

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 590**

51 Int. Cl.:

**B61F 9/00** (2006.01)

**B62D 1/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2007 E 07871841 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2014 EP 2117903**

54 Título: **Dispositivo de seguridad anti-extracción para un conjunto de guiado que comprende dos rodillos inclinados que ruedan sobre un carril**

30 Prioridad:

**22.12.2006 FR 0611296**

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

**20.03.2014**

73 Titular/es:

**NEWTL (100.0%)  
Z.A.E. de la Bruche, 20 avenue de la Concorde  
67120 Ernolsheim sur Bruche, FR**

72 Inventor/es:

**ANDRE, JEAN-LUC y  
LAMANNA, FRANCK**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 449 590 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**

Dispositivo de seguridad anti – extracción para un conjunto de guiado que comprende dos rodillos inclinados que ruedan sobre un carril

5

La presente invención concierne a un sistema de guiado que comprende un conjunto de guiado para un vehículo de carretera guiado por dos rodillos inclinados que ruedan sobre un carril y que comprende un dispositivo de seguridad anti – extracción.

10

El documento FR – A – 2780739 describe un sistema según el preámbulo de la reivindicación 1. De forma ventajosa, el dispositivo de seguridad del conjunto de guiado según la invención puede igualmente realizar una función de evacuación de los objetos que se pueden encontrar sobre la vía de guiado y obstruir el guiado del vehículo.

15

La invención se aplica más particularmente, pero no exclusivamente, a los vehículos urbanos de transporte público guiados a lo largo de un carril de guiado por medio de un conjunto de guiado que comprende dos rodillos de guiado inclinados en V.

20

Para asegurar su guiado, los vehículos de transporte público guiados de este tipo comprenden un conjunto de guiado que sigue en permanencia un carril continuo de guiado a lo largo del recorrido del vehículo.

Este conjunto de guiado comprende rodillos de guiado inclinados en V que ruedan sobre pistas inclinadas previstas sobre la parte superior de la cabeza del carril de guiado, este carril de guiado comprende una cabeza del carril con flancos en voladizo por debajo de cada uno de los cuales se encuentra una contracción.

25

A fin de asegurar la seguridad del vehículo y de sus pasajeros, es indispensable que el contacto entre el conjunto de guiado llevado por el vehículo y el carril de guiado, es decir entre los rodillos de guiado y sus pistas de rodadura, esté garantizado en todo momento cuando el vehículo está en circulación.

30

Para ello, los rodillos de guiado clásicamente están forzados contra el carril de guiado por una fuerza de retroceso elástico de aproximación, por ejemplo por medio de un brazo de resorte.

35

Si un sistema de este tipo es suficiente en situación normal de guiado, existen situaciones excepcionales en donde se llega a ejercer un esfuerzo superior al esfuerzo elástico en un sentido contrario sobre el conjunto de guiado. Un esfuerzo de este tipo conduce a levantar el conjunto de guiado por encima de carril de guiado y a extraerlo de la zona de guiado. Los rodillos de guiado se escapan del carril de guiado y puede seguir el descarrilamiento.

Una situación de este tipo por ejemplo se puede producir en el momento en que algún objeto se encuentre sobre el carril de guiado o dentro de las gargantas que bordean lateralmente el carril.

40

En efecto, en razón de la exposición a la intemperie y al medio ambiente de la vía de guiado, ocurre corrientemente que el carril de guiado o sus gargantas laterales estén localmente bloqueados u obstruidos por desechos de todo tipo, plantas, hielo, nieve, piedras o bien otros cuerpos u objetos extraños depositados por accidente o mala voluntad, que pueden constituir un obstáculo para el paso de los rodillos de guiado que conduzca a su levantamiento y a su salida del carril.

45

El levantamiento de los rodillos de guiado y la extracción del conjunto de guiado fuera de la zona de guiado del carril representa un riesgo inaceptable que conduce a problemas mayores, particularmente el descarrilamiento del conjunto de guiado y por consiguiente del vehículo.

50

Para impedir el levantamiento y la extracción del conjunto de guiado de estos vehículos, en la técnica anterior, se han equipado los rodillos de guiado con pestañas, que recubren los rodillos sobre su cara exterior y que terminan en una prolongación periférica.

55

Estas pestañas clásicamente están realizadas de una pieza con o solidarias a los rodillos de guiado y giran al mismo tiempo que estos últimos.

En posición de utilización de los rodillos de guiado, cada prolongación periférica de las pestañas se acopla dentro de la contracción inferior del carril de guiado, por debajo del flanco en voladizo que corresponde a la cabeza del carril.

60

En caso de esfuerzo de levantamiento de los rodillos, las prolongaciones periféricas que constituyen las pestañas vienen a apoyarse contra los flancos en voladizo de la cabeza del carril de guiado y se oponen a la extracción del conjunto de guiado.

