidad.

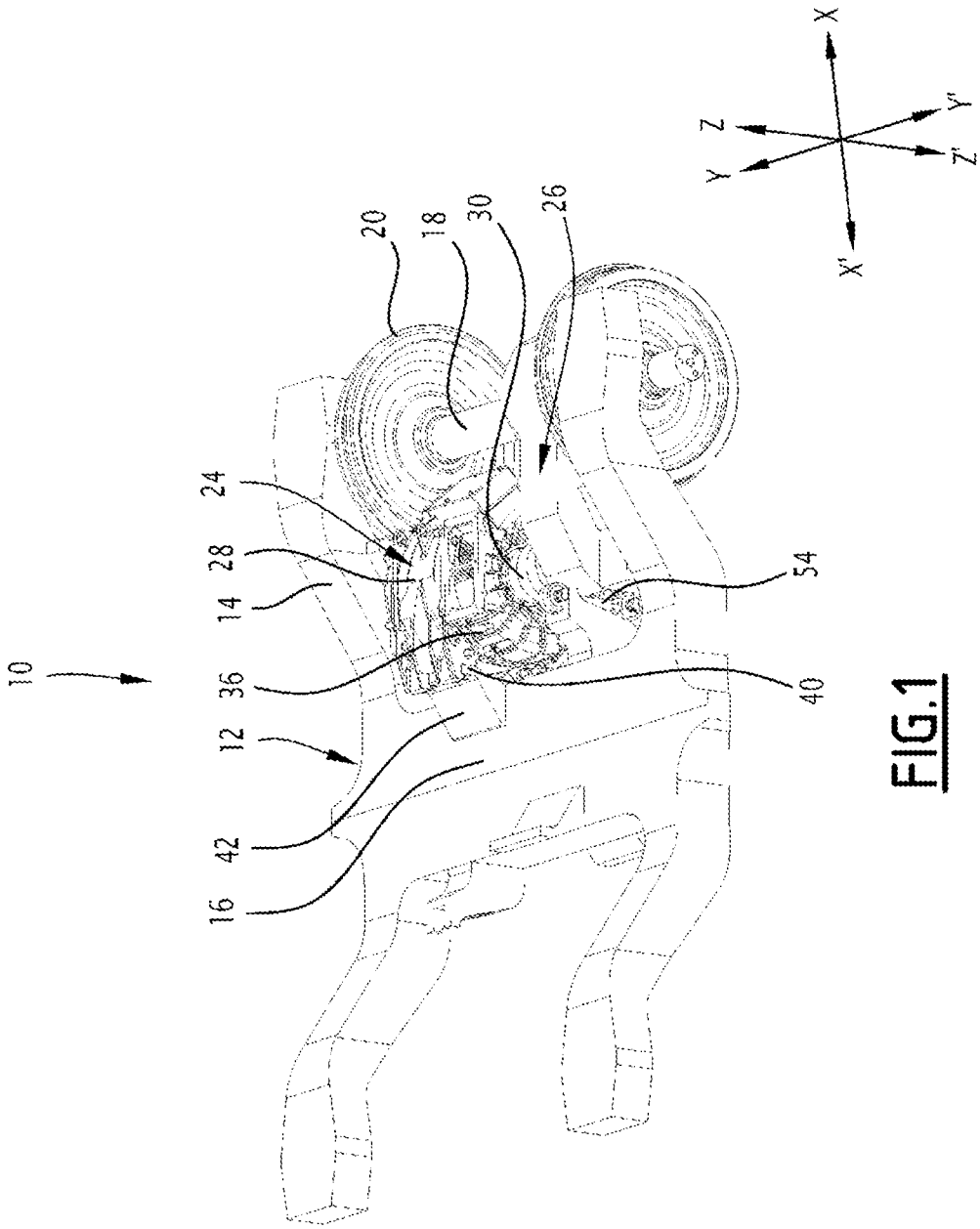


FIG.1

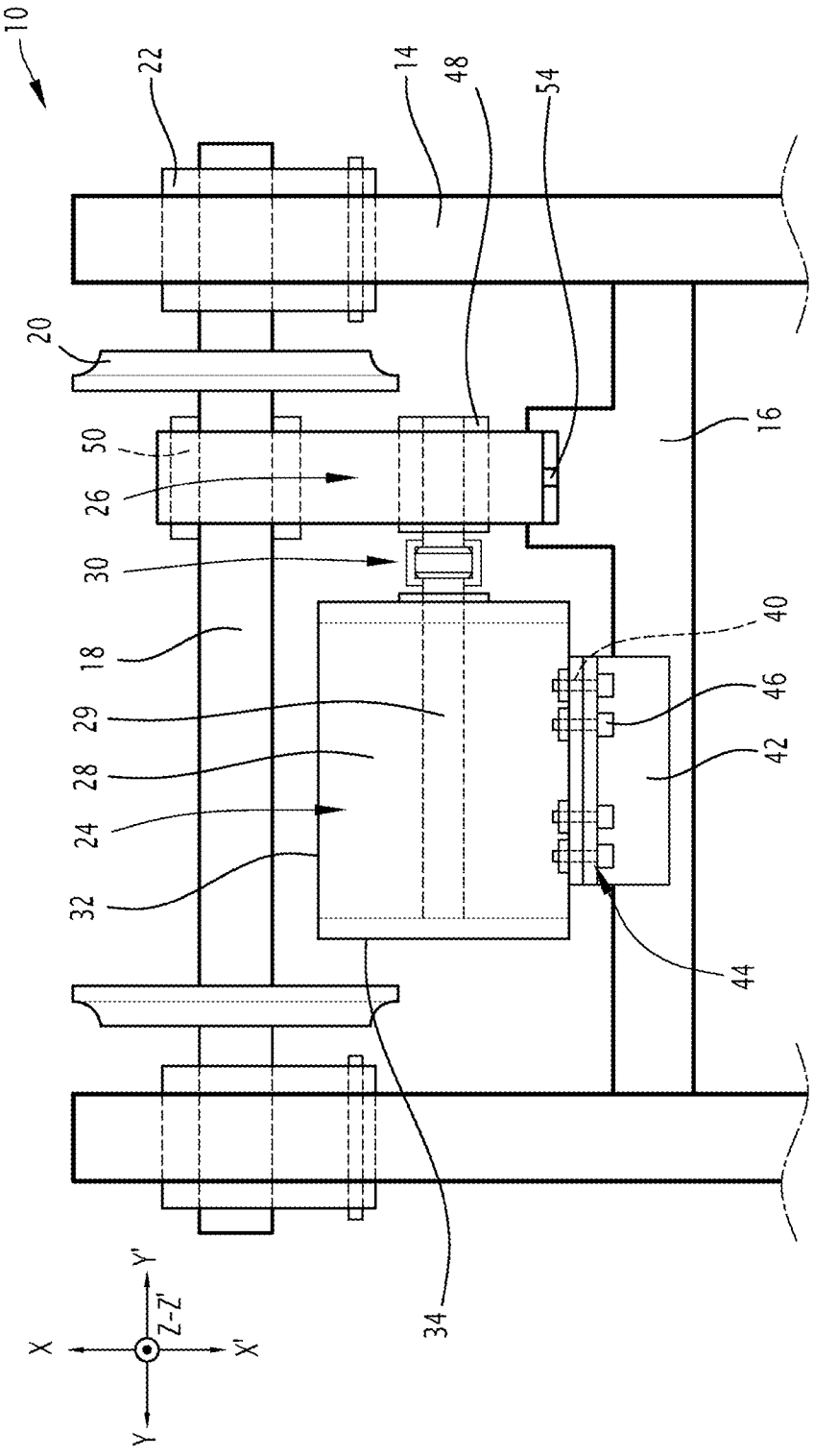


