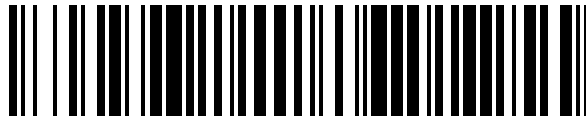


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 229 389**

21 Número de solicitud: 201900002

51 Int. Cl.:

**B61B 13/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**19.12.2018**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**14.05.2019**

71 Solicitantes:

**MUÑOZ SÁIZ, Manuel (100.0%)  
Los Picos 5, 3, 6  
04004 Almería ES**

72 Inventor/es:

**MUÑOZ SÁIZ, Manuel**

54 Título: **Tren ultraligero indescarrilable de vías de dos railes**

**ES 1 229 389 U**

## DESCRIPCIÓN

Tren ultraligero indescarrilable de vías de dos carriles.

### 5 **Campo de la invención**

En vehículos de transporte terrestre, parques de atracciones, juguetería, y en especial en trenes de alta velocidad.

### 10 **Estado de la técnica**

Los sistemas de levitación experimentales actuales, como el maglev, utilizan vías excesivamente caras, su funcionamiento es muy complejo y necesitan una enorme cantidad de energía para su desplazamiento, lo cual los hace impracticables, quedando confinados al campo experimental. Los trenes convencionales son excesivamente pesados, produciendo gran fricción y alto gasto de energía. Los aviones no tienen rozamiento por rodadura, pero el gasto energético es elevado. Todos ellos presentan una gran resistencia frontal, trasera y de fricción a alta velocidad. La presente invención soluciona dichos problemas, utilizando trenes ultraligeros, y sencillas y económicas vías.

15  
20

### **Descripción de la invención**

Objetivo de la invención y ventajas

25 Aportar un tren sencillo, económico, práctico, indescarrilable, seguro aerodinámico y de poco mantenimiento, que por ahorrar energía reduce la contaminación y que puede utilizar las vías actuales.

Usar un tren ultraligero, de peso muy reducido por metro de longitud, lo cual redundará en vías más económicas y en un menor coste total del sistema, que junto con la reducción de la resistencia frontal y de fricción, proporcionan gran ahorro de energía y permite altas velocidades.

30

Usar un sistema indescarrilable que no necesita como en los trenes actuales un gran peso para evitar su descarrilamiento, lo cual produce una gran fricción. Cosa que no ocurre con el presente sistema.

35

Poder utilizar vagones con un fuselaje monocasco abierto por su zona inferior.

Utilizar un tren ultraligero de baja altura y de perfil transversal aerodinámico u ovalado y ligeramente aplastado por lo cual resulta poco afectado por el viento lateral.

40

Usar amortiguación de caucho, neumática, de flejes o muelles helicoidales.

Los cojinetes pueden ser de aire o magnéticos.

45

Puede utilizar los sistemas existentes de: Carril embebido, Apoyo directo, Apoyo indirecto, Bloques recubiertos con elastómeros, Monolítico con traviesas, Traviesas recubiertas de elastómero, Traviesas sobre losa. Losa flotante con traviesas, Losas sobre mortero no elástico y Losa flotante sin traviesas.

50

En lugar de las traviesas puede portar una estructura o canal monolítico de sección en U, rectangular o trapecial abierto por arriba cuyos extremos laterales verticales soportan los raíles.

Las amortiguaciones anteriores evitan o reducen las oscilaciones verticales y horizontales.

Poder desarrollar altas velocidades, compitiendo con los aviones en distancias medias, no teniendo competencia en las cortas, pudiendo alcanzar de 600 a 1000 km/h. El TGV ha alcanzado velocidad de 574.8 km/h. pero solo por un instante y sin seguridad.

5 Utilizar complementariamente energías alternativas: eólica y solar para alimentar 10 eléctricamente los vehículos, energía que se almacena en baterías. La energía de las cuales se transforma en alterna para su envío al tren.

10 Sin competencia en Velocidad, Seguridad, Confortabilidad, Bajo peso, Sencillez, Mínima resistencia frontal, trasera y de fricción, Mínimo gasto de energía en la propulsión, Rendimiento, Coste por kg. transportado, Sube con facilidad las pendientes, Transporte muy ecológico, no contamina ni produce CO<sub>2</sub>, y compite con trenes y aviones.

15 Problema técnico actual

Los trenes actuales necesitan costosas vías, gran peso para adaptarse o adherirse a las mismas y evitar el descarrilamiento, no adquieren muy altas velocidades, son muy afectados por el viento lateral, la energía eléctrica externa se aplica con dificultad, la existencia frontal, posterior y lateral son muy elevadas, tienen gran gasto de energía, y por lo tanto son poco ecológicos. Se puede decir que no están al día respecto a otros avances tecnológicos. La presente invención soluciona dichos problemas.