65

El objeto de la invención es proporcionar un sistema de guiado que comprende un conjunto de guiado que comprende un nuevo dispositivo de seguridad anti – extracción, igualmente denominado dispositivo anti – elevación, más eficaz y más ventajoso que aquél de la técnica anterior de pestañas giratorias.

5 Para resolver este problema técnico, la invención proporciona un sistema de guiado que comprende un conjunto de guiado que comprende un dispositivo de seguridad anti – extracción para un vehículo de carretera guiado por dos rodillos inclinados que ruedan sobre pistas de rodadura inclinadas de la parte superior de una cabeza de carril de guiado con flancos en voladizo que se conectan cada uno por una contracción con el alma del carril.

10 Según la invención, cada rodillo está protegido por una pieza de carenado fija al giro, la asociación de las dos piezas formando un conjunto de carenado cuya base comprende una extensión que se prolonga, en posición de utilización, por debajo del flanco en voladizo correspondiente del carril de guiado, de manera que se opone a cualquier esfuerzo de extracción del conjunto de guiado.

Estas piezas de carenado pueden ser independientes o estar unidas entre ellas para formar un conjunto mecánico monobloque realizado de una sola pieza o por montaje de las dos piezas de carenado.

15 Contrariamente a las pestañas de la técnica anterior, las piezas de carenado no giran con los rodillos de guiado y están fijas al giro.

20 El esfuerzo necesario para conseguir provocar la extracción del conjunto de guiado según la invención es muy superior a aquél que debe ser aplicado con las piezas giratorias como los rodillos de pestaña de la técnica anterior.

25 En efecto, con el dispositivo según la técnica anterior, las pestañas giran con los rodillos de guiado cuando el vehículo avanza. Cuando estas pestañas encuentran un objeto en la garganta lateral que rodea el carril, su giro favorece la subida de los rodillos sobre el carril por apoyo sobre este objeto y la retención dinámica al arranque del conjunto de guiado se encuentra fuertemente disminuida.

30 Con el dispositivo anti – extracción del conjunto de guiado según la invención, las extensiones de las piezas de carenado no giran, la resistencia al arranque es la misma en dinámica que en estática. La resistencia al arranque en dinámica del dispositivo anti – extracción del conjunto de guiado de la presente invención es por lo tanto mucho mejor que aquella del dispositivo según la técnica anterior.

35 Por otro lado, en el sistema clásico de rodillos con pestañas, el esfuerzo de arranque pasa por los rodamientos. Para resistir, éstos deben ser muy fiables y por lo tanto presentar las propiedades de las piezas de seguridad. Se trata por ejemplo de rodamientos bicónicos complejos.

40 Con el dispositivo de seguridad del conjunto de guiado según la invención, el esfuerzo de arranque deja de pasar por los rodamientos. Por esto, pueden ser más simples y menos costosos, por ejemplo simples rodamientos de bolas.

45 Las piezas de carenado, fijas al giro, dejan de estar limitadas a una forma circular de revolución. Al proporcionarles una forma diferente adaptada, pueden cumplir así funciones complementarias.

Las piezas de carenado presentan de preferencia una forma envolvente que recubren la cara exterior de los rodillos de guiado y eventualmente una parte de su canto periférico. Además de su función anti – extracción, pueden así proteger los rodillos, particularmente de las proyecciones y de la expulsión de objetos en el momento de su rodadura.

50 Según un modo de realización preferente de la invención, la base de las piezas de carenado está conformada en la parte delantera en una boquilla de elevación y de evacuación de objetos presentes sobre la vía de guiado.

De forma ventajosa, las dos piezas de carenado pueden estar realizadas de una sola pieza o emparejadas mecánicamente de modo que formen un conjunto funcional monobloque.

55 Para eso, los extremos laterales inferiores de cada pieza de carenado se prolongan preferentemente uno hacia el otro para formar una unión mecánica de emparejamiento y de protección con la pieza de carenado homóloga del rodillo inclinado opuesto.

60 De forma ventajosa se pueden unir las piezas de carenado en una zona situada en la proximidad del carril para reforzar la estabilidad a la separación de sus extensiones. La resistencia al arranque se encuentra mejorado en gran medida, ya que vista la inclinación de las caras de apoyo sobre el carril, para mejorar la resistencia al arranque, es necesario mejorar la estabilidad a la separación de estas extensiones.

65 Además, igualmente se pueden hacer más gruesas localmente estas extensiones, en todas las zonas disponibles sin comprometer el gálibo de las gargantas del carril. Estos refuerzos permiten igualmente mejorar la estabilidad a la flexión lateral de las extensiones.

