

416714



P.- 54.814

ZR 2-Wi/H
TF 504j et al

416714

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en España

por VEINTE años

F.c. 27-5-75

A nombre de KRAUSS-MAFFEI AKTIENGESELLSCHAFT

entidad alemana

Int. Cl.: <u>B61B</u>

establecida en Krauss-Maffei-Strasse 2, 8000 München 50,
República Federal Alemana

por: "INSTALACION ELECTROMAGNETICA DE SOPORTE Y/O DE GUIA
PARA VEHICULOS SUSPENDIDOS"

(Clase Internacional B61b)

416714



El invento concierne a un sistema electro-
magnético de guía y/o de soporte para vehículos sus-
pendidos con dos disposiciones de imanes en forma de
filas, previstas simétricamente en dirección longitu-
5 dinal junto al vehículo, y disposiciones de carriles
de inducido situadas junto a la vía de rodadura puestas
en aplicación con aquellas atrayéndolas magnética-
mente.

En los sistemas conocidos de este tipo cada
10 disposición de imanes en forma de filas consiste al
menos en una fila de imanes de soporte y eventualmente
al mismo tiempo de guía, que está montada sobre una
superficie exterior del cuerpo del vehículo orientada
hacia el carril de inducido de la vía de rodadura. De-
15 pendiendo de la constitución de la vía de rodadura el
cuerpo del vehículo rodea desde arriba por ambos lados
a un único travesaño central de vía de rodadura, que
puede constituir el ala transversal de un perfil de
20 vía de rodadura en forma de T y cuyas superficies orien-
tadas hacia abajo están ocupadas cada una por un carril
de inducido, o el cuerpo del vehículo se aplica por
abajo desde el centro, a dos travesaños laterales de
vía de rodadura.

Estos sistemas conocidos no son particularmen-
25 te apropiados para la constitución de derivaciones de

416714



vía de rodadura, dado que en la zona de la derivación son necesarios tramos de vía de rodadura mecánicamente movibles o sistemas de soporte adicionales de otro tipo diferente.

5 El invento tiene la misión de proporcionar un sistema del tipo inicialmente citado que se caracterice por una idoneidad especial para la constitución de derivaciones de vía de rodadura.

Esta misión es resuelta de acuerdo con el
10 invento haciendo que las dos disposiciones de imanes en forma de filas estén dispuestas por el exterior de uno de los dos planos horizontales de delimitación de la carrocería del vehículo y cada uno esté estructurado de modo capaz de aplicarse magnéticamente hacia ambos
15 lados a una disposición de carril de inducido. Por consiguiente cada disposición de imanes puede entrar en aplicación magnética con una disposición de carril de inducido de la vía de rodadura dispuesta a la derecha o a la izquierda de la misma, pudiendo los carriles ser
20 incorporados en la posición de aplicación y retirados desde esta posición en dirección lateral. El vehículo es por consiguiente apropiado para utilizar tanto una vía de rodadura con un único travesaño central de vía de rodadura como también una vía de rodadura con dos
25 travesaños laterales de vía de rodadura, siendo posible

416714



una transición de una forma de realización de vía de rodadura a la otra forma de realización durante el movimiento. Además de ello es posible efectuar de un modo asimétrico el soporte y eventualmente la guía del vehículo haciendo que ambas disposiciones de carriles de inducido discurren sobre el mismo lado, es decir a la derecha o a la izquierda de ambas disposiciones de imanes, lo cual constituye el fundamento de la idoneidad especial del sistema para la constitución de derivaciones de la vía de rodadura.

De acuerdo con una forma de realización especial del invento, cada disposición de imanes en forma de filas consiste en una sola fila de electroimanes constituidos en lo esencial de modo especularmente simétrico con respecto a un plano vertical, estando previsto como disposición de carriles de inducido un único carril de inducido en una de las dos posiciones mutuamente opuestas de aplicación a la fila de electroimanes. Esta constitución de electroimanes permite contentarse con única fila de electroimanes por cada disposición de electroimanes para efectuar el soporte y la guía, en lugar de con filas de electroimanes independientes para cada disposición de electroimanes, activas hacia la derecha o hacia la izquierda.

Ventajosamente, los electroimanes poseen nú-

416714



cleos con perfil en doble T, cuya ala vertical lleva una bobina de excitación. El circuito magnético discurre entonces desde el ala vertical, dependiendo de la disposición del carril de inducido, a través de los
5 tramos, que se extienden por fuera hacia la derecha o por fuera hacia la izquierda, de las dos alas transversales del núcleo de imán, que constituyen dos pares de alas polares, hasta el carril de inducido.

El carril de inducido tiene preferiblemente
10 en lo esencial un perfil en forma de U y está fijado a la vía de rodadura con su ala de base en disposición vertical, estando las alas laterales en aplicación magnética con las alas transversales de los núcleos de electroimán con formación de entrehierros dispuestos
15 en lo esencial uno sobre otro.

Para que el sistema, incluso sin imanes de guía especiales dentro de cada una de las dos filas de electroimanes, en el caso de un cambio de dirección del vehículo dirigido transversalmente con respecto a
20 la pista de rodadura, se oponga a este cambio de dirección con fuerzas dirigidas en sentido opuesto, en una forma de realización adicional del invento, junto a los bordes exteriores de las alas transversales superiores y/o interiores de los núcleos de electroimanes,
25 están estructuradas zapatas polares orientadas hacia arriba y/o junto a los bordes exteriores de las alas la-

416714



terales superiores y/o superiores asociadas del carril de inducido están estructuradas zapatas polares orientadas hacia abajo, zapatas cuyas superficies polares tienen la misma anchura.

Las fuerzas de guía que sólo pueden lograrse mediante la estructuración de zapatas polares, y que actúan en sentido horizontal, no son en general suficientes para guiar de modo seguro a un vehículo. Ventajosamente, en tales casos, algunos de los electroimanes de cada fila de electroimanes están estructurados y dispuestos de modo tal que una de las alas laterales del carril de inducido sobresale en lo esencial en posición central en el espacio situado entre las dos alas transversales del núcleo de electroimán para una aplicación magnética con dichas dos alas transversales. El conjunto de estos imanes de guía constituye un sistema de guía independiente, que no necesita de carril de inducido independiente. No obstante, una cierta desventaja consiste en que este sistema de guía exige carriles de inducido dispuestos simétricamente con respecto al plano vertical del vehículo.

Fuerzas de guía regulables pueden ser producidas, incluso sin emplear imanes de guía especiales, si a lo largo de cada fila de electroimanes están previstos electroimanes alternativamente con alas transversales largas y con alas transversales cortas. En efecto, las fuerzas de guía de cada una de tales filas

416714



de imanes, en un lugar de cambio de los carriles de inducido, invierten su dirección desde un lado de una fila de imanes al otro, pero esta inversión puede ser tomada en cuenta en algunos casos por adecuada modificación de la excitación de los imanes. La variación de dirección de la fuerza de guía en los lugares de cambio de los carriles de inducido es sin embargo fundamentalmente indeseable y desaparece si, a igualdad de longitud de las alas transversales de todos los núcleos de imanes, de acuerdo con una forma de realización adicional del invento, los electroimanes, y especialmente las alas transversales de sus núcleos, están dispuestos desplazados alternativamente hacia la derecha y hacia la izquierda a lo largo de cada fila. Con esta estructuración del sistema puede aparecer durante el movimiento cualquier cambio de carriles de inducido sin que las fuerzas actuantes entre los carriles y las filas de imanes se modifiquen de ningún modo, de modo que se presenta una sobresaliente idoneidad para la constitución de las derivaciones y cruces de vía de rodadura sin elementos de vía de rodadura desplazables y sin sistemas adicionales de soporte.

Independientemente de la estructura de la vía de rodadura están previstos en la zona de las derivaciones y cruces de vía de rodadura, especialmente, una

416714



pluralidad de lugares de cambio de carriles de indu-
cido, en donde en cruces y en bifurcaciones de las
pistas del sistema el carril de inducido de una de las
pistas está montado discurren fijamente sobre el
5 lado de la pista opuesto a la pista alternativa aso-
ciada.

En zonas de carriles de inducido, en las cua-
les los flujos magnéticos del vehículo se encuentran
bajo el influjo de carriles de inducido que discurren
10 a ambos lados de la fila de electroimanes, los carriles
de inducido están provistos ventajosamente con un arro-
llamiento de excitación, el cual está dimensionado de
modo apropiado para la generación de un flujo dirigido
en sentido opuesto al flujo electromagnético, aproxi-
15 madamente de igual magnitud que dicho flujo electromag-
nético.

Una forma de estructuración del invento con-
siste en que cada disposición de imanes está dispuesta
en parte sobre el lado superior y en parte junto al
20 lado inferior del vehículo suspendido.

Una realización adicional de esta forma de
estructuración del invento consiste en que se prevén
dos bandas de electroimanes regulados, dispuestas a am-
bos lados junto al lado superior del vehículo suspendi-
do y que pertenecen a las dos disposiciones de imanes,
25

416714



con las cuales bandas están asociados, de modo correspondientes a los dos cursos de vía de rodadura, dos carriles de inducido colocados junto a la vía de rodadura. El gasto suplementario de elementos electrónicos, necesario para la regulación de estos electroimanes instalados adicionalmente junto al lado superior del vehículo, es pequeño dado que se pueden utilizar conjuntamente partes esenciales de las disposiciones de los circuitos de regulación que están previstos para la regulación de los imanes de soporte y de guía activos por fuera de la zona de la derivación y que en la derivación se encuentran forzosamente sin funcionar.

Ventajosamente, las bandas de imanes del lado del vehículo tienen una distancia mútua tal que no aparece ningún entrecruzamiento entre ambas pistas del sistema interiores a la derivación.

Preferiblemente, la vía de rodadura forma un túnel en la zona de la derivación.

Una forma de realización adicional del invento está caracterizada porque cada disposición de imanes en forma de filas consta de dos filas de electroimanes dispuestas una junto a otra, de las cuales al menos una está en aplicación magnética con un carril de inducido de la vía de rodadura.

El aumento de peso que resulta de ello, en

416714



comparación con la única fila de imanes precedentemen-
te citada, no es tan grande como pudiera parecer a
primera vista, dado que también los imanes deben tener
cuatro alas polares; además ello, se pueden escoger
5 perfiles muy sencillos para los núcleos de imán y los
carriles de inducido, lo cual tiene gran importancia
desde el punto de vista de la técnica de fabricación.

El aumento de peso exigido es mantenido tam-
bién especialmente pequeño haciendo que en las disposi-
10 ciones de electroimanes, electroimanes dispuestos uno
junto a otro, que pertenecen a diferentes filas de elec-
troimanes, lleven un arrollamiento de excitación común.
De este modo, junto con un gasto relativamente pequeño
de cobre para el arrollamiento, se ofrece la ventaja
15 adicional de que los imanes contiguos en las dos filas
actúan hacia el exterior como imanes separados, pero
desde el punto de vista de regulación actúan como un
único imán o como una única fila de imanes. Por consi-
guiente, el gasto para regulación no experimenta ningún
20 aumento.

Como perfil para los núcleos de los electro-
imanes y los carriles de inducido entra en considera-
ción ventajosamente un perfil en U, estando las alas
laterales de los carriles de inducido esencialmente en-
25 frentadas de modo distanciado a las de los núcleos de

416714



electroimanes con formación de un entrehierro. De este modo se garantiza que los carriles de inducido puedan ser incorporados en la posición de aplicación y retirados de esta posición, sin obstáculos, en dirección lateral.

5 Para que cada fila de electroimanes sea capaz de aplicar, incluso sin imanes de guía adicionales, fuerzas reguladas para la guía lateral del vehículo suspendido, los electroimanes, de acuerdo con

10 una estructuración especial del invento, están dispuestos desplazados alternativamente hacia la izquierda y hacia la derecha por pares a lo largo de cada disposición de imanes de dos filas. Si entonces, en efecto son regulados separadamente los imanes desplazados hacia

15 la derecha y los imanes desplazados hacia la izquierda de la fila, de imanes o de un tramo de la misma puede llevarse a cabo una regulación independiente de las fuerzas de guía. El desplazamiento relativo común en cada caso de dos electroimanes contiguos hace posi-

20 ble además una transmisión de la función de soporte y de guía de los imanes de una fila de una disposición de imanes a los imanes de la otra disposición de imanes en un lugar de cambio de carriles de inducido, sin que sea necesaria una aplicación de la regulación,

25 dado que las fuerzas que actúan entre un par de elec-

416714



troimanes y el carril de inducido son independientes,
en cuanto a la magnitud y a la dirección de que sea
el imán izquierdo o el imán derecho de este par de ima-
nes contiguos con el que esté asociado un carril de in-
ducido.

5

Para que la transmisión de la función de so-
porte y de guía de los imanes de una fila a los imanes
de la otra se desarrolle de manera continua, en tales
lugares de cambio o bifurcación de carriles de inducido
están superpuestos los correspondientes carriles de in-
ducido, retrocediendo las superficies polares de los ca-
rriles de inducido en las zonas de superposición hasta
el extremo del carril de modo creciente desde la zona
de influencia de los electroimanes. De este modo puede
lograrse que en la zona de superposición la resistencia
magnética del circuito magnético de uno de los electro-
imanes aumente en la misma medida en que disminuye la
resistencia magnética del electroimán contiguo asociado
al mismo arrollamiento de excitación. La fuerza resultan-
te ejercida sobre ambos carriles de inducido en la zona
de superposición por los dos electroimanes contiguos
permanece entonces prácticamente constante y experimenta
sólo entre el comienzo y el final de la zona de superpo-
sición el deseado desplazamiento continuo desde el ca-
rril que está terminando hasta el que está comenzando.

10

15

20

25

416714



En derivaciones y cruces de vía de rodadura, además de estos lugares de cambio de carril de inducido eventualmente estructurados de modo superpuesto, existen zonas de carril de inducido en las

5 cuales los electroimanes de las dos filas de una o de ambas disposiciones de imanes se encuentran bajo la influencia de carriles de inducido. Con el fin de que en estas zonas por un lado no aparezca ninguna duplicación de las fuerzas de atracción y por otro lado

10 sólo sea activa la fila de electroimanes deseada de la disposición de electroimanes, en el presente caso ambos carriles de inducido están equipados con un propio arrollamiento de excitación, el cual está apropiadamente estructurado para la generación de un flujo

15 opuesto al flujo de los imanes del vehículo. El carril de inducido que debe permanecer inactivo es excitado entonces de modo que los electroimanes asociados no son capaces de ejercer ninguna fuerza de tracción sobre el carril de inducido o incluso son repelidos por éste.

20 Por consiguiente, si durante el movimiento de desplazamiento del vehículo suspendido un segundo carril entra en la zona de acción de una disposición de electroimanes que se encuentra en aplicación magnética con el único carril de inducido existente, se conserva

25 la función de soporte y de guía dependiendo de cual de

21.8.73

416714



los carriles de inducido esté excitado, o bien en el primer carril o cambie al segundo carril de inducido que ha entrado.

5 Las derivaciones y cruces de vía de rodadura pueden ser constituidas por consiguiente, en una forma de realización del invento, a base de una pluralidad de lugares de cambio y lugares de bifurcación de carril de inducido, en donde en zonas de bifurcación y de cruce de pistas el carril de inducido de una de las pistas está montado discurriendo fijamente sobre el lado de pista opuesto a la pista alternativa asociada. Por 10 consiguiente, ni en el vehículo ni en la vía de rodadura se necesita de partes o piezas mecánicamente desplazables en la zona de las derivaciones o cruces de la 15 vía de rodadura.

La colocación de arrollamientos de excitación junto a los carriles de inducido y su alimentación gobernada constituyen un cierto gasto, que debe ser reducido de acuerdo con una forma de realización ventajosa del invento, a saber haciendo que las filas de electroimanes dispuestas hacia el centro del vehículo formen con los carriles de inducido asociados con ellas un primer sistema y que las filas de electroimanes situadas en el exterior formen con los carriles de inducido asociados con ellas un segundo sistema, teniendo es- 20 25

416714



tos sistemas diferentes distancias entre las alas polares de sus electroimanes y carriles de inducido de modo tal que se excluya en la práctica una aplicación magnética activa entre electroimanes y carriles de inducido de sistemas diferentes. De este modo puede renunciarse en la zona de un cruce a disposiciones de excitación especiales, sin que por ello tengan que aceptarse choques laterales y verticales más intensos al pasar por encima de lugares de cruce de carriles de inducido. La constitución de ambos sistemas con diferentes anchuras disminuye cualquier acoplamiento magnético indeseable entre éstos de modo tal que los dos sistemas pueden estar totalmente excitados al pasar por encima de lugares de cruce dentro de cruces o cambios de vía de vías de rodadura.

Quando se renuncia a la ventaja de poder utilizar a elección vías de rodadura de un solo travesaño y vías de rodadura de dos travesaños, y se prevé una red uniforme de vías de rodadura de un sólo travesaño o de dos travesaños, el sistema que no se está utilizando fuera de cambios de vía y cruces puede estar estructurado ventajosamente como sistema auxiliar con distancia reducida entre alas polares de los electroimanes y de los carriles de inducido. El sistema auxiliar es puesto en funcionamiento entonces durante poco tiempo

416714



sólo en la zona de cruces y cambios de vía y por lo tanto no debe ser estructurado para funcionamiento permanente, de manera que permanece relativamente pequeña la carga adicional de peso sobre el vehículo debido a las filas de imanes del sistema auxiliar.

