

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 918**

51 Int. Cl.:

E01B 31/17 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.06.2015 PCT/IB2015/054676**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2015 WO15198206**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2015 E 15747538 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 3161212**

54 Título: **Rectificadora tangencial para perfiles ferroviarios**

30 Prioridad:

24.06.2014 IT VE20140037

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

26.06.2018

73 Titular/es:

**FAMA S.R.L. (100.0%)
Via Gioberti 1/1
30174 Venezia Mestre, IT**

72 Inventor/es:

FAVARON, CLAUDIO

74 Agente/Representante:

RUO , Alessandro

ES 2 673 918 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

Rectificadora tangencial para perfiles ferroviarios

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a una rectificadora tangencial utilizada específicamente para restablecer el perfil de los carriles ferroviarios, de tranvía y/o metro.
- 10 **[0002]** Se conocen rectificadoras tangenciales que comprenden un dispositivo de rectificado que consiste esencialmente en una rueda rectificadora de material abrasivo que, cuando se hace girar, retira por abrasión una parte del material con el que entra en contacto.
- 15 **[0003]** Estas máquinas conocidas, es decir, el conjunto que comprende el dispositivo de rectificado con sus herramientas abrasivas, los miembros de accionamiento de rotación, sus sistemas de ajuste y sustitución, y todos los demás miembros accesorios que aseguran su correcto funcionamiento, presentan actualmente una serie de límites e inconvenientes, en particular en la restauración del perfil longitudinal del carril, que la presente invención propone eliminar.
- 20 **[0004]** Uno de estos inconvenientes consiste en el hecho de que cada dispositivo de rectificado consiste, generalmente, en un disco de material abrasivo, o rueda rectificadora, diseñado para funcionar con su banda circunferencial. Dado que este disco abrasivo se desgasta con el tiempo, para compensar su disminución de la circunferencia de trabajo, se usa un regulador neumático para aplicar una presión de trabajo controlada a través de cilindros neumáticos, de manera que garantice siempre el contacto mutuo entre la rueda abrasiva y el carril.
- 25 **[0005]** Un inconveniente de este sistema consiste en el hecho de que, cuando las ruedas abrasivas oscilan, siempre siguen el perfil del carril y, en consecuencia, también sus defectos de ondulación, en particular los del plano longitudinal a los que la presente invención pretende eliminar, teniendo en cuenta que el aumento continuo de las velocidades del tren requiere carriles cada vez más libres de defectos longitudinales.
- 30 **[0006]** Otro inconveniente de la rueda rectificadora tangencial consiste en el hecho de que para volver a perfilar un carril debe usarse un aparato con un contorno negativo, siendo tal aparato de alto costo.
- 35 **[0007]** Asimismo se conocen rectificadoras utilizadas específicamente para restaurar el perfil de carriles ferroviarios, de tranvía y/o metro.
- 40 **[0008]** Un inconveniente de estas máquinas consiste en que generalmente utilizan ruedas rectificadoras "en forma de copa", que funcionan en una banda longitudinal estrecha de los carriles que se van a rectificar. Esto implica el uso de varias ruedas rectificadoras, y como están montadas en camiones, una gran cantidad de ellas debe estar disponible para funcionar en bandas adyacentes que juntas cubren todo el perfil del carril. Se trata de un tamaño general excesivo y a menudo inaceptable, junto con una ejecución imperfecta del trabajo debido a la faceta inevitable. Al finalizar el trabajo, los carriles presentan un perfil poligonal en lugar de circular, causando un choque metalúrgico al metal base debido al aplanamiento sucesivo de la cúspide y la intersección entre dos facetas, por parte de los carriles ferroviarios. Además, las ruedas de copa que funcionan en la superficie lateral del carril se ven obstaculizadas por la presencia de obstáculos naturales tales como puntos, guía y contiene cuchillas en los puntos y, en el caso particular de los carriles del tranvía, el cemento y el asfalto más la misma contracuchilla del carril.
- 45 **[0009]** Un inconveniente adicional consiste en que las ruedas rectificadoras de copa generalmente tienen que funcionar en ambos carriles simultáneamente por razones de equilibrio de masa. Esto hace que sea más difícil llevar a cabo trabajos de rectificado en un único carril, tal como el carril de tierra central o el carril en servicio lateral externo para trenes subterráneos.
- 50 **[0010]** El documento EP 0843 043 describe una rectificadora tangencial del tipo descrito a continuación en el presente documento; sin embargo, esta máquina presenta el inconveniente de que, como las dos ruedas están articuladas entre sí, no pueden rectificar el perfil longitudinal del carril, ya que oscilan.
- 55 **[0011]** El objeto de la invención consiste en implementar el rectificado de carril en el plano longitudinal.
- [0012]** Según la invención, se proporciona una rectificadora como se describe en la reivindicación 1.
- 60 **[0013]** La presente invención se aclara adicionalmente a continuación en el presente documento con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
- 65 la figura 1 es una vista en perspectiva de una rectificadora según la invención,
la figura 2 muestra la misma en vista lateral,
la figura 3 muestra la misma en vista de plano,
la figura 4 muestra esquemas de operación para eliminar la onda larga, y

