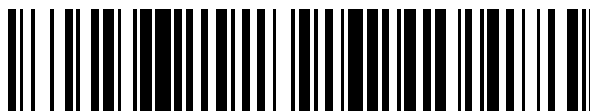


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 461 243**

51 Int. Cl.:

B60L 5/26

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2004** **E 04020620 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2014** **EP 1514722**

54 Título: **Colector de corriente eléctrica para transmitir energía eléctrica entre una línea eléctrica y un vehículo**

30 Prioridad:

01.09.2003 GB 0320376

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

19.05.2014

73 Titular/es:

BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH
(100.0%)

SCHÖNEBERGER UFER 1
10785 BERLIN, DE

72 Inventor/es:

KREMLACEK, JOHANNES y
BLASCHKO, RENÉ

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 461 243 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

Colector de corriente eléctrica para transmitir energía eléctrica entre una línea eléctrica y un vehículo

La invención se refiere a un conjunto de colector de corriente para transmitir energía entre una línea eléctrica y un vehículo, particularmente un vehículo ferroviario eléctrico tal como un tren o un tranvía.

- 5 Por el documento de la técnica anterior EP 1.157.876 se conoce un colector de corriente que tiene un brazo de soporte inferior articulado a un bastidor de base unido al techo del vehículo, una subunidad de brazo de soporte superior articulada al brazo de soporte inferior y un cabezal de colector de corriente conectado a la subunidad de brazo de soporte superior. La subunidad de brazo superior está formada por dos barras conectadas rígidamente entre sí. Una barra de guía inferior está articulada entre el bastidor de base y una extensión de la subunidad de
- 10 brazo de soporte superior, para garantizar que la subunidad de brazo de soporte superior se levante o se baje cuando el brazo de soporte inferior se levanta o se baja. El brazo de soporte inferior y la barra de guía inferior forman un varillaje de cuatro barras que proporciona un movimiento vertical sustancialmente rectilíneo de eje de pivote del cabezal de colector de potencia. Una barra de guía superior está articulada entre la subunidad de brazo de soporte superior y el cabezal de colector de corriente, para formar otro varillaje de cuatro barras. Esto garantiza
- 15 que el cabezal de colector se fuerza a moverse sin pivotar en relación con la línea aérea y a permanecer en una posición horizontal cuando se sube o se baja el conjunto. Un dispositivo de este tipo es muy eficaz para guiar el colector y su cabezal. Sin embargo, la resistencia aerodinámica del conjunto de varillaje es considerable, debido al número de brazos y barras, lo que da como resultado una resistencia al aire importante y un ruido considerable, particularmente cuando se usa a alta velocidad.
- 20 Por el documento de la técnica anterior GB 1.506.855 se conoce una disposición de pantógrafo colector actual con baja resistencia al aire. Este pantógrafo comprende un bastidor de base, un único brazo inferior que pivota sobre el bastidor de base, un único brazo superior que pivota sobre el brazo inferior y un cabezal de colector de corriente que pivota sobre el brazo superior. Los brazos inferior y superior se mueven en el mismo plano geométrico longitudinal vertical. En la posición plegada, el brazo superior está por encima del brazo inferior, dando como resultado un
- 25 conjunto voluminoso. Están previstos medios de levantamiento para levantar los brazos ejerciendo una fuerza para hacer pivotar el brazo inferior en relación con el bastidor de base. Una extensión del brazo superior está conectada al bastidor de base por medio de un varillaje tensor no extensible, que tiene una parte flexible que pasa alrededor de una leva. La leva está conformada de modo que el ángulo entre el brazo superior y el bastidor de base es sustancialmente igual al ángulo entre el brazo inferior y el bastidor de base, cuando se levanta o se baja el
- 30 pantógrafo. El brazo inferior es tubular y el varillaje tensor se extiende a través del brazo inferior, de modo que, según el documento, la disposición ofrece resistencia al aire baja para un funcionamiento a alta velocidad. Sin embargo, el cabezal de colector puede rotar libremente en relación con el brazo de soporte superior en la posición de funcionamiento. El eje de pivote del cabezal de colector está ubicado más alto que el centro de gravedad del cabezal de colector, de modo que sólo se usa la gravedad para compensar en cierta medida el cabeceo del cabezal
- 35 de colector. En la posición de funcionamiento, la alta resistencia al rozamiento puede llevar, por tanto, a diferentes fuerzas de contacto entre cada una de las dos tiras de colector y la línea de catenaria; en el peor de los casos una tira de colector puede perder el contacto. Además, en el caso de una emergencia que reduzca el movimiento del colector de corriente, el cabezal de colector puede volcar debido a la inercia de su masa. Además, también es probable que el cabezal de colector pivote y pierda el contacto con la línea aérea si choca contra un pájaro a alta
- 40 velocidad.
- Por el documento JP 08 331 702 se conoce un conjunto de colector de corriente dotado de un bastidor de base para su montaje en un vehículo, un primer brazo de soporte inferior articulado al bastidor de base, un brazo de soporte superior articulado al primer brazo de soporte inferior, un cabezal de colector de corriente articulado al brazo de soporte superior, una biela articulada al brazo de soporte superior y el cabezal de colector. El conjunto de colector
- 45 de corriente está dotado de medios de transmisión para convertir un movimiento de rotación del brazo de soporte superior en relación con el primer brazo de soporte inferior en un movimiento de la biela en relación con el brazo de soporte superior.