Una última forma de realización adicional del invento evita sin ningún gasto fuerzas perturbadoras en el lugar de cruce de carriles de inducido (corazón), a saber disponiendo las dos filas de imanes de una disposición de imanes y de los carriles de inducido correspondientes desplazadas en altura una debajo de la otra, pasando a colocarse las filas de imanes que se encuentran más bajas en el mismo sentido por fuera o por dentro en ambas disposiciones de imanes - visto según el eje longitudinal del vehículo -.

Esta medida no necesita prácticamente de ningún gasto más elevado en comparación con la forma de realización en que las dos filas de imanes son de igual tamaño. Esta medida hace que incluso cuando están trabajando las dos filas de imanes de una disposición de imanes no aparezcan en el corazón fuerzas perturbadoras entre una fila de imanes y el carril de inducido que no corresponde a esta fila, dado, que en el corazón cada fila de imanes corta a los carriles de inducido no correspondiente sólo a distancia del desplazamiento en

416714



altura y por consiguiente se debilitan adecuadamente o incluso se suprimen prácticamente las fuerzas magnéticas perturbadoras.

De esta relación se deduce por lo demás la
5 magnitud del desplazamiento relativo en altura. Si se puede admitir (por ejemplo en vehículos con grandes masas) una cierta fuerza magnética sobre el carril de inducido no correspondiente, el desplazamiento relativo en altura puede ser menor que en los casos en los cuales se debe excluir prácticamente el influjo magnético
10 sobre el carril de inducido no correspondiente.

El efecto del influjo magnético más o menos intenso sobre el carril de inducido no correspondiente puede ser gobernado por lo demás por la magnitud de la
15 distancia lateral de las filas de imanes de una disposición de imanes entre ellas, a saber previendo en las filas de imanes de una disposición de imanes una distancia lateral entre ellas que sea al menos tan grande como la anchura de los imanes de la fila de imanes situada a mayor altura.
20

Una ventaja adicional de esta medida consiste en que el ramal de derivación de un cambio de vía puede estar estructurado con mayor altura junto al arco exterior, con el fin de compensar la fuerza centrífuga que actúa sobre el vehículo y los viajeros sobre
25

416714



la derivación. Además, los carriles de inducido asociados con una disposición de imanes pueden estar estructurados iguales entre sí, ahorrando con ello costos.

5 Por lo demás es indiferente que al existir una fila de imanes principal y una fila de imanes auxiliar, una u otra de estas filas esté en posición más alta o en posición más baja que la otra.

10 El invento es explicado a continuación con más detalle ayudándose de ejemplos de realización haciendo referencia a los dibujos.

En estos dibujos:

15 la figura 1 muestra un vehículo suspendido apoyado de acuerdo con el invento sobre una vía de rodadura con travesaños exteriores de vía de rodadura, en representación esquemática;

 la figura 2 muestra el vehículo de acuerdo con la figura 1 sobre una vía de rodadura con travesaño central de vía de rodadura,

20 las figuras 3 y 4 muestran sistemas de soporte de acuerdo con el invento,

 la figura 5 muestra un sistema de guía de acuerdo con el invento,

25 las figuras 6 y 7 muestran sistemas combinados de soporte y guía de acuerdo con el invento,

416714



las figuras 8 y 9 muestran derivaciones de
vía de rodadura en vista superior,

la figura 10 muestra un vehículo suspendido
y guiado de acuerdo con el invento sobre una vía de
5 rodadura con dos travesaños exteriores de vía de rodadura,

la figura 11 muestra una vista superior sobre
las filas de electroimanes de una disposición de
imanes,

10 la figura 12 muestra un tramo terminal de un
carril de inducido con alas laterales que se repliegan
hacia el extremo del carril,

la figura 13 muestra un tramo terminal de un
carril de inducido, que como conjunto se repliega ha-
15 cia el extremo del carril,

las figuras 14 y 15 muestran derivaciones de
la vía de rodadura en vista superior,

la figura 16 muestra un vehículo suspendido
en la zona de entrada A-B de la derivación de acuerdo
20 con la figura 14,

las figuras 17a y 17b muestran carriles de
inducido provistos con arrollamientos de excitación
en representación esquemática en sección,

la figura 18 muestra una disposición de
25 acuerdo con el invento en representación esquemática

416714



en sección de la zona de entrada en la derivación,

la figura 19 muestra la disposición según la figura 18 en representación esquemática en sección de la zona del núcleo de la derivación,

5 la figura 20 muestra el curso de los carriles de vía de rodadura en la zona de la derivación en vista superior,

la figura 21 muestra una representación de acuerdo con la figura 19 cuando se emplea un sistema de guía separado;

10 la figura 22 muestra un vehículo suspendido provisto con un sistema auxiliar sobre una vía de rodadura de dos travesaños en representación esquemática,

la figura 23 muestra el curso de los carriles de inducido en la zona de un cambio de vía de una vía de rodadura,

15 la figura 24 muestra el sistema de soporte sobre el lado exterior de una curva poco por delante de un lugar de cruce de carriles de inducido en una sección correspondiente a la línea I-I en la figura 23,

20 la figura 25 muestra el sistema de soporte sobre el lado exterior de una curva poco por detrás de un lugar de cruce de carriles de inducido en una sección correspondiente a la línea II-II en la figura 25

416714



23,

la figura 26 muestra un vehículo suspendido representado esquemáticamente en sección transversal con las filas de imanes situadas más abajo colocadas en el exterior al pasar por encima de un cambio de vía, en sección transversal de acuerdo con la línea III-III en la figura 28,

la figura 27 muestra una sección parcial del vehículo de acuerdo con la figura 26 representándose con mayor exactitud una disposición de imanes,

la figura 28 muestra el curso de los carriles de inducido de un cambio de vía en vista superior, apropiado para el vehículo de acuerdo con la figura 26,

la figura 29 muestra el vehículo de acuerdo con la figura 26 al pasar por encima del corazón del cambio de vía en sección transversal de acuerdo con la línea IV-IV en la figura 28,

la figura 30 muestra un vehículo suspendido igual que en la figura 26, pero con las filas de imanes situadas en posición más elevada colocadas en el exterior al pasar por encima de un cambio de vía, en sección transversal de acuerdo con la línea V-V en la figura 31,

la figura 31 muestra el curso de los carriles

416714



de inducido de un cambio de vía colocado a mayor altura en la derivación en vista superior, apropiado para el vehículo de acuerdo con la figura 30, y

5 las figuras 32 y 33 muestran al vehículo de acuerdo con la figura 30 al pasar por encima de la derivación delante del corazón del cambio de vía en sección transversal de acuerdo con la línea VI-VI en la figura 31 o al pasar por encima del corazón del cambio de vía en sección transversal de acuerdo con la línea
10 VII-VII en la figura 31.

El vehículo suspendido 1, que está representado sólo en silueta en las figuras 1 y 2, lleva en su lado inferior junto a ménsulas 2 dos filas 3 de electroimanes 4 que discurren simétricamente en la dirección
15 longitudinal del vehículo. Los electroimanes de cada fila son esencialmente simétricos con respecto a un plano central vertical 5 de la fila, y están constituidos de modo tal que pueden entrar en aplicación a elección hacia la derecha o hacia la izquierda de este plano con
20 un carril de inducido 6. De acuerdo con la figura 1 el vehículo 1 utiliza carriles de inducido 6, que cooperan con los imanes 4 del vehículo desde el exterior y están montados sobre superficies laterales verticales, orientadas hacia el vehículo 1, de dos travesaños 7 de vía de
25 rodadura previstos junto al borde exterior de la vía de

416714



rodadura. A diferencia de esto, la figura 2 muestra el mismo vehículo suspendido 1 junto a una vía de rodadura, con un único travesaño central 8 de vía de rodadura, que junto a sus superficies verticales orientadas hacia el exterior lleva los carriles de inducido 6, los cuales están en aplicación magnética desde el interior con los electroimanes 4 de ambas filas 3. Un cambio de la estructuración de la vía de rodadura puede estar previsto en cualquier lugar deseado de la red del recorrido y puede ser atravesado por el vehículo.

Cada uno de los electroimanes del sistema de soporte representado en la figura 3 posee un núcleo 10 extendido longitudinalmente con un perfil de doble T, llevando el ala de núcleo vertical como ala de culata 11 una bobina de excitación 12, mientras que los tramos de las alas transversales orientados horizontalmente hacia fuera o hacia dentro, sirven como alas polares 13, 14, 15, 16. El carril de inducido 6 posee aproximadamente el perfil de una U tumbada. Está fijado a la vía de rodadura 19 con su ala de base 18 dispuesta verticalmente. Las dos alas laterales 20, 21 están orientadas hacia el plano central vertical 5 de la fila 3 de imanes de soporte asociada y forman con las dos alas polares 13, 14 de cada imán de soporte 9, orientadas hacia la vía de rodadura 19, dos entrehierros 22, 23 dispues-

416714



tos uno sobre otro, siendo atravesado el carril de inducido 6 en la dirección transversal de los carriles por el flujo magnético de fuerza. Las alas polares 13, 14, 15, 16 del núcleo de imán de soporte 10 están

5 provistas en sus bordes exteriores con zapatas polares 24, 25, 26, 27 orientadas hacia arriba. De igual modo, junto a los bordes exteriores de las alas laterales 20, 21 del carril de inducido 6 están estructuradas zapatas polares 28, 29 orientadas hacia abajo, poseyendo

10 las superficies frontales de zapata polar de los núcleos de imán 10 y de los carriles de inducido 6 la misma anchura y estando dispuestas de modo opuesto a distancia entre sí como superficies polares en el caso en que estén en actividad. Los imanes de soporte 9 están

15 suspendidos por consiguiente con entrehierros 22, 23 regulados de modo constante, por debajo de las superficies polares del carril de inducido 6, independientemente de que éste se encuentre en la posición (6) representada de línea llena en la figura 3 o en la posición (6') representada de línea interrumpida en dicha

20 figura.

El sistema de soporte representado es capaz en efecto, incluso al desviarse horizontalmente el vehículo, de desarrollar fuerzas de guía dentro de ciertos

25 límites, pero éstas no son suficientes en general



para efectuar una guía segura. Por lo tanto debe estar previsto un sistema de guía especial.

De un modo algo diferente está estructurado el sistema de soporte de acuerdo con la figura 4.

5 En el presente caso sólo las alas inferiores 13, 16, 20 de los núcleos de imán 10 y de los carriles de inducido 6 llevan zapatas polares 24, 27, 28, cuyas superficies polares están enfrentadas entre sí de modo distanciado en la posición de aplicación. Las dos alas superiores 21, 14 - 15 discurren paralelamente entre sí y en la zona de su superposición forman con sus superficies laterales unas superficies polares enfrentadas entre sí, relativamente grandes, de manera que el entrehierro superior 23 constituya una resistencia magnética menor que el entrehierro inferior 22, y la resistencia de todo el circuito magnético sea menor que en el caso de la forma de realización de núcleo de acuerdo con la figura 3. La disposición superpuesta de las dos alas superiores 21, 14 conduce no obstante por otro lado a un componente de fuerza horizontal adicional, que sólo es compensado en lo esencial si los carriles de inducido 6 discurren simétricamente con respecto al plano central vertical del vehículo, es decir o bien de acuerdo con la figura 1 o bien de acuerdo con la figura 2. En cualquier caso, también un vehículo suspendido utilizando este sis-

10

15

20

25

416714



tema precisa de un sistema de guía separado.

Dicho sistema de guía está representado en la figura 5. Mientras que el carril de inducido 6 está estructurado igual que según la figura 3, es decir con zapatas polares 28, 29 junto a las dos alas laterales 20, 21, el perfil en doble T del núcleo 10 de los imanes de guía 30 no posee ninguna zapata polar y tiene una altura constructiva esencialmente menor que el núcleo 10 de los imanes de soporte 9 de acuerdo con las figuras 3 y 4. El imán de guía 30 está dispuesto a la altura de la zapata polar superior 29 del carril de inducido 6 de modo tal que éste, bajo la acción de fuerzas magnéticas atractivas, tiende a penetrar en el espacio situado entre las alas polares 13, 14 del núcleo de imán de guía 10. En este caso prácticamente sólo la zapata polar superior 29 es atravesada por el flujo magnético de guía, mientras que las alas del carril 18, 20, 21 permanecen libres de campo magnético. Entonces es posible reemplazar por ejemplo un imán de soporte 9 del lado frontal de las filas 3 del sistema descrito en las figuras 3 ó 4 por tales imanes de guía 30 y utilizarlos mediante regulación separada para efectuar la guía del vehículo 1. En principio este sistema de guía lleva aparejada no obstante la desventaja de que la fuerza de guía, como fuerza de atracción entre la zapata polar 29 del

416714



carril de inducido 6 y los imanes de guía 30 varía su dirección cuando el carril de inducido 6 representado de línea llena es reemplazado por el carril 6' representado de línea interrumpida, es decir el sistema de
5 guía permanece capaz de funcionar sólo cuando cooperan los dos carriles de inducido 6, bien sea desde el exterior (figura 1) bien sea desde el interior (figura 2), con los imanes de guía 30.

Un sistema, que no necesita de imanes de guía
10 separados ni tampoco exige ninguna disposición simétrica de los carriles, está representado en la figura 6. En lugar de electroimanes estructurados de modo uniforme están previstos electroimanes 31 con alas polares 13,
14, 15, 16 largas y electroimanes 32 con alas polares
15 13', 14', 15', 16' cortas (representadas de línea interrumpida en la figura 6) dentro de cada fila 3 junto al lado inferior del vehículo. Por ejemplo, ambas clases de imanes 31, 32 aparecen alternativamente en cada fila de imanes 3. Las superficies polares de los imanes se
20 encuentran en tal caso desplazadas transversalmente de modo alternativo a ambos lados con respecto a las superficies polares de los carriles de inducido, de manera que cada imán 31, 32 junto con una fuerza de soporte vertical desarrolla una fuerza de guía horizontal, y la
25 fuerza de guía de los imanes 32 con las alas polares cor-

416714



tas está orientada hacia el carril de inducido 6 y la
fuerza de guía de los imanes 31 con las alas polares
largas está orientada alejándose del carril de inducido
6. Mediante excitación, susceptible de ser gobernada
5 separadamente, de las dos clases de imanes se pueden
gobernar independientemente entre sí tanto la fuerza de
soporte resultante como también la fuerza de guía resul-
tante de las filas de imanes. En principio, cuando se
utiliza este sistema se puede circular sobre cualquier
10 tipo de transición de vía de rodadura, siendo indiferen-
te que los carriles de inducido 6 activos discurren de
modo simétrico o asimétrico con respecto al vehículo 1.
La dirección de una fuerza de guía aplicada por una de
tales filas de imanes por ejemplo para compensar una
15 fuerza lateral que actúe sobre el vehículo, gira y se
invierte no obstante en el momento de cambiarse el carril
de inducido de un lado de la fila de imanes 3 al otro,
lo cual en el caso de fuerzas de guía intensas y de una
elevada velocidad del vehículo junto al lugar de transi-
20 ción exige variaciones de flujo rápidas. Para evitar es-
te efecto indeseable, tal como se representa en la figu-
ra 7, cada imán, siendo igual la longitud de las alas
transversales, está provisto por un lado con un par de
alas polares largas 13, 14 y por otro lado con un par de
25 alas polares cortas 15, 16 y es montado en la fila de ma-

416714



nera tal que sobre cada lado de la fila se alternan alas polares de diferentes longitudes. Evidentemente, los electroimanes pueden estar constituidos también simétricamente con alas polares de igual longitud y estar montados desplazados alternativamente hacia la derecha y hacia la izquierda junto a la ménsula del vehículo 2 (no representada). No obstante, en favor de la estructuración asimétrica del núcleo se pronuncia el hecho de una colocación con poca ocupación de espacio de las bobinas de excitación 12. En ambos casos se logra que la dirección y la magnitud de la fuerza que se ejerce sobre el vehículo por parte de los diversos imanes sean independientes de que el carril de inducido activo 6 esté dispuesto sobre el lado exterior o sobre el lado interior de la fila de imanes, es decir cada lugar de cambio de carriles de inducido puede ser recorrido en principio sin golpes y sin influjo sobre la regulación. Esta forma de realización de un sistema combinado de soporte y de guía ha de ser preferido por lo tanto para utilizarse en la constitución de una red de recorrido con derivaciones y cruces.

La figura 8 muestra el curso de los carriles de inducido en una vía de rodadura con dos travesaños exteriores de vía de rodadura (figura 1) en la zona de una derivación. Las partes de vía de rodadura están re-



416714

presentadas con sombreado grueso, y por el contrario los carriles de inducido están representados con sombreado fino. Las líneas de puntos y rayas representan las pistas del sistema, es decir las pistas de los planos verticales de simetría 5 de las filas de imanes del vehículo 3 al pasar por encima de la derivación en todas las direcciones posibles.