25 El tren ultraligero indescarrilable de vías de dos raíles, consiste en un tren con uno o más vagones ultraligeros y de perfiles aerodinámicos transversalmente ovalados o semiovalados, con unos ejes o bogíes con unas ruedas estándar pero de peso reducido en sus extremos, en su zona inferior y que mediante unos amortiguadores soportan y amortiguan el chasis de los vagones, y ruedan sobre una pareja de raíles estándar. Con unos sistemas antidescarrilamiento consistentes en: a) Unas ruedas principales o estándar magnéticas, b) 30 unas ruedas magnéticas complementarias, c) Unas ruedas que actúan en los laterales y debajo de las cabezas de los raíles y d) Unas ruedas poleas que ruedan sobre los dos laterales de las cabezas de los raíles que en este caso son semicilíndricos o de sección semi-ovalada. Se pueden utilizar varios de esto sistemas simultáneamente Todas ellas evitan que las ruedas principales se separen de los raíles verticalmente.

35 Pueden utilizarse las vías de alta velocidad actuales. Excepto que se necesitarían raíles más rectos o evitar las curvas más cerradas. Los raíles pueden ser de acero inoxidable, con la cabeza del rail o la banda de rodadura endurecida.

40 Las traviesas se pueden fijar utilizando el sistema de vía en (o sobre) placa de hormigón, que es un tipo de vía férrea que tiene una alta calidad, disminuyendo los costes de mantenimiento. Su colocación se realiza sin balasto y consta de una placa de hormigón que transmite a la plataforma tensiones uniformemente distribuidas y de menor valor que con balasto. (El sistema también se podría realizar con tirafondos y sobre balasto). Las ruedas pueden ser libres o 45 motoras, en el primer caso serían propulsadas solo por los fanes.

Las traviesas serán preferentemente tipo monobloque de hormigón pretensado o de dos bloques de hormigón pretensado unidos entre sí por una riostra de acero.

50 La propulsión se consigue usando motores eléctricos o de explosión, gasolina, diésel o turbinas. Los motores eléctricos se pueden aplicar directamente a las ruedas y se alimentan con baterías, células de combustible o con la corriente eléctrica aplicada desde tierra se puede captar y enviar por las vías, o por unas grandes placas fijas que actúan de condensadores con otras en la zona inferior o lateral de los vagones. Especialmente útil para altas velocidades y cuando las ruedas no contactan con el rail por estar separadas por los chorros de aire. Los

raíles pueden hacer de masa o bien se puede utilizar una segunda placa para la misma. La corriente alterna aplicada tiene una frecuencia y voltaje relativamente altos para permitir su circulación a través de los condensadores. La energía eléctrica externa se aplica en múltiples tramos con generadores independientes.

5 Puede usar un sistema de fijación de los raíles, elástico, amortiguado, sencillo y seguro, utilizando vía en placa de hormigón, también puede utilizar los sistemas existentes de: Carril embebido, Apoyo directo, Apoyo indirecto, Bloques recubiertos con elastómeros, Monolítico con traviesas, Traviesas recubiertas de elastómero, Traviesas sobre losa, Losa flotante con traviesas, Losas sobre mortero no elástico y Losa flotante sin traviesas.

10 La vía en placa o vía sobre placa de hormigón, mejora la calidad de la vía y disminuye el excesivo coste de mantenimiento.

15 Para soporte de los ejes de las ruedas se utilizan cajas de grasa, rodamientos o engranajes y preferentemente cojinetes de aire o magnéticos. Estos últimos, junto con el poco peso de los vagones, producen muy baja fricción y por lo tanto bajo gasto de energía.

20 Además de la amortiguación mecánica tradicional, con muelles helicoidales o flejes, se puede utilizar amortiguación neumática u oleoneumática. También se pueden utilizar una cubierta de caucho o un elastómero alrededor de los ejes o de los cojinetes que soportan los extremos de los ejes, sobre sus cubiertas o sobre los elementos de soporte de los mismos.

25 Las ruedas magnéticas atraen a los vagones contra los raíles para evitar o reducir su tendencia a separarse entre sí.

Los raíles, tirafondos y pernos pueden sujetarse con los sistemas de clips elásticos o muelles actuales que evitan su aflojamiento.

30 La resistencia frontal y trasera se elimina o reduce usando fanes o turbinas, las cuales succionan el aire en la zona frontal del vagón delantero y otras lo descargan en la posterior del último vagón. En este caso el vehículo no presiona sobre el aire y se puede considerar que los fanes delanteros actúan por tracción. La fricción lateral se reduce recubriendo con una capa deslizante, con una superficie cubierta de múltiples dentículos, utilizando doble pared y entre ellas una cámara presurizada cuyo aire se descarga al exterior a través de la pared externa que es porosa, con múltiples diminutas burbujas evitando la adherencia del flujo laminar. Puede utilizar solo la pared externa porosa en ese caso el vehículo se presuriza ligeramente.

40 Los vagones pueden ser monocasco y de mayor longitud que las longitudes típicas de los vagones actuales, o de mayor relación longitud anchura de los mismos y muy ligeros de peso, utilizando fibra de carbono, vidrio o kevlar, o aleaciones de aluminio, magnesio, etc. de ese modo el peso por metro es mínimo y por lo tanto el de las vías, el cual también se reduce separando las filas de los viajeros, entre sí. Por esta razón y por la menor resistencia de fricción, la energía necesaria para la propulsión es muy pequeña.