ES 2 673 918 T3

la figura 5 es una vista parcial del bastidor de rectificadora con las ruedas rectificadoras de desgaste.

- 5 [0014] Como puede verse a partir de las figuras, la máquina según la invención comprende sustancialmente una estructura de base 2 montada sobre cuatro ruedas 4 deslizables sobre los carriles 6 que se van a rectificar. Dos unidades 8 rectificadoras están montadas en dicha estructura de base y están provistas de ruedas 10 cilíndricas deslizables a lo largo de los miembros 12 transversales de la estructura de base 2. Las unidades 8 rectificadoras pueden moverse transversalmente a la estructura de base 2 bajo la señal de control de sistemas 52 neumáticos.
- 10 [0015] Cada unidad 8 rectificadora comprende un bastidor 14 que consiste en dos miembros 16 longitudinales paralelos unidos entre sí por miembros 18 transversales, estando cuatro montantes de rigidización de bastidor 20 provistos en las esquinas de unión entre los miembros longitudinales y los miembros transversales.
- [0016] Los extremos superiores de los montantes están conectados entre sí mediante vigas 22.
- 15 [0017] Los montantes están provistos de un par de brazos de guía 24 y 24' oscilantes y paralelos para la traslación vertical rígida del bastidor 14 con respecto a la unidad 8 rectificadora, y que se acoplan con los montantes 26 del bastidor 8 y con los montantes 29 del bastidor 14 en los pasadores 27.
- 20 [0018] Dicha traslación vertical se consigue mediante una pluralidad de sistemas 28 neumáticos conectados a la unidad 8 rectificadora, siendo sus vástagos de pistón rígidos con el bastidor 14. La fuerza requerida para las diversas operaciones puede ajustarse según se requiera, mediante una regulación de presión (no mostrada en los dibujos).
- 25 [0019] Las placas 30, articuladas al bastidor 14, están conectadas cada una a una brida 32 correspondiente provista de soportes 34 para conectar una rueda 36 abrasiva. Cada brida 32 es ajustable con respecto a la placa 30 superpuesta por rotación axial, y puede bloquearse a la misma mediante pernos que se acoplan en pares de orificios 44 ranurados. Cada rueda 36 rectificadora puede hacerse girar mediante una polea 40 rígida con el árbol de un motor 42 eléctrico correspondiente montado en la brida 32.
- 30 [0020] Además, cada brida 32 está provista de una pluralidad de orificios 38 correspondientes para permitir que los soportes 34 que soportan las ruedas 36 rectificadoras se trasladen hacia fuera con relación a la placa 30 superpuesta, de modo que las dos ruedas rectificadoras no se alineen mutuamente longitudinalmente, sino que descansen sobre lados opuestos de la línea central a través del carril 6 que se va a rectificar.
- 35 [0021] Gracias a la facilidad para inclinar las placas 30 con respecto al bastidor 14, cada rueda 36 rectificadora presenta su eje de rotación no paralelo a la superficie de rodadura del carril, y debido a la posibilidad de que la brida 32 gire axialmente alrededor de la placa 30, las dos ruedas 36 rectificadoras pueden estar colocadas inclinadas hacia dentro o hacia fuera con referencia a la dirección de avance a lo largo de los carriles.
- 40 [0022] En particular, cuando la inclinación de la placa 30 hacia el bastidor 14 varía, el ángulo que forma el eje de la rueda rectificadora con el plano horizontal del carril (inclinación) varía, mientras que la variación de la posición de la brida 32 con respecto a la placa 30 hace variar el ángulo que forma el eje de la rueda rectificadora con el eje del carril (convergencia).
- 45 [0023] A un montante 20 se conecta un motorreductor 48 teniendo su árbol rígido con un tornillo sinfín 50 de eje vertical, que hace que su extremo libre descansa sobre la unidad 8 rectificadora. Se asocia una unidad de control con dicho motorreductor 48 para controlar su funcionamiento de manera que el bastidor 14 descienda gradualmente a medida que se consume la rueda rectificadora.
- 50 [0024] Una barra 54 está articulada, en las articulaciones 56, 56', a la estructura de base 2 y al bastidor 8, respectivamente.
- 55 [0025] La máquina según la invención también usa una pluralidad de sensores de referencia de posición del carril que activan las diversas señales de control al implementar el ciclo de rectificado.
- 60 [0026] Para hacer funcionar la máquina, primero debe transferirse al sitio en el que se sitúa el carril que se va a rectificar. Esta transferencia se implementa preferentemente mediante un tractor que también puede estar provisto de una unidad generadora de electricidad para alimentar remotamente la rectificadora, especialmente si falta la electrificación de la línea ferroviaria que se va a rectificar, o se ha suspendido temporalmente la alimentación eléctrica para trabajos de mantenimiento.
- 65 [0027] Las unidades de cilindro-pistón 52 neumáticas horizontales se hacen funcionar a continuación para hacer que las unidades 8 se muevan transversalmente hasta que los sensores de medición detecten la posición del carril 6 y detienen el recorrido al bastidor 14.
- [0028] Como resultado de esta operación, la barra 54 permite que el bastidor 8 esté siempre en contacto con el