Mientras que las dos pistas 34, 35 exteriores con respecto a la derivación, es decir la pista rectilínea izquierda y la pista curva derecha, permiten en cada caso un carril de inducido continuo 36, 37 junto a travesaños no interrumpidos de vía de rodadura 45, 46, sobre las pistas 38, 39 interiores con respecto a la derivación, es decir sobre la pista curva izquierda 38 y la pista rectilínea derecha 39 se hace necesario un cambio cuádruple de lados de los carriles de inducido 40, 41 interiores con respecto a la derivación, hasta que se haya pasado sobre la derivación. Con el fin de fijar estos tramos de carriles de inducido 40a, 40b, 40c y 41a, 41b, 41c en el interior de la derivación están previstas tres partes centrales de vía de rodadura 42, 43, 44.

Si un vehículo 1 equipado por ejemplo con un sistema combinado de soporte y de guía de acuerdo con la figura 7 penetra por X en la derivación, sus dos filas de electroimanes 3, que ya se encuentran en aplica-

416714



ción con los carriles de inducido exteriores 36, 37
pasan allí adicionalmente a aplicación con los tramos
de carril de inducido 40a, 41a interiores con respecto
a la derivación de la parte central de vía de rodadura
5 42. Esto conduciría, sin contramedidas especiales, prác-
ticamente a una duplicación de los componentes de fuer-
za verticales y horizontales del sistema sobre el vehí-
culo y a una merma de la función de guía. Con el fin de
garantizar un funcionamiento definido libre de golpes
10 junto a tales bifurcaciones de pistas del sistema, tal
como aquí en la zona de entrada en la derivación, en
primer término todos los carriles de inducido 36, 40a,
41a, 37 están provistos en la zona de bifurcación de pis-
tas con arrollamientos de excitación 47 (figura 7), con
15 el fin de que, siempre que éstos no sean necesarios pa-
ra la dirección de movimiento deseada, puedan ser exci-
tados de modo contrapuesto de modo tal que al pasar los
imanes del vehículo 4 no sean capaces de ejercer prácti-
camente ninguna fuerza sobre éstos. No obstante, en tal
20 caso la posibilidad de excitación de los carriles de in-
ducido 36, 40a, 41a, 37 debe llegar sólo a una amplitud
tal que su distancia mútua no excluya un influjo de los
carriles no necesarios sobre los electroimanes 4 del ve-
hículo. Esto ocurre de acuerdo con la figura 8 entre X
25 e Y. La figura 8 muestra además que las bobinas de exci-

416714



tación, que sirven para que exista la posibilidad de excitación de los carriles de inducido en la zona de pista de rodadura X - Y, están colocadas sobre las alas laterales 20.

5 En segundo término, sólo se hace uso de las
señales de las sondas de medición de distancia 48, 49,
50, 51 (figura 7) sobre las alas polares inferiores 13,
16 de los núcleos 10 frente a las superficies polares
horizontales de la zapata polar inferior de carril 28 ó
10 sobre las ménsulas 2 frente a una superficie vertical
de la zapata polar superior de carril 29 para la regula-
ción de los electroimanes 4 del vehículo 1, frente a los
que se encuentra dispuesto el carril de inducido desea-
do. Estas, según la figura 7, son las sondas 48, 49. Es-
15 te hecho fundamental es válido evidentemente en toda
la zona de la derivación, independientemente de que exis-
ta una superposición de carriles, de manera que junto a
cada lugar de cambio de carriles de inducido debe efec-
tuarse un cambio de conmutación de las sondas.

20 Tramos de carril susceptibles de ser excitados
están previstos también en la zona del cruce de las dos
pistas 38, 39 interiores con respecto a la derivación,
que en la figura 8 está caracterizada por el círculo de
líneas interrumpidas 52. Esta zona abarca los tramos de
25 los carriles 40b, 40c, 41b, 41c, que delimitan directa-

416714



mente con el cruce de pistas.

La salida rectilínea del vehículo se completa por consiguiente sobre la pista izquierda utilizando el carril de inducido continuo 36, estando excitado de modo opuesto el tramo X - Y del tramo de carril 40a y sobre la pista derecha con utilización de los tramos de carriles 41a, 41b y 41c, debiendo ser excitado de modo opuesto el tramo X - Y del carril 37 y los tramos de carriles 40b y 40c que se encuentran en la zona del cruce de pistas 52. Correspondientemente, al doblar hacia la derecha sobre la pista izquierda desde el carril 36 se utilizan los tramos de carril 40a, 40b y 40c, siendo excitados de modo opuesto el tramo X - Y del carril 36 y los tramos de carriles 41b y 41c que se encuentran en la zona de cruce de pistas 52, mientras que sobre la pista derecha se utiliza el carril continuo 37 y es excitado de modo opuesto el tramo X - Y del tramo de carril 41a.

En la figura 9 se representa el curso de carriles de inducido en una vía de rodadura con un único travesaño central de vía de rodadura (figura 2) en la zona de una derivación. Se manifiesta que son necesarias dos partes exteriores adicionales de vía de rodadura 53, 54 y que sobre cada pista, independientemente del sentido de movimiento, se debe pasar a través de dos cam-

416714



bios de carriles de inducido. También en este caso en la zona de entrada en la derivación X - Y, es decir en la zona de bifurcación de pistas, y en la zona de cruce de pistas 52 debe existir posibilidad de excitación en todos los carriles de inducido.

El vehículo suspendido 101, que en la figura 10 sólo se representa en vista en silueta, tiene en su lado inferior dos bastidores de soporte de vehículo 102, 103, en forma de T que discurren en la dirección longitudinal del vehículo, cada uno de los cuales lleva una disposición de imanes 104 ó 105 a base de dos filas 106, 107 ó 108, 109 de electroimanes regulados 106', 107', o 108', 109', de modo tal que se puede producir a elección hacia la derecha o hacia la izquierda una aplicación magnética con un carril de inducido. El vehículo 101 está suspendido magnéticamente de carriles de inducido 110, 111 de la vía de rodadura 112, los cuales de acuerdo con la figura 10 discurren en la zona de influencia de las dos filas de imanes exteriores 106, 109 de las disposiciones de imanes 104 y 105 y en cada caso están montadas junto a una superficie, orientada hacia abajo, de un travesaño lateral de vía de rodadura 113 ó 114. De igual modo puede estar prevista una vía de rodadura a base de un único travesaño central de vía de rodadura 115,

416714



que en su lado inferior lleva dos carriles de inducido 116, 117, los cuales están en aplicación magnética con las dos filas de imanes interiores 107, 108 de las disposiciones de imanes 104, 105 (representado de línea interrumpida en la figura 10).

5 Cada uno de los electroimanes situados junto al vehículo suspendido 101 posee un núcleo 118 extendido longitudinalmente con perfil en U, cuyo espacio interior lleva un lado de bobina 119' de una bobina de excitación 119 y cuyas alas laterales están orientadas, en calidad de alas polares 120, 121, hacia arriba hacia el carril de inducido 110 ó 111 de la vía de rodadura 112. El segundo lado de bobina 119'' de cada bobina de excitación 119 llena, según se representa en la figura 11, el espacio interior del núcleo del imán contiguo, que pertenece a la otra fila de imanes de la disposición de imanes. Una bobina de excitación 119 excita por lo tanto siempre a un par de electroimanes 106', 107' ó 108', 109', de manera que carece de importancia para la regulación cual de las dos filas de imanes de una disposición de imanes sea con la que esté asociado un carril de inducido. Por lo tanto puede estar previsto en cualquier lugar de la red de recorrido un cambio de la constitución de la vía de rodadura y el vehículo puede moverse sobre éste sin medidas especiales.

416714



La figura 11 muestra además un desplazamiento transversal relativo entre pares de electroimanes 106', 107' dispuestos unos detrás de otros. Esto proporciona a cada fila de electroimanes por sí sola la posibilidad de aplicar, además de fuerzas de soporte reguladas, también fuerzas de guía reguladas, siendo regulados separadamente todos los electroimanes desplazados hacia la izquierda de una fila o de un tramo de fila y todos los electroimanes desplazados hacia la derecha.

El perfil de los carriles de inducido 110, 111 ó 116, 117 de la vía de rodadura 112 tiene asimismo la forma de una U y está acomodado en cuanto a sus dimensiones al perfil de los núcleos de electroimanes 118. Los carriles de inducido están montados con sus alas de base junto a los travesaños 113, 114 ó 115 de vía de rodadura, sobresaliendo sus alas laterales 122 hacia abajo en sentido opuesto a las alas polares 120, 121 de los núcleos de electroimanes 118. El plano de los circuitos magnéticos que se forman a través de los carriles de inducido se encuentra por consiguiente perpendicular al eje longitudinal de los carriles y de los imanes.

Los entrehierros situados entre los carriles de inducido y los núcleos de electroimanes, que han de ser mantenidos constantes, son controlados con ayuda de una pluralidad de sondas de medición de distancia 123,

416714



utilizándose la diferencia entre el valor total y el
valor nominal de la distancia para efectuar la regula-
ción de los electroimanes. De acuerdo con la figura 12
las sondas de medición de distancia 123 están colocadas
5 entre los imanes individuales de una fila.

Tal como ya se ha citado arriba, normalmente
ambos carriles de inducido están en aplicación con las
filas de imanes interiores 107, 108, o con las filas de
imanes exteriores 106, 109, de las disposiciones de ima-
10 nes 104, 105 dependiendo de la constitución de la vía
de rodadura. Una variación de la constitución de la
vía de rodadura 112 da lugar a lugares de cambio de ca-
rriles de inducido, es decir lugares en los cuales la
función de soporte de un carril de inducido que termina,
15 asociado con una de las filas de imanes de la disposi-
ción de imanes, se transmite a un carril de inducido
que comienza, asociado con la otra fila de imanes de la
disposición de imanes. El comienzo y la terminación de
los dos carriles de inducido 110, 116 ó 111, 117, pue-
20 den estar dispuestos exactamente uno sobre la otra. Si
un imán 106' ó 109' de una de las filas de imanes alcan-
za el extremo del carril de inducido 110 ó 111 asociado
con él y sobrepasa a éste de modo creciente, disminuye
el flujo magnético generado por él a través de este ca-
25 rril de inducido a causa de la resistencia magnética

416714



creciente. El imán participante 107' ó 108' excitado por la misma bobina de excitación 119, alcanza no obstante al mismo tiempo el comienzo del otro carril de inducido 116 ó 117 y pasa en grado creciente a aplicación magnética con éste, de manera que la fuerza global generada por los dos imanes 106', 107' ó 108', 109' del par permanece en lo esencial constante durante el paso sobre los lugares de cambio de carriles de inducido.

10 La transmisión de la función de soporte de un carril de inducido a otro carril de inducido se efectúa de modo relativamente lento cuando los dos carriles de inducido 110, 116 ó 111, 117 están superpuestos uno con relación al otro a lo largo de una
15 cierta longitud y en esta zona de superposición tienen hacia la terminación del carril de inducido un entrehierro creciente con respecto a los imanes del vehículo. Las superficies polares activas de los carriles de inducido retroceden constantemente, debido a que,
20 tal como se representa en la figura 12, disminuye continuamente la altura de las alas laterales 122 de los carriles de inducido, o, de acuerdo con la figura 13, el carril de inducido 110 conserva su perfil alejándose no obstante como conjunto crecientemente desde el
25 plano de las superficies polares de los imanes del ve-

416714



hículo. De este modo se deshace gradualmente la aplicación magnética de una de las filas de imanes con el carril de inducido que termina y se va constituyendo en el mismo grado entre la fila de imanes contigua y el carril de inducido que comienza, de manera que tampoco dentro de una de tales zonas de cambio de carriles de inducido se altera la fuerza global aplicada por una disposición de imanes.

Las figuras 14 y 15 muestran la estructura de derivaciones de vía de rodadura, concerniendo la figura 14 a una vía de rodadura con dos travesaños exteriores 113, 114 de vía de rodadura y la figura 15 a una vía de rodadura con un travesaño central 115 de vía de rodadura.

Mientras que los travesaños exteriores 113, 114 de vía de rodadura, cuyos carriles de inducido están asociados con las pistas exteriores con respecto a la derivación o con las pistas interiores con respecto a la curva (las pistas del sistema están representadas de líneas interrumpidas en las figuras 14 y 15) del sistema de soporte y guía, de acuerdo con la figura 14 no experimentan ninguna interrupción en la zona de la derivación, para carriles de inducido, que están asociados con las pistas interiores con respecto a la derivación o exteriores con respecto a la curva, están previs-



416714

tos tres travesaños separados 125, 126, 127 de vía
de rodadura, cada uno de los cuales lleva dos tramos
de carril de inducido. En la figura 14 se ve con cla-
ridad que sobre las dos pistas exteriores con respec-
5 to a la curva se deben efectuar cada vez cuatro cam-
bios de carriles de inducido, hasta que se haya atra-
vesado la derivación.

Si un vehículo penetra por A en la deriva-
ción de acuerdo con la figura 14, a los carriles de
10 inducido 110, 111, con los que están en aplicación
magnética las filas de imanes 106, 109 del vehículo,
se vienen a agregar carriles de inducido 110a, 111a
situados junto al travesaño de vía de rodadura 125,
que están situados enfrente de las filas de imanes
15 107, 108 del vehículo que está entrando y cuyas super-
ficies polares avanzan en la zona A - B desde una po-
sición retrocedida en A, gradualmente, hasta su nivel
nominal, que alcanzan en B. La figura 16 muestra al
vehículo en una posición situada dentro de la zona
20 A - B. Se hace manifiesto que las alas laterales de
los carriles de inducido 110a, 111a todavía no han al-
canzado en este lugar de la vía de rodadura su altura
nominal, de modo que todavía es relativamente débil la
aplicación magnética entre los carriles de inducido
25 110a, 111a y los imanes del vehículo 107', 108'.

416714



En la zona B - C enfrente de todas las cuatro filas de imanes del vehículo están dispuestos entonces carriles de inducido de la vía de rodadura a la distancia nominal, lo cual sin aplicación de la
5 regulación conduciría a una duplicación de las fuerzas de atracción entre el vehículo y la vía de rodadura y al divergir mutuamente los carriles de inducido 110, 110a ó 111, 111a daría lugar en C a una guía inestable del vehículo. Con el fin de garantizar un funcionamiento
10 definido libre de golpes en tales bifurcaciones de pistas del sistema, tal como en el presente caso en la zona de la derivación, todos los carriles de inducido están provistos en la zona B - C y más allá de ella, hasta D, con arrollamientos 129, que
15 según se necesite pueden generar campos magnéticos de igual intensidad y con polaridades de igual signo, tal como los constituyen también los imanes del vehículo. De este modo pueden excluirse indeseables fuerzas de atracción o en el caso de excitación opuesta
20 más intensa de los carriles de inducido estas fuerzas pueden ser convertidas en fuerzas de repulsión. Las figuras 17a y 17b muestran la disposición del arrollamiento 129 sobre los carriles de inducido de perfil en U, bien sea sobre el ala de base (figura 17a) bien
25 sea sobre las alas laterales (figura 17b).

416714



5 Por lo tanto, cuando el vehículo debe salir en sentido rectilíneo, sobre la pista izquierda el carril de inducido 110 debe permanecer activo y el carril de inducido 110a debe permanecer inactivo. Por lo tanto este último debe ser excitado de modo opuesto en la zona B - D, permaneciendo en funcionamiento en toda la zona de la derivación las sondas de medición de distancia 123 que controlan la distancia con respecto al carril 110. Por el contrario, sobre la pista derecha en primer término el carril de inducido 111a debe tomar a su cargo las funciones de soporte y de guía, para lo cual el carril de inducido 111 activo en el lado de la entrada en la derivación debe ser excitado de modo opuesto en la zona B - D y en B debe ser cambiado de conmutación a las sondas de medición de distancia 123 que controlan la distancia al carril 111a. El vehículo soportado por los carriles 110 y 111a alcanza entonces la posición E, que para la pista derecha constituye un lugar de cambio de carriles de inducido, tomando a su cargo allí forzosamente las funciones de soporte y de guía el carril de inducido 111b, junto al travesaño de vía de rodadura 127 y la fila de imanes del vehículo 109 asociada con él, siendo conmutadas las sondas de medición de distancia 123 de la fila de imanes del vehículo 109.

416714



El siguiente lugar de cambio de carriles de inducido se encuentra en G junto al cruce de las dos pistas interiores con respecto a la derivación. Aquí, nuevamente, los imanes de la fila 108 situados por debajo del carril de inducido lllc y las correspondientes sondas de medición de distancia 123 toman a su cargo su función. Con el fin de excluir en la zona de este cruce de pistas cualquier influjo indeseable de los carriles de inducido 110b y 110c asociados con la otra pista, éstos están excitados de modo opuesto entre F y H. En J se asocia con el carril de inducido lllc el carril lll', situado junto al travesaño de vía de rodadura 114', cuyas superficies polares en primer término todavía retrocedidas, alcanzan en K su nivel nominal, mientras que a partir de K las superficies polares del carril de inducido lllc retroceden gradualmente hacia la terminación del carril en L, de manera que en la zona J - L las funciones de soporte y de guía son transmitidas de una manera continua desde la fila de imanes 108 a la fila de imanes 109 o desde el carril de inducido lllc al carril de inducido lll', cambiándose de conducción en K a las sondas de medición de distancia de la fila de imanes 109.