45 La propulsión se consigue usando principalmente motores eléctricos, o de explosión, gasolina, diésel o turbinas. Todos los motores se pueden aplicar directamente a las ruedas magnéticas, ruedas poleas neumáticos o ruedas de goma. La alimentación eléctrica se puede aplicar con baterías, con células de combustible, electrificando los raíles y con unas bandas y energía externa. La corriente eléctrica aplicada desde tierra se capta y envía por la vía (la tierra o masa) y por una banda lateral aislada, recogiénose con unas escobillas o elementos deslizantes. En general para alta velocidad, la corriente alterna también se puede enviar por los raíles (la tierra o masa) y por unas bandas metálicas que actúan a modo de condensadores,

transfiriendo la corriente alterna a través de los mismos. La energía eléctrica externa se puede aplicar en múltiples tramos con generadores independientes.

5 La propulsión puede efectuarse exclusivamente con los fanes, o puede realizarse con estos de forma complementaria.

10 La resistencia frontal y trasera se reduce o elimina usando fanes o turbinas, las cuales succionan el aire en la zona frontal del vagón delantero y otras lo descargan en la posterior del último vagón. En este caso el vehículo no presiona sobre el aire y se puede considerar que los fanes delanteros actúan por tracción. La fricción lateral se reduce recubriendo con una capa deslizante, con una superficie cubierta de múltiples denticulos o utilizando doble pared y entre ellas una cámara presurizada, o presurizando el vehículo, cuyo aire se descarga al exterior con múltiples diminutas burbujas evitando la adherencia del flujo laminar.

15 Al avanzar las ruedas magnéticas girando a la misma velocidad tangencial respecto a los raíles, no frenan, pero si atraen al vagón.

20 Se usarán preferentemente imanes permanentes de tierras raras como el samario o el neodimio. Las ruedas pueden tener el flujo magnético distribuido radial o longitudinalmente o incluso inclinado respecto a las ruedas, pueden estar cubiertas por una capa elástica amortiguadora y pueden colocarse en el exterior de los vagones.

Alternativamente se puede utilizar la succión e impulsión que efectúan los fanes o turbinas.

25 Debido a su alta velocidad hay que evitar las curvas cerradas, debiendo por ello, en muchos casos, circular soterrados o sobre puentes. Cuando es posible se aprovechan las paradas para hacer cambios de dirección y evitar las curvas.

30 El presente tren aporta las siguientes ventajas: Puede adquirir muy alta velocidad (compite en distancias medias y cortas con los trenes actuales e incluso con los aviones), es poco afectado por el viento, es indescarrilable, seguro, ultraligero, reduce o elimina la resistencia frontal, trasera y de fricción, de gran rendimiento, por todo lo anterior gasta muy poca energía en la propulsión, produciendo por lo tanto poco CO<sub>2</sub> y resultando siendo muy ecológico.

35 Es ultraligero, pero mucho más ligero que un avión, porque no necesita soportar los grandes fuerzas "g", para soportar las grandes sacudidas que se producen por las tormentas. A esto contribuye la gran linealidad de las vías y suspensión actuales.

40 Aunque el sistema es válido para alta velocidad, no es de forma limitativa, ya que al presentar varias e importantes características, también puede usarse para medianas velocidades, aprovechando para ello las restantes características que presenta.

### **Breve descripción de los dibujos**

45 La figura 1 muestra una vista esquematizada y parcialmente seccionada de un vagón y vía con un sistema de ruedas de la invención.

50 La figura 2 muestra una vista esquematizada y parcialmente seccionada de una variante con eje y ruedas magnéticas complementarias sobre una traviesa de hormigón.

Las figuras 3 a la 5 muestran vistas esquematizadas y parcialmente seccionadas de unas ruedas y raíles estándar con una variante de sujeción mediante unas ruedas que giran con o sin contacto bajo el lateral de las cabezas de los raíles quedando estas atrapadas.

La figura 6 muestra una vista esquematizada y parcialmente seccionada de una rueda y rail con la cabeza lateralmente semicilíndrica o de sección semi-ovalada sobre las que ruedan lateralmente una ruedas poleas.

5 Las figuras 7 y 8 muestran vistas esquematizadas y frontales de variantes de dos tipos de vagones.

Las figuras 9 y 10 muestran vistas esquematizadas y en planta de variantes de dos tipos de vagones.

10 La figura 11 muestra una vista esquematizada y parcialmente seccionada de la pared de un vagón con un sistema de reducción de la fricción usando burbujas de aire.

15 La figura 12 muestra una vista esquematizada y parcialmente seccionada de la pared de un vagón con una variante de sistema de reducción de la fricción usando burbujas de aire.

La figura 13 muestra el vagón o tren dispuesto sobre raíles montados sobre una placa de soporte de hormigón.