La invención pretende proporcionar una disposición compacta para guiar de manera eficaz el cabezal de colector sin deteriorar el rendimiento aerodinámico y aeroacústico del colector de corriente particularmente a alta velocidad.

- 50 Según la presente invención, se proporciona un conjunto de colector de corriente eléctrica para transmitir energía eléctrica entre una línea eléctrica y un vehículo, que comprende:

- un bastidor de base para su montaje en el vehículo,
- un primer brazo de soporte inferior articulado al bastidor de base,
- un brazo de soporte superior articulado al primer brazo de soporte inferior,

- un cabezal de colector de corriente articulado al brazo de soporte superior,
 - una guía para guiar un seguidor en relación con el brazo de soporte superior a lo largo de una trayectoria,
 - una biela articulada al seguidor y al cabezal de colector de corriente, y
- 5 - medios de transmisión para convertir un movimiento de rotación del brazo de soporte superior en relación con el primer brazo de soporte inferior en un movimiento del seguidor en relación con el brazo de soporte superior a lo largo de la trayectoria.

Gracias a los medios de transmisión, al mecanismo de guía y seguidor y a la biela, se define una cadena de transmisión cinemática de modo que la rotación del cabezal de colector está siempre en relación con la rotación de los brazos de soporte. Por tanto se evita un cabeceo no controlado del cabezal de colector. La cooperación entre la

10 guía y la biela proporciona una conversión de movimiento que es sencilla, fácil y fiable y que puede transmitir fuerzas altas. Además, la guía y la biela no requieren mucho espacio, de modo que la disposición es muy compacta, tiene una resistencia al aire baja y no será una fuente importante de ruido. Por tanto, el conjunto está particularmente bien adaptado para vehículos de alta velocidad.

La trayectoria definida por la guía puede ser una trayectoria curvilínea optimizada para conseguir un movimiento deseado predeterminado del cabezal de colector, por ejemplo una traslación vertical rectilínea pura, cuando el conjunto se levanta o se baja. Sin embargo, se obtienen resultados muy buenos con una trayectoria rectilínea. Se consigue una estructura muy compacta cuando el eje de la trayectoria rectilínea cruza un eje de pivote del cabezal de colector de corriente en relación con el segundo brazo de soporte.

15

Gracias al mecanismo de guía y varilla, hay pocas restricciones o limitaciones para los medios de transmisión. Según una primera realización preferida, los medios de transmisión comprenden una barra de guía articulada al primer brazo de soporte inferior y al seguidor. El brazo de soporte superior está articulado al primer brazo de soporte inferior alrededor de un primer eje de rotación y la barra de guía está articulada al primer brazo de soporte inferior alrededor de un segundo eje de rotación que está desplazado en relación con el primer eje de rotación. El conjunto de varillaje obtenido es muy rígido, soporta vientos fuertes y ha demostrado ser muy fiable.

20

Según una realización alternativa, los medios de transmisión comprenden una varilla tensora flexible, no extensible, que tiene un extremo unido al seguidor y otro extremo unido al primer brazo de soporte, y medios tensores. Esta disposición es muy ligera y permite, con ayuda de poleas si es necesario, conformar los medios de transmisión según las necesidades.

25

Según una realización adicional, los medios de transmisión comprenden un circuito de fluido, un primer cilindro que actúa entre el primer brazo de soporte y el segundo brazo de soporte, y un segundo cilindro que actúa entre el segundo brazo de soporte y el seguidor. En este caso se obtiene una estructura muy compacta, en particular cuando están implicadas fuerzas altas o una longitud de brazo larga. El circuito de fluido puede ser un circuito hidráulico pasivo o un circuito activo, usando un fluido compresible o no compresible.

30

La disposición es particularmente compacta si los medios de transmisión están alojados al menos en parte dentro de una sección tubular del segundo brazo de soporte. La resistencia al aire se reduce al mínimo entre el primer brazo y el colector de corriente, que es la zona del varillaje más expuesta al viento. El ruido también se reduce considerablemente.

35

Ventajosamente, el conjunto de colector de corriente eléctrica comprende además medios de acoplamiento entre el segundo brazo de soporte y el bastidor de base, de manera que el ángulo del segundo brazo de soporte y el primer brazo de soporte depende del ángulo entre el primer brazo de soporte y el bastidor de base. Preferiblemente, los medios de acoplamiento comprenden un segundo brazo de soporte inferior articulado al bastidor de base y al brazo de soporte superior. Los medios de acoplamiento permiten que el cabezal de colector se mueva sustancialmente a lo largo de un eje vertical.

40

El segundo brazo de soporte inferior puede estar ubicado por delante o por detrás del primer brazo de soporte inferior. Preferiblemente, un eje geométrico de rotación del brazo de soporte superior en relación con el segundo brazo de soporte inferior está ubicado entre un eje geométrico de rotación del brazo de soporte superior en relación con el primer brazo de soporte y el cabezal de colector de corriente. Con esta disposición, el acceso a la conexión entre el primer brazo de soporte inferior y los medios de transmisión no se ve obstaculizada por el segundo brazo de soporte inferior, de modo que se facilitan el ensamblaje y el mantenimiento.