lado del indicador en dos guías 58, de modo que la rueda rectificadora y el perfil del carril se intersequen perfectamente.

5 **[0029]** En la primera etapa, solo se utilizan los cilindros 28 neumáticos, de modo que las ruedas rectificadoras abrasivas, rígidas y alineadas mutuamente, no siguen los defectos de ondulación del plano longitudinal del carril, ya que una rueda rectificadora soporta la otra. El rectificado final se implementa con un paso de pase corto, PC, de longitud igual a los dos puntos de contacto de la rueda-carril rectificadora, conocido como rectificadora de onda corta. En la segunda etapa, para lograr un descenso rápido y posiblemente una emergencia del bastidor 14, los cilindros 28 neumáticos se usan de nuevo de manera que el extremo libre del tornillo sin fin 50 del motorreductor 48
10 entre en contacto con el bastidor 8.

[0030] Para implementar el rectificado y la abrasión del carril, el bastidor 14 es bajado por el motorreductor 48 con movimientos micrométricos del tornillo sin fin de manera que las ruedas 36 rectificadoras entren en contacto con la cabeza del carril 52 para crear un plano de trabajo longitudinal móvil de longitud igual al paso de pase largo, PL, determinado por los dos puntos de contacto de la rueda-carril rectificadora, conocido como rectificado de onda larga.
15

[0031] Para explicar más claramente lo anterior, el sistema de la invención se puede comparar a una cepilladora, donde la longitud de la superficie de trabajo es equivalente al paso de pase corto, PC y paso PL, que en presencia de una cúspide de ondulación retira el exceso de material, por pases sucesivos, gracias a la fuerza ejercida por el operario que en el caso de la invención es reemplazada por la presión de los cilindros 28 neumáticos. Cuando, en cambio, la cepilladora alcanza el valle siguiente, que debe ser más pequeño que su longitud, no causa remoción hasta que todas las cúspides existentes hayan sido niveladas, para finalmente lograr una superficie de trabajo lineal.
20

[0032] Todos los movimientos ascendentes y descendentes de los cilindros 28 neumáticos y del motorreductor están controlados por un sistema computarizado.
25

[0033] Durante estas etapas, el bastidor 14 se baja sustancialmente de manera rígida gracias al guiado de los brazos 24, 24' dentro de los montantes 26.