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a la lectura de la descripción detallada que

sigue a continuación, decisión realizada con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 5 - la figura 1 es una vista frontal en perspectiva de un dispositivo de seguridad anti –extracción de un conjunto de guiado según la invención montado sobre un conjunto de guiado de rodillos inclinados;
- la figura 2 es una vista desde delante en perspectiva de un dispositivo de seguridad anti – extracción de un conjunto de guiado según la invención, montado sobre un conjunto de guiado de rodillos inclinados tomado con un tramo del carril de guiado;
- 10 - la figura 3 es una vista desde debajo en perspectiva de un dispositivo de seguridad anti – extracción de un conjunto de guiado según la invención, montado sobre un conjunto de guiado de rodillos inclinados tomado con un tramo del carril de guiado;
- 15 - la figura 4 es una vista lateral en perspectiva de un dispositivo de seguridad anti – extracción de un conjunto de guiado según la invención;
- la figura 5 es una vista desde delante de un dispositivo de seguridad anti – extracción de un conjunto de guiado según la invención, montado sobre un conjunto de guiado de rodillos inclinados tomado con un tramo del carril de guiado;
- 20 - la figura 6 es una vista en corte transversal realizada según el plano de corte VI – VI representado en la figura 4, de un dispositivo de seguridad anti – extracción de un conjunto de guiado según la invención, montado sobre un conjunto de guiado de rodillos inclinados tomado con un tramo del carril de guiado;
- 25 - la figura 7 es una vista desde arriba en perspectiva de una segunda variante monobloque de un dispositivo de seguridad anti – extracción de un conjunto de guiado según la invención, montado sobre un conjunto de guiado de rodillos inclinados tomado con un tramo del carril de guiado;
- 30 - la figura 8 es una vista en corte transversal de la segunda variante monobloque del dispositivo de seguridad anti – extracción de un conjunto de guiado según la invención, montado sobre un conjunto de guiado de rodillos inclinados tomado con un tramo del carril de guiado.

35 El conjunto de guiado del dispositivo de seguridad anti – extracción según la presente invención será descrito ahora de modo detallado con referencia a las figuras 1 a 8. Los elementos equivalentes representados sobre las diferentes figuras llevan las mismas referencias numéricas.

En lo que sigue a continuación de esta descripción se definirán las notaciones de arriba y abajo, inferior y superior, etc. en función de la orientación adoptada sobre las diferentes figuras.

40 Del mismo modo, delante y detrás serán definidos en función del sentido de avance del vehículo.

La invención se aplica más particularmente a un conjunto de guiado 1 que comprende un dispositivo de seguridad tal como se representa en las figuras.

45 Este último está formado por un cabezal de guiado 2, montado articulado sobre un soporte pivotante 3, él mismo llevado por el vehículo por medio de dos brazos pivotantes 4 y 5 y una unión 6 de esfuerzo elástico por ejemplo por resorte. Este equipo móvil lleva el cabezal de guiado 2, al modo de una junta cardan y por varias articulaciones de pivoteo y un retroceso por dos brazos articulados 7 y 8.

50 Por supuesto, este conjunto mecánico de soporte y de articulación puede ser sustituido por cualquier conjunto equivalente o también distinto pero funcionalmente equivalente, sin por lo tanto afectar al valor inventivo de la presente invención.

55 Según la primera variante de la invención, representada en las figuras 1 a 6, el cabezal de guiado 2 está formado por dos conjuntos porta – rodillos 9 y 10, montados cada uno de modo independiente sobre el soporte 11 y 12 frenado para los movimientos de pivoteo en el extremo del eje transversal común por la presión de una tuerca enclavada.

60 Los conjuntos porta – rodillos 9 y 10 están emparejados por uniones mecánicas ligeramente deformables. Llevan cada uno para el giro y en esfuerzo elástico de aproximación un rodillo inclinado, respectivamente 13 y 14, por medio de un árbol en forma de huso 15, 16 sobre cada uno de los cuales está montado un rodamiento 17 y 18, preferiblemente de bolas.

65 Este conjunto constituye el órgano de guiado a lo largo de un carril de guiado 19 del tipo, como se representa en las figuras 2, 3 y 5 a 8, de cabeza 20 que comprende dos flancos en voladizo 21 y 22 que presentan cada uno en la parte superior una pista inclinada de rodadura 23, 24 de los rodillos y una contracción 25, 26 en la parte inferior en la

zona en la que cada flanco en voladizo se une al alma 27 del carril.

Los rodillos de preferencia son del tipo de llanta aligerada 28 y 29 y de banda de rodadura 30 y 31 de material compuesto.

5 Cada uno de los rodillos de guiado está rodeado por una pieza de carenado 32, 33, fija al giro y solidaria con el árbol en forma de huso 15, 16 correspondiente, de cara a asegurar la protección de su rodillo y la seguridad del guiado por una función anti – extracción.

10 Poca importancia tiene el modo en el cual están realmente constituidos mecánicamente, mientras las piezas de carenado y las uniones mecánicas entre ellas formen una unidad funcional denominada conjunto de carenado para la protección del guiado y la seguridad anti – extracción.

15 Las piezas de carenado preferentemente vienen a cubrir por una pared lateral de protección 34, 35 la cara exterior respuesta del rodillo correspondiente, así como eventualmente una parte de su canto periférico por medio de un reborde periférico 36, 37.