45

Otras ventajas y características de la invención resultarán evidentes más claramente a partir de la siguiente descripción de realizaciones específicas de la invención dadas únicamente como ejemplos no limitativos y representadas en los dibujos adjuntos, en los que:

50

- la figura 1 es una vista bidimensional, parcialmente en sección transversal, de un conjunto de colector de corriente según una primera realización de la invención;

- la figura 2 es una vista bidimensional, parcialmente en sección transversal, de un conjunto de colector de corriente según una segunda realización de la invención;

5 - la figura 3 es una vista bidimensional, parcialmente en sección transversal, de un conjunto de colector de corriente según una tercera realización de la invención;

- la figura 4 es una vista bidimensional, parcialmente en sección transversal, de un conjunto de colector de corriente según una cuarta realización de la invención.

10 Con referencia a la figura 1, un conjunto 10 de colector de corriente eléctrica está dispuesto entre un techo de un vehículo 12 eléctrico y una línea 14 de catenaria. Un bastidor 16 de base del conjunto de colector está fijado al techo 12 y aloja un apoyo 18 de pivote para articular un brazo 20 de soporte inferior delantero, que está articulado en su extremo libre a un brazo 22 de soporte superior por medio de un pivote 24. El brazo 22 de soporte superior comprende una parte 26 central que aloja el pivote 24, una extensión 28 en un lado del pivote 24 y una sección 30 tubular alargada en el otro lado del pivote 24. Un brazo 32 de soporte inferior trasero está articulado al bastidor 16 de base alrededor de un eje 34 de pivote y en la extensión 28 alrededor de un eje 36 de pivote.

Un cabezal 40 de colector está montado de manera pivotante en un extremo libre superior del brazo 22 de soporte superior alrededor de un eje 42 de pivote. El cabezal 40 de colector porta elásticamente tiras 44 de carbono. El brazo 22 de soporte superior aloja una corredera 46 alargada para alojar un seguidor 48, que se mueve de un lado a otro a lo largo de una trayectoria 49 rectilínea definida por la corredera 46. Una biela 50 está articulada al seguidor 48 alrededor de un eje 52 y en el cabezal 40 de colector alrededor de un eje 54 de pivote que está desplazado en relación con el pivote 42. Una barra 60 de guía superior está articulada al eje 52 de pivote del seguidor 48 y en un pivote 62 fijado en relación con el brazo 20 de soporte inferior delantero y desplazado en relación con el pivote 24. La barra 60 de guía superior está alojada dentro de la sección 30 tubular alargada del brazo 22 de soporte superior. La barra 60 de guía superior se usa como medios de transmisión para convertir un movimiento de rotación del brazo 22 de soporte superior en relación con el brazo 20 de soporte inferior delantero en un movimiento lineal del seguidor 48 en relación con el brazo 22 de soporte superior.

Tal como puede entenderse fácilmente a partir de la descripción y los dibujos, todos los pivotes del conjunto tienen sus ejes geométricos de pivote perpendiculares al plano de la figura, de modo que permiten un movimiento plano.

30 El conjunto 10 de colector se acciona mediante medios 66 de accionamiento, que están representados esquemáticamente, y tienen un intervalo de funcionamiento entre una posición totalmente retraída y una posición de funcionamiento máxima preestablecida. La longitud del brazo 20 de soporte inferior delantero y del brazo 32 de soporte inferior trasero, la distancia entre el pivote 18 y el pivote 34 y la distancia entre el pivote 24 y el pivote 36 se eligen de modo que, cuando el conjunto se mueve desde la posición totalmente retraída hasta la posición de funcionamiento máxima, el eje 42 de pivote del cabezal de colector se mueve a lo largo de una trayectoria que se aproxima a una línea vertical. Además, el desplazamiento de los pivotes 54 y 62 y la longitud de la biela 50 se eligen de modo que cuando el conjunto se mueve desde la posición totalmente retraída hasta la posición de funcionamiento máxima, el cabezal 42 de colector no rota sustancialmente en relación con el bastidor 16 de base.

40 Claramente, el mecanismo descrito en el presente documento sólo puede conseguir una aproximación a un movimiento de traslación puro del cabezal de colector en relación con el bastidor de base. Sin embargo, esta aproximación se considera suficiente cuando el intervalo de funcionamiento entre la posición totalmente retraída y la posición de funcionamiento máxima no es demasiado grande, lo que corresponde a un varillaje de cuatro barras.

45 Una segunda realización de la invención se muestra en la figura 2. El conjunto de colector según la segunda realización de la invención es de constitución similar a la de la primera realización, de modo que se han tomado los mismos símbolos de referencia para designar elementos idénticos o similares. El conjunto 10 de colector según la segunda realización difiere del anterior esencialmente por el hecho de que la transmisión del movimiento de rotación al cabezal de colector se realiza por medio de un alambre o cable 160 flexible, que está tensado entre el brazo 20 de soporte inferior delantero y el carro 48. Una polea 162 loca de guiado se usa para guiar el alambre 160 dentro de la sección 30 tubular alargada del brazo 22 de soporte superior. Un resorte 164 tensor garantiza que el alambre esté siempre tenso.