## 20 **Descripción más detallada de una forma de realización de la invención**

La figura 1 muestra una forma de realización de la invención, con el vagón (1) de un tren ultraligero, que utiliza sobre las traviesas (5) sendos raíles (4) sobre las ruedas magnéticas (2a). La imantación se puede realizar longitudinal o radialmente respecto al eje. Las ruedas son soportadas por los extremos del eje (3). Utilizando el sistema Züblin, las traviesas se sujetan a la placa principal (CBL) y opcionalmente a la placa base (HBL) colocadas sobre la capa de protección antihielo (FPL) con unos tirafondos (6). La unión entre la placa principal (CBL) y las traviesas y la placa base (HBL) puede estar amortiguada con una capa (20) entre ambas. Puede utilizarse cualquier otro sistema de sujeción usado con las placas. La amortiguación también puede ser de cualquier otro de los tipos conocidos.

La figura 2 muestra las ruedas principales (2) interconectadas por el eje (3), los raíles (4) soportados por la traviesa (5) y como elementos de atracción se utilizan las ruedas magnéticas complementarias (8) las cuales se colocan delante o detrás de las ruedas principales. Produciendo la atracción ruedas railes y por tanto evitando la separación entre los mismos.

La figura 3 muestra la rueda principal (2), su eje (3) apoyada en el rail (4) y en un lateral bajo la cabeza del rail la rueda antidescarrilamiento (6). Esta rueda no necesita contactar con el rail y debe girar libre y soportada por el mismo soporte del eje de las ruedas. Esto no se muestra en la figura.

La figura 4 muestra la rueda principal (2), su eje (3) apoyada en el rail (4) y en un lateral bajo la cabeza del rail la rueda antidescarrilamiento inclinada (6a). Esta rueda no necesita contactar con el rail y debe girar libre y soportada por el mismo soporte del eje de las ruedas. Esto no se muestra en la figura.

La figura 5 muestra la rueda principal (2), su eje (3) apoyada en el rail (4) y en ambos laterales bajo la cabeza del rail las dos ruedas antidescarrilamiento (6). Estas ruedas no necesitan contactar con el rail y deben girar libres y soportadas por el mismo soporte del eje de las ruedas. Esto no se muestra en la figura.

La figura 6 muestra la rueda principal (2), su eje (3) apoyada en el rail (4a) con los laterales de la cabeza semicilíndricos o de sección semiovalada que son atacados por las ruedas poleas (7) a ambos lados de la cabeza del rail. Estas ruedas no necesitan contactar con el rail y deben

girar libres y soportadas por el mismo soporte del eje de las ruedas. Esto no se muestra en la figura.

5 La figura 8 muestra el frontal del vagón (1) con un único fan frontal (46). En este caso utiliza detrás del fan unas aletas enderezadoras, no mostradas en la figura, que evitan el giro del flujo y el par de giro del vagón. Los fanes pueden estar en contrarrotación.

10 La figura 9 muestra el vagón (1), el fan frontal (46), el fan trasero (47). Utiliza unos conductos opcionales (48 y 49) que facilitan y encauzan el flujo de aire. No se muestran los ejes de los fanes y sus soportes.

15 La figura 10 muestra el vagón (1) la pareja de fanes frontales (46), los fanes traseros (47). Utiliza unos conductos opcionales (48 y 49) que facilitan y encauzan el flujo de aire. No se muestran los ejes de los fanes y sus soportes.

La figura 11 muestra la pared principal de los vagones (50) la pared porosa externa (52) y entre ambas la cámara presurizada (51) con el aire (53), que sale a través de la placa porosa según las flechas (54).

20 La figura 12 muestra las paredes (52a) porosas del fuselaje de un vagón, cuyo interior (55) está ligeramente presurizado. En este caso los poros son mayores que los utilizados en la figura 11, por utilizar una presión diferencial menor.

25 La figura 13 muestra el tren o vagón (1) y los raíles (4d) de la estructura o canal (22) sobre la placa principal (CBL). En este caso no se aplican los fanes.

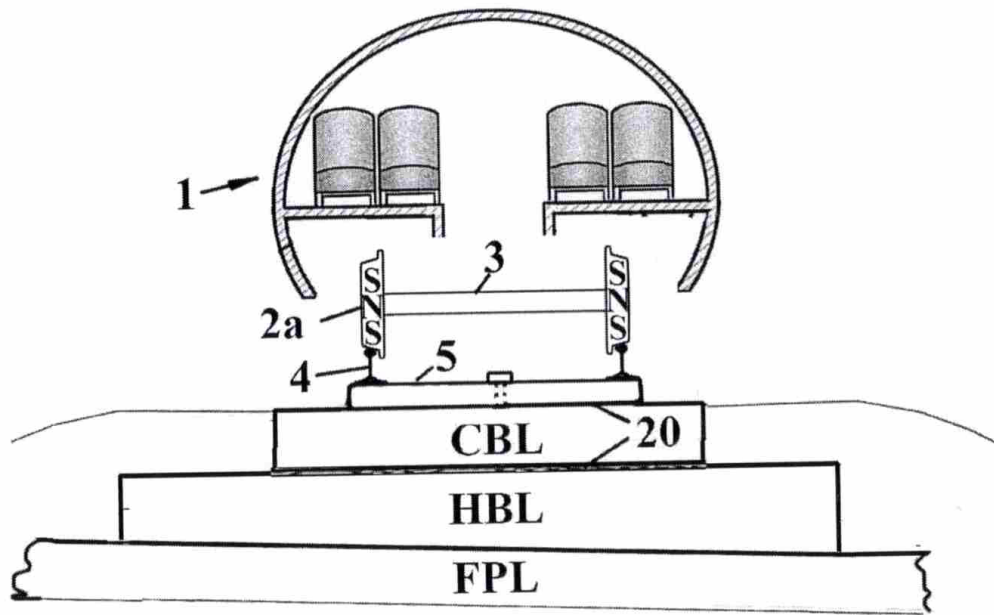
Las proporciones entre los distintos elementos de cada dibujo no están totalmente a escala, esto se hace para una mejor interpretación de los mismos.