20 A fin de permitir verificar visualmente el estado de las zonas de rodadura 30, 31 y aquél de los rodillos y facilitar las operaciones de mantenimiento, las piezas de carenado 32, 33 de forma ventajosa pueden dejar libre una parte del canto periférico de los rodillos, por ejemplo por medio de una abertura 38, 39 realizada en la parte superior de su reborde periférico 36, 37. También es posible supervisar el estado de la banda rodadura 30, 31 de los rodillos de guiado y de los propios rodillos sin tener que desmontar las piezas de carenado.

25 Las piezas de carenado 32, 33 pueden ser mecánicamente independientes en una presión de base.

Por razones constructivas y de resistencia mecánica, parece preferible realizar las dos piezas de carenado bajo la forma de un conjunto de carenado indisociable 40 asegurando una unión mecánica entre cada pieza de carenado.

30 Es posible realizar las dos piezas de carenado de una sola pieza. Un ejemplo de realización de una variante de este tipo está representado en las figuras 7 y 8 y será descrita más en detalle a continuación.

Como se representa en las figuras 1 a 6, igualmente en el montaje se pueden unir mecánicamente dos piezas de carenado 32, 33 independientes.

35 Estas dos piezas de carenado de forma ventajosa pueden estar previstas simétricas de manera que sólo se tenga que realizar un tipo de pieza.

40 La unión mecánica de forma ventajosa puede estar prevista al nivel de los extremos laterales inferiores de cada una de las piezas de carenado, que de preferencia se pueden prolongar una hacia la otra para formar una unión mecánica de emparejamiento con la pieza de carenado homóloga del rodillo inclinado opuesto.

45 En la versión simétrica de las piezas de carenado, existen así dos uniones mecánicas bajas, una delante 41 y la otra detrás 42, por ejemplo montadas por tornillos tales como 43, que se encuentran a una pequeña altura por encima del carril 19.

50 Además de la función mecánica de base de estas dos piezas de carenado 32, 33, estas uniones 41, 42, por lo menos la de delante 41, puede o pueden permitir cazar los objetos que se encuentren sobre el carril de guiado 19 y servir de testigo de desgaste o de deterioro de los rodillos. Su forma preferentemente se optimiza para cumplir esta función, con particularmente un borde inferior, respectivamente 44 y 45, levantado en alerón de desprendimiento.

Según la invención, la base de cada pieza de carenado 32, 33 comprende una extensión 46, 47 que se prolonga, en posición de guiado de los rodillos, por debajo del flanco en voladizo 21, 22 correspondiente de la cabeza 20 del carril de guiado 19, hasta el nivel de la contracción 25, 26 del carril de guiado.

55 Esta posición de la extensión 46, 47 de la parte inferior de las dos piezas de carenado fijas al giro proporciona la seguridad anti – extracción y anti – arranque que se busca.

60 La extensión 46, 47 de las piezas de carenado, que preferiblemente está prevista al nivel de la parte central inferior de cada una de las piezas de carenado, de forma ventajosa puede desempeñar otra función. Los extremos delanteros de estas extensiones 46, 47, o los extremos delantero y trasero en el caso de la versión simétrica, de forma ventajosa pueden estar conformados en boquilla 48, 49 para permitir el levantamiento y la evacuación, antes del paso por debajo de los rodillos, de eventuales objetos presentes en las gargantas del carril de guiado y cuyas dimensiones les confieren un carácter peligroso para el avance del cabezal de guiado.

65 Se ha representado una segunda variante de la invención en las figuras 7 y 8.

## ES 2 449 590 T3

Se trata de una variante monobloque de mantenimiento de los rodillos de guiado a partir de piezas de carenado 50, 51 o del conjunto mecánico 52 formado por éstas.