50 Una tercera realización de la invención se muestra en la figura 3. El conjunto de colector según la tercera realización es de constitución similar a la de la primera realización, de modo que se han tomado los mismos símbolos de referencia para designar elementos idénticos o similares.

El conjunto 10 de colector según la tercera realización difiere del anterior esencialmente por el hecho de que el

movimiento de rotación entre el brazo de soporte superior y el brazo de soporte inferior delantero se transmite al cabezal de colector por medio de un circuito 260 hidráulico. Este circuito 260 hidráulico comprende un cilindro 262 de entrada articulado al brazo de soporte inferior delantero y un cilindro 264 de salida conectado al carro 48, estando ambos brazos conectados entre sí mediante una tubería o tubo 266 flexible.

5 Una cuarta realización de la invención se muestra en la figura 4. El conjunto de colector según la cuarta realización de la invención es de constitución similar al de la primera realización, de modo que se han tomado los mismos símbolos de referencia para designar elementos idénticos o similares. El conjunto 10 de colector según la cuarta realización difiere del primero esencialmente por el hecho de que la barra 60 de guía superior está articulada al brazo 32 de soporte inferior trasero y no al brazo 20 de soporte inferior delantero. El acceso a la barra 60 de guía se
10 facilita para el ensamblaje y mantenimiento.

Aunque se han descrito realizaciones preferidas de la invención, los expertos en la técnica entenderán que la invención naturalmente no está limitada a estas realizaciones. Son posibles muchas variaciones.

15 Las realizaciones descritas establecen una trayectoria de movimiento del cabezal de colector en relación con el bastidor de base, en la que el movimiento del eje de rotación del cabezal de colector es más o menos un movimiento vertical y la rotación del cabezal de colector en relación con el brazo de soporte superior compensa más o menos el movimiento de rotación de los brazos de soporte, de modo que el cabezal de colector no rota sustancialmente en relación con el bastidor de base. A este respecto, la trayectoria rectilínea del seguidor mostrada en las realizaciones descritas puede no ser óptima para compensar por completo la rotación del brazo de soporte superior, en particular cuando el intervalo de funcionamiento del conjunto es importante. En tal caso, o si por algún motivo se requiere un
20 posicionamiento rotacional más preciso del cabezal de colector, es posible usar una corredera curvada para proporcionar una trayectoria no rectilínea para el seguidor, de modo que se minimice la rotación del cabezal de colector en relación con el bastidor de base.

25 La corredera mostrada en los dibujos apunta hacia el pivote 42, de modo que una tangente de la trayectoria 49 rectilínea corta el eje de rotación del pivote 42. Esta disposición es particularmente compacta. Sin embargo, también es posible desviar la dirección general de la trayectoria 49 en relación con el eje 42 de pivote.

La corredera puede sustituirse por cualquier medio de guía mecánico que garantice una trayectoria lineal para el seguidor. Por ejemplo, el seguidor puede estar dotado de rodillos.

30 El pivote 54 puede unirse elásticamente al cabezal 40 de colector, para proporcionar un grado limitado de libertad de rotación al cabezal de colector para una posición dada de los brazos de soporte. Alternativamente, puede proporcionarse un huelgo limitado entre el cabezal 40 de colector y el pivote 54.

35 El brazo de soporte inferior trasero puede sustituirse por cualquier otro medio que garantice que el eje 42 de pivote del cabezal de colector se mueve a lo largo de una trayectoria que se aproxima a una línea vertical. Por ejemplo, podría usarse una transmisión de leva y cadena tal como se da a conocer en el documento GB 1.506.855. De hecho, la trayectoria de movimiento del brazo de soporte superior en relación con el brazo de soporte inferior delantero podría incluso alejarse de la trayectoria mencionada anteriormente, siempre que la trayectoria lineal para el seguidor sea curvada para compensar la rotación de los brazos de soporte y garantizar que el cabezal de colector permanece sustancialmente horizontal.

40 El conjunto se ha descrito con únicamente un brazo de soporte inferior delantero, un brazo de soporte inferior trasero y un brazo de soporte superior. Esto es particularmente ventajoso para limitar la resistencia al aire. Sin embargo, con el fin de proporcionar mayor rigidez al conjunto, también puede ser ventajoso proporcionar dos brazos de soporte superiores y/o dos brazos de soporte inferiores delanteros o traseros. La longitud del brazo de soporte superior no es, de manera necesaria, sustancialmente igual a la longitud del brazo de soporte superior.

45 Se han usado pivotes para articular los brazos de soporte inferiores al bastidor de base y para articular los brazos de soporte unos en relación con los otros. Sin embargo, también son posibles otros medios de articulación, que puedan proporcionar movimiento de rotación puro, por ejemplo alrededor de un eje imaginario, o un movimiento compuesto, compuesto por rotación y traslación.

50 Los medios de transmisión usados entre el brazo de soporte inferior y el cabezal de colector, es decir la barra 60 de guía, el alambre 160 o el circuito 260 hidráulico, o cualquier medio equivalente, no están necesariamente ubicados dentro de una parte tubular del brazo de soporte superior, en particular si por motivos de mantenimiento, se requiere un acceso fácil.