FIG.2

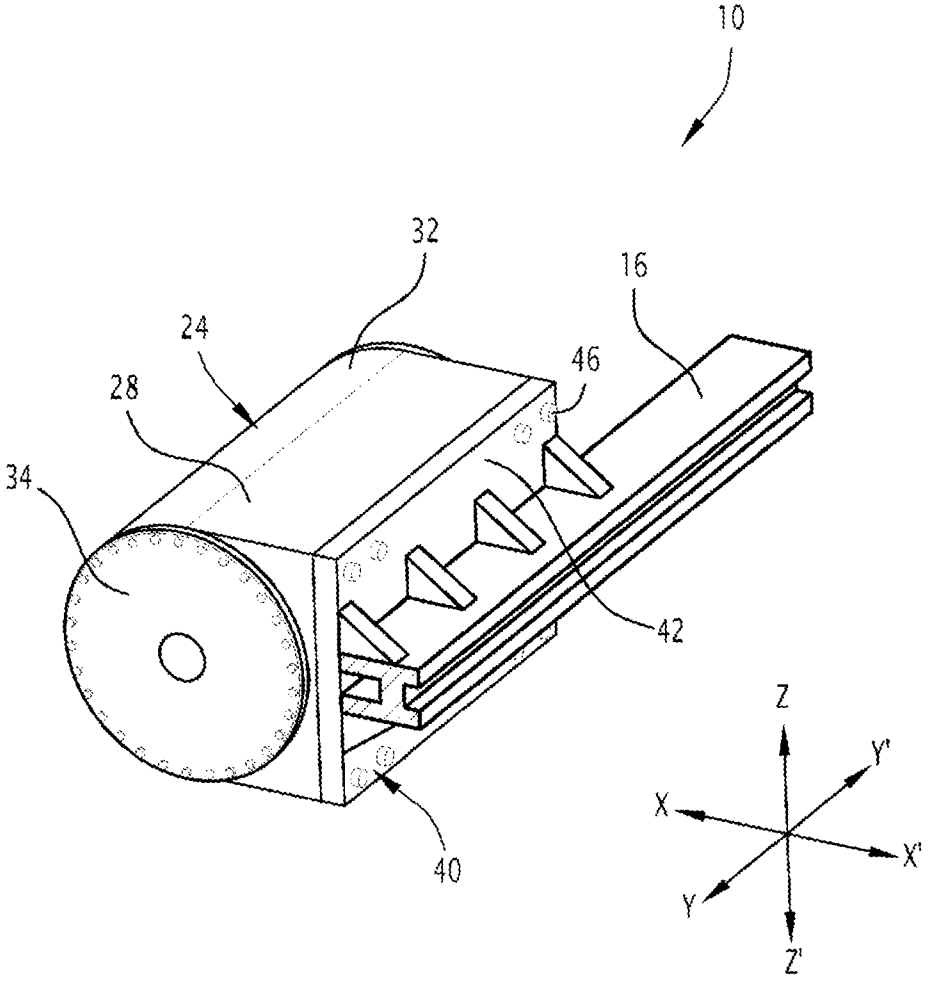


FIG.3