



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 562**

51 Int. Cl.:
B61B 13/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08773834 .0**

96 Fecha de presentación : **03.07.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2183143**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.05.2010**

54 Título: **Sistema de raíles e instalación de tren monorrail.**

30 Prioridad: **27.07.2007 DE 10 2007 035 653**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.05.2011

73 Titular/es: **SEW-EURODRIVE GmbH & Co. KG.**
Ernst-Blickle-Strasse 42
76646 Bruchsal, DE

72 Inventor/es: **Becker, Günter y**
Schmidt, Josef

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 358 562 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

Sistema de raíles e instalación de tren monorraíl

5 La invención se refiere a un sistema de raíles para un vehículo sobre raíles, desplazable en la dirección de los raíles, presentando el sistema de raíles por lo menos un raíl con por lo menos una junta de raíles, en la que coinciden dos extremos de raíl, estando previsto por lo menos un elemento de unión para unir los extremos de los raíles, así como a una instalación de tren monorraíl, véase p.ej. el documento US-A-4.632.038 ó DE-U1-2004 008415.

10 Esta clase de sistemas de raíles se conocen de la técnica ferroviaria, estando previstas las juntas entre raíles para compensar las dilataciones longitudinales de los raíles causadas por el calentamiento. Los raíles que coinciden entre sí en una junta de raíles van fijados sobre un apoyo o sujeción mediante grapas o similares dispuestas a escasa separación a lo largo de la dirección de los raíles, y por lo tanto estos no son esencialmente móviles los unos respecto a los otros, sino que van fijados con una orientación alineada. Esta fijación requiere sin embargo un alto
15 gasto de fabricación.

La invención tiene como objetivo perfeccionar una instalación de tren monorraíl en la que se trata de reducir el gasto de fabricación.

20 De acuerdo con la invención se resuelve este objetivo en el sistema de raíles por las características indicadas en la reivindicación 1 y en la instalación de tren monorraíl por las características indicadas en la reivindicación 15.

Las características importantes de la invención de un sistema de raíles son que los extremos de los raíles se pueden desplazar los unos respecto a los otros en la dirección de los raíles, que mediante el elemento de unión los dos
25 extremos de los raíles van guiados alineados en la dirección de los raíles, y que en los extremos de los raíles y/o en el elemento de unión está formada una superficie de rodadura para por lo menos una rueda de rodadura del vehículo sobre raíles, y porque la rueda de rodadura presenta una determinada anchura en dirección transversal a la dirección de marcha, variando a lo largo de la dirección de los raíles la anchura y/o la posición de la superficie de rodadura en dirección transversal a la dirección de los raíles, de tal modo que cada tramo de la superficie de
30 rodadura subdividida imaginariamente en tramos en la dirección de los raíles ofrece por lo menos una zona de asiento, desplazándose la zona de asiento de la rueda de rodadura a lo largo de la anchura de la rueda de rodadura al rodar sobre la junta de raíles. Debido al guiado mediante el elemento de unión que puede estar realizado de una o varias piezas o también por piezas independientes, queda asegurado que los extremos de los raíles se pueden desplazar acercándose y alejándose entre sí, manteniéndose congruentes los perfiles de los dos raíles. La
35 instalación del raíl o de los raíles requiere por lo tanto un número considerablemente inferior de elementos de fijación, y los raíles están realizados con elasticidad, especialmente en dirección transversal a la dirección de los raíles. El montaje del sistema de raíles se simplifica drásticamente. Las superficies de rodadura para los rodillos de rodadura o rodillos de propulsión realizadas en las superficies exteriores de los raíles tienen por lo tanto una transición entre sí, es decir están alineadas incluso al variar la separación, es decir al modificarse la anchura del hueco de la junta de raíles, sin formar escalón, especialmente debido a un desplazamiento en dirección transversal a
40 la dirección de los raíles.

Debido a la realización descrita de las superficies de rodadura se crea adicionalmente un medio para salvar la junta entre raíles, de modo que se pueda circular sin choques sobre la junta de raíles. La zona de asiento de la rueda de
45 rodadura que va rodando y que según la posición de la rueda de rodadura a lo largo del raíl puede estar formada también por varias zonas parciales independientes, coherentes entre sí, se desplaza o modifica al rodar por encima en dirección transversal a la dirección de los raíles, pero donde en ninguna posición de la rueda de rodadura falta una zona de asiento sobre la superficie de rodadura, de modo que la rueda de rodadura está soportada durante su movimiento por encima de la junta de raíles en toda la extensión de la superficie de rodadura. Por lo tanto se evita el efecto de choque en el vehículo al circular sobre la junta de raíles, a pesar de que los extremos de los raíles siguen manteniendo movilidad entre sí en la dirección de los raíles. Las zonas de asiento situadas una detrás de la otra en la dirección de los raíles describen para ello una superficie de rodadura efectiva, la superficie de rodadura en la que la rueda de rodadura toca efectivamente la superficie que forma la superficie de rodadura al rodar sobre ésta. La
50 junta de raíles se puede emplear por lo tanto en una instalación ferroviaria en la que el vagón puede desplazarse sobre el sistema de raíles a alta velocidad, por ejemplo a una velocidad superior a 15 m/s o incluso superior a 22 m/s. El sistema de raíles está realizado por lo tanto de modo flexible, pudiendo renunciarse a establecer puntos de fijación adicionales para absorber esfuerzos que se produzcan por ejemplo debido a la dilatación térmica en los raíles. El sistema de raíles puede compensar estas fuerzas de forma sencilla, al permitir la dilatación o contracción térmica.
55

60 De acuerdo con una realización ventajosa puede estar previsto que el elemento de unión esté unido con el respectivo extremo del raíl, en un extremo del raíl con un apoyo fijo y en el otro extremo del raíl con un apoyo libre. Un apoyo fijo inmoviliza un componente en los tres grados de libertad de traslación, mientras que un apoyo libre inmoviliza generalmente dos grados de libertad de traslación, permitiendo sin embargo movimientos en una
65 dirección, en este caso en la dirección de los raíles. Por este motivo se simplifica una vez más el montaje ya que el elemento de unión se puede fijar de modo imperdible en un extremo de raíl antes de unir los extremos de los raíles.

También se vuelven a mejorar el guiado y la unión de los extremos de los raíles porque el elemento de unión no se puede desplazar involuntariamente cuando se abra o comprima la junta entre raíles.

5 De acuerdo con una realización ventajosa puede estar previsto que estén formadas por lo menos dos superficies de rodadura para por lo menos dos ruedas de rodadura, preferentemente en un raíl, formando entre sí un ángulo. Las superficies de rodadura están preferentemente orientadas en sentidos opuestos entre sí, por lo cual los planos centrales de las ruedas de rodadura forman una disposición en V. Por lo tanto se puede renunciar a las pestañas para el guiado lateral de las ruedas de rodadura, con lo cual se vuelve a mejorar la marcha silenciosa.

10 Se obtienen unas condiciones de marcha especialmente favorables para un vehículo que se desplace sobre un sistema de raíles si el vehículo va guiado con relación a una, en particular a cualquier, dirección transversal a la dirección de los raíles por las ruedas de rodadura que ruedan sobre las superficies de rodadura. Las superficies de rodadura están orientadas preferentemente de tal modo que los planos centrales de las ruedas de rodadura presenten, en el caso de tratarse de tres ruedas de rodadura, una disposición en Y o una disposición en Y invertida, y en el caso de que intervengan por lo menos cuatro ruedas de rodadura, formen una disposición en X.

15 En una forma de realización de fabricación y utilización especialmente sencilla puede estar previsto que las superficies de rodadura se extiendan en toda la longitud de los raíles. Por lo tanto las ruedas de rodadura no sólo asientan en las superficies de rodadura previstas en la zona de transición de la junta entre raíles, sino en todo el transcurso de la marcha del vehículo.

20 Se obtiene una posibilidad de fabricación especialmente ventajosa para los raíles del sistema de raíles si éstos están realizados como perfil de fundición inyectada o perfil de colada continua, preferentemente de aluminio. También se puede realizar ventajosamente una fabricación en construcción ligera con cámaras huecas que se extiendan en la dirección de los raíles, cuyas paredes de separación den rigidez al raíl o a los raíles.

25 En una realización ventajosa de la invención puede estar previsto que los extremos de los raíles comprendan cada uno una cámara hueca, estando colocado el elemento de unión en la cámara hueca de un extremo de raíl, y encajado en la correspondiente cámara hueca del otro extremo del raíl.

30 Por lo tanto, debido a su perfilado los extremos de los raíles forman directamente elementos de guiado. Se obtiene la posibilidad de fabricar el sistema de raíles con un reducido empleo de material.

35 En una realización ventajosa de la invención puede estar previsto que el o cada elemento de unión se aloje en una cámara hueca sin holgura respecto a las sollicitaciones en dirección transversal a la dirección de los raíles. Por lo tanto se puede prescindir de elementos adicionales de fijación y/o guiado, y se vuelve a simplificar una vez más el volumen de construcción y el montaje del sistema de raíles. Ha resultado conveniente si la disposición sin holgura forma incluso una unión a presión.

40 En una realización ventajosa de la invención puede estar previsto que la junta entre raíles transcurra oblicuamente respecto a la dirección de los raíles, preferentemente formando un ángulo respecto a la dirección de los raíles, entre 40° y 60°, en particular de 45° ó 50°. Se ha comprobado que dentro de la gama angular indicada y especialmente en los ángulos indicados, para los cuales se pueden aceptar sin ningún problema desviaciones de 5°, existen en unas condiciones especialmente favorables para poder rodar silenciosamente sobre la junta entre raíles.

45 La junta entre raíles puede estar formada por un corte de separación realizado en un plano matemático imaginario. Este plano puede tener una orientación oblicua respecto a la dirección de los raíles y una inclinación respecto a la dirección vertical. En una realización ventajosa de la invención puede estar previsto que la junta entre raíles describa un plano orientado en dirección vertical.

50 En una realización ventajosa de la invención puede estar previsto que en la junta entre raíles estén formadas por lo menos dos superficies de rodadura, y que la junta entre raíles interrumpa las por lo menos dos superficies de rodadura en posiciones que estén decaladas entre sí a lo largo de la dirección de los raíles. De este modo se obtiene un medio de fácil realización para lograr una marcha silenciosa para el vehículo.

55 Para conseguir un guiado eficaz especialmente sencillo puede estar previsto que por lo menos un elemento de unión esté realizado como un mandril que encaje en una cámara hueca cilíndrica en ambos extremos de los raíles.