- 5 Más particularmente en este caso, las piezas de carenado 50, 51 forman un conjunto mecánico de carenado 52 de forma global en cesto que sirve de soporte a los rodillos de guiado 13, 14.
- 10 Como se ve en la vista en corte transversal de la figura 8, cada pieza de carenado 50, 51 está montada sobre un árbol en forma de huso y se prolonga por un voladizo cilíndrico 53, 54 de cilindro hueco.
- 15 Sobre todo el contorno exterior de cada uno de estos voladizo 53, 54 está acoplado con fuerza la jaula de un rodamiento de bolas 17, 18 solidario de la llanta aligerada 28 o 29 de cada rodillo de guiado 13, 14. El conjunto giratorio está inmovilizado axialmente por medios convencionales.
- 20 El conjunto de carenado 52 está formado por dos piezas de carenado 50, 51 opuestas, que sostienen cada una al giro un rodillo de guiado 13, 14. Las piezas de carenado 50, 51 se juntan transversalmente por uniones mecánicas o constituyendo un conjunto de carenado mecánico monobloque.
- 25 De preferencia se encuentra que las uniones transversales bajas, delanteras 55 y trasera 56, rigidizan la pieza en la separación y pueden hacer el oficio de caza de residuos y objetos por una forma adaptada de su borde inferior, respectivamente 57 y 58, en alerón de desprendimiento.
- 30 Estas uniones transversales bajas preferentemente se completan por uniones superiores de refuerzo, tales como 59 en la parte delantera y 60 en la parte trasera.
- 35 En la parte trasera, el conjunto de carenado 52 se hace solidario de los extremos de un eje transversal de pivoteo 61 en esfuerzo elástico hacia abajo y montado sobre un soporte trasero 3 solidario de los brazos de guiado 4 a 8.
- 40 Articulaciones necesarias para el movimiento de un eje de pivoteo del soporte trasero 3 con relación a las piezas están además previstas para permitir los movimientos de orientación de guiado del conjunto para seguir las curvas del trazado determinado por el carril de guiado.
- 45 La presente variante aporta ventajas complementarias tales como la simplicidad de construcción y una mejor resistencia de los rodillos a la extracción.
- 50 De forma evidente, la invención no se limita a los modos de realización precedentes descritos anteriormente y representados sobre las diferentes figuras, una persona experta en la técnica puede aportar numerosas modificaciones e imaginar otras variantes sin por ello salirse de lo indicado, ni del ámbito de la invención.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sistema de guiado (1) que comprende un conjunto de guiado para un vehículo de carretera y un carril de guiado (19), el carril de guiado presentando un alma (27), una cabeza (20) de flancos en voladizo (21, 22) enlazando cada uno por una contracción (25, 26) con el alma (27) del carril y pistas de rodadura inclinadas (23, 24) en la parte superior de la cabeza (20) de aquél, conjunto de guiado el cual comprende dos rodillos inclinados que ruedan (13, 14) sobre las pistas de rodadura inclinadas (23, 24) del carril de guiado (19), caracterizado porque comprende un dispositivo de seguridad anti – extracción que comprende un conjunto de carenado (32, 33) fijo al giro que protege la pareja de los dos rodillos (13, 14) cuya base comprende una extensión (46, 47) y se prolonga para encontrarse, en posición de utilización, por debajo del flanco en voladizo (21, 22) correspondiente del carril de guiado (19) de manera que se opone a cualquier esfuerzo de extracción del conjunto de guiado.
- 10
- 15 2. Sistema de guiado según la reivindicación 1 caracterizado porque cada rodillo (13, 14) de guiado tiene una pieza de carenado (32, 33, 50, 51) fija al giro, cuya base comprende la extensión (46, 47).
- 20 3. Sistema de guiado según la reivindicación 2 caracterizado porque las piezas de carenado (50, 51) están realizadas de una sola pieza y forman un conjunto monobloque de carenado (52).
- 25 4. Sistema de guiado según la reivindicación 1 caracterizado porque las piezas de carenado (32, 33) están emparejadas mecánicamente de modo que forman un conjunto funcional monobloque de carenado (40).
- 30 5. Sistema de guiado según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4 caracterizado porque los extremos laterales inferiores de cada pieza de carenado (32, 33, 50, 51) se prolongan uno hacia el otro para formar una unión mecánica de emparejamiento (41, 42, 55, 56) con la pieza de carenado homóloga del rodillo inclinado opuesto.
- 35 6. Sistema de guiado según la reivindicación anterior caracterizado porque las uniones mecánicas de emparejamiento (41, 42, 55, 56) presentan un borde inferior (44, 45, 57, 58) elevado en alerón de desprendimiento que sirve igualmente de testimonio del desgaste o del deterioro de los rodillos.
- 40 7. Sistema de guiado según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5 caracterizado porque el conjunto de carenado (40, 52) sostienen al giro los rodillos de guiado (13, 14).
8. Sistema de guiado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 2 a 7 caracterizado porque la base de las piezas de carenado (32, 33, 50, 51) está conformada en la parte delantera en una boquilla (48, 49) de levantamiento y de evacuación de objetos presentes sobre la vía de guiado.
9. Sistema de guiado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 2 a 8 caracterizado porque las piezas de carenado (32, 33, 50, 51) presentan una forma envolvente que recubre la cara exterior de los rodillos de guiado (13, 14) y una parte de su canto periférico.
10. Sistema de guiado según la reivindicación anterior caracterizado porque las piezas de carenado (32, 33, 50, 51) presentan en la parte superior una abertura (38, 39) que hace visible una parte de los rodillos (13, 14) y una parte de su banda de rodadura (30, 31).