El resorte tensor de la segunda realización puede cargarse entre el carro y el brazo de soporte superior, entre la biela y el brazo de soporte superior o incluso entre la biela y el cabezal de colector. También son posibles otras disposiciones.

5 El circuito hidráulico de la tercera realización es un circuito pasivo puro. Sin embargo, si hay disponible a bordo una fuente de presión hidráulica o de gas, puede usarse un circuito activo. En tal caso, el cilindro de entrada se sustituirá por una válvula de entrada, sensible al ángulo entre el brazo de soporte inferior y superior. Se añadirá una segunda válvula al cilindro de salida para medir la posición del cabezal de colector en relación con el brazo de soporte superior, y ambas válvulas se usarán para controlar el flujo de fluido desde la fuente de presión hasta el cilindro de salida en funcionamiento.

Pueden añadirse topes finales para limitar el movimiento del conjunto dentro del intervalo de funcionamiento.

El conjunto de colector puede montarse en el vehículo independientemente de la dirección de desplazamiento del vehículo.

10

REIVINDICACIONES

1. Conjunto (10) de colector de corriente eléctrica para transmitir energía eléctrica entre una línea (14) eléctrica y un vehículo (12), que comprende:
- un bastidor (16) de base para su montaje en el vehículo,
- 5 - un primer brazo (20, 32) de soporte inferior articulado al bastidor (18) de base,
- un brazo (22) de soporte superior articulado al primer brazo (20, 32) de soporte inferior,
 - un cabezal (40) de colector de corriente articulado al brazo (22) de soporte superior;
 - una biela (50) articulada al cabezal de colector de corriente, y
- caracterizado porque comprende además
- 10 - una guía (46) para guiar un seguidor (48) en relación con el brazo (22) de soporte superior a lo largo de una trayectoria (49), estando la biela (50) articulada al seguidor (48),
- medios (60) de transmisión para convertir un movimiento de rotación del brazo (22) de soporte superior en relación con el primer brazo (20, 32) de soporte inferior en un movimiento del seguidor (48) en relación con el brazo (22) de soporte superior a lo largo de la trayectoria (49).
- 15 2. Conjunto (10) de colector de corriente eléctrica según la reivindicación 1, en el que la trayectoria (49) es una trayectoria (49) rectilínea.
3. Conjunto (10) de colector de corriente eléctrica según la reivindicación 2, en el que la trayectoria (49) rectilínea tiene un eje longitudinal que cruza un eje (42) de rotación del cabezal (40) de colector de corriente en relación con el brazo (22) de soporte superior.
- 20 4. Conjunto (10) de colector de corriente eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de transmisión comprenden una barra (60) de guía articulada al primer brazo (20, 32) de soporte inferior y al seguidor (48).
- 25 5. Conjunto (10) de colector de corriente eléctrica según la reivindicación 4, en el que el brazo (22) de soporte superior está articulado al primer brazo de soporte inferior alrededor de un primer eje de rotación, y la barra (60) de guía está articulada al primer brazo (20, 32) de soporte inferior alrededor de un segundo eje de rotación que está desplazado en relación con el primer eje de rotación.
- 30 6. Conjunto (10) de colector de corriente eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los medios de transmisión comprenden una varilla (160) tensora flexible, no extensible, que tiene un extremo unido al seguidor (48) y otro extremo unido al primer brazo (20, 32) de soporte inferior, y medios (164) tensores.
- 35 7. Conjunto (10) de colector de corriente eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los medios de transmisión comprenden un circuito (260) de fluido, un cilindro (262) inferior que actúa entre el primer brazo (20, 32) de soporte inferior y el brazo (22) de soporte superior, y un cilindro (264) superior que actúa entre el brazo (22) de soporte superior y el seguidor (48).
8. Conjunto (10) de colector de corriente eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de transmisión están alojados al menos en parte dentro de una sección (30) tubular del brazo (22) de soporte superior.
- 40 9. Conjunto (10) de colector de corriente eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además medios (20, 32) de acoplamiento entre el brazo (22) de soporte superior y el bastidor (16) de base, de manera que el ángulo del brazo (22) de soporte superior y el primer brazo (20, 32) de soporte inferior depende del ángulo entre el primer brazo (20, 32) de soporte inferior y el bastidor (16) de base.
10. Conjunto (10) de colector de corriente eléctrica según la reivindicación 9, en el que los medios de acoplamiento comprenden un segundo brazo (20, 32) de soporte inferior articulado al bastidor (16) de base y al brazo (22) de soporte superior.
11. Conjunto (10) de colector de corriente eléctrica según la reivindicación 10, en el que un eje geométrico de

rotación del brazo (22) de soporte superior en relación con el segundo brazo (20) de soporte inferior está ubicado entre un eje geométrico de rotación del brazo (22) de soporte superior en relación con el primer brazo (32) de soporte y el cabezal (40) de colector de corriente.