60 Para conseguir una alineación aún más mejorada de los extremos de los raíles se puede prever en una realización ventajosa de la invención que haya por lo menos dos elementos de unión realizados como mandriles que estén dispuestos por parejas a ambos lados del centro de los raíles y/o en los extremos exteriores de la superficie de rodadura o de las superficies de rodadura, en dirección transversal a la dirección de los raíles.

65 En una realización ventajosa de la invención puede estar previsto el mandril que o los mandriles estén dispuestos debajo, preferentemente de modo directamente debajo de la superficie de rodadura o de las superficies de rodadura. De este modo se tiene la seguridad de que en la transición de los extremos de los raíles no se forman escalones

involuntarios.

- 5 En una realización ventajosa de la invención puede estar previsto que por lo menos un elemento de unión presente por lo menos dos tacos de corredera, que encajen cada uno en sendas ranuras en los extremos de los raíles. Los tacos de corredera van fijados preferentemente con tornillos o elementos de unión similares en un raíl guía o raíl de montaje que esté adosado al raíl o a los raíles del sistema de raíles y que por lo tanto conduzca los extremos de los raíles de forma alineada. Después de apretar los tornillos o accionar los medios de unión los tacos de corredera provocan una sujeción de presión o incluso de acoplamiento positivo del elemento de unión en por lo menos un extremo de raíl.
- 10 En una realización ventajosa de la invención se obtiene una característica de marcha conveniente y un ataque de fuerza uniforme de las ruedas de rodadura, si el raíl o los raíles tienen una sección simétrica en dirección transversal a la dirección de los raíles.
- 15 En una realización ventajosa están realizados en los raíles dos ranuras de fijación que transcurren paralelas entre sí, cuyas aberturas están enfrentadas entre sí, y en el elemento de unión estén formadas dos aristas de conducción que transcurran paralelas entre sí, estando colocada cada una de las aristas de conducción del elemento de unión en una ranura de fijación, estando unido el elemento de unión con los raíles de modo desplazable en la dirección del trazado de las ranuras de fijación. Las ranuras de fijación forman un medio conveniente para la conducción lineal.
- 20 Mediante los costados de las ranuras de fijación se limita la movilidad de la unión en la junta entre raíles en una dirección. Mediante la realización paralela por parejas de las ranuras de fijación se limita el movimiento en una segunda dirección que es transversal a la primera. Ya solamente es posible efectuar un desplazamiento ilimitado en la dirección de las ranuras.
- 25 En una realización ventajosa, cada arista de conducción asienta en el fondo de una ranura de fijación. Mediante el acoplamiento positivo establecido de este modo resulta posible obtener una transición sin desplazamiento de un extremo de raíl al otro, a través de la junta entre raíles.
- 30 En una configuración ventajosa están formadas en los raíles por lo menos dos superficies de rodadura, que forman un ángulo entre sí. El elemento de unión conforme a la invención permite que para una longitud flexible de la junta de raíles, cada una de las superficies de rodadura transcurra por encima de la junta de raíles sin ningún decalaje. Y es que los extremos de los raíles están fijados por medio del elemento de unión o los elementos de unión de modo relativo entre sí en todas las direcciones perpendiculares a la dirección del raíl. De este modo las superficies de rodadura son adecuadas para centrar el vagón y para conseguir una marcha mejorada en línea recta, al emplear los correspondientes rodillos de rodadura cuyos ejes también están inclinados entre sí formando un ángulo.
- 35 En una realización ventajosa está formada una cuchilla entre las dos superficies de rodadura. El centraje descrito permite que un disco rotativo montado sobre un vagón, con zonas magnéticas, se pueda aproximar mucho a la cuchilla. De este modo se inducen en la cuchilla corrientes de Foucault, que se pueden utilizar para la propulsión de un vagón.
- 40 En una realización ventajosa, la junta de raíles interrumpe las por lo menos dos superficies de rodadura en posiciones que están decaladas entre sí a lo largo de la dirección de los raíles. De este modo, los rodillos de rodadura de los vagones cruzan la junta de raíles sobre las superficies de rodadura en distintos momentos. El peso de los vagones está por lo tanto soportado en todo momento por los rodillos de rodadura.
- 45 En una realización ventajosa, la junta de raíles transcurre oblicuamente respecto a la dirección de los raíles. De este modo resulta posible pasar sin choque sobre la junta de raíles ya que los rodillos de rodadura de los vagones se pueden realizar con una anchura tal que cada uno de los rodillos de rodadura rueda sobre la junta de raíles sin ningún impacto, al pasar sobre la junta de raíles primeramente un lado del rodillo de rodadura y a continuación el otro lado del rodillo de rodadura.
- 50 En una realización ventajosa el elemento de unión forma parte de una superficie de rodadura en la zona de la junta de raíles.
- 55 Para ello es ventajoso que la función de guiado se realice por un mismo componente junto con la función del puenteo. De este modo se reduce el gasto de fabricación para la junta de raíles.
- 60 En una realización ventajosa los raíles comprenden cada uno por lo menos una cámara hueca, estando el elemento de unión colocado dentro de las cámaras huecas. Las cámaras huecas están realizadas para incrementar la estabilidad del raíl y transcurren en la dirección de los raíles. Las paredes de las cámaras huecas forman ranuras de fijación en las que se puede apoyar el elemento de unión y mediante las cuales va guiado cuando la junta de raíles respira. Solamente es necesario realizar unos pocos pasos de fabricación adicionales para preparar las cámaras huecas para recibir el elemento de unión o los elementos de unión.
- 65 En una realización ventajosa se han realizado sendas escotaduras en la pared de la cámara hueca en los extremos

del raíl, a través de las cuales penetra el elemento de unión para formar una parte de la superficie de rodadura. La escotadura está realizada preferentemente en cada caso desde el extremo del raíl como escotadura fresada, y forma un agujero rasgado abierto hacia el extremo del raíl. De este modo el elemento de unión puede recibir las ruedas que ruedan sobre las superficies de rodadura y conducir las por encima de la junta de raíles. La realización de la zona de transición como agujero rasgado permite que el punto o la zona en la que el elemento de unión recibe los rodillos de rodadura puedan desplazarse según respira la junta de raíles, es decir con los movimientos de aproximación y separación, sin que llegue a producirse un punto de choque. En el elemento de unión está realizada preferentemente una arista que pasa a través de la escotadura fresada, presentando esta arista preferentemente una curvatura convexa mediante la cual se atenúan los choques que se producen en la transición desde la superficie de rodadura a la arista.

En una realización ventajosa, el elemento de unión está realizado como una placa, estando dispuestas decaladas entre sí las aristas de guiado que transcurren paralelas. Mediante la realización decalada se consigue que en la posición montada las aristas de guiado encajen en la respectiva ranura de fijación en distintas zonas a lo largo de la dirección de los raíles. De este modo se puede llevar el elemento de unión a la posición de sujeción mediante un giro alrededor de un eje que es perpendicular a la placa. Preferentemente cada arista de guiado está retranqueada en la zona enfrentada a la respectiva otra arista de guiado. De este modo el elemento de unión presenta en una dirección que transcurre oblicuamente respecto a las aristas de guiado, una dimensión menor que la separación recta entre prolongaciones de las aristas de guiado. Esta última es igual a la separación entre los fondos de ranura de las ranuras de fijación. Mediante el retranqueo se puede introducir el elemento de unión lateralmente sin bascarlo entre los nervios de fijación. Los extremos de los raíles por lo tanto no se tienen que mover en la junta de raíles simultáneamente en dirección transversal a la dirección de los raíles para efectuar el montaje del elemento de unión sino que el elemento de unión se puede colocar plano entre las ranuras de fijación con una orientación inclinada, llevándolo a continuación a la posición de sujeción mediante un giro.

En una realización ventajosa están formados agujeros rasgados en la placa destinados a la fijación y guiado en por lo menos uno de los raíles, teniendo los agujeros rasgados una orientación paralela a las aristas de guiado. De este modo se puede variar el tamaño del hueco de la junta de raíles, es decir la separación entre los extremos de los raíles. La junta de raíles puede absorber de modo flexible esfuerzos y tensiones en el material de los raíles.

En una realización ventajosa están dispuestos a ambos lados de los raíles dos elementos de unión de realización idéntica, unidos entre sí mediante tornillos. De este modo resulta posible lograr una conducción firme de los extremos de los raíles. Debido a la realización idéntica de los elementos de unión se reduce el número de piezas para el montaje del sistema de raíles. Se evitan errores de montaje. El elemento de unión presenta preferentemente una simetría de giro de dos dígitos y/o una simetría espejo y/o una simetría espejo puntual con el fin de permitir el montaje por ambos lados.

En una realización ventajosa está fijado a presión en otro punto en las ranuras de fijación un adaptador para soporte de un cable. De este modo las ranuras de fijación pueden utilizarse para efectuar el montaje de un conductor primario para el suministro de energía inductivo y sin contacto para los consumidores situados en los vagones de la instalación del tren sobre raíles.

Las características importantes de la invención de una instalación de tren monorraíl son que comprende un sistema de raíles conforme a la invención. Por lo tanto se realiza una instalación de tren monorraíl con un sistema de raíles flexible-elástico que requiere solamente pocos puntos de apoyo y/o puntos de fijación. El sistema de raíles va colocado preferentemente sobre apoyos, siendo la separación entre apoyos contiguos de por lo menos 10 metros. De este modo se reducen los costes de montaje y el empleo de materiales para la erección de la instalación del tren sobre raíl.

Se entiende en general por instalación de tren monorraíl una instalación destinada al transporte ligado a los raíles, donde los vagones ruedan sobre un sistema de raíles, estando formado el sistema de raíles por un tramo de raíl o por varios tramos de raíles, y donde en el caso de que sean varios tramos de raíles éstos están firmemente unidos entre sí y montados juntos sobre una base mediante elementos de fijación. Un sistema de raíles de este tipo puede estar formado por ejemplo por tres tubos que transcurran paralelos entre sí, situados en sección en los vértices de un triángulo, y que están unidos entre sí por medio de puentes, siendo la separación entre puentes contiguos una fracción de la separación entre dos puntos de fijación contiguos para el sistema de raíles en su conjunto.

En una realización ventajosa, las juntas de raíles están dispuestas cada una entre dos apoyos contiguos. Las juntas de raíles realizadas con longitud variable pueden absorber por lo tanto tensiones que se induzcan en los raíles debido a vibraciones.