30 **[0034]** Los motores 42 se hacen funcionar entonces para hacer girar las ruedas rectificadoras 36, lo que lleva a cabo, en consecuencia, su efecto abrasivo en el caso del rectificado de onda corta (PC) con una presión de trabajo regulada adecuadamente por los reguladores de presión mencionados anteriormente, y en el caso del rectificado de onda larga (PL) controlado por el motorreductor 48.

35 **[0035]** Debe observarse que la disposición particular de las ruedas rectificadoras (inclinación, convergencia y traslación con respecto al carril) significa que las ruedas rectificadoras se desgastan según un cierto perfil (mostrado en la figura 5) independientemente de la forma desgastada y deformada del carril. La combinación de varios perfiles de rueda rectificadora permite, en consecuencia, que el carril se restaure a su perfil original (radios).

40 **[0036]** Esto significa que habiendo identificado el perfil correcto de la rueda rectificadora para restaurar el carril, se pueden utilizar ruedas rectificadoras en las que el perfil ya se deriva durante la preparación de la rueda rectificadora en términos de su inclinación, convergencia y traslación particular con respecto al carril.

45 **[0037]** Los soportes 34 también se pueden desplazar con respecto a la placa 32 para variar la posición de la línea central de la rueda rectificadora con respecto al carril.

[0038] Se han ilustrado dos unidades neumáticas en el ejemplo, pero éstas pueden reemplazarse por unidades hidráulicas de cilindro-pistón, muelles u otros medios de soporte.

50 **[0039]** A partir de lo anterior, está claro que la rectificadora tangencial según la invención presenta numerosas ventajas, y en particular:

- permite el rectificado total y perfecto de los carriles ferroviarios, de tranvías y/o de metro, de cualquier deformación,
- 55 - agrega los méritos de las ruedas rectificadoras tangenciales a las de las ruedas rectificadoras tradicionales de copa, al tiempo que retira los inconvenientes de estas últimas, que consisten en la gran cantidad de herramientas y el facetado del carril rectificado,
- elimina problemas de irregularidades en el plano longitudinal en el rectificado de la onda larga y la onda corta gracias a la presencia del bastidor 14 regulado, o solamente de los cilindros 28 (PC) o por los cilindros 28 y por el motorreductor 48 (PL),
- 60 - gracias al sistema de control que se puede conseguir bajando el motorreductor 48, también permite un rectificado efectivo del núcleo de los conmutadores de carril, cruzados, etc.

REIVINDICACIONES

1. Una rectificadora tangencial deslizante sobre los carriles que se van a rectificar, **caracterizada por** comprender:
- 5 - una estructura de base **(2)** montada sobre ruedas **(4)** deslizables sobre los carriles que se van a rectificar,
 - al menos una unidad **(8)** rectificadora deslizante libremente a lo largo de los miembros transversales de la
 estructura de base **(2)**, comprendiendo dicha unidad **(8)** rectificadora un bastidor **(14)** móvil verticalmente y
 rígidamente con respecto a dicha estructura de base **(2)** hacia y desde el carril, soportando dicho bastidor **(14)** de
 10 manera rígida al menos dos placas **(30)** alineadas longitudinalmente que soportan una rueda rectificadora **(36)**
 con un eje giratorio transversal al eje longitudinal del carril,
 - una barra **(54)** articulada en sus extremos a la estructura de base **(2)** y a la unidad **(8)** rectificadora
 respectivamente, estando conectado al bastidor **(14)** que soporta las placas **(30)** un motorreductor **(48)** provisto
 de un tornillo sin fin **(50)** de eje vertical, cuyo extremo descansa sobre la unidad **(8)** rectificadora, estando una
 15 unidad de control asociada con dicho motorreductor para controlar el descenso del bastidor después del
 desgaste de la rueda **(36)** rectificadora.
2. Una máquina según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el bastidor de la unidad **(8)** se mueve
 transversalmente mediante unidades de cilindro-pistón **(52)** neumáticas horizontales hasta que los sensores de
 medición detectan la posición del carril **(6)**.
- 20 3. Una máquina según la reivindicación 1, **caracterizada por que** cada placa **(30)** está provista en su superficie de
 una brida **(32)** que soporta los soportes **(34)** que soportan la rueda **(36)** rectificadora.
4. Una máquina según la reivindicación 3, **caracterizada por que** la conexión entre la placa **(30)** y la brida **(32)**
 25 correspondiente se realiza insertando pernos a través de pares de orificios ranurados.
5. Una máquina según la reivindicación 3, **caracterizada por que** cada rueda rectificadora se hace girar mediante
 un motor **(42)** correspondiente montado en la brida **(32)** correspondiente.
- 30 6. Una máquina según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el bastidor **(14)** está provisto de brazos de guía
(24, 24') acoplados en los montantes de la máquina.
7. Una máquina según la reivindicación 3, **caracterizada por que** dichas bridas **(32)** son giratorias axialmente con
 35 relación a la placa **(30)**.
8. Una máquina según la reivindicación 3, **caracterizada por que** los soportes **(34)** que soportan las ruedas
 rectificadoras se pueden mover lateralmente con respecto a la brida **(32)** debido a una pluralidad de orificios **(38)**.
9. Una máquina según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la inclinación de cada placa **(30)** puede variarse
 40 con respecto al bastidor **(14)**.
10. Una rectificadora tangencial según la reivindicación 1, **caracterizada por que** los cilindros **(28)** neumáticos están
 conectados al bastidor de soporte **(14)** para las placas **(30)**, para controlar el descenso del bastidor a medida que la
 rueda rectificadora se desgasta, para evitar las ruedas rectificadoras abrasivas, que son mutuamente rígidas y
 45 alineadas, de seguir los defectos de ondulación del plano longitudinal del carril.