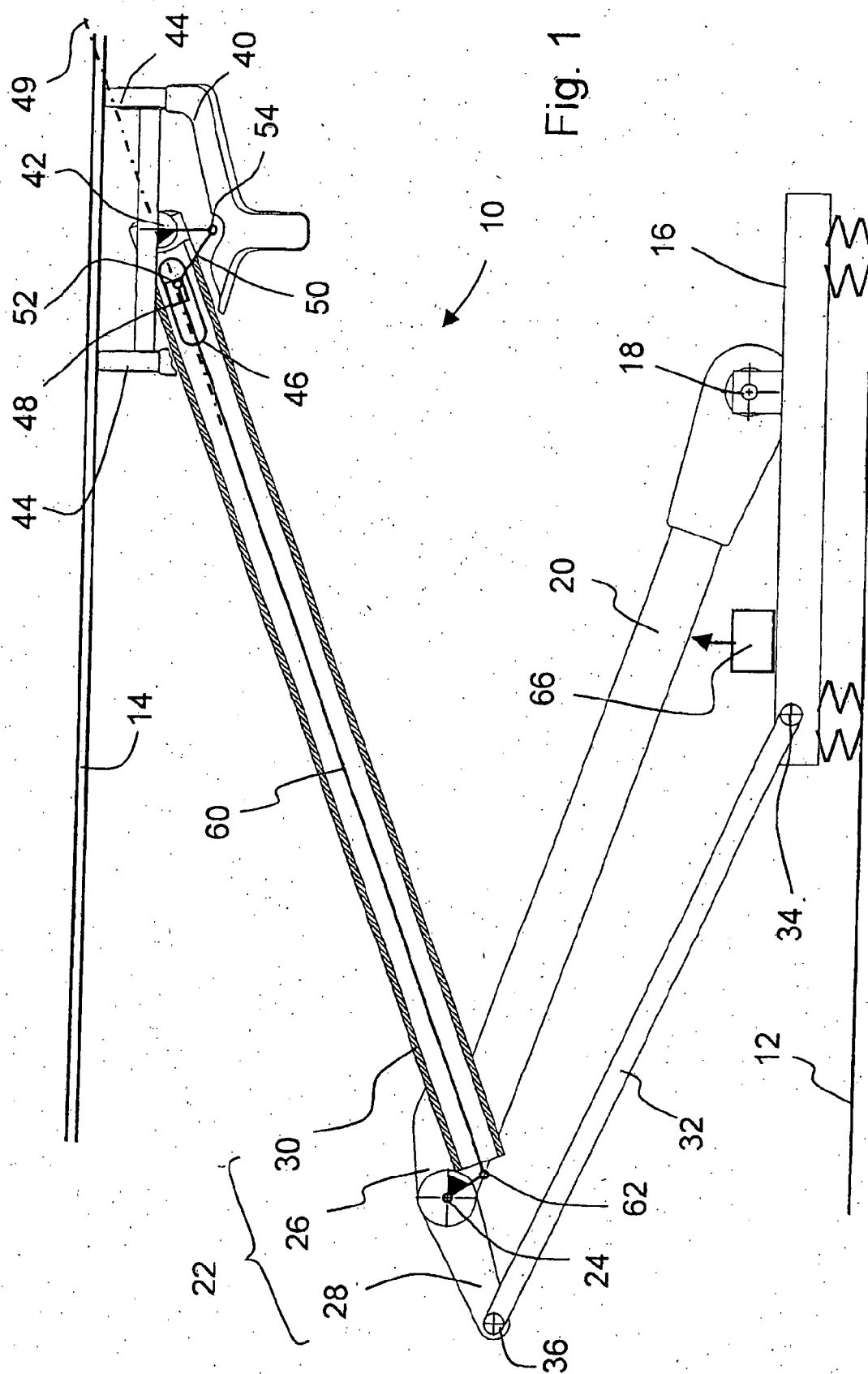
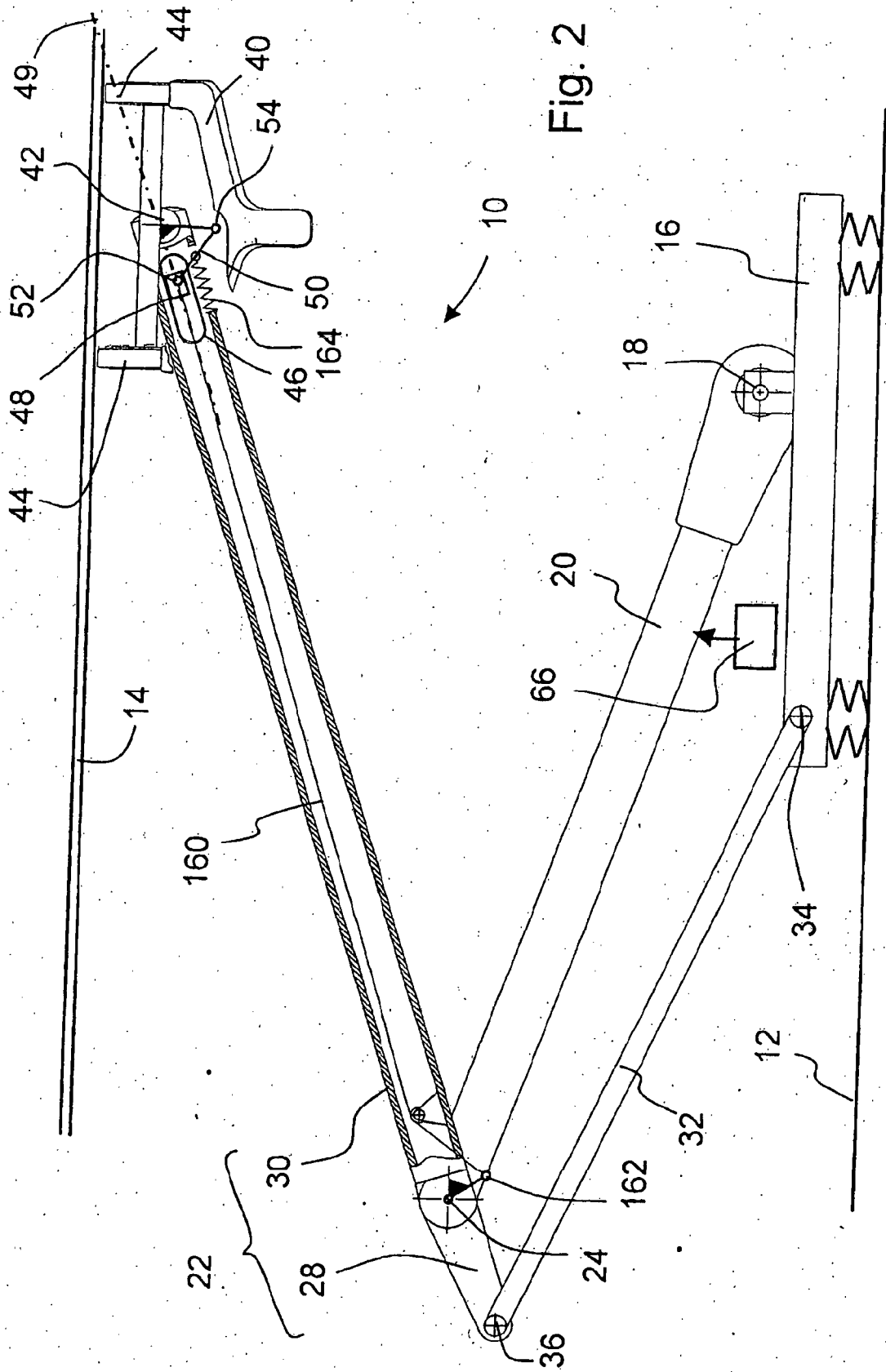