En una realización ventajosa está previsto por lo menos un vagón que se puede desplazar a lo largo del sistema de raíles, que comprende un disco rotativo con zonas magnéticas que en la cuchilla del sistema de raíles induce corrientes de Foucault. Dado que la cuchilla está entre las superficies de rodadura y las superficies de rodadura se alinean en las juntas de raíles mediante los elementos de unión respectivamente con relación de las superficies de rodadura del tramo de raíles contiguo, están también alineadas entre sí las cuchillas de dos tramos de raíles

contiguos que transcurren a lo largo de los raíles. El disco rotativo se puede conducir por lo tanto a escasa distancia de la cuchilla sin que haya que temer colisiones en la junta de raíles. Debido a la reducida distancia del disco respecto a la cuchilla se pueden inducir en la cuchilla corrientes de Foucault que tengan intensidad suficiente para accionar el vagón mediante el disco.

5 Otras ventajas se deducen de las reivindicaciones subordinadas. La invención no se limita a la combinación de características de las reivindicaciones. Para el especialista resultan otras posibilidades de combinación razonables de reivindicaciones y/o de características individuales de las reivindicaciones y/o características de la descripción y/o de las figuras, en particular del planteamiento del problema y/o del problema que se plantea mediante la
10 comparación con el estado de la técnica.

Lista de referencias

15	1	Apoyo
	2	Vagón
	3	Apoyo
	4	Junta de raíles
	5a,5b	Extremo del raíl
	20	Rueda
20	21	Placa
	22	Accionamiento
	23	Antena
	24	Conductor coaxial
	25	Perfil de sujeción
25	26	Perfil de sujeción base
	27	Cabezal de transmisión en forma de U, Pick-Up
	28	Equipo electrónico con el sistema electrónico de potencia
	29	Rodillos guía
	30	Motor eléctrico
30	31	Dispositivos eléctricos de conexión
	32	Disco
	33	Recubrimiento magnético
	33a	Imanes con orientación magnética alternante
	34	Cuchilla
35	35	Perfil del raíl
	36	Zona de alojamiento para cables de alimentación
	37	Tapa
	38	Chapa de fijación a presión
	39	Soporte para conductor coaxial
40	40	Rodillos guía
	41	Varillaje
	42	Superficie de rodadura curvada
	42a, 42b	Superficie de rodadura curvada
	43	Superficie de rodadura
45	43a,	Superficie de rodadura
	44	Soporte del canal de cables
	45	Zona de colocación para código de barras o marcas de lectura
	46	Ranura de fijación
	47	Superficie funcional
50	50a, 50b	Cámara hueca
	51a, 51b	Cámara hueca
	52	Placa de unión
	53	Tornillo
	54	Agujero rasgado
55	55a, 55 b	Arista guía
	56a, 56b	Arista retranqueada
	57	Corte en inglete
	58a, 58b	Zona de rodadura
	59a, 59b	Retranqueado
60	60a, 60b	Extremo del raíl
	61	Superficie de rodadura
	62	Pieza de unión
	63	Arista de rodadura
	64	Superficie guía
65	65	Arista guía
	66	Pared

	67	Cámara hueca
	68	Escotadura
	60	Junta
	70	Sistema de raíles
5	71	Raíl
	72, 73	Extremo del raíl
	74	Mandril
	75, 76	Cámara hueca
	77	Raíl de montaje
10	78	Escotadura
	79, 80	Taco de corredera
	81	Ranura

La invención se explica a continuación con mayor detalle sirviéndose de las Figuras:

15 Estas muestran

- Figura 1 una instalación de tren monorraíl,
- Figura 2 un vagón de una instalación de tren monorraíl,
- 20 - Figura 3 una sección a través del raíl de una instalación de tren monorraíl con una unidad de accionamiento de un vagón,
- Figura 4 una junta de raíles de una instalación de tren monorraíl,
- Figura 5 la junta de raíles de la Figura 4 vista por arriba,
- Figura 6a un croquis de principio de otro ejemplo de realización de una junta de raíles,
- 25 - Figura 6b un croquis de principio de una sección a través de un raíl en la zona de la junta de raíles de la Figura 6a, y
- Figura 7 otro ejemplo de realización de una junta de raíles.

30 La Figura 1 muestra un detalle de una instalación de tren monorraíl. Sobre un raíl 1 se puede desplazar un vehículo 2. El raíl 1 va fijado sobre apoyos 3. La zona de fijación de cada apoyo 3 se extiende en una longitud que es pequeña con relación a la separación entre apoyos 3 contiguos. La fijación permite en cada caso una vibración de torsión de una zona del raíl 1 alrededor del eje del apoyo 3. El raíl 1 está realizado con un perfil que presenta mayor rigidez a la flexión en una primera dirección vertical que en una segunda dirección horizontal. Por lo tanto la dirección preferente de las vibraciones del raíl 1 entre dos apoyos contiguos 3 está situada en un plano horizontal transversal a la dirección de marcha del raíl 1.

Los raíles 1 del sistema de raíles están realizados como perfiles de barra de aluminio.

40 La separación entre dos apoyos contiguos es como mínimo de 10 metros en los tramos rectos, preferentemente de 12 metros. El raíl 1 está diseñado de tal modo que para las intensidades de viento usuales en el lugar de utilización se exciten vibraciones inducidas por el viento cuya desviación máxima en el nodo de la vibración sea de 20 cm y superior. La excitación de las vibraciones también puede producirse debido al desplazamiento del vehículo 2.

45 El raíl 1 está compuesto por tramos de raíl consecutivos que están unidos entre sí en las juntas de raíles. Las juntas de raíles están situadas cada una entre dos apoyos contiguos 3, preferentemente en el centro entre dos apoyos 3.

En un lado del raíl 1 está situado un conductor primario en un perfil de soporte 25. El vagón se alimenta con energía sin contacto de forma inductiva desde este conductor primario, para el accionamiento y para el funcionamiento del sistema electrónico del vagón.

50 En la Figura 2 muestra igualmente una vista de un vagón de una instalación de tren monorraíl con un segmento de raíl. La Figura 3 está representada la sección a través del segmento de raíl con la posición relativa de la unidad de accionamiento del vagón. En parte se han omitido componentes y piezas.

55 En las Figuras 2 y 3, el vagón incluye el motor eléctrico 30 que a su vez presenta dispositivos de conexión eléctrica 31. El motor acciona unos discos 32 sobre los cuales está aplicado un recubrimiento magnético con zonas magnéticas 33a magnetizadas alternativamente en dirección axial, consecutivas en dirección periférica. El motor trabaja a alta velocidad, preferentemente a más de 1000 revoluciones por minuto. Cuanto mayor sea la velocidad tanto mayor es el grado de rendimiento del accionamiento.

60 El accionamiento trabaja de acuerdo con el principio de las corrientes de Foucault. En la cuchilla 34, las zonas magnéticas 33a que están girando generan corrientes de Foucault. Éstas repercuten magnéticamente en las zonas magnéticas 33a del disco 32. Debido a las corrientes de Foucault inducidas en la cuchilla 34 del perfil de raíl 35 resulta una fuerza de empuje que interactúa con el campo magnético variable generado debido al movimiento de giro del motor. La fuerza de avance actúa en la dirección del raíl.

65

Para generar una deceleración de frenado hay que reducir o invertir el sentido de giro del motor.

El sistema electrónico de control que controla el motor 30 tiene en cuenta el calentamiento de la cuchilla mediante la formación de un modelo y controla el motor 30 de tal modo que se mantiene el calentamiento por debajo de un valor crítico.

El perfil del raíl 35 presenta una zona de alojamiento 36 para cables de alimentación que alimentan el tramo de raíl siguiente. Los cables son por así decirlo retransmisores continuos. En el siguiente tramo de raíl la energía que ha sido conducida a su través puede ponerse allí entonces a disposición de los conductores primarios situados allí. Las zonas 36 se pueden dotar de una cubierta 37. Ésta está dotada preferentemente también con un material que apantalle los campos magnéticos.

Las superficies laterales del raíl están realizadas como superficies funcionales 47 en las cuales se pueden fijar diversos adaptadores.

Para este fin, las superficies funcionales 47 están limitadas por unas ranuras de fijación 46. El adaptador que se requiera en cada caso se introduce en posición inclinada y se gira alrededor de un eje hasta que los extremos del adaptador encajen cada uno en una ranura de fijación 46. Esta posición final está representada en la Figura 3 mediante el ejemplo de una chapa de presión 38 y de un soporte de canal de cables 44. Se pueden prever otros adaptadores, por ejemplo para marcas de lectura.

En la chapa de encaje a presión 38 está dispuesta una sujeción 39 para conductores coaxiales. En el caso de emplearse un conductor coaxial, el vagón comprende también una antena que se conduce a lo largo del conductor coaxial para el intercambio de datos. De modo alternativo o adicional se puede aplicar también un código de barras en la sujeción 39, en la zona de colocación 45. En lugar de un código de barras se pueden aplicar también otras marcas de lectura. Para el código de barras o las otras marcas de lectura se puede prever opcionalmente en el vagón el correspondiente equipo lector que sea adecuado para leer las informaciones y que de este modo permite determinar una posición. Las informaciones son tratadas por el equipo electrónico del vagón y se comunican a una unidad de control central a través de unos medios para la transmisión de datos, tales como conductores coaxiales y/o ondas de radio.

El vagón se conduce mediante los rodillos guía 40 previstos en el armazón 41 del vagón, que pueden rodar sobre las superficies de rodadura 42, 43. Las superficies de rodadura 43 sirven para la estabilización horizontal lateral, es decir para impedir que el vagón pueda bascular alrededor de un eje que sea paralelo a la dirección del trazado de los railes. Las superficies de rodadura 42 que presentan una curvatura cóncava sirven para estabilizar el vagón 30 en la dirección de gravitación, es decir para centrar el vagón con relación al centro del raíl. La curvatura de las superficies de rodadura 42 junto con los rodillos guía dispuestos en posición inclinada respecto a la dirección de gravitación da lugar a una estabilización que es especialmente importante en la zona de las curvas. Durante los trayectos de raíl rectos se provoca la estabilización y la disminución de vibraciones alrededor de la posición de reposo.

En el soporte para canal de cables 44 situado en una superficie funcional 47, va engrapado un perfil de soporte 25. En este perfil de soporte 25 va colocado y sujeto a su vez con un acoplamiento de fuerza y positivo un conductor primario, en forma de varios conductores de ida. Los conductores de retorno del sistema conductor primario realizados por duplicado están colocados en otros perfiles de soporte 45 que también van fijados en el soporte del canal de cables 44.

En la Figura 2, se pueden ver, gracias a la representación en una vista oblicua, las distintas zonas magnéticas 33a dispuestas cada una junto a la otra en dirección periférica, que presentan una orientación de magnetización alternante en la dirección axial del motor eléctrico 30.