## REIVINDICACIONES

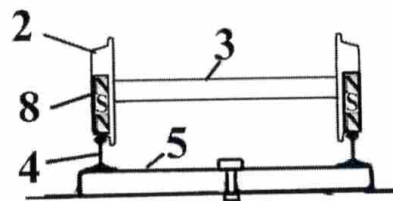
- 5 1. Tren ultraligero indescarrilable de vías de dos raíles, del tipo que utiliza uno o más vagones de bajo peso y de perfiles aerodinámicos transversalmente ovalados o semiovalados, con unos ejes o bogíes con unas ruedas en sus extremos, zona inferior, y soportadas mediante amortiguadores por el chasis de los vagones, las cuales se apoyan y ruedan sobre una pareja de raíles de forma estándar, caracterizado porque los vagones (1) son ultraligeros, las ruedas (2, 2a) son ligeras de peso respecto a las ruedas actuales, y presenta unos sistemas antidescarrilamiento, unos sistemas de propulsión y de reducción de la resistencia frontal, trasera y de fricción, unos sistemas de alimentación eléctrica y los ejes de las ruedas se amortiguan y soportan del chasis con cajas de grasa, rodamientos o cojinetes y amortiguadores.
- 15 2. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque los sistemas antidescarrilamiento consisten en unas ruedas principales magnetizadas (2a).
3. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque los sistemas antidescarrilamiento consisten en unas ruedas magnéticas complementarias (8), adicionales.
- 20 4. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque los sistemas antidescarrilamiento consisten en unas ruedas (6, 6a) que actúan en los laterales y debajo de las cabezas de los raíles inclinadas o perpendiculares al alma del rail.
- 25 5. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque los sistemas antidescarrilamiento consisten en unas ruedas poleas (7) que ruedan sobre los dos laterales de las cabezas de los raíles que en este caso son semicilíndricos o de sección semi-ovalada.
- 30 6. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque para la propulsión y reducción de la resistencia frontal y posterior se utilizan los fanes succionadores delanteros (46) e impulsores traseros, con unos conductos opcionales (48 y 49) que facilitan y encauzan el flujo de aire.
- 35 7. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque la reducción de la fricción lateral de los vagones se consigue usando doble pared y entre ellas una cámara presurizada cuyo aire se descarga al exterior con múltiples y diminutas burbujas, a través de la pared más externa que es muy porosa, evitando la adherencia del flujo laminar.
- 40 8. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque la reducción de la fricción lateral de los vagones se consigue usando la pared de los vagones muy porosa y el interior del vehículo presurizado.
9. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque los raíles son soportados con traviesas monobloque de hormigón pretensado.
- 45 10. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque los raíles son soportados por traviesas formadas por dos bloques de hormigón pretensado unidos entre sí por una riostra de acero.
- 50 11. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque añade un sistema adicional de amortiguación mecánica entre las ruedas y vagones con una cubierta de caucho alrededor de los ejes o cojinetes que soportan los extremos de los ejes, sobre sus cubiertas o sobre los elementos de soporte de los mismos.