Fig. 1



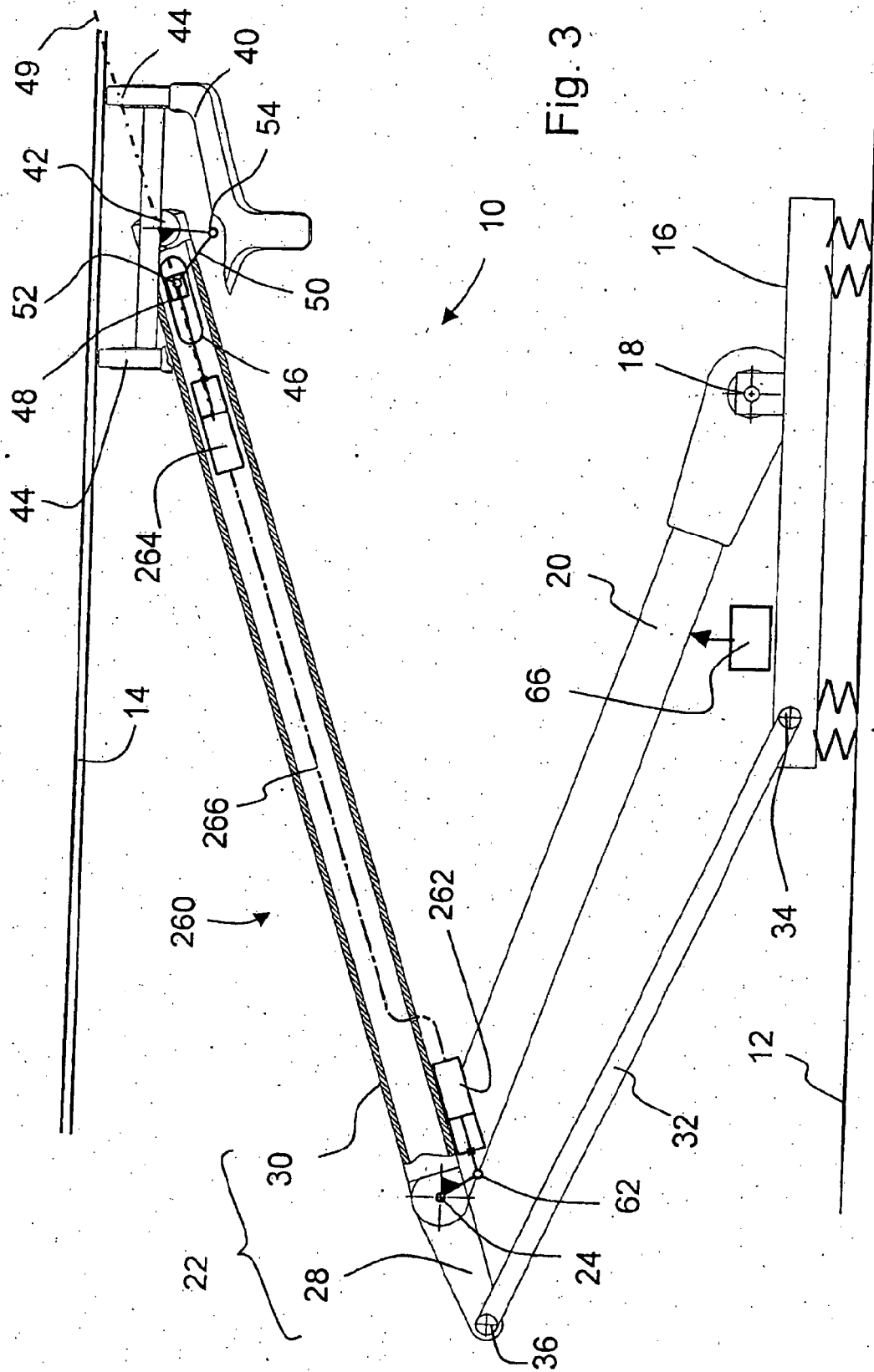