En las Figuras 1 y 2 no está representado el equipo electrónico. Éste también forma parte del vagón. En la Figura 3 tampoco está representado el armazón del vagón. En el vagón según la Figura 3, el vagón 30 y el cabezal transmisor 27 en forma de U están unidos por medio de un armazón. El cabezal transmisor 27 comprende en una zona parcialmente el conductor primario colocado en el perfil de soporte 25. En el cabezal transmisor 27 está situada una bobina de captación acoplada de modo inductivo al conductor primario. En la bobina de captación va conectado un circuito oscilante a través del cual se alimenta el motor eléctrico 30 con energía procedente del conductor primario.

La Figura 4 muestra una sección del sistema de raíl en la zona de una junta de railes.

Debido al perfil del raíl se forma una primera cámara hueca 51a y una segunda cámara hueca 51b, en cuyas paredes exteriores están formadas una primera superficie de rodadura 42a y una segunda superficie de rodadura 42b.

Las superficies de rodadura 42a, 42b están realizadas con una curvatura cóncava y a través de los rodillos de

rodadura soportan el peso de un vagón que se puede desplazar a lo largo del raíl. Las superficies de rodadura 42a y 42b están dispuestas formando un ángulo entre sí. Los correspondientes rodillos de rodadura en el vagón también están dispuestos formando un ángulo adecuado entre sí. Gracias a la disposición de las superficies de rodadura se consigue que la posición energéticamente más conveniente del vagón en dirección transversal a la dirección del raíl sea la posición centrada.

En el raíl está formada una cuchilla 34 en la que se induce una corriente de Foucault para la propulsión del vagón. Debido a la orientación del vagón en dirección transversal a la dirección del raíl hacia una posición centrada se consigue mantener una separación definida entre los medios de inducción situados en el vagón y la cuchilla.

Mediante el perfil del raíl se forman además una tercera cámara hueca 50a y una cuarta cámara hueca 50b, en cuyas paredes exteriores están formadas otras superficies de rodadura 43a, 43b. Sobre estas superficies de rodadura adicionales 43a, 43b ruedan las ruedas de apoyo de los vagones soportando las fuerzas de vuelco que actúan sobre los vagones.

En la cara inferior de las cámaras huecas 51a, 51b y en la cara superior de las cámaras huecas 50a, 50b están formadas unas ranuras de fijación 46. Las ranuras de fijación 46 están dispuestas para ello de tal modo que las aberturas estén orientadas enfrentadas entre sí. De este modo se pueden encajar a presión chapas de sujeción 38 y soportes de canales de cable 44 en las ranuras de fijación 46 tal como se puede ver en la Figura 3. La chapa de sujeción 38 y el soporte de canal de cables 44 están realizados para este fin con sus zonas extremas elásticas. La chapa de sujeción 38 y el soporte de canal de cables 44 se fijan aplicándolos sobre la superficie funcional 47 en posición inclinada con respecto a la dirección vertical, y girándolas a continuación alrededor de un eje perpendicular a la superficie funcional 47 hasta que las zonas extremas de realización elástica encajen en las ranuras de fijación 46.

En la Figura 4, los raíles están unidos por medio de una placa de unión 52. En la placa de unión 52 están realizados unos agujeros rasgados 54 a través de los cuales pasan los tornillos 53. Los tornillos 53 pasan a través de otra placa de unión de forma idéntica a la placa de unión 52 y están asegurados mediante tuercas. De este modo hay placas de unión 52 dispuesta a ambos lados de los raíles en la zona de las juntas de raíl 4, que alinean los raíles alineándolos en dirección horizontal.

En la placa de unión 52 está realizada una arista de conducción rectilínea 55a, que encaja en una ranura de fijación 46 y que asienta en el fondo de la ranura de fijación 46.

En la placa de unión 52 está formada otra arista de conducción rectilínea 55b, que transcurre paralela a la arista de conducción rectilínea 55a. La arista de conducción rectilínea 55b encaja en la ranura de fijación inferior 56 y asienta en su fondo de ranura. De este modo se impide que se produzca un decalaje relativo de los raíles 5a, 5b en la junta de raíles 4 en dirección vertical. La arista de conducción rectilínea 55a y la arista de conducción rectilínea 55b están dispuestas decaladas entre sí, y presentan una transición a otra arista 56a, 56b por medio de un destalonado 59a, 59b. Por lo tanto la separación de las aristas guía 55a y 55b entre sí es mayor que la separación de cada arista guía 55a, 55b respecto a la correspondiente arista destalonada opuesta 56a, 56b. Los destalonados 59a, 59b están elegidos con una magnitud tal que se pueda efectuar la colocación plana de la placa de unión 52 en el espacio entre las ranuras de fijación 46 en una posición ligeramente girada, mientras que después de haber encajado las arista guía 55a, 55b mediante el giro alrededor de un eje que sea perpendicular a la superficie entre las ranuras de fijación, se introduzcan en las ranuras de fijación 46.

Los extremos de los raíles 5a, 5b están fijados en posición relativa entre sí en dirección horizontal y vertical gracias a los elementos de unión 52 colocados por ambos lados, con lo cual los perfiles de los raíles tienen una transición entre sí alineada. En cambio en la dirección de los raíles resulta posible una variación relativa de la separación, por ejemplo debido a variaciones de temperatura o a oscilaciones del sistema de raíles, al menos dentro del marco de la extensión longitudinal de los agujeros rasgados 54.

La Figura 5a muestra la junta de raíles según la Figura 4 vista desde arriba. La junta de raíles está realizada como hueco 57 que transcurre oblicuamente entre los extremos de los raíles 5a y 5b, tal como se forma mediante un corte a inglete.

Sobre las superficies de rodadura 42a y 42b ruedan las ruedas de rodadura superiores 40 de los vagones según la Figura 2. Estas ruedas de rodadura tienen una anchura tal que trazan sobre las superficies de rodadura 42a y 42b una huella cuya anchura supone como mínimo la mitad de la anchura de las superficies de rodadura 42a ó 42b.

En la Figura 5a se han dibujado en 58a y 58b las zonas de rodadura de las ruedas de rodadura. Se puede ver que las ruedas de una pareja de ruedas de rodadura 40 cruzan el hueco 57 en momentos distintos, ya que las transiciones en la superficie de rodadura 42a y en la superficie de rodadura 42b están decaladas entre sí en la dirección de los raíles. Además, condicionado por la anchura de las ruedas de rodadura de las ruedas de rodadura y por la inclinación del hueco 57, cada rueda de rodadura no percibirá para ella misma el hueco 57, puesto que en todo momento una zona parcial de la rueda de rodadura asienta sobre una superficie de rodadura 42a ó 42b

respectivamente.

5 La Figura 6a muestra otro ejemplo de realización de una junta de raíles. Está representado un croquis de principio que es aplicable a las Figuras 2 a 5. En un primer extremo de raíl 60b está mecanizada una escotadura 68 a través de la cual sobresale una arista de rodadura 63 de una pieza de unión 62. La escotadura 68 está realizada en una superficie de rodadura de tal modo que quede situada en la superficie de rodadura 61 de un rodillo de rodadura. Por lo tanto la arista de rodadura 63 forma una parte de la superficie de rodadura 61 y el rodillo de rodadura rueda sobre la junta de raíles por encima de esta arista de rodadura, sin que se perciba una irregularidad.

10 La Figura 6b representa una vista en sección a través del extremo del raíl 60b. La pieza de unión 62 está introducida en una cámara hueca 67. En un raíl según la Figura 2 a 5, se puede emplear la cámara hueca 51a y/o 51b. La pieza de unión 62 está realizada como pieza de perfil y forma unas superficies guía 64 que asientan planas en las paredes de la cámara hueca 67. En los brazos de la pieza de perfil está formada en cada uno una arista guía 65 que encaja en una ranura de la cámara hueca 67 y que asienta en el fondo de la ranura 66. De este modo resulta posible efectuar la conducción lineal del raíl a lo largo de la dirección longitudinal de la pieza de unión 62.

15 Tal como se muestra en la Figura 6a, la pieza de unión 62 va enchufada en una cámara hueca formada en el otro extremo de la junta de raíles 60a. Por lo tanto los extremos de los raíles 60a y 60b van conducidos linealmente relativos entre sí. La arista de rodadura 63 sobresale a través de una escotadura realizada en el extremo del raíl 60a, estando realizada la escotadura igual que la escotadura 68.

20 La pieza de unión 62 es más corta que toda la zona encerrada por las cámaras huecas 67. De este modo los extremos de los raíles 60a y 60b se pueden desplazar relativamente entre sí.

25 La superficie de rodadura del raíl que comprende la superficie de rodadura 61 termina en una punta 69, que a su vez termina en una cuchilla que no está representada, que está conformada igual que la cuchilla 34 de la Figura 3.

30 En el ejemplo de realización representado en la Figura 7, un sistema de raíles designado de forma general por 70, está previsto para un vehículo sobre raíl desplazable en la dirección de los raíles, presenta un raíl 71 que tiene una junta de raíles 4 en la que coinciden dos extremos de raíl 72, 73.

35 Las partes de los raíles 71 están fabricadas de aluminio como perfil de colada continua. En el interior del perfil están formadas unas cámaras huecas 76, gracias a las cuales se consigue una realización de construcción ligera del raíl 71, donde las paredes de separación de las cámaras hueca 76 dan rigidez al raíl 71. El raíl 71 presenta una sección que se mantiene uniforme a lo largo de la dirección del raíl, y un perfil que se mantiene uniforme.

40 Mediante la junta de raíles 4 se realiza un corte en el raíl 71 y se interrumpe el raíl 71 a lo largo de la dirección del raíl, transcurriendo el corte en un plano de orientación vertical y oblicuamente respecto a la dirección del raíl. El corte está realizado como corte oblicuo a 50°.

45 El sistema de raíles 70 vuelve a presentar dos elementos de unión en forma de sendos mandriles 74. Estos mandriles 74 están situados en unas cámaras huecas 75 de forma cilíndrica orientadas en la dirección de los raíles, estando ajustado el diámetro interior de las cámaras huecas 75 de acuerdo con el diámetro de los mandriles 74, de tal modo que los mandriles 74 queden sujetos sin holgura en las cámaras huecas 75. Para unir el extremo de raíl 72 con el extremo de raíl 73 se introducen los mandriles 49, que están achaflanados con una reducción cónica en las puntas o extremos libres, en las cámaras huecas del otro extremo de raíl 73, estando realizadas las cámaras huecas iguales que las cámaras huecas 72 del primer extremo de raíl 72.