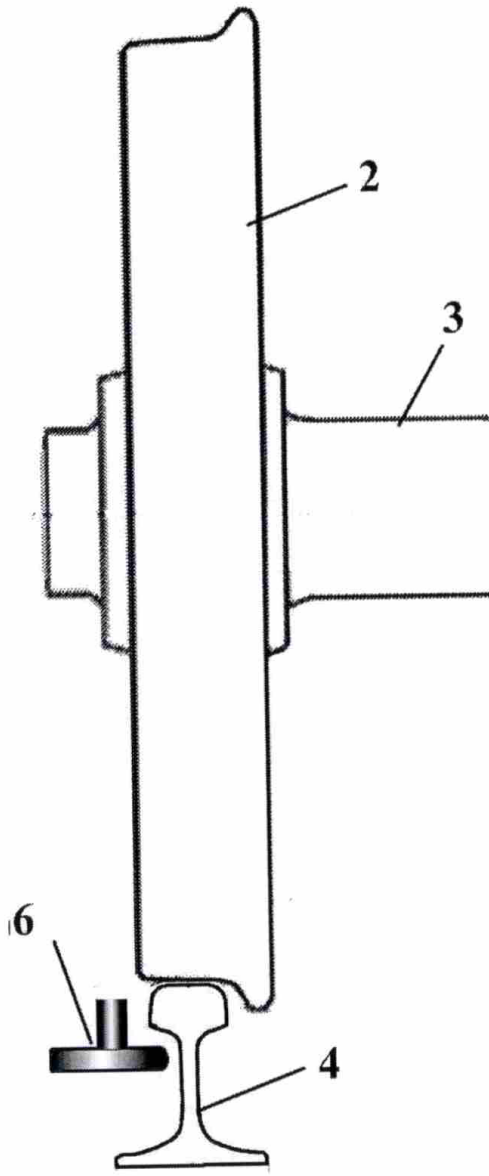
12. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque añade un sistema adicional de amortiguación mecánica, con muelles helicoidales, neumática u oleoneumática.
- 5 13. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque la alimentación eléctrica se realiza con baterías o con células de combustible.
- 10 14. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque la alimentación eléctrica se realiza desde tierra, se capta y envía por las vías (la masa) y por unas grandes placas fijas que actúan de condensadores con otras en la zona inferior o lateral de los vagones, los raíles hacen de tierra o bien se utiliza una segunda placa para la misma, y se aplica en varios tramos con generadores independientes.
- 15 15. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque los raíles se colocan sobre los laterales verticales de unas estructuras o canales monolíticos y continuos de hormigón.
16. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque los raíles se incrustan en las hendiduras que portan las traviesas o los canales, con una holgura donde se introduce un adhesivo o unas placas metálicas complementarias para ajuste del rail en su correcta posición.
- 20 17. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque los raíles son de material ferromagnético y utilizan unas ruedas magnéticas las cuales atraen a los vagones contra los raíles para evitar o reducir su tendencia a separarse entre sí.
- 25 18. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque los raíles se incrustan en unas hendiduras que portan las traviesas o los laterales de las estructuras acanaladas, de forma ajustada o con una holgura que facilita el que se introduzca un elastómero, adhesivo, mortero elástico o placas metálicas complementarias y se ajuste el rail a su correcta posición.
- 30 19. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque los raíles usan además de la vía en placa de hormigón, los sistemas existentes: Carril embebido, de Apoyo directo, de Apoyo indirecto, de Bloques recubiertos con elastómeros, Monolítico con traviesas, Traviesas recubiertas de elastómero, Traviesas sobre losa, de Losa flotante con traviesas, de Losas sobre mortero no elástico y de Losa flotante sin traviesas.
- 35 20. Tren ultraligero según reivindicación 1, caracterizado porque los raíles son independientes y se sujetan a la placa principal CBL (25).