De igual modo en cuanto al principio, se efectúa el movimiento de doblado en la zona del cambio de

416714



vía de acuerdo con la figura 14. En este caso el carril de inducido lll asociado a la pista derecha o interior con respecto a la curva conserva su función, haciéndose inactivo el carril de inducido llla por excitación opuesta adecuada o haciéndose activo en el sentido de repulsión, mientras que sobre la pista exterior con respecto a la curva en primer término el carril de inducido lloa toma a su cargo en B las funciones de soporte y de guía, siendo excitado de modo opuesto el carril de inducido llo en la zona B - D. A continuación, de modo sucesivo, se hacen activos el carril de inducido llob en E, el carril de inducido lloc en G, y el carril de inducido llo' en K. Se aconseja excitar de modo opuesto los carriles de inducido llo y llla en la zona C - D con una intensidad tal que aparezcan fuerzas de repulsión entre estos tramos de carril y las filas de imanes 106, 108, ya que éstas tienen una componente que contrarresta a la fuerza centrífuga ejercida sobre el vehículo, las cuales fuerzas de repulsión disminuyen inicialmente las fuerzas de guía que se han de aplicar por parte de las filas de imanes 107, 109. El cambio de conmutación a las sondas de medición de distancia de la disposición de imanes 104 se efectúa de modo correspondiente al llegarse a las posiciones B, E, G y K.

416714



No necesita ninguna explicación adicional el hecho de que el vehículo puede atravesar el cambio de vía desde todos los tres ramales de vía de rodadura 113, 114; 113, 114'; 113', 114. Tal como lo muestra la figura 15, en una vía de rodadura con un travesaño central 115 de vía de rodadura son necesarios dos travesaños adicionales 130, 131 de vía de rodadura para la constitución de una derivación de vía de rodadura. Independientemente de la dirección del movimiento, sobre cada pista se deben atravesar siempre dos lugares de cambio de carriles de inducido. Estos, para una salida rectilínea se encuentran sobre la pista izquierda en B y F y sobre la pista derecha en F y J, y en el caso de movimiento de doblado hacia la derecha se encuentran sobre la pista izquierda en F y J y sobre la pista derecha en B y F. También en este caso se efectúa junto a cada lugar de cambio de carriles de inducido un cambio de conmutación a las sondas de medición de distancia 123 sobre la fila de imanes que en cada caso se hace activa. De igual modo en las zonas de bifurcación de pistas B - C - D y en la zona de cruce de pistas H - J - K los carriles de inducido están provistos con arrollamientos de excitación 129.

El vehículo suspendido 201 representado en

416714



las figuras 18 y 19 en sección de modo esquemático y sin el sistema de propulsión, que en el presente caso no interesa, está suspendido, aprovechando fuerzas de tracción magnéticas de un sistema de soporte y guía de dos pistas, de dos carriles de inducido 203, 204 fijados a la vía de rodadura 202. Para ello, por
5 abajo junto a cada lado longitudinal del vehículo está dispuesta una banda 205 ó 206 de electroimanes 205' ó 206', los cuales son excitados de modo regulado
10 dependiendo de su distancia vertical con respecto al carril de inducido 203 ó 204. Imanes sucesivos de cada banda están dispuestos desplazados horizontalmente uno con respecto al otro de modo tal que cuando se regulan por grupos, de modo dependiente de la desviación transversal del vehículo, todos los imanes desplazados hacia la derecha, y todos los imanes desplazados hacia la izquierda, de una banda, cada pista del sistema puede aplicar también fuerzas de guía dirigidas horizontalmente.

20 Junto a los bordes del lado superior del vehículo suspendido 207 están montadas dos bandas 208, 209 de electroimanes 208', 209', cuyas superficies polares sobresalen hacia arriba. Los electroimanes 208', 209' tienen la misión de soportar y guiar por el lado
25 exterior de la curva al vehículo suspendido en la zona

416714



de una derivación de vía de rodadura. Por consiguiente la vía de rodadura 202 está estructurada en la zona de la derivación en forma de túnel, y junto a la cubierta del túnel 210 está provista con dos carriles de inducido 211, 212, que están asociados con las dos pistas exteriores con respecto a la curva posibles de las bandas de electroimanes 208, 209. En la zona de la derivación están instalados por consiguiente en total cuatro carriles de inducido 203, 204, 211, 212 (figura 20), de los cuales, dependiendo del curso deseado del movimiento del vehículo, en cada caso es activo un carril inferior 203 ó 204 y un carril superior 212 ó 211, constituyendo el carril activo inferior siempre la pista interior con respecto a la curva.

15 Cuando la derivación representada en la figura 20 es atravesada desde abajo hacia arriba, en la zona A"-B", es decir en la zona de entrada en la derivación, frente a todas las cuatro bandas de imanes 205, 206, 208, 209 está situado en cada caso un carril de inducido 203, 204, 211, 212 (figura 18). Al pasar a través de esta zona A"-B" se desexcita aquella de las dos bandas de imanes inferiores 205, 206, de cuyo carril de inducido se aleja lateralmente en la dirección deseada el vehículo al pasar a través de la derivación, y se excita la correspondiente banda de ima-

416714



nes superior y por consiguiente es llevada a aplica-
ción magnética con el correspondiente carril de induci-
do junto a la cubierta de túnel. En el caso de salida
rectilínea la banda de electroimanes izquierda infe-
5 rior 205 conserva por consiguiente sus funciones de so-
porte y guía, mientras que en B" ha sido completada la
transmisión de las funciones de soporte y guía desde la
banda de imanes derecha inferior 206 a la banda de ima-
nes derecha superior 209. Después de que se ha atrave-
10 sado el cambio de vía sin ningún cambio de sistema adi-
cional, la banda de imanes derecha inferior 206 vuelve
a tomar a su cargo su función en C" junto a la salida
de la derivación.

Si el vehículo debe atravesar la curva de la
15 derecha representada en la figura 20, las funciones
de soporte y guía de la banda de imanes 205 colocada
en la parte inferior a la izquierda deben ser tomadas
como muy tarde en B" a cargo de la banda de imanes supe-
rior izquierda 208, mientras que permanece continuamen-
20 te en funcionamiento la banda de imanes inferior dere-
cha 206, tal como se representa en la figura 19. A la
salida del cambio de vía en C" se hace de nuevo activa
la banda de imanes inferior izquierda 205.

Las figuras 18 y 19 muestran con claridad
25 que la distancia mútua de las bandas magnéticas 208, 209

416714



montadas junto al lado superior del vehículo 207 es mayor que la distancia entre las bandas magnéticas inferiores 205, 206. De este modo se logra que también a la salida de la derivación en C" (figura 20) sea posible una cierta superposición de los carriles de inducido asociados entre ellos del sistema inferior y del sistema superior, y por consiguiente una transmisión sin golpes de las funciones de soporte y guía desde arriba hacia abajo o a la inversa, sin que se crucen entre sí los dos carriles de inducido superiores 211, 212.

Esta ausencia de cruces permite de nuevo el empleo de un sistema, tal como se representa en la figura 21, en el cual cada banda de imanes consiste en una fila de imanes con función de soporte y en una fila adicional de imanes con función de guía, y que sea posible un desplazamiento transversal relativo de cualquier magnitud entre ambas partes del sistema sólo en una dirección. La figura 21 muestra al vehículo suspendido dentro de la zona del núcleo de derivación en salida rectilínea.

El vehículo suspendido 301 representado sólo en sus siluetas en la figura 22 tiene junto al lado inferior de su carrocería unos travesaños 302 que sobresalen hacia abajo, a los cuales están fijadas dos disposiciones de imanes 303, 304. Cada disposición de

416714



5 imanes 303 ó 304 consiste en dos filas 305, 306 de
electroimanes 307, 308, que se extienden a lo largo
de una parte esencial de la longitud del vehículo.
Las filas de imanes 305, 306 se encuentran en cada
caso a la derecha y a la izquierda de los travesaños
302, perteneciendo las dos filas de imanes 305 situa-
das en el exterior a un sistema principal y las dos
filas de imanes 306 situadas en el interior a un sis-
tema auxiliar. Los electroimanes 307, 308 poseen nú-
cleos extendidos longitudinalmente con perfil en U,
cuyas alas laterales 310 sobresalen hacia arriba y cu-
ya ala de base 311 lleva el arrollamiento de excita-
ción 312. Los electroimanes 307 del sistema principal
están diseñados para funcionamiento permanente, y tie-
nen una mayor distancia de las alas laterales 310 de
sus núcleos y una mayor sección transversal de arrolla-
miento que los electroimanes 308 del sistema auxiliar.

15 El vehículo suspendido 301 representado está
en aplicación con los electroimanes 307 de su siste-
ma principal con carriles de inducido 313 adecuadamen-
te estructurados de una vía de rodadura de dos trave-
saños 314, mientras que el sistema auxiliar está fuera
de funcionamiento. El sistema auxiliar es puesto en
funcionamiento durante corto tiempo exclusivamente den-
tro de cambios de vía o cruces de la vía de rodadura,



a saber allí donde debe ser interrumpido el sistema principal.

La figura 23 muestra el curso de los carriles de inducido en la zona de un cambio de vía 315 de una vía de rodadura. Mientras que estos carriles de inducido 313 representados con mayor anchura pertenecen al sistema principal y cooperan con los electroimanes 307 más anchos del vehículo suspendido, los carriles de inducido 316, 316', 316" estrechos pertenecen al sistema auxiliar y están ajustados a los núcleos de imanes de los electroimanes 308 estrechos.

Se manifiesta que al atravesar el cambio de vía 315 de la vía de rodadura, dependiendo de la dirección de movimiento, una u otra de las dos disposiciones de imanes 303, 304 del vehículo suspendido 301 pasa por cuatro lugares de cambio de carriles de inducido, junto a los cuales la función de soporte es transmitida de los imanes del sistema principal a los imanes del sistema auxiliar, y a la inversa. Si un vehículo penetra por N en el cambio de vía, en el caso de salida rectilínea el sistema principal permanece continuamente en funcionamiento sobre el lado izquierdo del vehículo, mientras que en el caso de desplazamiento en curva el sistema principal del lado derecho del vehículo no es sometido a ningún lugar de cambio

416714



de carriles de inducido. Por consiguiente, en el caso de salida rectilínea tienen lugar sobre el lado derecho del vehículo cambios de la función de soporte de un sistema al otro y a la inversa, y en el caso de desplazamiento en curva estos cambios tienen lugar sobre el lado izquierdo del vehículo.

De la figura 23 se deduce además que los inevitables lugares de cruce de carriles de inducido en cada cambio de vía de la vía de rodadura, que designa el círculo P, tiene una convergencia de cuatro carriles de inducido 313', 313", 316', 316" de ambos sistemas. Independientemente de cual sea la dirección en que sea recorrido uno de tales lugares de cruce de carriles de inducido P, tiene lugar un cambio de carriles de inducido y por consiguiente una transmisión de la función de soporte de un sistema al otro. Poco delante del lugar de cruce de carriles de inducido P propiamente dicho se aproxima al sistema que se encuentra en funcionamiento un carril de inducido del mismo sistema, asociado con la otra dirección de desplazamiento, y pasa a quedar sobre los electroimanes del sistema que no se encuentra en funcionamiento, los cuales sin embargo ya deben estar totalmente excitados, ya que es inminente directamente a través de él la transmisión de la función de soporte. Uno de tales casos se representa en la figu-

416714



ra 24. Un vehículo suspendido 301 que recorre desde N
(véase la figura 23) en desplazamiento en curva el cam-
bio de vía de la vía de rodadura 315, pasa con su dis-
posición de imanes izquierda 303 sobre el lugar de cruce
5 de carriles de inducido P, junto al que tiene lugar
un cambio de la función de soporte de los electroimanes
307 a los electroimanes 308. Delante del lugar de cruce
P los electroimanes 307 se encuentran en aplicación con
el carril de inducido 313', mientras que sobre los elec-
10 troimanes 308 ya excitados del sistema auxiliar se des-
plaza el carril de inducido 313" del sistema principal,
que sólo debe ejercer función de soporte en el caso de
salida rectilínea.

Igualmente, poco por detrás de uno de tales
15 lugares de cruce de carriles de inducido los electroima-
nes que ya no están ejerciendo función de soporte, pero
todavía están excitados, de uno de los sistemas se en-
cuentran por debajo del carril de inducido para la otra
dirección de movimiento del otro sistema, tal como lo
20 muestra la figura 25. La función de soporte ha sido trans-
mitida a los electroimanes 308 del sistema auxiliar, los
cuales pasan a aplicación con el carril de inducido 316"
del sistema auxiliar. Sobre los electroimanes 307, to-
davía excitados, del sistema principal se encuentra no
25 obstante todavía el carril de inducido 316' del sistema

416714



auxiliar que está indicado para la salida rectilínea.

En el caso de una estructuración igual de los electroimanes y de los carriles de inducido de ambos sistemas se tendría como consecuencia una considerable aplicación magnética entre estos componentes del sistema que ya no están considerados con función de soporte o que todavía no están considerados con función de soporte, lo cual debería ser contrarrestado mediante una excitación opuesta de los carriles de inducido correspondientes. Como consecuencia de las diferentes distancias entre alas, tal como se muestra con claridad en la figura 24 a la derecha (308, 313") y en la figura 25 a la izquierda (307, 316'), no se ha de esperar una esencial

15

20

25

21.8.73

- 53 bis -

POOR
QUALITY

416714



5 aplicación magnética, dado que la resistencia de los circuitos magnéticos indeseables adopta valores muy elevados por intercalamiento de por lo menos un considerable entrehierro. Por lo tanto, se puede renunciar a adoptar medidas para excitar de modo opuesto los carriles de inducido 313', 313", 316', 316" en la zona de lugares de cruce de carriles de inducido F.

10 Evidentemente, a los dos sistemas del vehículo puede transmitirse, además de la función de soporte, adicionalmente la función de guía, haciendo que en las filas de imanes los electroimanes dispuestos unos detrás de otros estén montados sobre los travesaños del vehículo desplazados alternativamente hacia la derecha y hacia la izquierda con relación al carril de inducido asociado, y sean regulados separadamente por 15 grupos los electroimanes desplazados hacia la derecha y los electroimanes desplazados hacia la izquierda.

20 El vehículo suspendido 401 representado en la figura 26 sólo en sus siluetas tiene junto a su lado inferior unos travesaños 402 y 403 que sobresalen hacia abajo, a cada uno de los cuales está fijada una disposición de imanes 404 ó 405. Cada disposición de imanes 404 ó 405 consta de dos filas 406 y 407 ó 408 y 409 de imanes que se extienden sobre una parte esencial de la longitud del vehículo. En este caso cada vez 25

416714



dos filas de imanes están desplazadas en altura de modo especularmente simétrico con respecto al eje longitudinal del vehículo, a saber las filas de imanes exteriores 406 y 409 se encuentran en posición más baja en la longitud de un desplazamiento en altura 410 que las filas de imanes interiores 407 y 408.

El vehículo suspendido 401 se encuentra en aplicación con las disposiciones de imanes 404 y 405 con carriles de inducido 411, 412, 413 y 414 adecuadamente estructurados y dispuestos de modo estacionario y frente a las filas de imanes, conmutándose para la salida rectilínea las filas de imanes 407 y 409 y para el desplazamiento en curva las filas de imanes 406 y 408, y estando fuera de funcionamiento las otras filas de imanes no abarcadas en cada caso, al menos a la entrada en el cambio de vía.

Los carriles de inducido 411 hasta 414 están desplazados en altura de modo adecuado; están fijados con una placa de base 420 a través de ménsulas 415 y a través de travesaños de vía de rodadura 416, 417, 418 y 419.

En la figura 27 la parte inferior izquierda del vehículo 401 está representada con mayor tamaño que en la figura 26; dicha figura muestra con detalle el travesaño 402, la disposición de imanes 404 con las fi-

416714



las de imanes 406 y 407, los carriles de inducido 411
y 413, las ménsulas 415 y los travesaños de vía de ro-
dadura 416 y 417 asentados sobre la placa de base 420.
Tanto la fila de imanes 406 como también el correspon-
5 diente carril de inducido 411 están dispuestos en posi-
ción más baja en la longitud de un desplazamiento en al-
tura 410 con respecto a la fila de imanes 407 y el co-
rrespondiente carril de inducido 413. Las filas de ima-
nes 406 y 407 tienen electroimanes 421 y 422 y arrolla-
10 mientos 423 y 424 individuales dispuestos unos detrás
de otros. El desplazamiento relativo hacia los lados
de las filas de imanes 406 y 407 es mayor que la anchura
425 de los imanes 422 situados a mayor altura.

Para la propulsión, el vehículo 401 tiene un
15 motor de inducción lineal (MIL) 426, cuya parte de arro-
llamiento 427 está fijada al vehículo 401 y cuya parte
de jaula 428 está fijada por encima del carril de indu-
cido 411 situado en posición más baja. Mediante el des-
plazamiento relativo en altura 410 de las filas de ima-
20 nes 406 y 407 resulta una posibilidad de lograr espacio
favorable para la colocación de MIL.