50 Mediante esta conexión de enchufe los extremos de los raíles 72, 73 siguen presentando una movilidad relativa entre sí en la dirección de los raíles, y gracias a los mandriles 74 se conducen los dos extremos de los raíles de modo alineado en la dirección de los raíles.

55 Los mandriles 74 van fijados de forma inmóvil en uno de los extremos del raíl y forman de este modo un apoyo fijo, mientras que en las cámaras huecas del otro extremo del raíl 73 simplemente se enchufan y siguen manteniendo su movilidad, formando por lo tanto un apoyo libre.

Los mandriles 75 están fabricados de acero y establecen un contacto eléctrico entre los elementos de raíl 72, 73.

60 El sistema de raíles 70 presenta además un raíl de montaje 77 que con una escotadura 78 dispuesta en la cara inferior del raíl 71 forma una guía en cuña.

65 En la arista superior del raíl de montaje 77 realizado con perfil en V hay unos tacos de corredera 79, 80 unidos al raíl de montaje 77. Estos tacos de corredera 79, 80 se introducen en una ranura 81 que transcurre en dirección longitudinal respecto a la dirección del raíl y está situada en la cara inferior de los raíles 71. Un taco de corredera 79 se introduce en la ranura 81 de uno de los extremos del raíl 72, y el otro taco de corredera 80 en la ranura 81 del otro extremo de raíl 73.

Los tacos de corredera 79, 80 van sujetos al raíl de montaje mediante una unión atornillada que se puede accionar desde abajo. La unión atornillada se consigue mediante los tornillos introducidos desde abajo y enroscados en los tacos de corredera 79, 80. Los tornillos del taco de corredera 79 se aprietan después de introducir el taco de corredera 79 en la ranura 81 de uno de los extremos de raíl 72, con lo cual se forma un apoyo fijo. En cambio los tornillos del otro taco de corredera 80 no se aprietan después de introducir el taco de corredera 80 en el otro extremo de raíl 73, con lo cual el raíl de montaje 77 mantiene la posibilidad de efectuar un desplazamiento en la dirección del raíl con respecto a este extremo de raíl 73 y forma por lo tanto un apoyo libre. Los tornillos del taco de corredera 80 sin embargo no se aflojan tanto que llegue a producirse una holgura de movimiento en dirección transversal a la dirección del raíl.

En cada extremo de raíl 72, 73 están formadas además otras dos superficies de rodadura 42, 42a para dos ruedas de rodadura del vehículo sobre raíl. Las superficies de rodadura 42, 42a de un extremo de raíl 72, 73 están inclinadas entre sí de modo que las ruedas de rodadura que rueden sobre ellos tienen unos planos centrales que están dispuestos entre sí en forma de V.

Las ruedas de rodadura previstas para el funcionamiento presentan en dirección transversal a la dirección de marcha una anchura predeterminada que aprovecha por lo menos la mitad de la anchura de las superficies de rodadura 42, 42a. Por el hecho de que la junta de raíles 4 está realizada como un corte oblicuo, la anchura y la posición de la superficie de rodadura en dirección transversal a la dirección del raíl varía a lo largo de la dirección del raíl. Por el hecho de que las ruedas de rodadura presenten una anchura mínima queda sin embargo asegurado que cada tramo de la superficie subdividida imaginariamente en tramos en la dirección del raíl le ofrece a la rueda de rodadura por lo menos una zona de asiento, desplazándose la zona de asiento de la rueda de rodadura a lo largo de la anchura de la rueda de rodadura al rodar sobre la junta de raíles. La subdivisión de la zona de la junta de raíles en tramos se puede afinar para ello cuanto se quiera, sin que resulten tramos en los que falte una zona de asiento.

Los mandriles 79 están dispuestos en los extremos exteriores de las superficies de rodadura 42, 42a en dirección transversal a la dirección de los raíles, y directamente debajo de estas superficies de rodadura 42, 42a.

El sistema de raíles 1 presenta otras dos superficies de rodadura 43, 43a que están realizadas en la zona inferior de los raíles 71 y que están inclinadas de tal modo entre sí y respecto a las superficies de rodadura 42, 42a que los planos centrales de cuatro ruedas de rodadura que rueden cada una sobre una superficie de rodadura 42, 42a, 43, 43a formen una disposición en X.

Mientras que las superficies de rodadura 42, 42a están destinadas para las ruedas de rodadura que soportan el peso, en cambio en las superficies de rodadura 43, 43a atacan unas ruedas de apoyo que guían el vehículo y lo mantienen en el raíl 71.

En otros ejemplos de realización están previstas tres ruedas de rodadura, cuyos planos centrales forman una disposición en Y o una disposición en Y invertida, estando realizadas correspondientemente las superficies de rodadura. En la disposición en Y, dos ruedas de rodadura inclinadas entre sí y posicionadas por encima del raíl soportan el peso del vehículo, mientras que la tercera rueda de rodadura está situada debajo del raíl, y mantiene al vehículo sobre el raíl. La disposición en Y invertida se obtiene invirtiendo la disposición en Y descrita, en la que la tercera rueda individual está situada verticalmente encima del raíl, y soporta el peso del vehículo. Hay otras disposiciones que se han realizado en otros ejemplos de realización.

En el sistema de raíles se salvan las juntas de raíles mediante un elemento de unión, con lo cual se alinean los extremos de los raíles entre sí siendo desplazables en la dirección de los raíles. Los raíles y el elemento de unión están realizados de tal modo que en las superficies de rodadura no se produzca ninguna interrupción en la junta de raíles.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de raíles para un vehículo (2) sobre raíles desplazable en la dirección de los raíles,
 5 presentando el sistema de raíles (70) por lo menos un raíl (71) con por lo menos una junta de raíles (4),
 en la cual coinciden dos extremos de raíl (5a, 5b, 72, 73),
 10 estando previsto por lo menos un elemento de unión (52, 64, 74, 77) para unir los extremos de los raíles
 (72, 73),
caracterizado porque
 15 los extremos de los raíles (72, 73) tienen movilidad relativa entre sí en la dirección de los raíles,
 porque debido al elemento de unión (52, 64, 74, 77) los dos extremos de los raíles (5a, 5b, 72, 73) están
 conducidos alineados en la dirección de los raíles,
 20 y porque en los extremos de los raíles (5a, 5b, 72, 73) y/o en el elemento de unión (52, 64, 74, 77) está
 realizada una superficie de rodadura (42, 42a, 42b) para por lo menos una rueda de rodadura (40) del
 vehículo sobre raíles (2),
 y la rueda de rodadura (40) presenta una anchura predeterminada en dirección transversal a la dirección de
 25 marcha,
 variando la anchura y/o la posición de la superficie de rodadura (42, 42a) en dirección transversal a la
 dirección de los raíles, a lo largo de la dirección de los raíles, de tal modo,
 30 que cada tramo de la superficie de rodadura (42, 42a) subdividida imaginariamente en tramos en la
 dirección de los raíles le ofrece a la rueda de rodadura (40) por lo menos una zona de asiento (58a, 58b), y
 la zona de asiento (58a, 58b) de la rueda de rodadura (40) se va desplazando a lo largo de la anchura de la
 rueda de rodadura (40) al rodar sobre la junta de raíles (4).
2. Sistema de raíles según la reivindicación anterior,
 35 **caracterizado porque**
 el elemento de unión (52, 64, 74, 77) está unido con el respectivo extremo del raíl (5a, 5b, 72, 73) en un
 extremo del raíl (5a, 5b, 72, 73) con un apoyo fijo, y en el otro extremo del raíl (5a, 5b, 72, 73) con un apoyo
 40 libre.
3. Sistema de raíles según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** estar realizadas por lo
 45 menos dos superficies de rodadura (42, 42a, 42b, 43, 43a, 43b) para por lo menos dos ruedas de rodadura
 (40), preferentemente en un raíl (71), presentando un ángulo entre sí,
 y/o
 el vehículo (2) va guiado mediante las ruedas de rodadura (40) que ruedan sobre las superficies de
 50 rodadura (42, 42a, 42b, 43, 43a, 43b) con respecto a una dirección transversal a la dirección de los raíles,
 en particular a cualquier dirección,
 y/o
 55 las superficies de rodadura (42, 42a, 42b, 43, 43a, 43b) se extienden en toda la longitud de los raíles (71).
4. Sistema de raíles según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque
 60 los raíles (71) del sistema de raíles (70) están realizados como perfil de fundición inyectada o perfil de
 colada continua, preferentemente de aluminio.
5. Sistema de raíles según una de las reivindicaciones anteriores,
 65 **caracterizado porque**

los extremos de los raíles (5a, 5b, 72, 73) comprenden cada uno por lo menos una cámara hueca (50a, 50b, 51a, 51b, 67, 75, 76),

5 estando colocado el elemento de unión (52, 64, 74, 77) en la cámara hueca (50a, 50b, 51a, 51b, 67, 75, 76) de un extremo del raíl (5a, 5b, 72, 73), y penetrando en la correspondiente cámara hueca (50a, 50b, 51a, 51b, 67, 75, 76) del otro extremo del raíl (5a, 5b, 72, 73).

6. Sistema de raíles según una de las reivindicaciones anteriores,

10 **caracterizado porque**

el o cada elemento de unión (52, 64, 74, 77) se aloja en una cámara hueca (50a, 50b, 51a, 51b, 67, 75, 76), sin holguras en cuanto a las sollicitaciones en dirección transversal a la dirección del raíl.

15 7. Sistema de raíles según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque

20 la junta de raíles (4) transcurre oblicuamente respecto a la dirección de los raíles, preferentemente formando un ángulo entre 40 y 60°, en particular en tre 45 y 50° respecto a la dirección de los raíles, y/o

la junta de raíles (4) describe un plano de orientación vertical.

25 8. Sistema de raíles según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque

30 en la junta de raíles (4) están formadas por lo menos dos superficies de rodadura (42, 42a, 42b, 43, 43a, 43b), y

porque la junta de raíles (4) interrumpe las por lo menos dos superficies de rodadura (42, 42a, 42b, 43, 43a, 43b) en posiciones que estén decaladas entre sí a lo largo de la dirección de los raíles.

35 9. Sistema de raíles según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque

40 por lo menos un elemento de unión (52, 64, 74, 77) está realizado como mandril (74) que penetra en una cámara hueca cilíndrica (75) en ambos extremos de los raíles (5a, 5b, 72, 73), y/o

45 por lo menos dos elementos (52, 64, 74, 77) están realizados como mandriles (74) que están situados por parejas a ambos lados del centro del raíl y/o en los extremos exteriores de la superficie de rodadura o de las superficies de rodadura (42, 42a, 42b, 43, 43a, 43b), en dirección transversal a la dirección de los raíles, y/o

el mandril o los mandriles (74) están dispuestos por debajo, preferentemente directamente debajo de la superficie de rodadura o de las superficies de rodadura (42, 42a, 42b, 43, 43a, 43b) y/o

50 por lo menos un elemento de unión (52, 64, 74, 77) presenta por lo menos dos tacos de corredera (79, 80) que encajan cada uno en una ranura (81) en los extremos de dos raíles (5a, 5b, 72, 73).