FIG.1

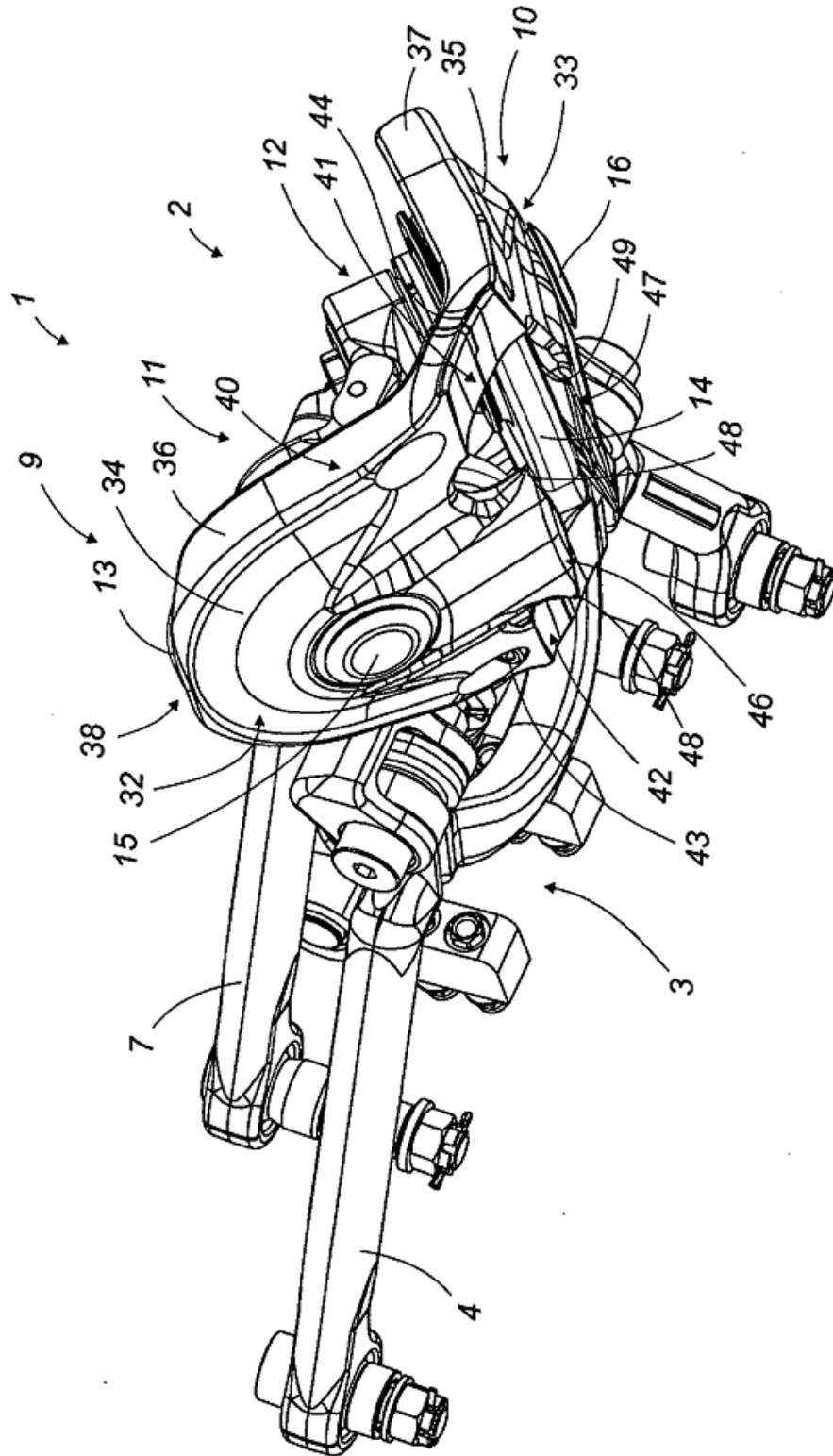


FIG.2