En el caso del cambio de vía de acuerdo con la
figura 28 los carriles de inducido no derivados, tal co-
mo ya se puede deducir de la figura 26, están designados
25 con los signos 411 hasta 414. Los carriles de inducido

416714



que discurren de modo rectilíneo están provistos después de las interrupciones en la zona del cambio de vía con el índice a (411a, 413a y 414a; el carril de inducido 412 es continuo), los carriles de inducido que se desvían a la izquierda están provistos con el índice b (412b, 413b, 414b; el carril de inducido 411 es continuo). Las partes del carril de inducido en el corazón 429 del cambio de vía de acuerdo con la figura 28 están provistas con el índice h (411h, 412h). Los carriles de inducido situados a mayor altura (413, 413a, 413b, 414, 414a, 414b) han sido dibujados de modo ininterrumpido, y los carriles de inducido situados a menor altura (411, 411a, 411h, 412, 412b, 412h) están dibujados de modo interrumpido. Las interrupciones de los carriles de inducido (entre 411 y 411h, entre 411h y 411a, entre 412 y 412h, entre 412h y 412b, entre 413 y 413a, entre 413 y 413b, entre 414 y 414a, entre 414 y 414b) están estructuradas de modo tal que los travesaños 402 y 403 del vehículo 401 (véase figura 26) no entran en contacto con los carriles de inducido.

La figura 29 muestra con mucha claridad la ventaja que puede lograrse. El vehículo 401 atraviesa el cambio de vía en dirección rectilínea en la zona de la sección de acuerdo con la línea IV-IV en la figura 28, es decir en la zona del corazón 429 en la figura 28. De

416714



las filas de imanes 406 hasta 409 están conmutadas en cualquier caso las filas de imanes 407 y 409 y cooperan con los carriles de inducido 412 y 413a fijados a la placa de base 420, mientras que las filas de imanes

5 406 y 408 pueden estar conmutadas de nuevo ya en esta zona (contrariamente a lo cual en la zona situada detrás de la línea III-III en la figura 28 deben estar desconectados) y cooperan con los carriles de inducido 413a y 414a. Si no se hubiera previsto un desplazamiento

10 relativo en altura de los imanes y carriles de inducido y por consiguiente el carril de inducido 412h se encontrase a la altura del carril de inducido 413a, aparecería un influjo magnético perturbador que actuaría hacia la derivación. En este caso, los carriles de inducido 412h y 413a, no podrían topar uno con otro, tal como se muestra en la figura 28, o deberían emplearse circuitos magnéticos, los cuales sin embargo son muy inseguros en el caso de alta velocidad. Sólo el desplazamiento relativo en altura hace posible este tope

15 mutuo y el evitar circuitos magnéticos de precisión, y de este modo una transmisión ampliamente libre de golpes en la zona del corazón del cambio de vía. Un influjo magnético adicional en la dirección de la derivación se presentaría en el caso en que no existiese el desplazamiento

20 relativo en altura citado, cuando la fila

25

416714



de imanes 406 ya estuviese conmutada en la posición
del vehículo 401 de acuerdo con la figura 29, a saber
de modo tal que la fila de imanes 406 cooperaría en-
tonces con el carril de inducido 414b. El desplazamien-
5 to relativo en altura (el carril de inducido 414b si-
tuado a mayor altura, y el carril de inducido 413a si-
tuado a menor altura) evita este influjo no deseado.
La figura 29 muestra además los carriles de inducido 411
y 413b.

10 En el caso de la forma de realización del
vehículo suspendido 430 de acuerdo con la figura 30,
las filas de imanes desplazadas relativamente en altu-
ra de las dos disposiciones de imanes 431 y 432 han
sido permutadas con relación al vehículo 401 de acuer-
15 do con la figura 26. En el exterior están dispuestas,
de acuerdo con la figura 30, las filas de imanes 433 y
436 situadas a mayor altura y en el interior están
dispuestas las filas de imanes 434 y 435 situadas a me-
nor altura. Por consiguiente los carriles de inducido
20 437 y 438 se encuentran a mayor altura que los carri-
les de inducido 439 y 440.

En la figura 31 se designan las partes de
carril de inducido del cambio de vía convenientemente
igual que en la figura 28, estando dibujados los carri-
25 les de inducido situados a mayor altura 437, 437a,

416714



437h, 438, 438b y 438h con línea continua y los carriles de inducido situados a menor altura 439, 439a, 439b, 440, 440a y 440b con una línea no continua. Una particularidad de esta estructuración del cambio de vía consiste en que la derivación está resaltada sobre la curva exterior. Esto significa que los carriles de inducido 437, 437b, 438h, 439b, 440 y 440b tienen una arista superior inclinada hacia la izquierda y que el carril de inducido 440 está resaltado hacia la derivación y los carriles de inducido 439b, 440b, 438b y 438h se encuentran a mayor altura que si no estuviese resaltada la derivación.

Las figuras 32 y 33 muestran dos posiciones de recorrido en las rectas o en la derivación de modo correspondiente a las líneas VI-VI y VII-VII en la figura 31. Se ha de hacer mención a que el resalte en estas figuras está representado más pronunciado que lo que corresponde a la realidad.

En la figura 32 el vehículo 430 se encuentra poco por delante del corazón 441 (figura 31) en salida rectilínea. Las filas de imanes 434 y 436 están conmutadas desde la entrada en el cambio de vía, contrariamente a lo cual las filas de imanes 433 y 435 habían sido desconectadas en cada caso antes de llegar al plano del cambio de vía supuesto en la figura 32. No obstante,

416714



las filas de imanes 433 y 435 están ahora conmutadas de nuevo. Las filas de imanes 433 y 436 cooperan en la sección transversal representada en la figura 32 con los carriles de inducido 437h y 438. Después de
5 corto tiempo, también las filas de imanes 434 y 435 están en aplicación magnética con los carriles de inducido 439a y 440a. El desplazamiento relativo en altura evita un influjo magnético sobre carriles de inducido no correspondientes, es decir un influjo magnético sobre
10 el carril de inducido 440b por la fila de imanes 433 y sobre el carril de inducido 438h por las filas de imanes 434 y 435.

En la figura 32 se representan además en posición inclinada los carriles de inducido 437, 439b y
15 438h de la derivación. La derivación hacia la izquierda debe indicarse por los contornos trazados hacia la izquierda.

La figura 33 muestra al vehículo 430 en desplazamiento en curva sobre el corazón 441 (figura 31).
20 Las filas de imanes 433 hasta 436 están en aplicación con los carriles de inducido inclinados 437, 438b, 439b y 440. Un influjo sobre los carriles de inducido 437h (véase figura 31) y 439a por las filas de imanes 435 y 436, que sería posible sin desplazamiento relativo
25 en altura, no existe en el presente caso. Los carriles



de inducido 438 y 440a son utilizados solamente en el caso de salida rectilínea.

5 Las formas de realización de acuerdo con las figuras 31 y 33 muestran además con claridad que únicamente el desplazamiento relativo en altura de las fi-
10 las de imanes y de los carriles de inducido permite un resalte de la derivación en cambios de vía.

La presente solicitud que corresponde a las presentadas en República Federal Alemana, con fecha
15 8 de Julio de 1.972, bajo el Número P 22 33 631.8, 17 de Abril de 1.973, Número P 23 19 387.5 y 9 de Junio de 1.973, Número P 23 29 560.5, se acogen a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

20

- REIVINDICACIONES -

25

Los puntos de invención propia y nueva, que

21.8.73

- 62 -

416714



se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Instalación electromagnética de soporte y/o de guía para vehículos suspendidos con dos disposiciones de imanes en forma de filas previstas simétricamente en dirección longitudinal junto al vehículo y disposiciones de carriles de inducido colocadas en la pista de rodadura puestas en aplicación con aquellas
10 atrayéndolas magnéticamente, caracterizada porque las dos disposiciones de imanes en forma de filas están dispuestas en el exterior de uno de los planos horizontales de delimitación de carrocería del vehículo y cada una de ellas está estructurada de modo capaz de
15 aplicación magnética hacia ambos lados con una disposición de carril de inducido.

20 2ª.- Instalación de soporte y/o de guía según la reivindicación 1ª, caracterizada porque cada disposición de imanes en forma de filas consiste en una única fila (3) de electroimanes (4, 9, 30, 31, 32) constituidos en lo esencial de modo especularmente simétrico con respecto a un plano vertical, y porque en
25 calidad de disposición de carril de inducido está previsto un único carril de inducido (6) en una de las dos posiciones de aplicación mutuamente opuestas con la fila

me
21.8.73



de electroimanes (3).

3ª.- Instalación de soporte y/o de guía según la reivindicación 2ª, caracterizada porque los electroimanes (4, 9, 30, 31, 32) poseen núcleos (10) con perfil de doble T, cuya ala vertical (11) lleva una bobina de excitación (12).

4ª.- Instalación de soporte y/o de guía según la reivindicación 3ª, caracterizada porque el carril de inducido (6) tiene en lo esencial un perfil en forma de U y está fijado a la vía de rodadura (19) con el ala de base (18) en disposición vertical, y porque las alas laterales (20, 21) están en aplicación magnética con las alas transversales (13, 14 ó 15, 16) de los núcleos de electroimanes con formación de entrehierros (22, 23) dispuestos en lo esencial unos sobre otros.

5ª.- Instalación de soporte y/o de guía según la reivindicación 4ª, caracterizada porque junto a los bordes exteriores de las alas transversales superiores (14, 15) y/o de las alas transversales inferiores (13, 16) de los núcleos de electroimanes (10) están formadas zapatas polares (24, 27 ó 25, 26) orientadas hacia arriba y junto a los bordes exteriores de las alas laterales superiores (21) y/o inferiores (20) asociadas del carril de inducido (6) están formadas zapatas

mg
21.8.73

416714



polares (28, 29) orientadas hacia abajo, zapatas cuyas superficies polares tienen igual anchura.

5 6ª.- Instalación de soporte y/o de guía según la reivindicación 4ª, caracterizada porque los electroimanes (30) de cada fila de electroimanes (3) están estructurados y dispuestos de modo tal que una (21) de las alas laterales (20, 21) del carril de inducido (6), para una aplicación magnética con las dos alas transversales (13, 16; 14, 15) de los núcleos (10) de estos electroimanes, penetra en lo esencial en posición central dentro del espacio situado entre las dos alas transversales.

15 7ª.- Instalación combinada de soporte y guía según la reivindicación 5ª, caracterizada porque a lo largo de cada fila de electroimanes (3) están previstos alternativamente electroimanes (31, 32) con alas transversales largas (13, 16; 14, 15) y electroimanes con alas transversales cortas (13', 16'; 14', 15').

20 8ª.- Instalación combinada de soporte y guía según la reivindicación 5ª, caracterizada porque los electroimanes (4), pero al menos las alas transversales (13, 16; 14, 15) de sus núcleos (10) están dispuestos desplazados alternativamente hacia la izquierda y hacia la derecha a lo largo de cada fila (3).

25 9ª.- Instalación de soporte y de guía según

mle
21.8.73



una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizada porque en la zona de derivaciones y cruces de vía de rodadura están previstos una pluralidad de lugares de cambio de carriles de inducido, en donde
5 en cruces (52) y en bifurcaciones (A - B) de las pistas del sistema (34, 35, 38, 39) los carriles de inducido (41c, o 40a) de una de las pistas (39 ó 38) están montados discurriendo fijamente sobre el lado de la pista opuesto a la pista alternativa asociada (38 ó 34).

10 10ª.- Instalación de soporte y de guía según la reivindicación 9ª, caracterizada porque en zonas de carriles de inducido (A - B, 52), en las cuales los flujos magnéticos del vehículo se encuentran bajo la influencia de carriles de inducido (36, 40a, 41a, 37 ó
15 40b, 40c, 41b, 41c) que discurren a ambos lados de la fila de electroimanes (3), los carriles de inducido están provistos con un arrollamiento de excitación (47), que está dimensionado de modo apropiado para la generación de un flujo opuesto al flujo de los electroimanes,
20 aproximadamente con la misma magnitud que éste.

11ª.- Instalación de soporte y de guía según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizada porque cada disposición de imanes está dispuesta en parte junto al lado superior (207), y en parte
25 junto al lado inferior, del vehículo suspendido

de
21.8.73

416714



873

(201).

12ª.- Instalación según la reivindicación
11ª, caracterizada por dos bandas (208, 209) de elec-
troimanes regulados (208', 209') dispuestas a ambos
5 lados junto al lado superior del vehículo suspendido
(207), pertenecientes a las dos disposiciones de ima-
nes, con las cuales, de modo correspondiente a los
dos transcurso de la vía de rodadura, están asociados
dos carriles de inducido (211, 212) colocados junto a
10 la vía de rodadura (202).

13ª.- Instalación según las reivindicacio-
nes 11ª ó 12ª, caracterizada porque las bandas de
imanes del lado del vehículo (208, 209)ntienen una dis-
tancia entre ellas tal que no aparece ningún entrecru-
zamiento de las dos pistas del sistema interiores con
15 respecto a la derivación.

14ª.- Instalación según una cualquiera de
las precedentes reivindicaciones 11ª a 13ª, caracteri-
zada porque la vía de rodadura (202) forma un túnel
20 en la zona de la derivación.

15ª.- Instalación electromagnética de soporte
y/o de guía según una cualquiera de las precedentes
reivindicaciones, caracterizada porque cada disposi-
ción de imanes en forma de filas (104 o 105) consta de
25 dos filas de electroimanes dispuestas una junta a otra

ME

21.8.73

416714



(106, 107 ó 108, 109), de las cuales al menos una está en aplicación magnética con un carril de inducido (110, 116 ó 111, 117) de la vía de rodadura (112).

16ª.- Instalación según la reivindicación

5 15ª, caracterizada porque en las disposiciones de electroimanes (104, 105), los electroimanes (106', 107' ó 108', 109') dispuestos unos junto a otros, que pertenecen a diferentes filas de electroimanes (106, 107 ó 108, 109) llevan un arrollamiento de excitación común
10 (119).

17ª.- Instalación según las reivindicaciones

15ª ó 16ª, caracterizada porque los núcleos (118) de los electroimanes (106', 107', 108', 109') y los carriles de inducido (110, 111, 116, 117) tienen un perfil
15 en U, estando las alas laterales (122) de los carriles de inducido en lo esencial situadas enfrente de los núcleos de electroimanes a distancia de ellos con formación de un entrehierro.

18ª.- Instalación según una cualquiera de las

20 reivindicaciones 15ª hasta 17ª, caracterizada porque los electroimanes (106', 107', ó 108', 109') están dispuestos desplazados alternativamente hacia la izquierda y hacia la derecha por pares a lo largo de cada disposición de imanes de dos filas (104 ó 105).

25 19ª.- Instalación según una cualquiera de las

MLG
21.8.73

416714



reivindicaciones 15ª hasta 18ª, caracterizada porque en lugares de la transición imperativa o de la transmisión potestativa de las funciones de soporte y guía de los electroimanes (106' ó 109') de una de las fi-
5 `las (106 ó 109) a los electroimanes (107' ó 108') de la otra fila (107 ó 108) de la misma disposición de imanes (104 ó 105) los correspondientes carriles de inducido (110, 116 ó 117, 111) se superponen entre sí, retrocediendo las superficies polares de los carriles
10 de inducido en las zonas de superposición de modo creciente hasta el extremo del carril a partir de la zona de influencia de los electroimanes.

20ª.- Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones 15ª hasta 19ª, caracterizada porque
15 en las zonas de carriles de inducido (B-C-D, F-G-H en la figura 14; B-C-D, H-J-K en la figura 15), en las cuales enfrente de cada una de las filas de imanes de una disposición de imanes se encuentra dispuesto en lo esencial un carril de inducido a la distancia nominal,
20 ambos carriles de inducido están provistos con un arrollamiento de excitación (129) propio, que está diseñado de modo apropiado para la generación de un flujo dirigido en sentido opuesto al flujo de los electroimanes del vehículo

25 21ª.- Instalación según una cualquiera de las



reivindicaciones 15^a hasta 20^a, caracterizada porque las derivaciones y cruces de la vía de rodadura están constituidos con una pluralidad de lugares de cambio y bifurcación de carriles de inducido, en donde en zonas de bifurcación y cruce de pistas (C-D o F-G-H figura 14; C-D o H-J-K en la figura 15) el carril de inducido de una de las pistas está montado discurre fijamente sobre el lado de la pista opuesto a la pista alternativa asociada.

22^a.- Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones 1^a hasta 21^a, caracterizada porque las filas de electroimanes (305) dispuestas hacia el centro del vehículo forman con los carriles de inducido (313, 313', 313'') asociados con ellas un primer sistema, y las filas de electroimanes (306) situadas en el exterior forman con los carriles de inducido (316, 316', 316'') asociados con ellas un segundo sistema, teniendo estos sistemas unas diferentes distancias entre las polares de sus electroimanes (307, 308) y carriles de inducido (313, 316) de tal modo que se excluye prácticamente una aplicación magnética eficaz entre electroimanes y carriles de inducido de sistemas diferentes.

23^a.- Instalación electromagnética según la reivindicación 22^a, caracterizada porque uno de los dos sistemas está estructurado como sistema auxiliar

21.8.73

mle

416714



con distancia reducida entre las polares de los electroimanes (308) y carriles de inducido (316, 316', 316").

24ª.- Instalación según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizada porque con
5 las dos filas de imanes (406 y 407 ó 408 y 409 ó 433 y 434 ó 435 y 436) de una disposición de imanes (404 ó 405 ó 431 ó 432) y los correspondientes carriles de inducido (411 y 413 ó 414 y 412 ó 437 y 439 ó 440 y 438) están dispuestos desplazados relativamente en altura
10 unos debajo de los otros, encontrándose las filas de imanes situadas a menor altura (406 ó 409 ó 434 ó 435) hacia el exterior o hacia el interior - visto en el eje longitudinal del vehículo - con igual sentido en ambas disposiciones de imanes.