10. Sistema de raíles según una de las reivindicaciones anteriores,

55 **caracterizado porque**

el raíl o los raíles (71) tiene(n) una sección simétrica en la dirección transversal respecto a la dirección del los raíles.

60 11. Sistema de raíles según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque

65 por lo menos en uno de los raíles (71) están realizadas dos ranuras de fijación (46, 66) que transcurren paralelas,

cuyas aberturas están enfrentadas entre sí,

y en el elemento de unión (52, 64, 74, 77) están realizadas dos aristas de guiado (55a, 55b, 65) que transcurren paralelas entre sí,

5 estando colocada cada una de las aristas de guiado (55a, 55b, 65) del elemento de unión (52, 64, 74, 77) en una ranura de fijación (46, 66),

10 estando unido el elemento de unión (52, 64, 74, 77) en la dirección del trazado de las ranuras de fijación (46, 66) de modo desplazable con por lo menos un extremo de raíl (5a, 5b, 72, 73), estando adosada en particular cada arista de guiado (55a, 55b, 65) en el fondo de una ranura de fijación (46, 66).

12. Sistema de raíles según una de las reivindicaciones anteriores,

15 **caracterizado porque**

entre las dos superficies de rodadura (42, 42a, 42b, 43, 43a, 43b) está formada una cuchilla (34).

13. Sistema de raíles según una de las reivindicaciones anteriores,

20 **caracterizado porque**

el elemento de unión (52, 64, 74, 77) forma parte de una superficie de rodadura (42, 42a, 42b, 43, 43a, 43b) en la zona de la junta de raíles (4)

25 y/o

30 en la pared de la cámara hueca (50a, 50b, 51a, 51b, 67, 75, 76) están realizadas en los extremos de los raíles (5a, 5b, 72, 73) sendas escotaduras (68) a través de las cuales sobresale el elemento de unión (52, 64, 74, 77) para formar una parte de la superficie de rodadura (42, 42a, 42b, 43, 43a, 43b),

en particular estando realizada la escotadura (68) respectivamente desde el extremo del raíl (5a, 5b, 72, 73) como caja fresada.

35 14. Sistema de raíles según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque

40 el elemento de unión (52, 64, 74, 77) está realizado como una placa (52),

en la que las aristas de guiado que transcurren paralelas entre sí (55a, 55b) están situadas decaladas entre sí,

45 y/o cada arista de guiado (55a, 55b, 65) está destalonada en la zona situada respectivamente frente a la otra arista de guiado (55a, 55b, 65),

y/o

50 en la placa (52) están realizados agujeros rasgados (54) para la fijación y conducción de por lo menos un raíl (71),

teniendo los agujeros rasgados (54) una orientación paralela a las aristas de guiado (55a, 55b, 65),

55 y/o

estando situados a ambos lados del raíl (71) dos elementos de unión (52, 64, 74, 77) de realización idéntica que están unidos entre sí mediante tornillos (53)

60 y/o

en otro lugar hay un adaptador (44) fijado a presión en las ranuras de fijación (55a, 55b, 65), para sujetar un cable.

15. Instalación de tren monorraíl

65 **caracterizado porque**

- comprende un sistema de raíles (70) según una de las reivindicaciones anteriores, en particular donde el sistema de raíles (70) va colocado sobre apoyos (3),
- 5 siendo la separación entre apoyos contiguos (3) de por lo menos 10 m,
- y/o
- 10 las juntas de raíles (4) están dispuestas cada una entre dos apoyos contiguos (3), preferentemente en una zona intermedia o en el centro del tramo de raíles entre dos apoyos contiguos (3),
- y/o
- 15 estando previsto por lo menos un vehículo (2) que se puede desplazar a lo largo del sistema de raíles (70), que comprende un disco rotativo (32) con zonas magnéticas (33),
- donde el disco rotativo (32) induce corrientes de Foucault en la cuchilla (34) del sistema de raíles (70).