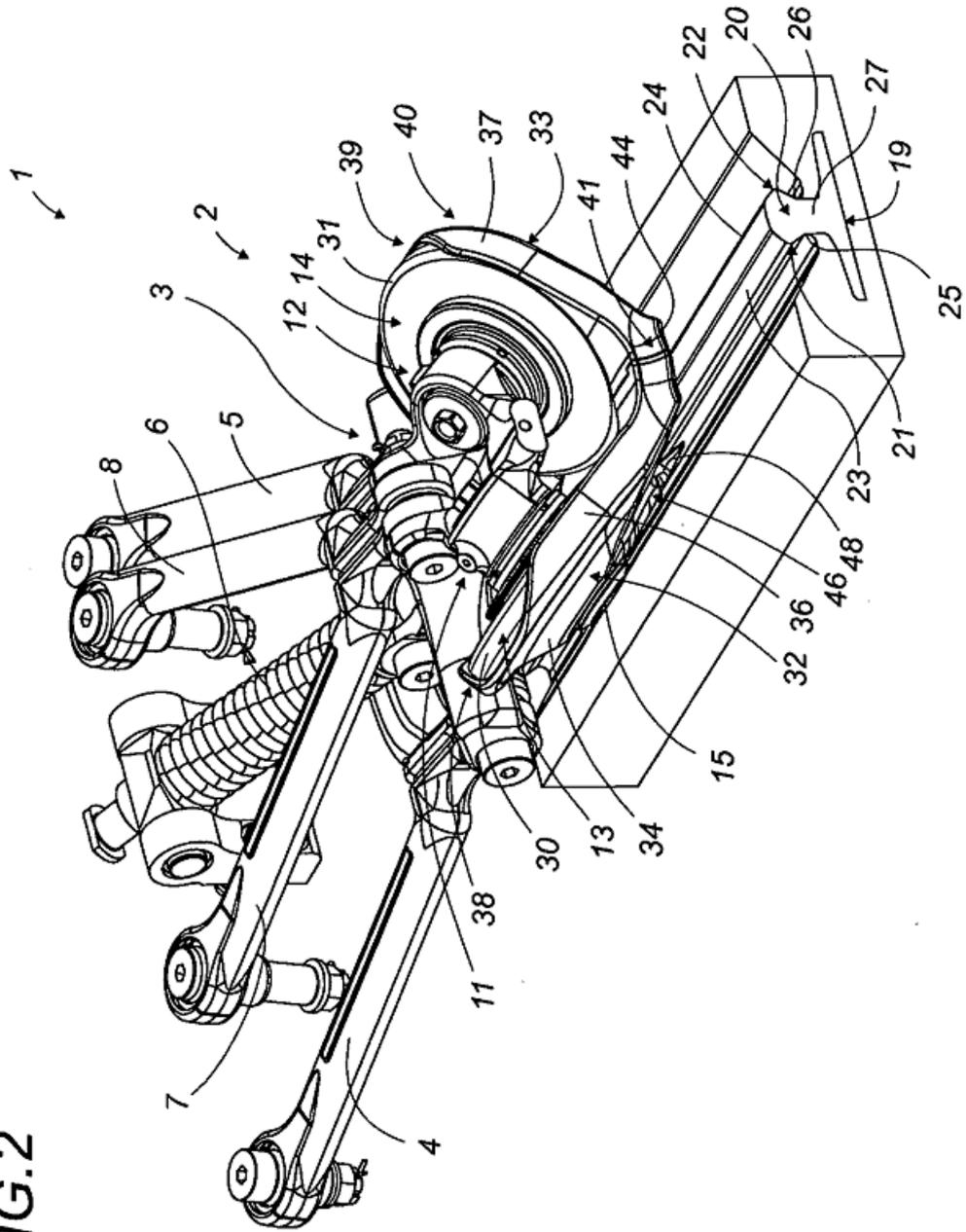
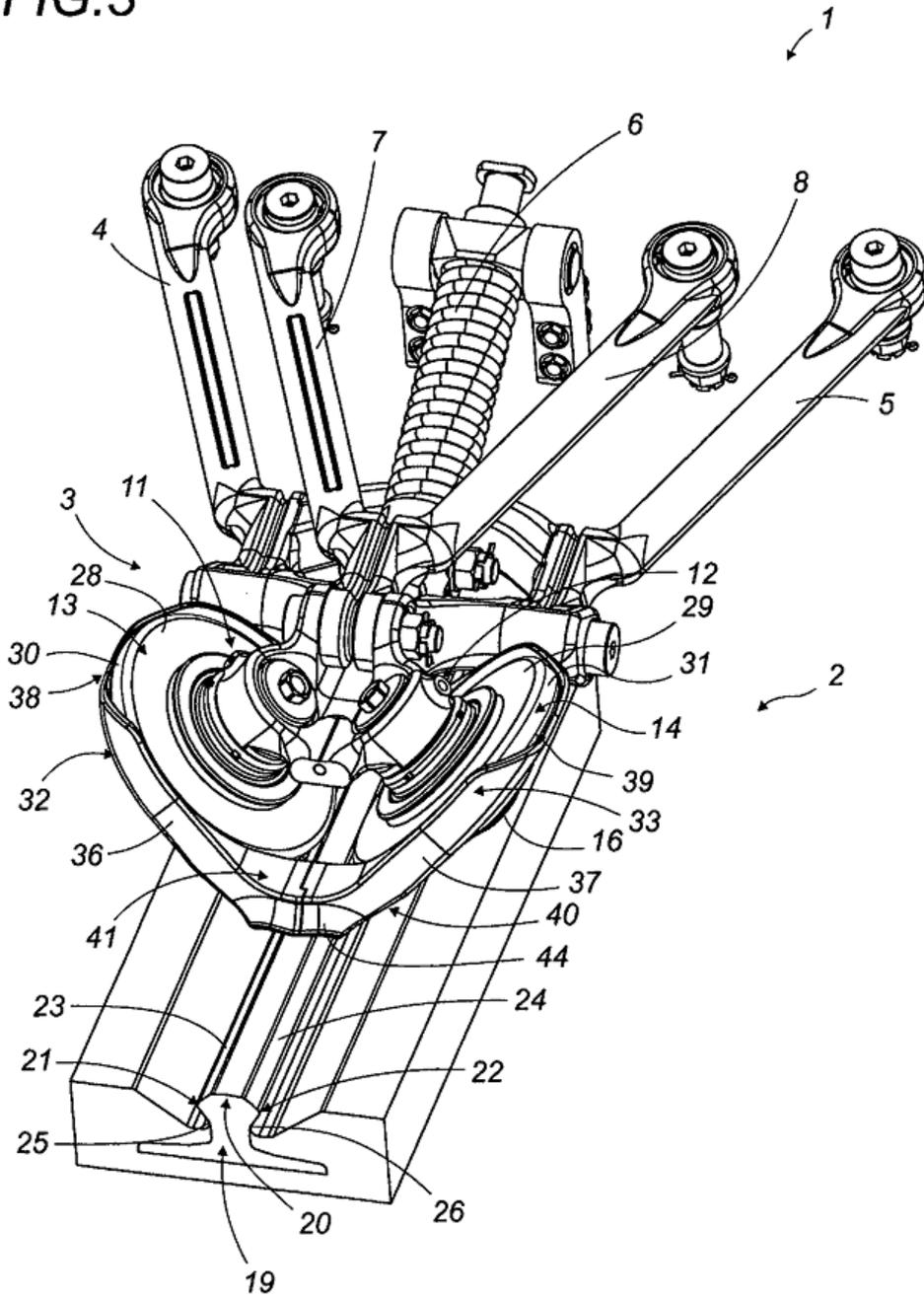