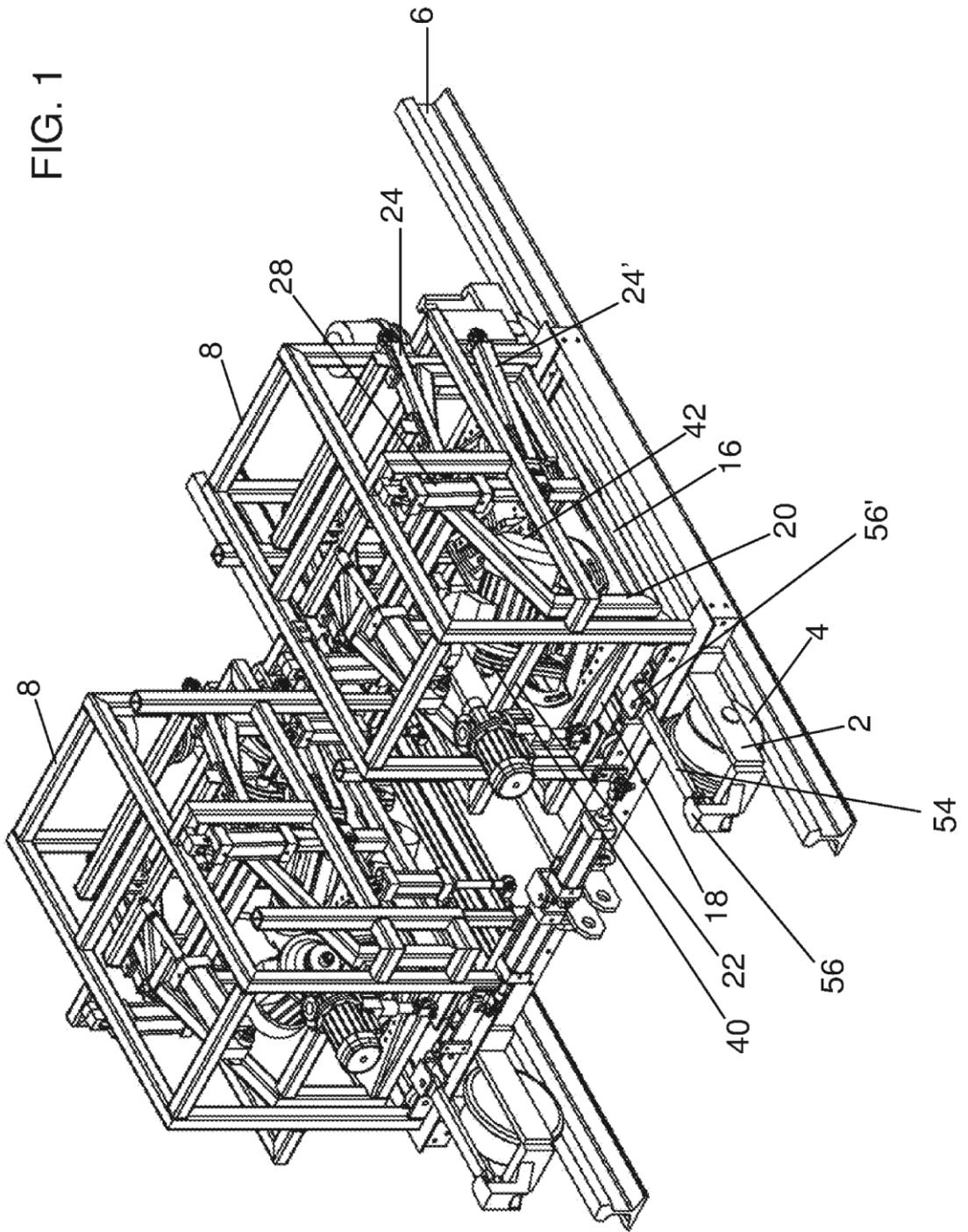


FIG. 3