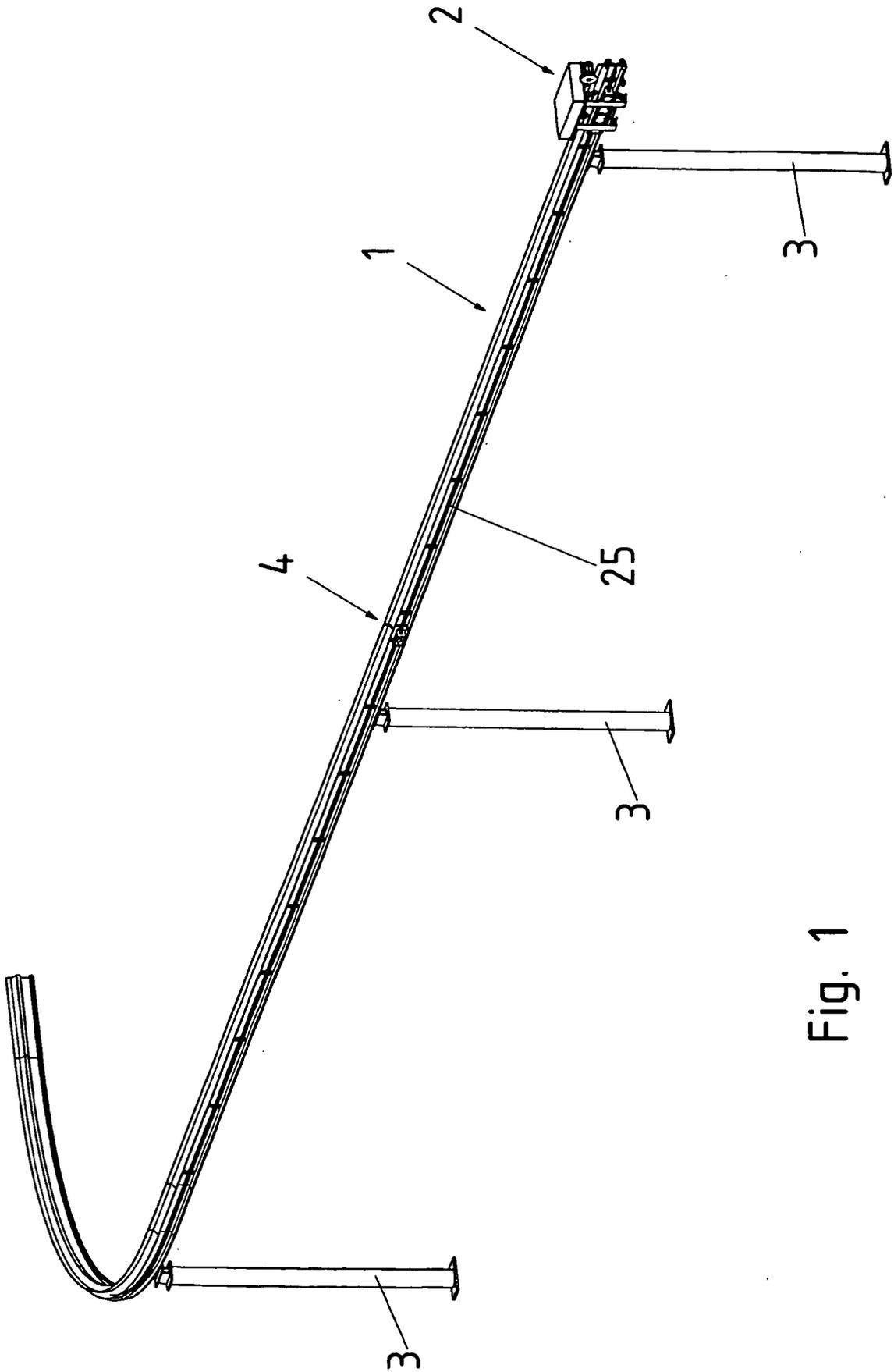


Fig. 1

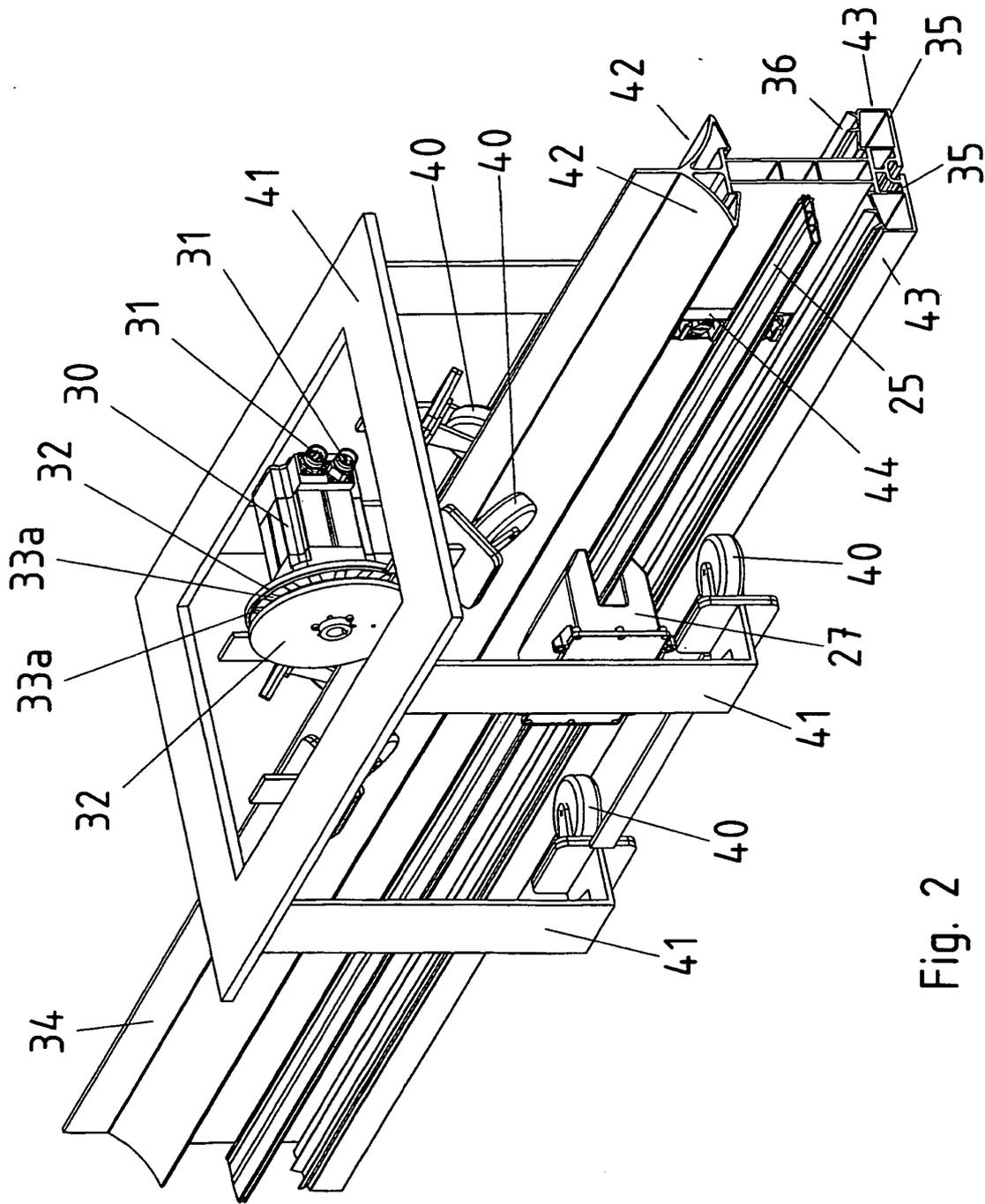


Fig. 2

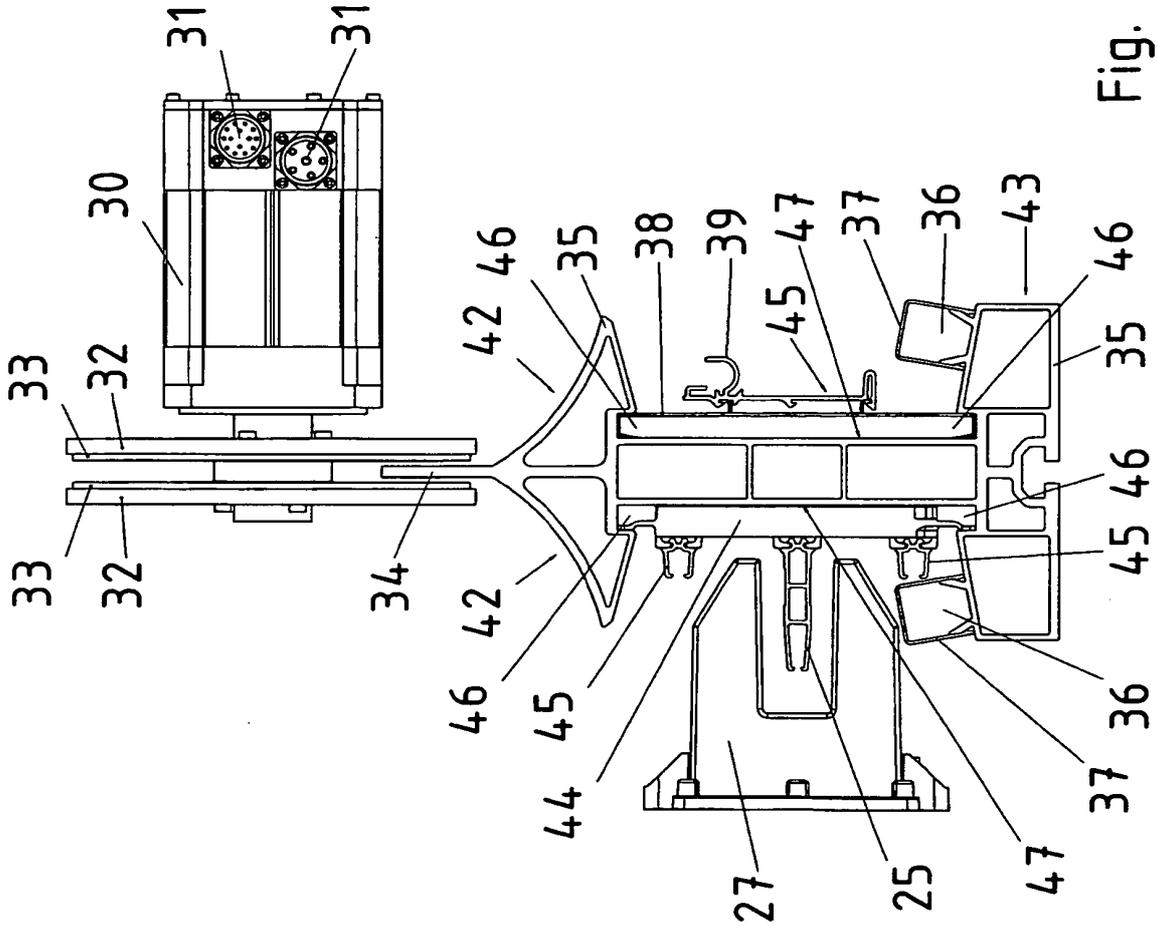


Fig. 3

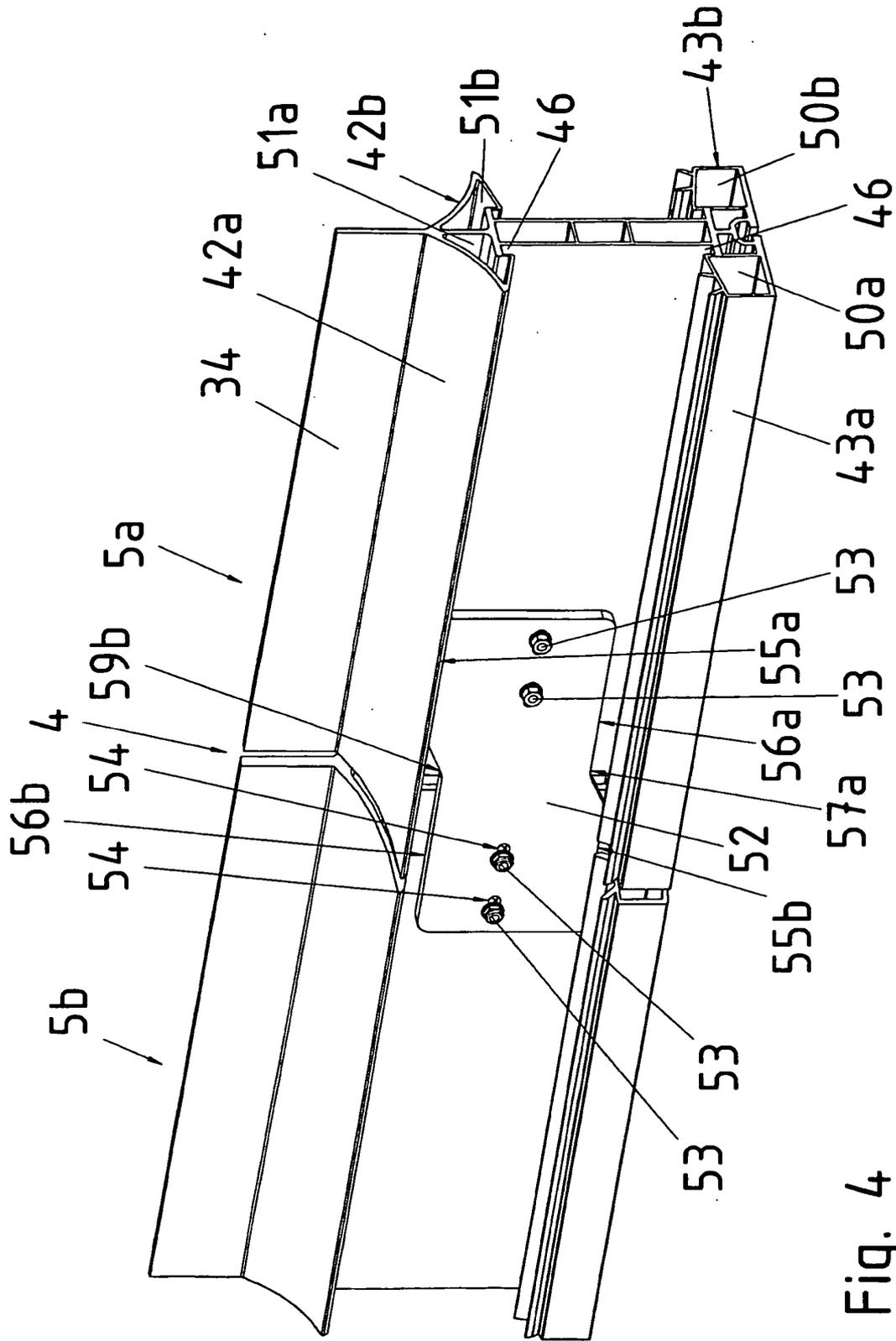


Fig. 4

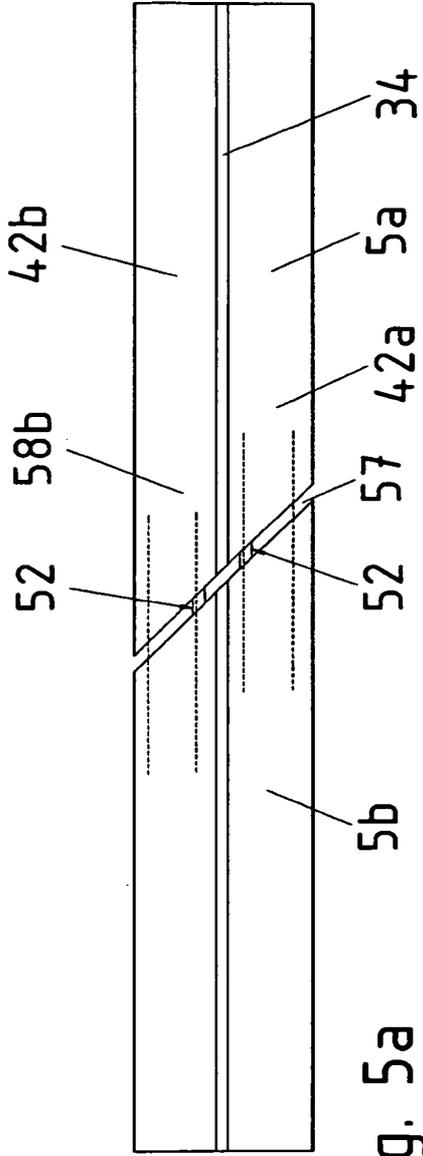


