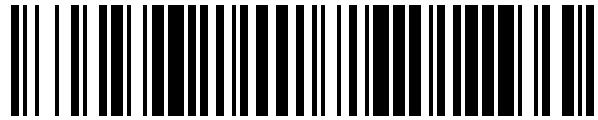


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 229 059**

21 Número de solicitud: 201800575

51 Int. Cl.:

**B61B 13/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**26.09.2018**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**07.05.2019**

71 Solicitantes:

**MUÑOZ SÁIZ, Manuel (100.0%)**

**Los Picos 5, 3, 6**

**04004 Almería ES**

72 Inventor/es:

**MUÑOZ SÁIZ, Manuel**

54 Título: **Sistema de propulsión, estabilización y suspensión para trenes monorrailes**

ES 1 229 059 U

**DESCRIPCIÓN**

Sistema de propulsión, estabilización y suspensión para trenes monorraíles.

**5 Campo de la invención**

En trenes monorraíles de muy alta velocidad.

**Estado de la técnica**

10 Los trenes actuales y en especial para alta velocidad necesitan un gran peso para adherirse a los raíles y evitar su descarrilamiento o el deslizamiento sobre los mismos, con lo cual el rozamiento por rodadura es excesivamente alto y se derrocha mucha energía en la tracción para su desplazamiento. Con los sistemas actuales se encarecen igualmente las vías, las  
15 cuales necesitan modificar una gran porción del terreno, en especial cuando se trata de trenes de alta velocidad, ya que se deben aplicar vías muy rectas y por lo tanto con nuevos trazados. Los aviones son rápidos pero tienen un gran gasto energético, son más peligrosos y tienen muchos detractores. Con el presente sistema se solucionan dichos problemas, se reduce  
20 considerablemente el peso de los vagones y el coste de las vías lo cual puede suponer un ahorro del 70 u 80%, tanto en las vías como en la propulsión. En velocidad puede competir con los aviones en distancias cortas y medias, pero en los tiempos lo mejora por las demoras y anticipaciones de presentación en los aeropuertos.

**Descripción de la invención**

25 Objetivo de la invención y ventajas.

Aportar un tren sencillo, económico, indescarrilable, ultraligero, su bajo peso permite paradas y  
30 aceleraciones rápidas, de bajo consumo, ultrarrápido, aerodinámico, pendular, de poco mantenimiento, sube las pendientes sin dificultad, bajo costo de los trayectos, muy ecológico, reduce el CO2 y protege la capa ozono.

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

Utilizar un sistema monorraíl elevado apoyado sobre columnas, con lo cual se abaratan  
40 considerablemente las vías, en especial las nuevas, al no tener que modificar el terreno o de tener que hacerlo con pequeñas modificaciones. Permite circular elevado sobre terrenos con una mala orografía y en terrenos agrícolas, sin ser estos muy afectados.

Usar un sistema indescarrilable para trenes que en lugar de un gran peso para adherirse a las  
45 vías, utiliza a) Unas ruedas magnéticas giratorias adherentes sobre los raíles ferromagnéticos, b) Opcionalmente unas ruedas magnéticas giratorias y levitadoras que atacan al rail ferromagnético en su zona lateral inferior, c) Unas ruedas poleas, d) Múltiples chorros de aire que inciden entre las ruedas y los raíles, que contrarrestan el peso de los vagones y la atracción de las ruedas magnéticas, e) Unos alerones inclinables o inclinados con sustentación negativa en los laterales de los vagones, f) La zona frontal y trasera de los vagones con inclinación y sustentación negativa, g) Tres o cuatro ruedas de neumáticos o de ruedas  
50 macizas que ruedan y rodean tangencialmente al rail y f) Unas ruedas laterales que actúan sobre la viga de sección convergente hacia abajo. Todos los ejes de las ruedas pueden portar cajas de grasa o cojinetes de aire. En todos los casos la fuerza necesaria para adherirse el tren a la vía es muy pequeña, ya que el tren está total o parcialmente levitado, con poco peso sobre el rail.

Utilizar un tren ultraligero con vagones monocasco de baja altura y de perfil transversal aerodinámico u ovalado, ligeramente aplastado por lo cual resulta poco afectado por el viento lateral. Esta ventaja se incrementa al aplicar la cabeza del raíl o el punto de apoyo de las ruedas en el centro geométrico del vagón.

5 Aportar un tren ultrarrápido, de poca fricción y seguro, que por todo ello puede desarrollar altas velocidades, sin competencia con los trenes actuales, puede competir con los aviones en distancias medias, no teniendo competencia en las cortas, pudiendo alcanzar 600 o más km/h. Puede 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.

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

15 En general los trenes producen unas 45 veces menos CO<sub>2</sub> que los coches y los aviones. Con el presente tren esta cantidad podría ser 90 o 100 veces menor respecto a coches y aviones, tan solo con reducir el peso de los vagones a la mitad.