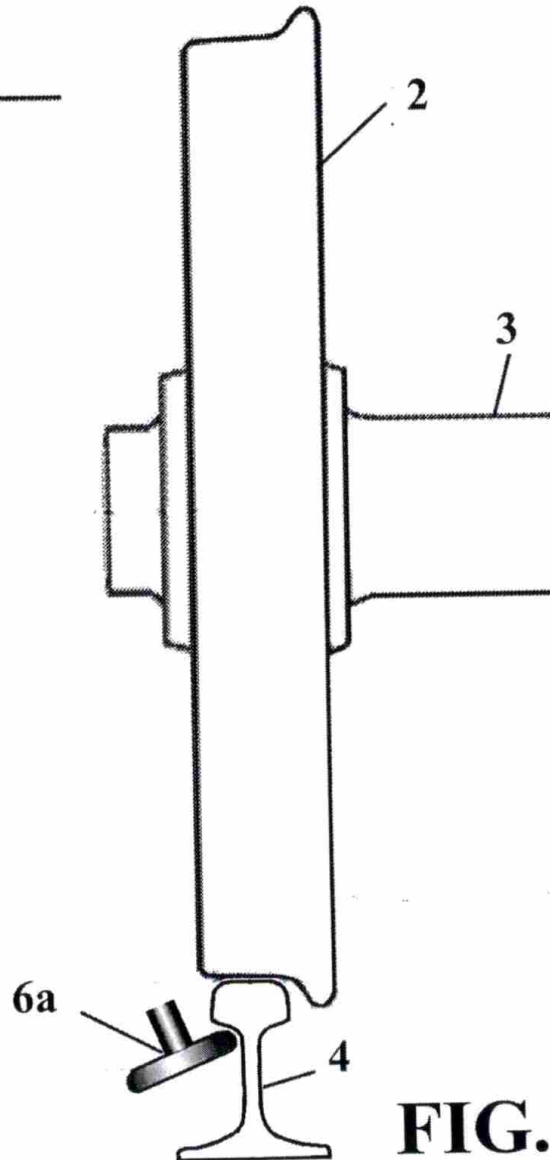
**FIG. 1**



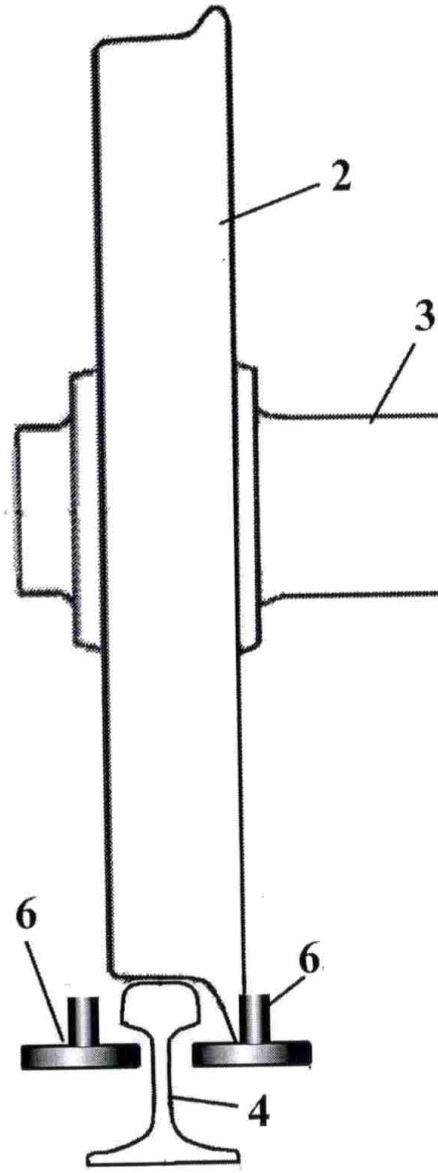
**FIG. 2**



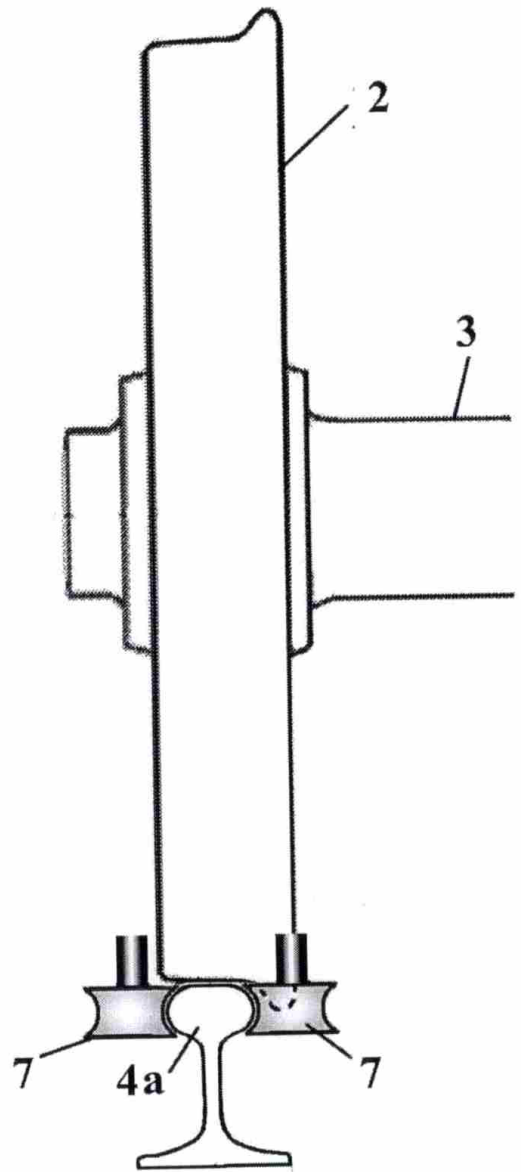
**FIG. 3**



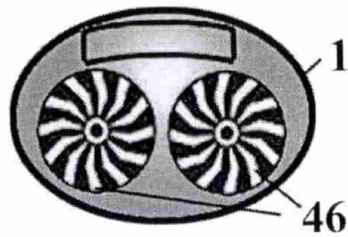
**FIG. 4**



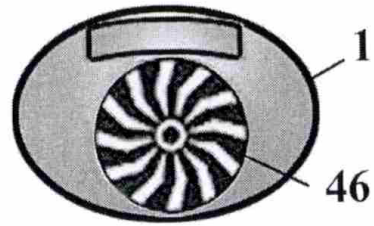
**FIG. 5**



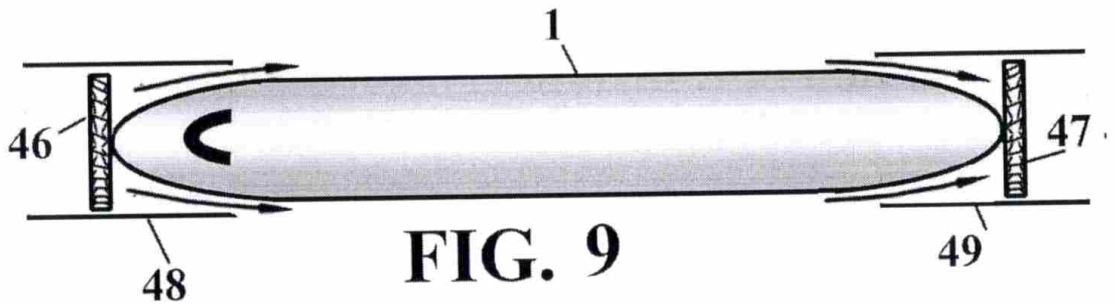