15 25ª.- Instalación según la reivindicación 24ª, caracterizada porque el desplazamiento relativo en altura (410) en ambas disposiciones de imanes (404 y 405 ó 431 y 432) es de igual magnitud.

20 26ª.- Instalación según las reivindicaciones 24ª ó 25ª, caracterizada porque las filas de imanes (406 y 407 ó 408 y 409 ó 433 y 434 ó 435 y 436) de una disposición de imanes (404 ó 405 ó 431 ó 432) tienen una distancia lateral entre ellas que es al menos de igual magnitud que la anchura (425) de los imanes de
25 la fila de imanes situada a mayor altura (407 ó 408 ó

21.8.73

mk

416714



433 ó 436).

27ª.- Instalación electromagnética de soporte
y/o de guía para vehículos suspendidos.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que
antecede, representado en los dibujos que se acompañan
y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de setenta y dos hojas
escritas a máquina por una sola de sus caras.

-4 SET. 1973

Madrid,

P.A.

Alberto de Elizaburu
Per Poder

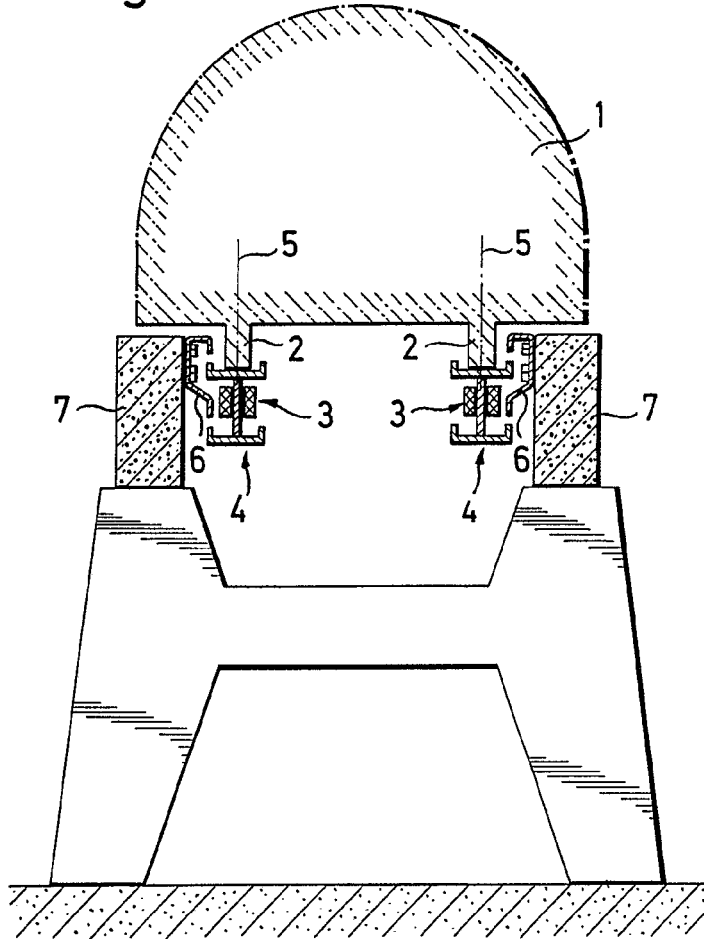
21.8.73/RTA.-

mlc

416714



Fig. 1

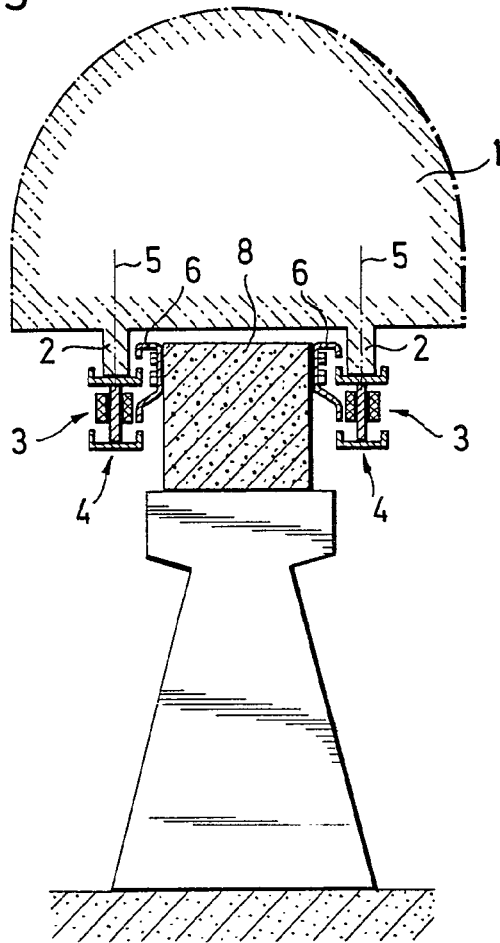


Alfred G. H. H. H. H.
For Patent

416714



Fig. 2



Handwritten signature or initials



416714

Fig. 3

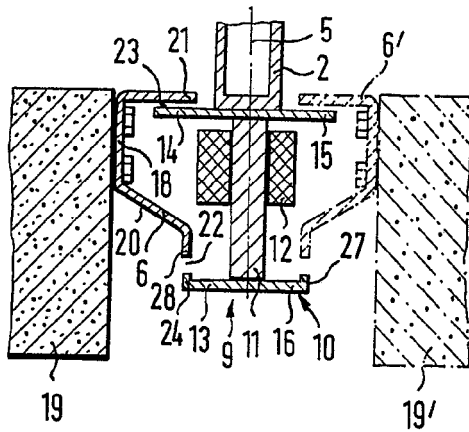
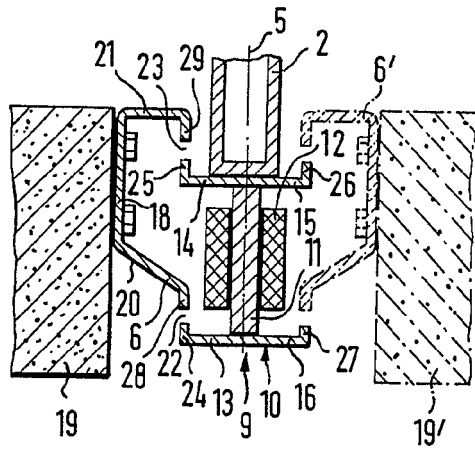


Fig. 4

Alberto de Eizabara
 Per Poder.

416714



Fig. 5

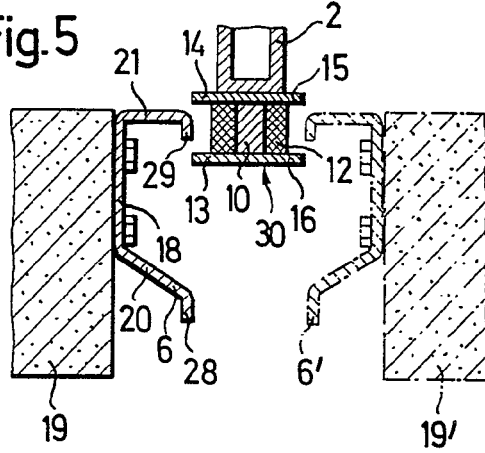


Fig. 6

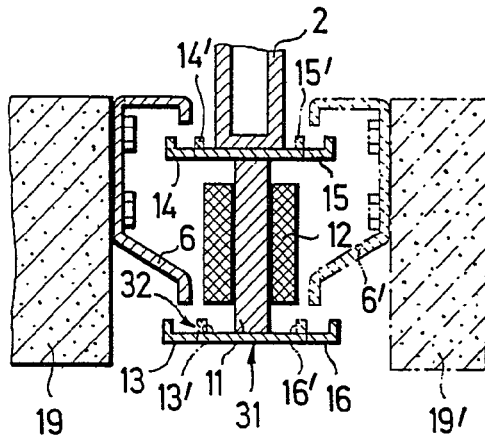
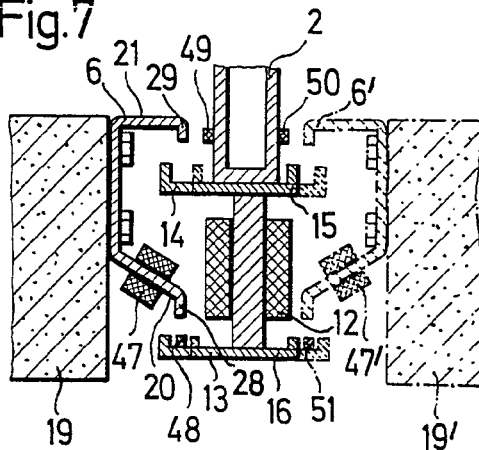


Fig. 7



Handwritten signature
Pat. 57016

416714

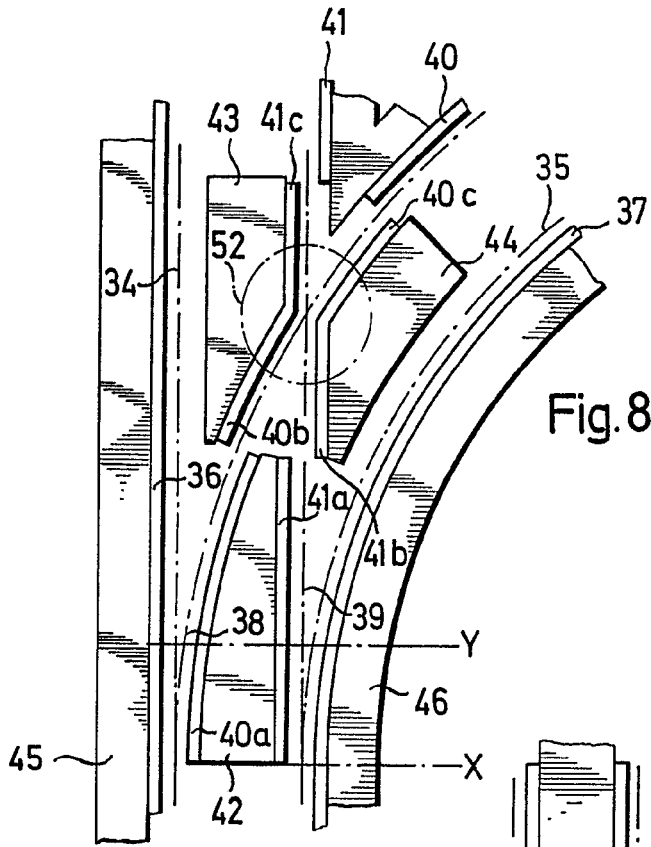


Fig. 8

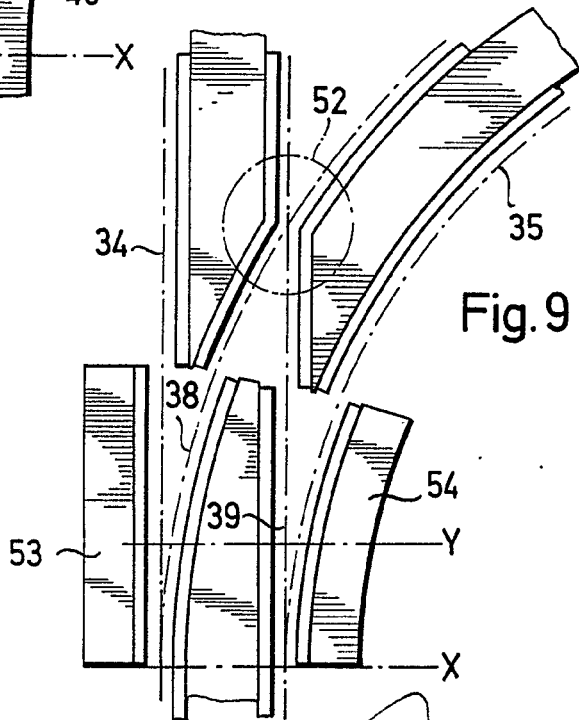


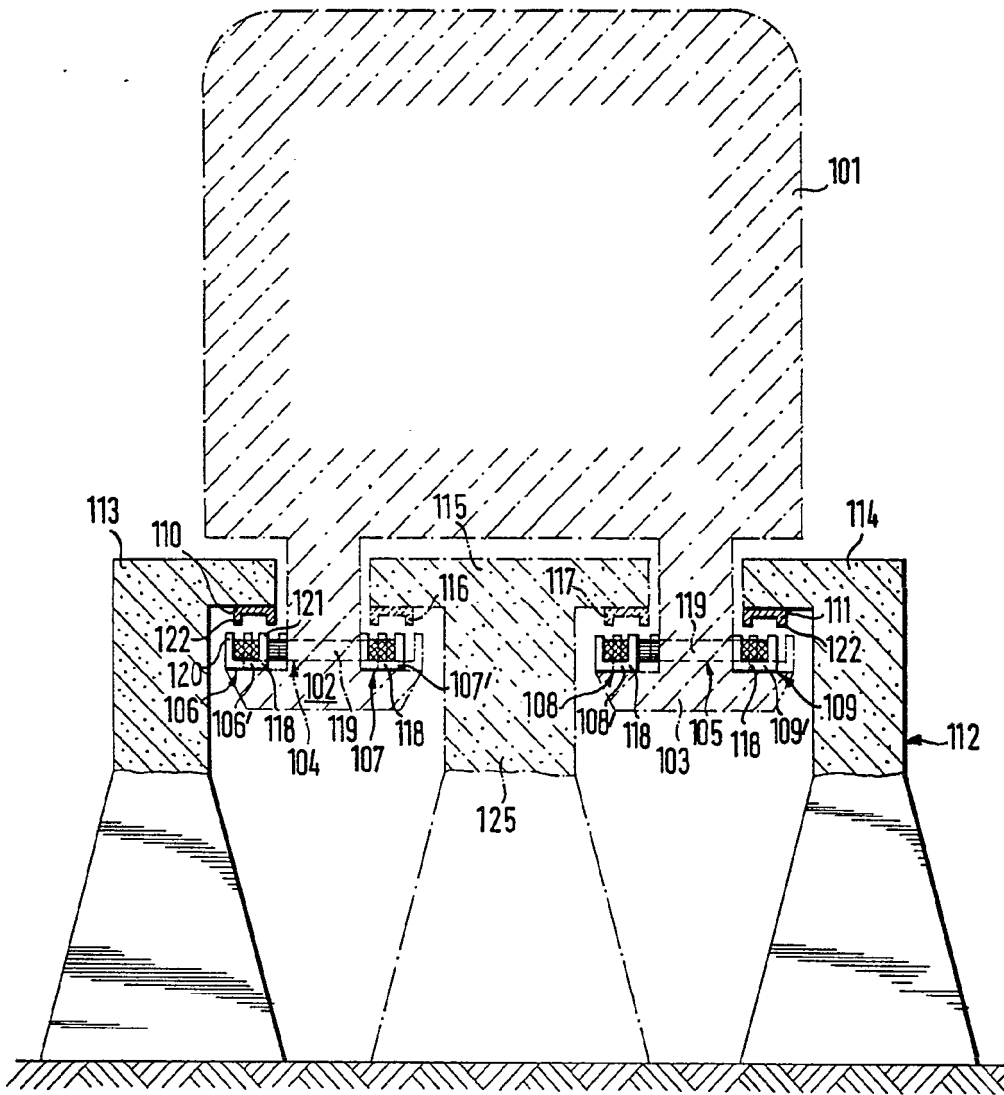
Fig. 9

Albino de Eisenberg
Per Krauss

416714



Fig.10



Handwritten signature and text:
Erfinder: ...
Patentanwalt: ...