Fig. 3

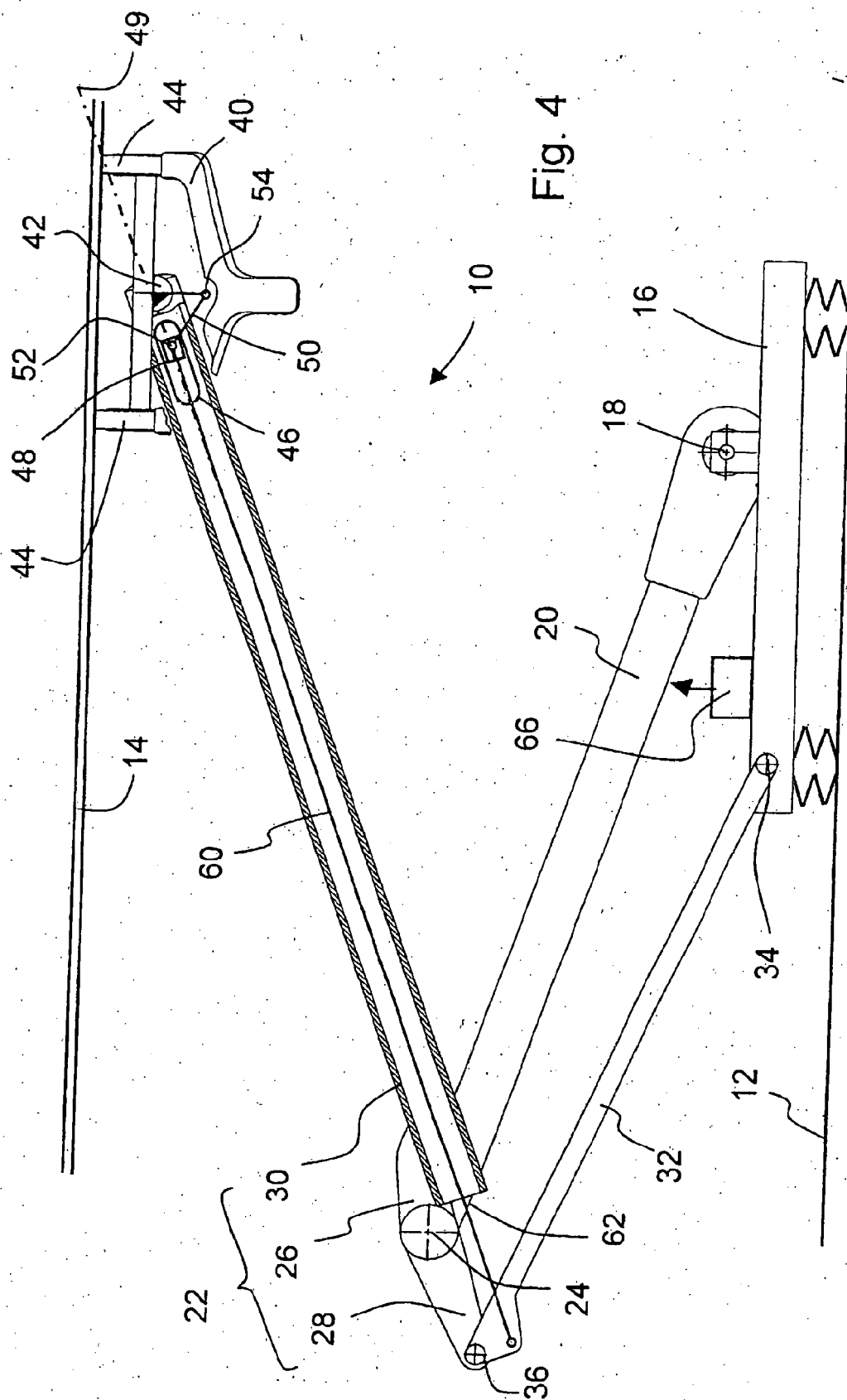


Fig. 4