**FIG. 6**



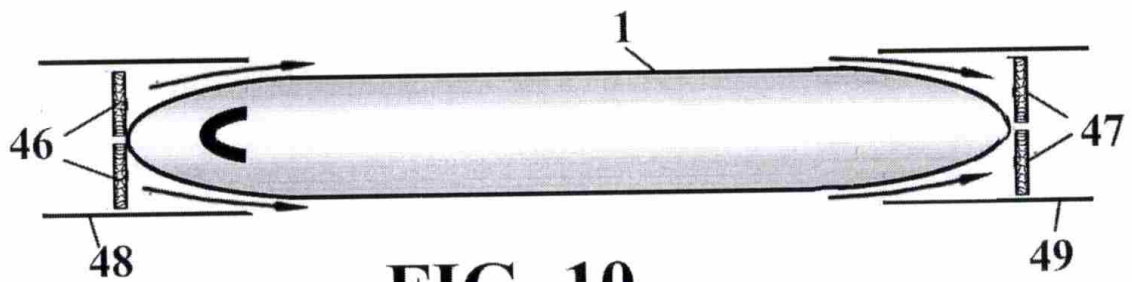
**FIG. 7**



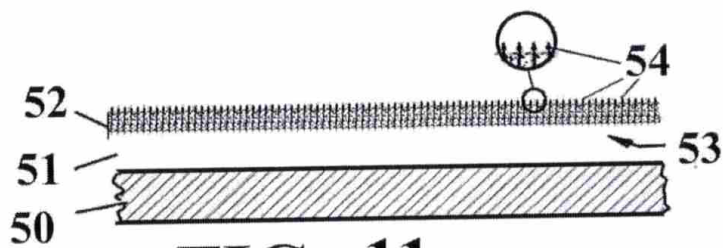
**FIG. 8**



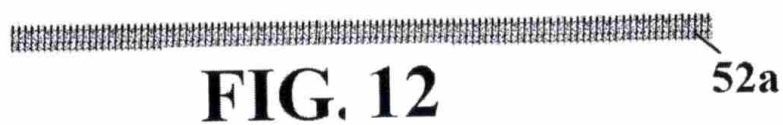
**FIG. 9**



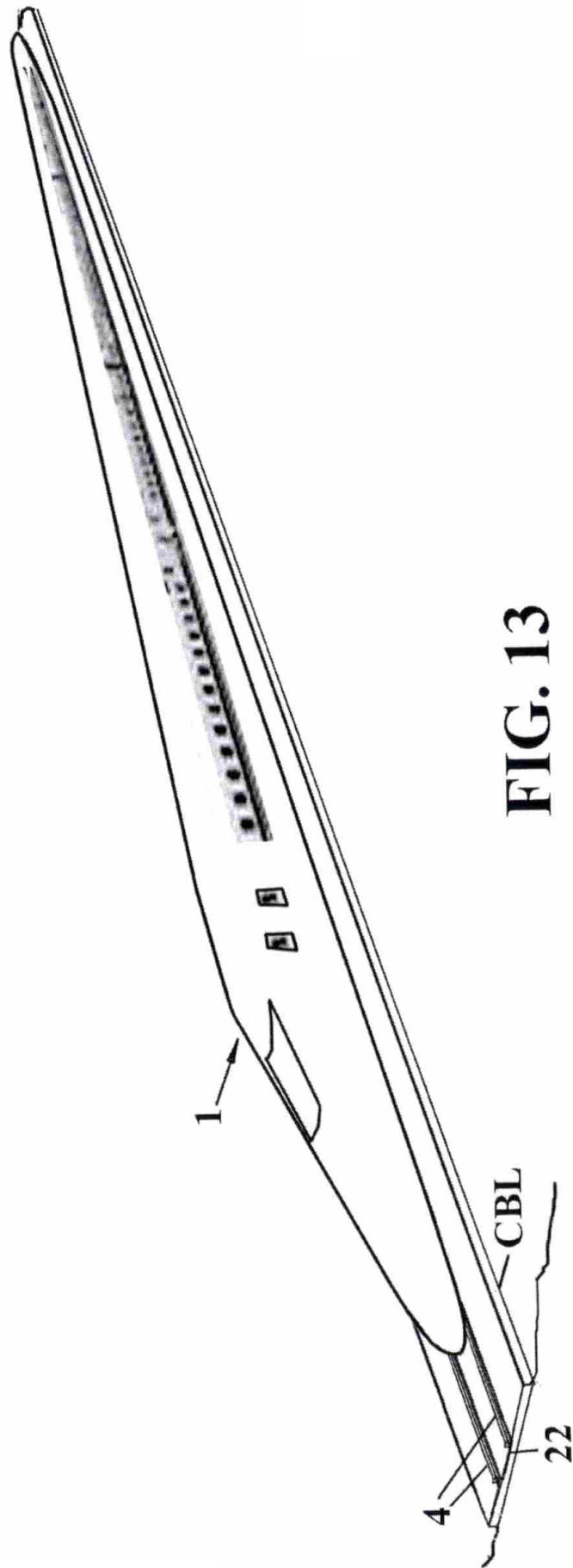
**FIG. 10**



**FIG. 11**



**FIG. 12**



**FIG. 13**