416714



Fig. 11

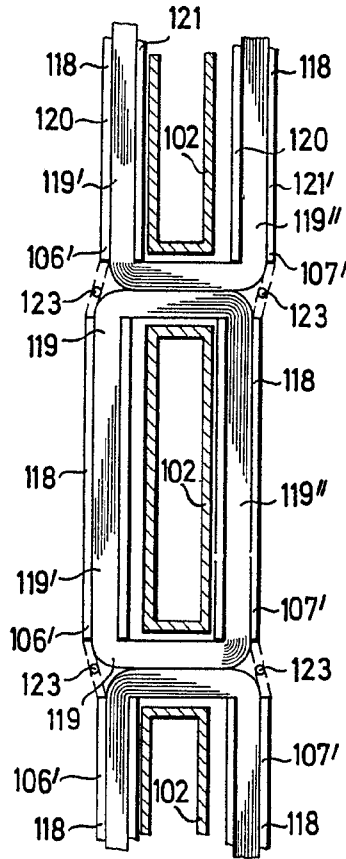


Fig. 12

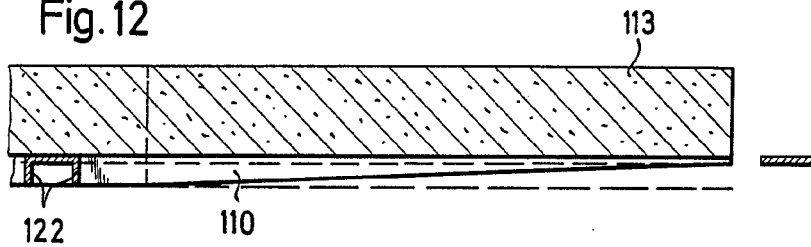
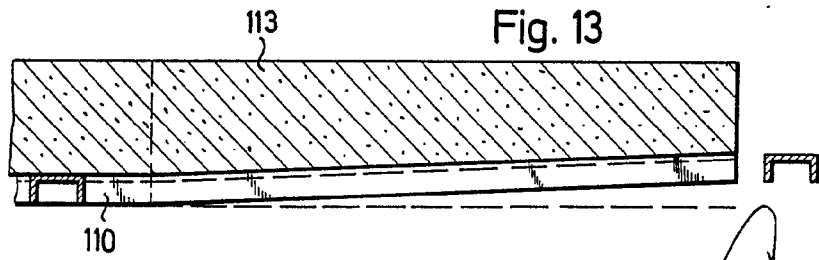


Fig. 13



Handwritten signature
Krauss-Maffei

416714

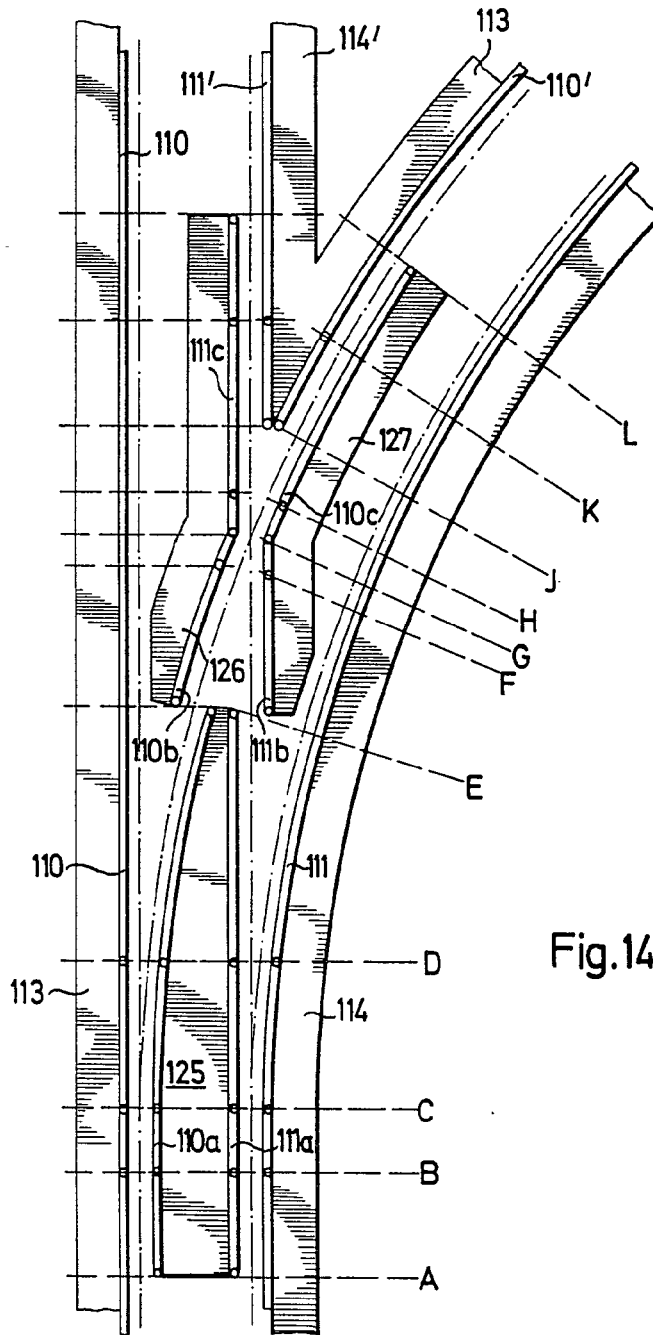


Fig. 14

Arma

416714

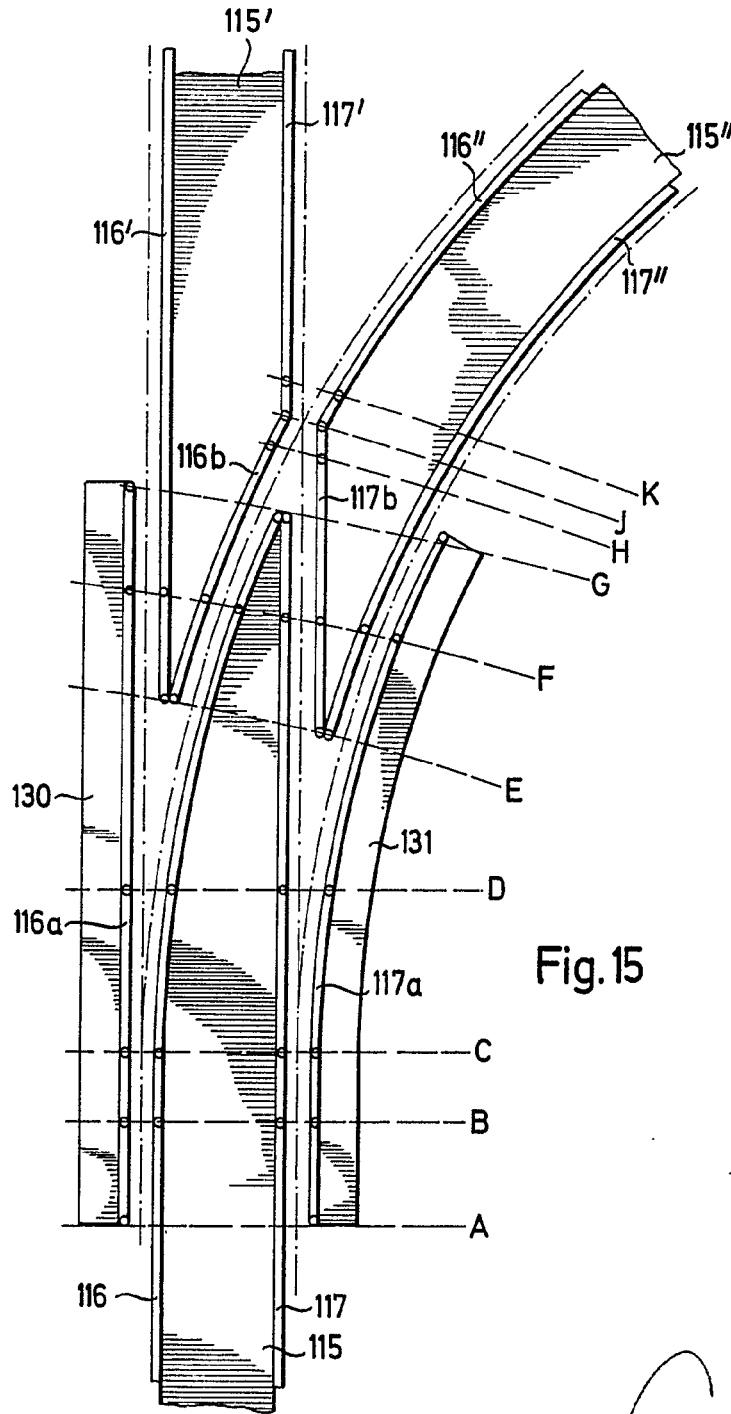


Fig. 15

[Handwritten signature]
Patentanwalt
Herr Dr. ...

416714

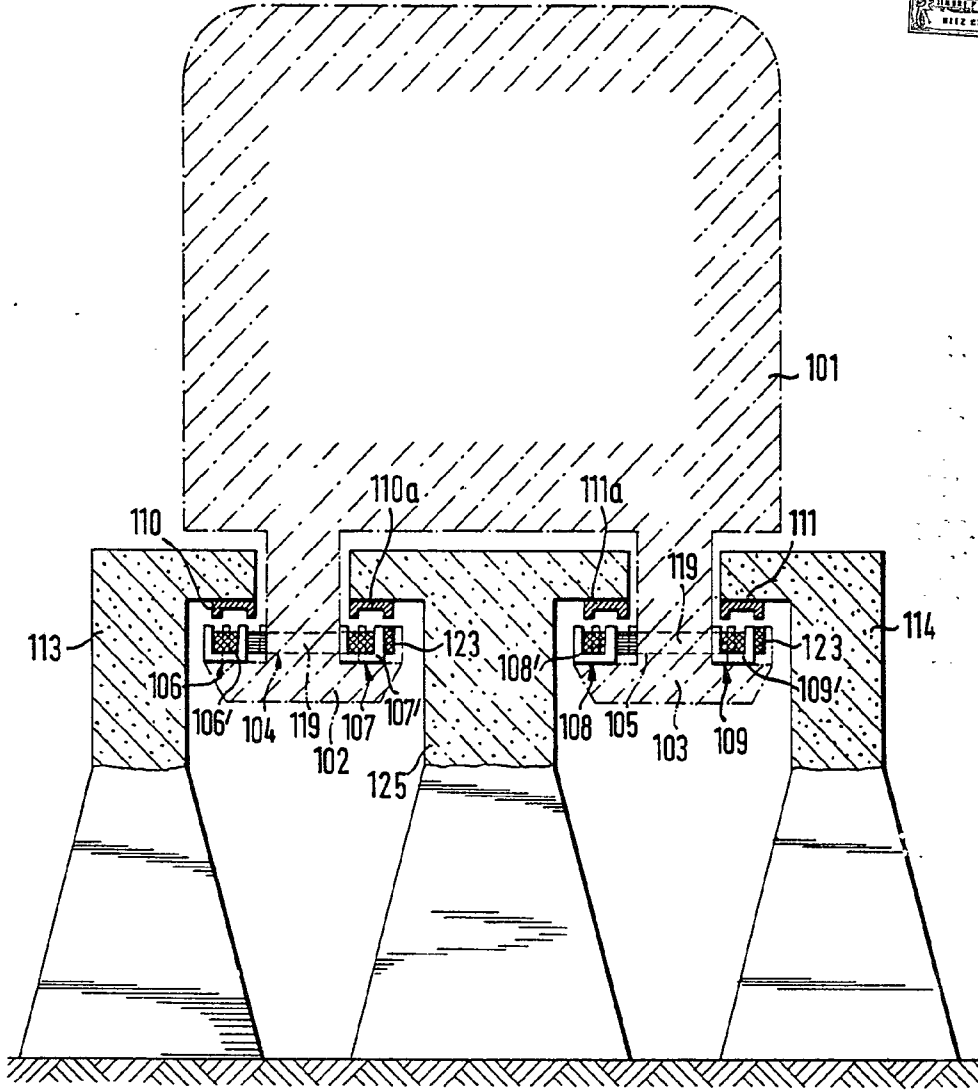


Fig. 16

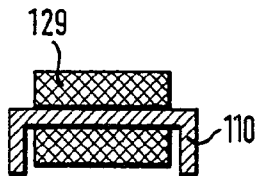


Fig. 17a

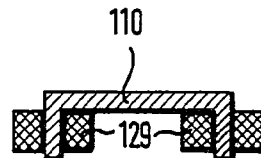


Fig. 17b

Handwritten signature or mark.

416714

-4



Fig. 18

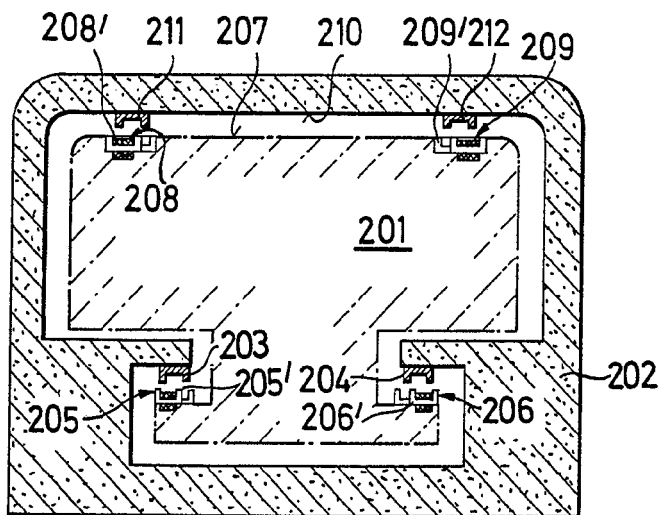
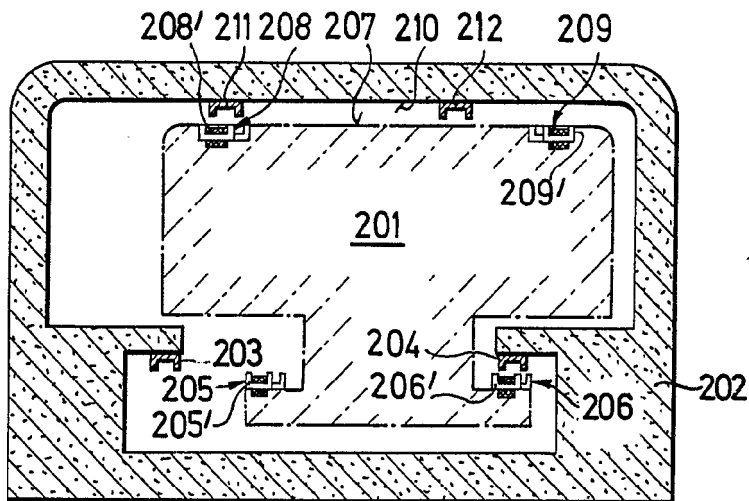


Fig. 19

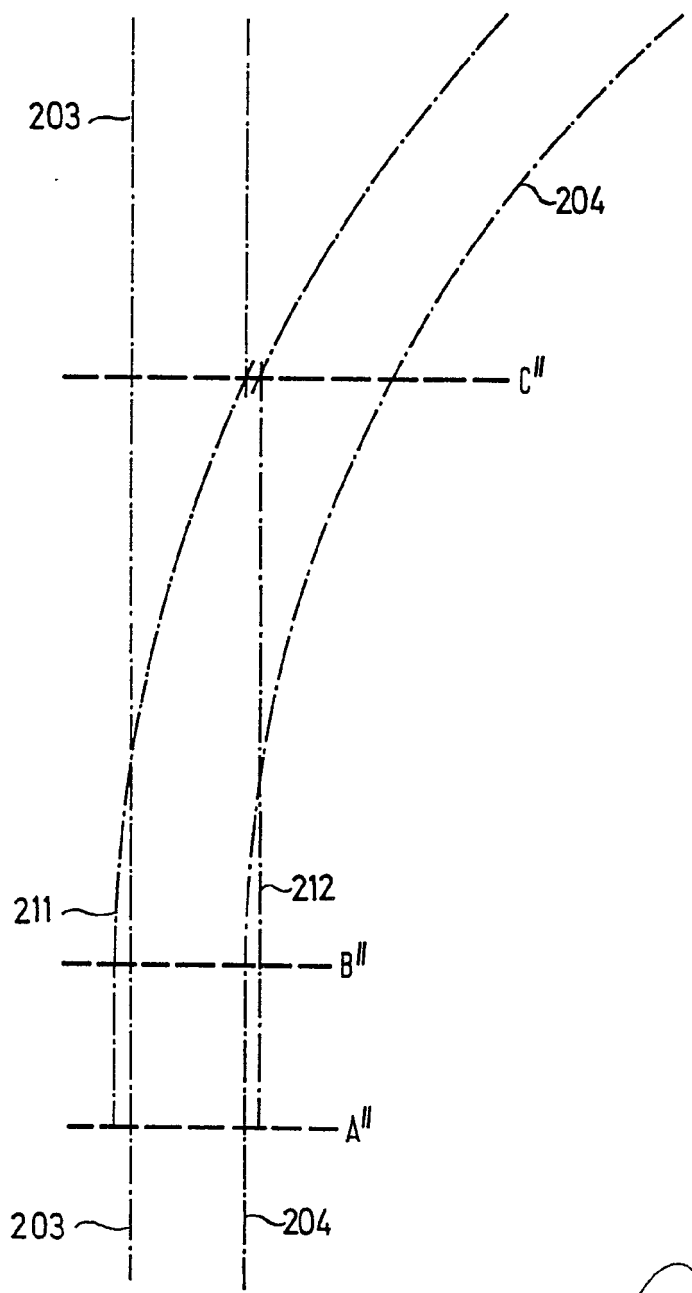


Alberto de Linaburu
Per l'Ufficio

416714



Fig. 20



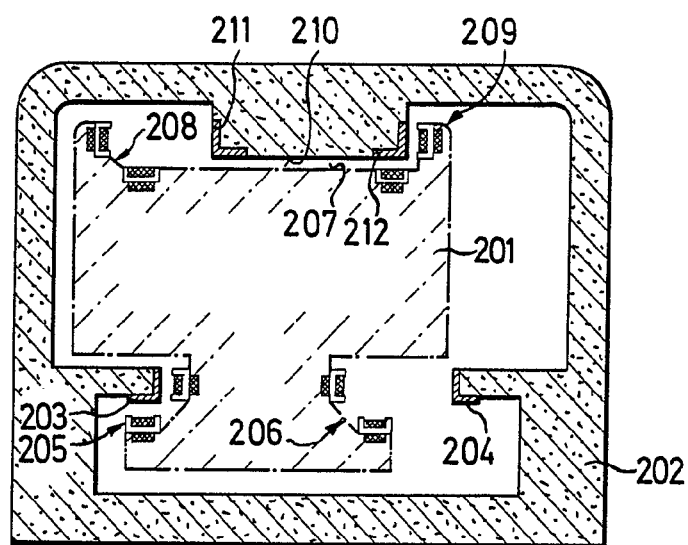
Handwritten signature or mark.