FIG.3







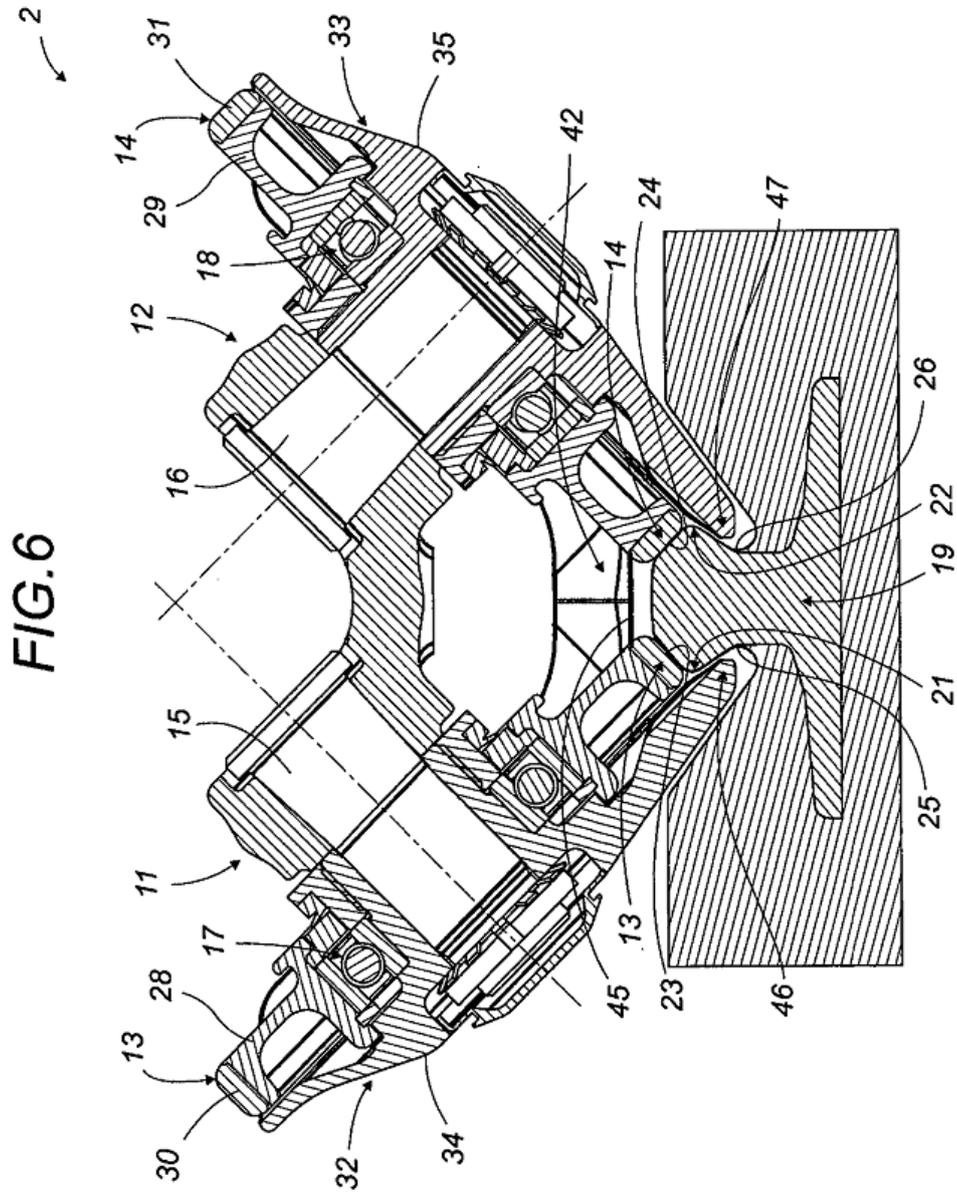


FIG.7