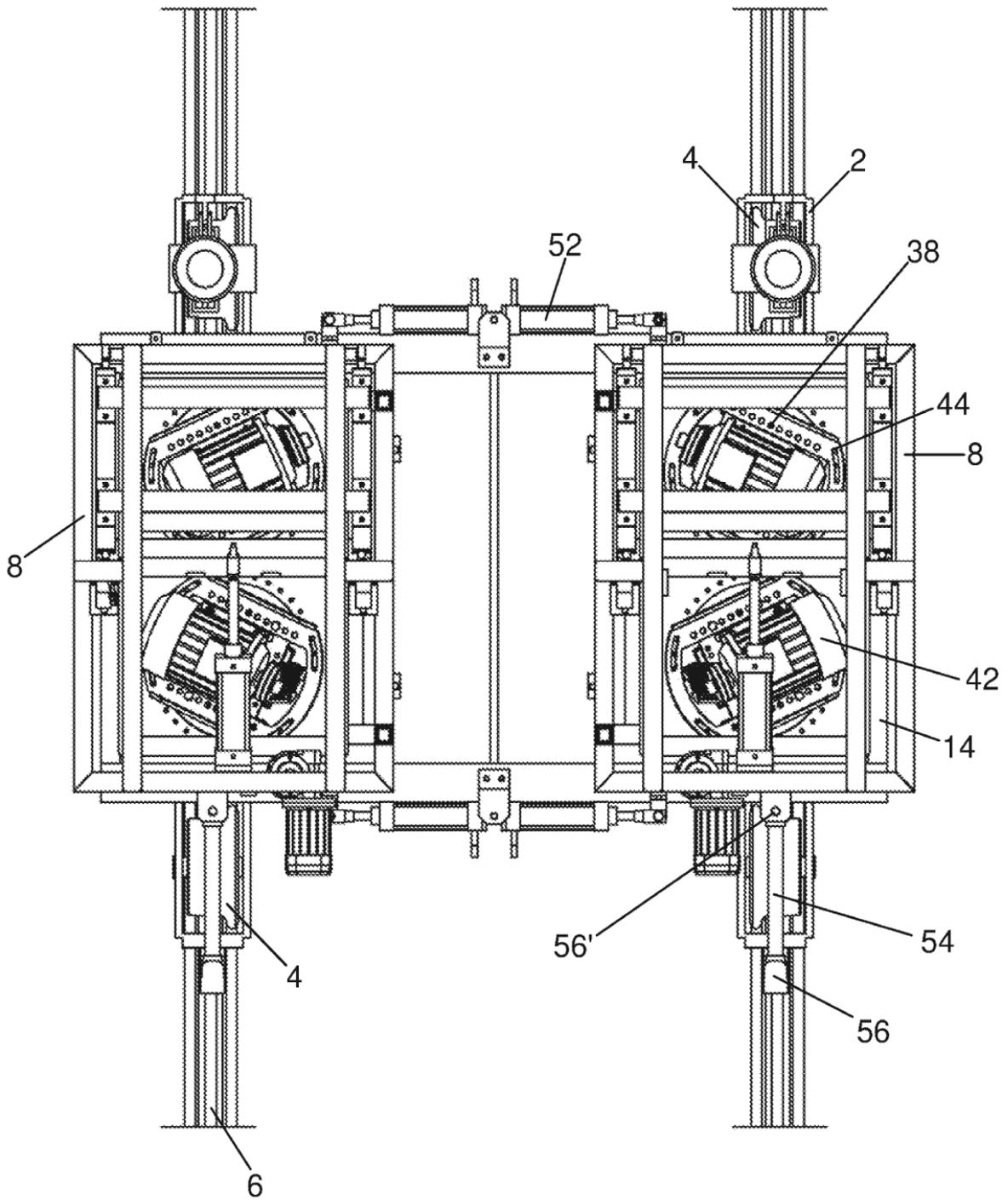


FIG. 4