Fig. 5a

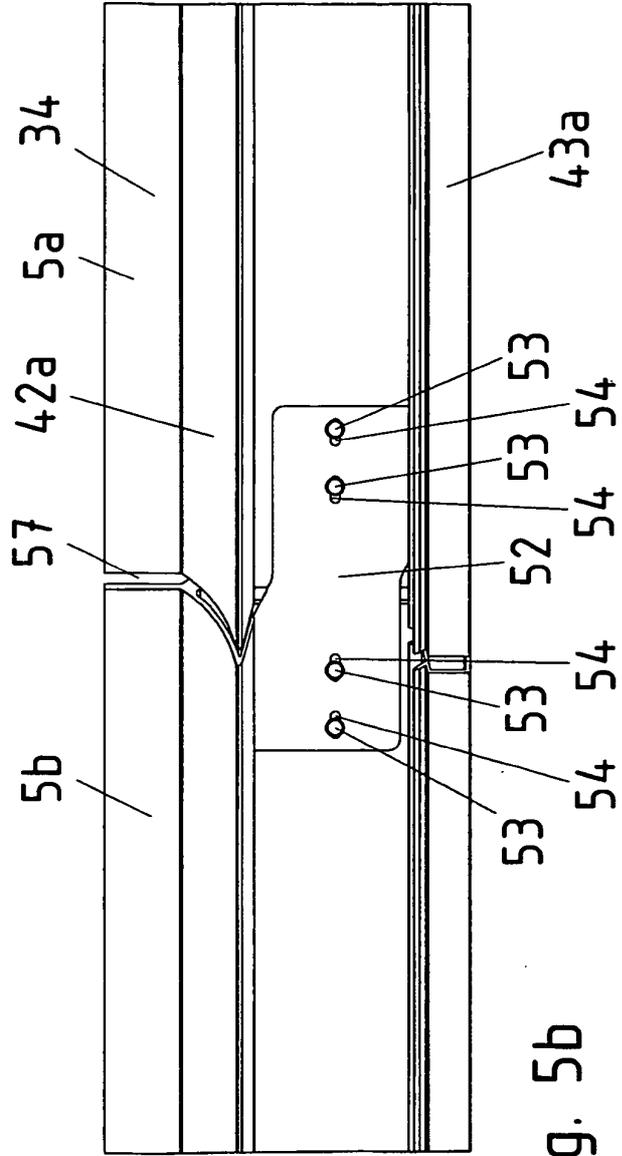


Fig. 5b

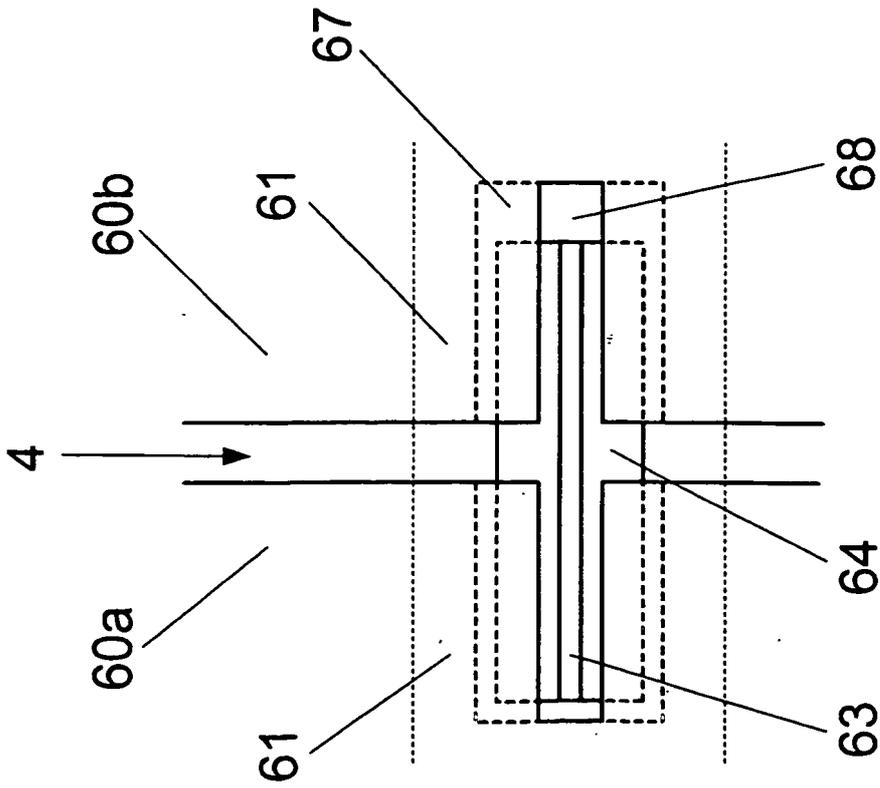


Fig. 6a

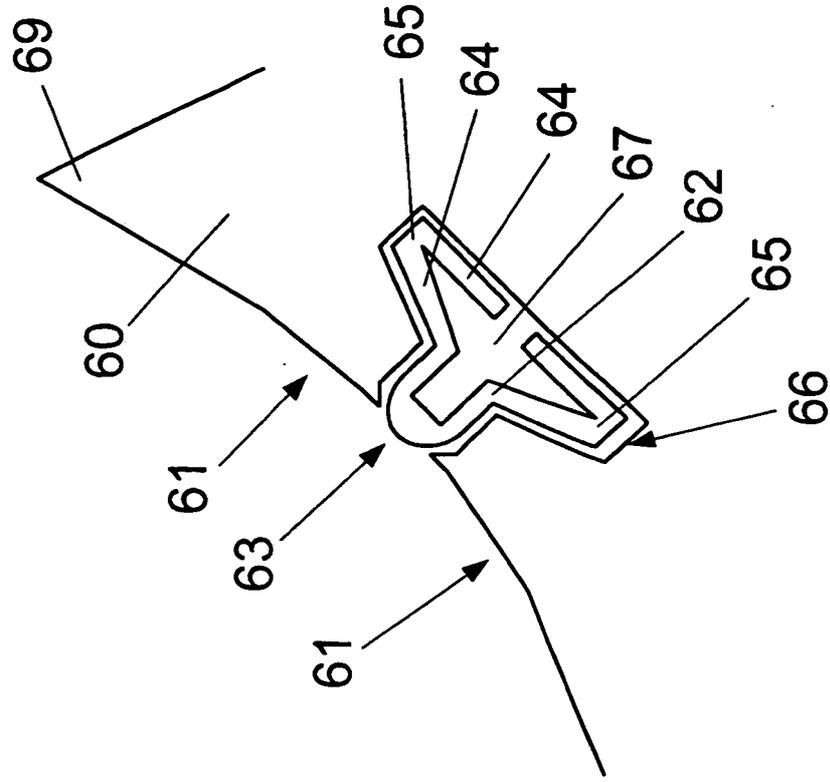


Fig. 6b

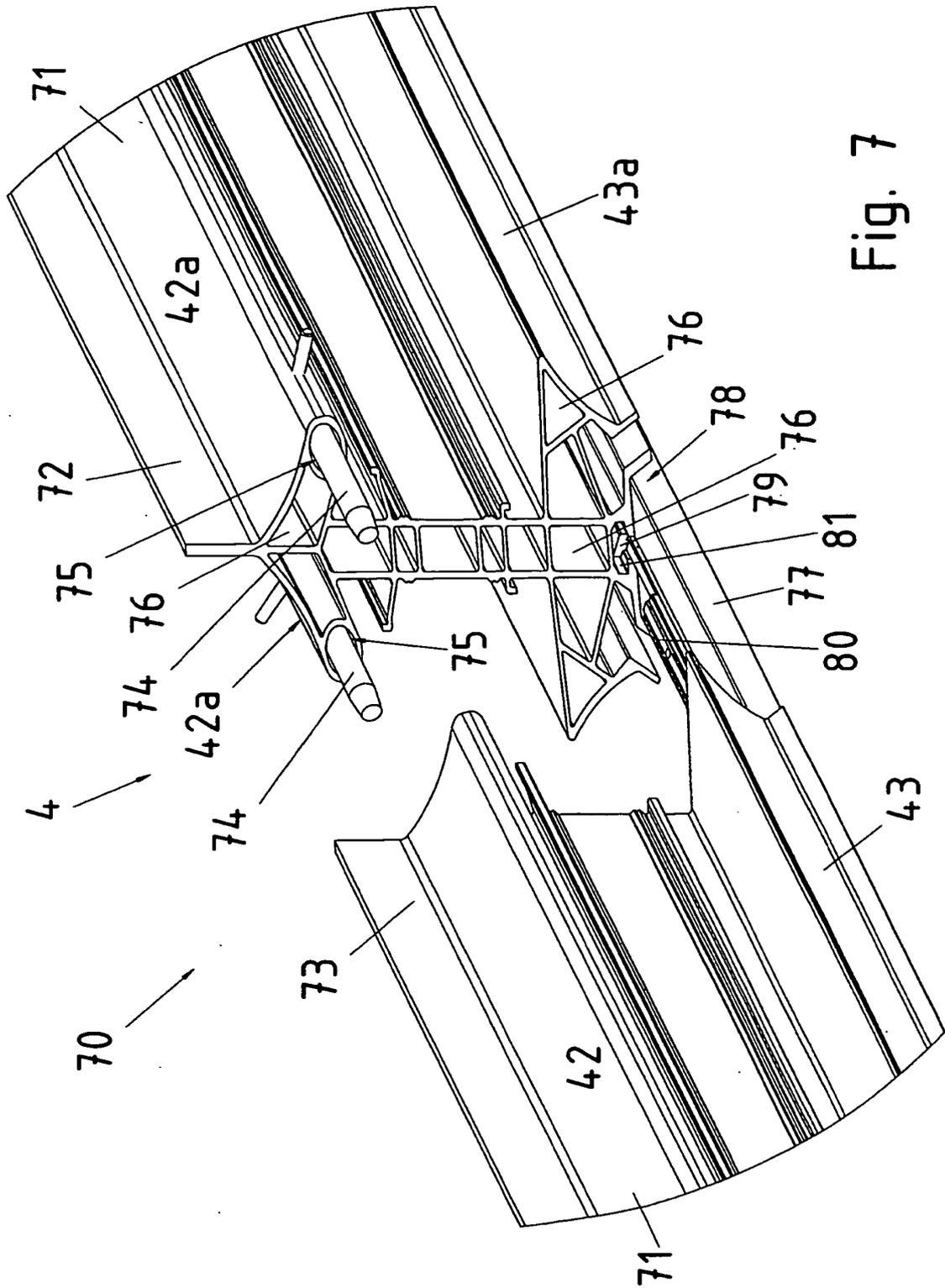


Fig. 7