416714

-4-



Fig. 21



Alberto G. Bazzani
 Per Foder. *Bazzani*



416714

Fig. 22

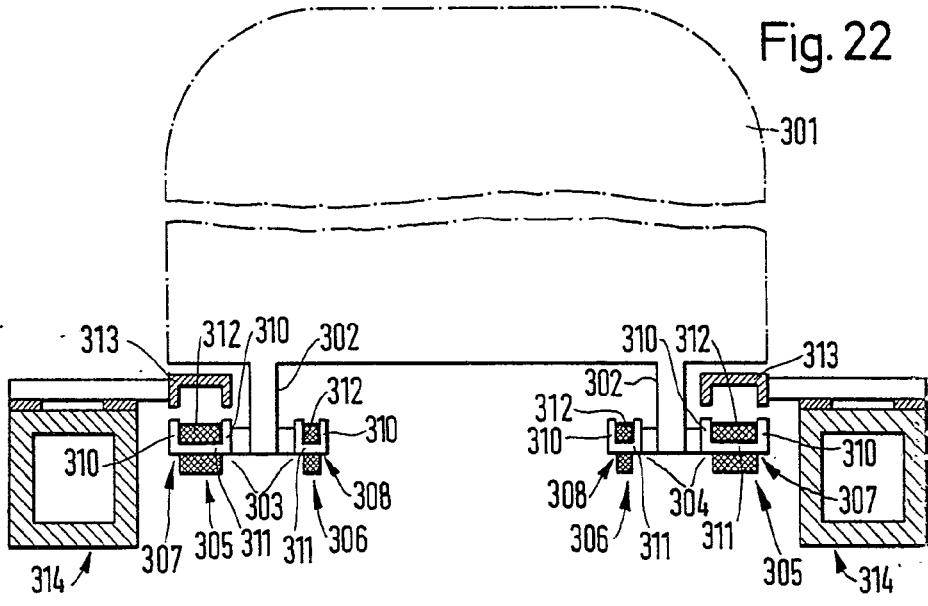


Fig. 23

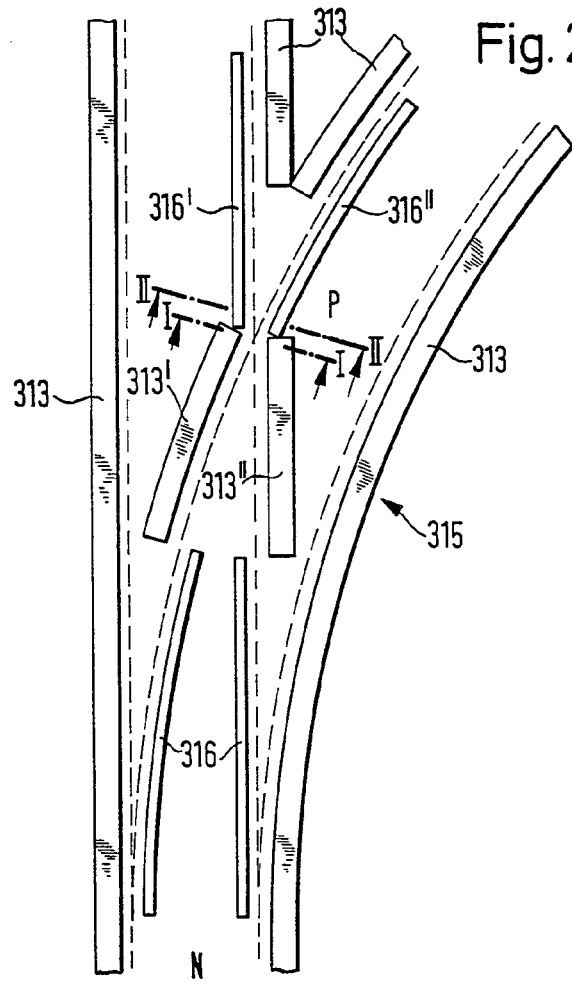


Fig. 24

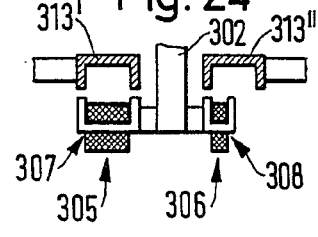
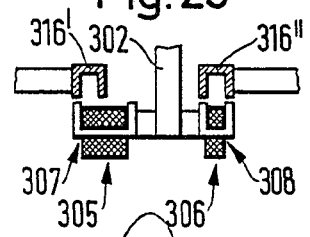


Fig. 25



Handwritten signature or scribble at the bottom right of the page.

416714

745



Fig. 26

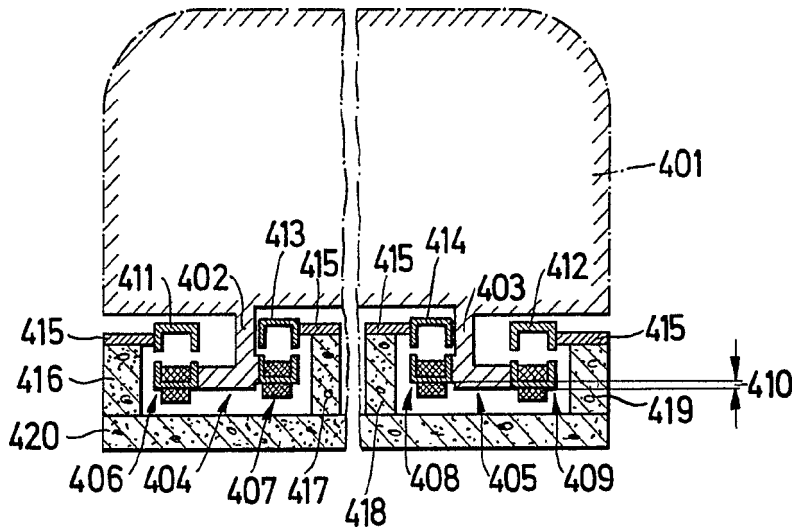
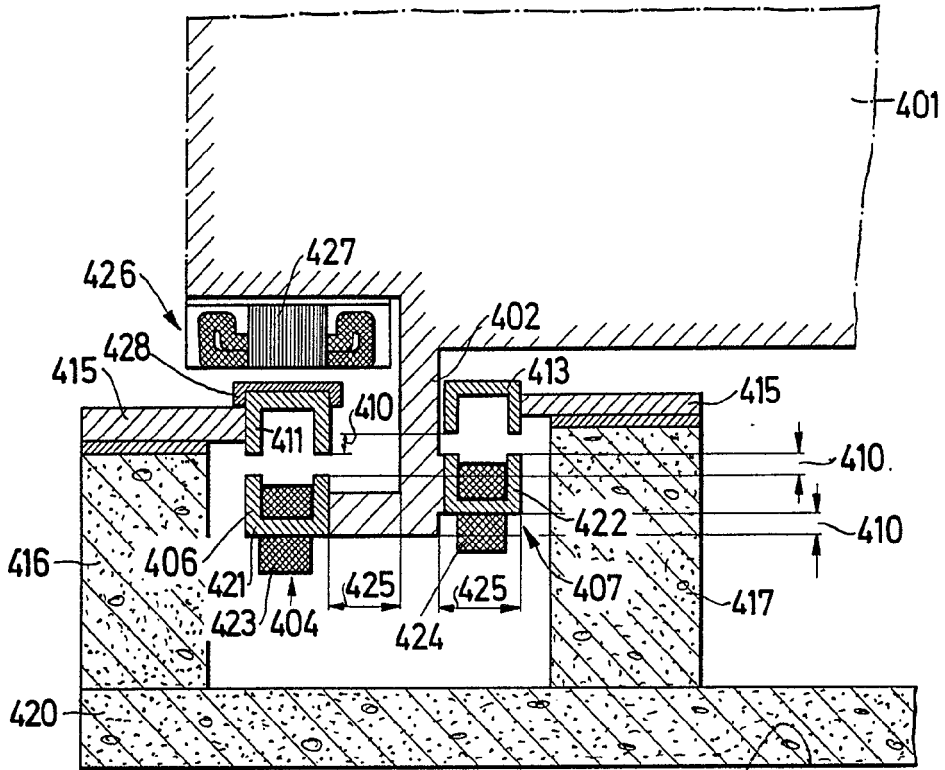


Fig. 27



ALBA...
Per Fost...



416714

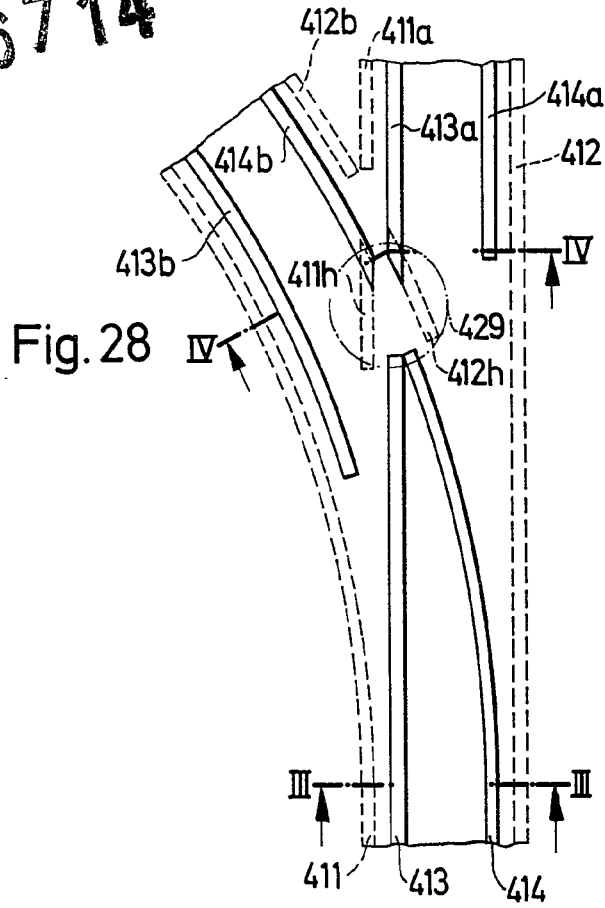
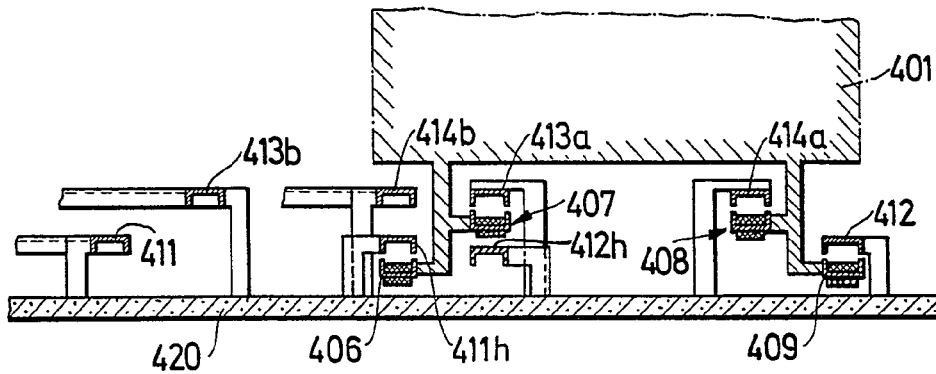


Fig. 28

Fig. 29



Alfred Krauss
Für Patent



416714

Fig. 30

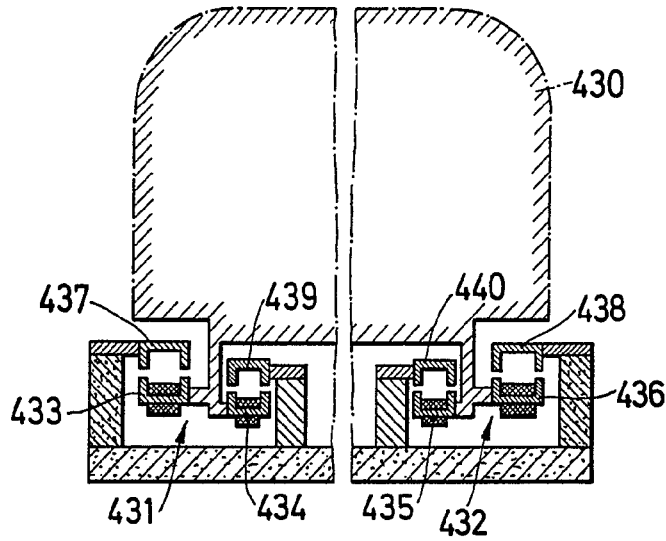
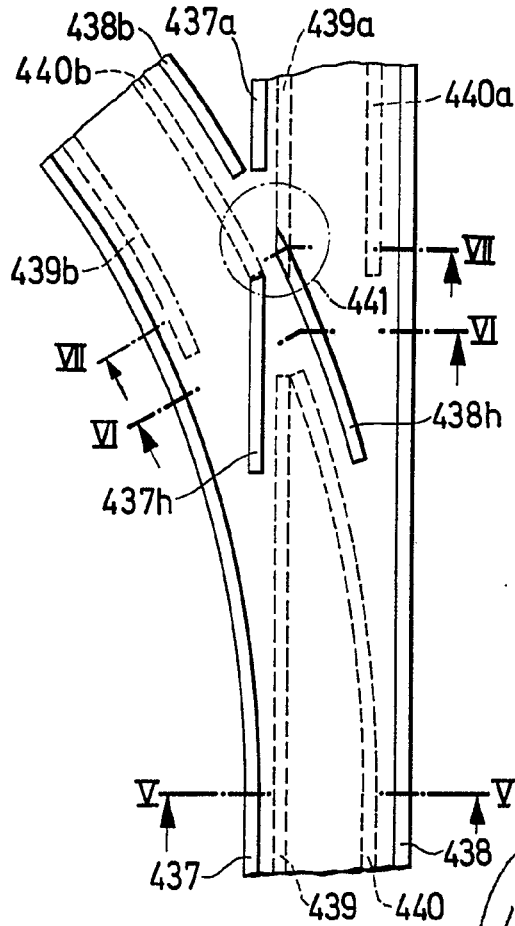


Fig. 31



[Handwritten signature]
KRAUSS-MAFFEI ANFERTIGUNGSGES. B. B.
MÜNCHEN

416714



Fig. 32

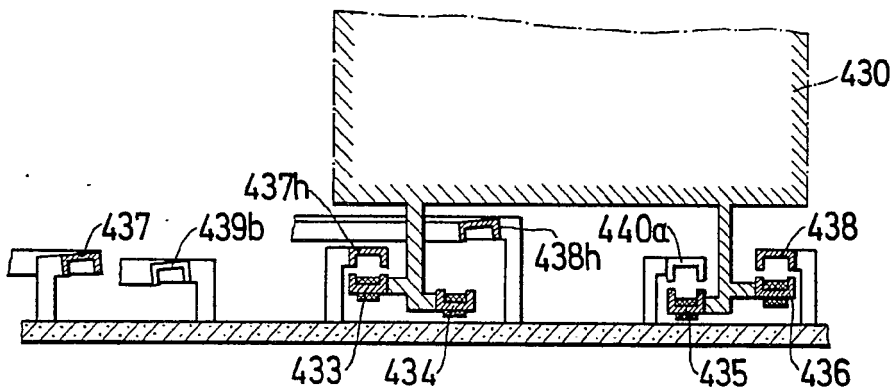
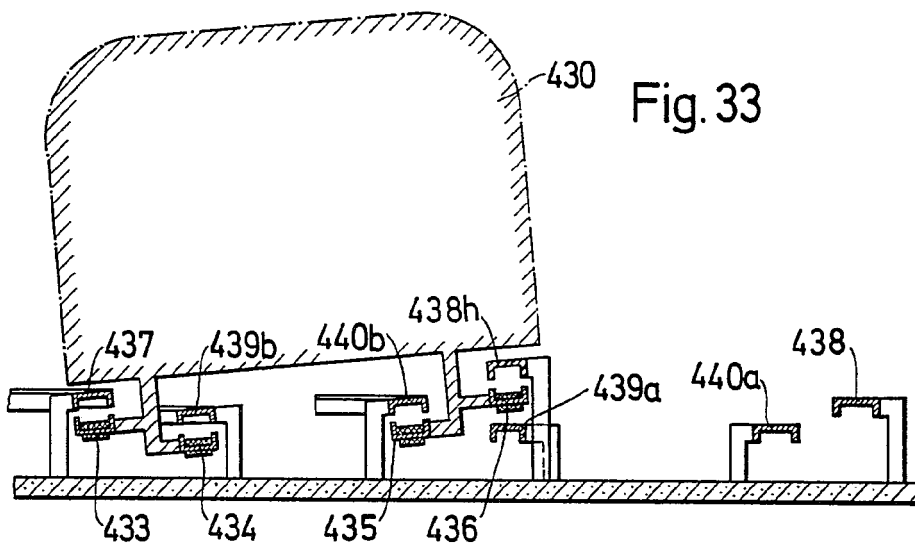


Fig. 33



Handwritten signature or mark.