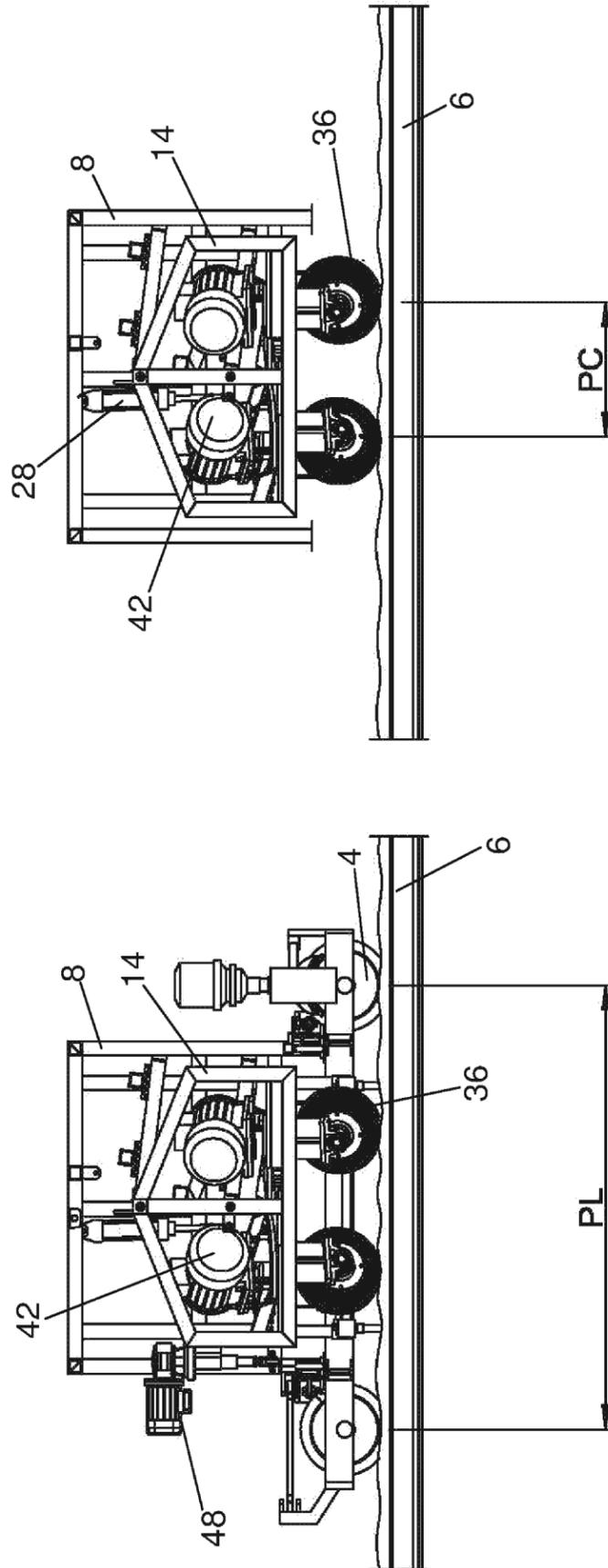


FIG. 5