20 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 otros trenes y aviones.

25 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, tienen gran gasto de energía y son poco ecológicos. Esto se soluciona reduciendo el peso de los vagones y aplicando los económicos sistemas de sujeción o adhesión al raíl de la invención.

30 El sistema de propulsión, estabilización y suspensión para trenes monorraíles consiste en un tren monorraíl con unos vagones ultraligeros tipo monocasco y de perfiles transversales aerodinámicos, ovalados o semiovalados, que rodean excepto por su zona inferior, a un raíl de sección circular, semicircular o semiovalada, montado sobre una monoviga elevada y soportada sobre el suelo por columnas. Utiliza unas ruedas poleas que se apoyan sobre el raíl, A los vagones se les reduce el peso o son levitados. Se utilizan o dispone de unos sistemas de atracción o sujeción entre vagones y raíl, de suspensión o levitación de los vagones, de estabilización de los vagones, de propulsión de los vagones, de alimentación eléctrica, de reducción de la resistencia frontal y trasera de los vagones y de un sistema de reducción de la fricción lateral de los vagones.

45 Los sistemas de atracción consisten en unas ruedas de imanes permanentes que ruedan sobre y atraen los raíles ferromagnéticos, generalmente de acero.

Los sistemas de suspensión consisten en unas ruedas de imanes permanentes, que inciden bajo la zona inferior lateral del raíl. Esto puede ser opcional.

50 Los sistemas de estabilización consisten en unas aletas colocadas en la zona inferior lateral desde los raíles, en unas ruedas distribuidas alrededor del raíl o en unos sensores que captan la separación y alimentan a unos electroimanes que automáticamente los centra.

- 5 La estabilidad lateral se consigue colocando el peso de la carga, instalaciones, combustible, etc. en la zona más baja del vagón, el centro de gravedad se coloca bajo el punto de apoyo o del raíl y puede actuar automáticamente como tren pendular. La estabilidad también se puede conseguir mediante giróscopos y acelerómetros. Unos sensores pueden medir la separación y actuar sobre electroimanes. Los vagones son autopropulsados o pueden usar una máquina independiente.
- 10 Las ruedas magnéticas pueden estar integradas o formar parte de las ruedas actuales utilizadas sobre las vías o pueden ser unas ruedas independientes, complementarias de las convencionales. En ambos casos y sin frenar al vehículo, las ruedas magnéticas atraen las vías y por tanto a estas contra el vagón. La atracción de las ruedas magnéticas sobre el raíl se suma al peso del vehículo. Y la atracción bajo, o bajo el lateral del raíl lo levitan o reducen el peso del vagón sobre el raíl. El contacto con el raíl siempre lo hacen con las ruedas convencionales o las adosadas a las magnéticas que hacen de límite.
- 15 Las ruedas magnéticas pueden girar en contacto con las vías o girar a una distancia de uno a varios centímetros de las mismas. Al girar las ruedas simultáneamente atraen e impulsan al vagón desplazándolo sobre las vías. De este modo se pueden utilizar vagones más ligeros de peso. Las ruedas magnéticas no producen gasto de energía y están formadas o tienen adosados imanes permanentes.
- 20 Las ruedas pueden ser ruedas-poleas, con la garganta de sección circular, semicircular o trapecial, o ruedas de sección periférica circular o semicircular. El eje de las ruedas puede sobresalir por uno o ambos lados de la misma, pudiendo aplicar el correspondiente motor, cojinete y amortiguador.
- 25 Los raíles pueden ser verticales convencionales, de cabeza de sección circular, semicircular u ovalada. Los de cabeza de sección semicircular tienen como alma una viga de dos superficies laterales convergentes hacia la zona inferior, donde se juntan.
- 30 Pueden usarse vagones monocasco abiertos por su zona inferior, esta zona se cubre con el armazón o chasis del vagón.
- 35 Los vagones usados circulares u ovalados con la altura inferior a la anchura y tienen mayor relación longitud anchura de los mismos, siendo muy ligeros de peso utilizando fibra de carbono, vidrio, kevlar o aleaciones de aluminio o magnesio, mezclas de grafeno u de óxido de grafeno, etc. de ese modo el peso por metro es mínimo y por lo tanto el de las vías. Puede reducirse aún más el peso usando dos o tres asientos por fila.
- 40 Los sistemas de propulsión consisten en unas ruedas laterales inclinadas o en unas ruedas magnéticas impulsadas con motores, que rodean al raíl aunque no contacten con él. Las ruedas actúan sobre el raíl o sobre su viga de soporte. La propulsión puede efectuarse exclusivamente con los fanes, o puede realizarse con estos de forma complementaria.
- 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 y/o por una banda lateral aislada, recogiendo con unas escobillas o elementos deslizantes. En general para alta velocidad, la corriente alterna también se puede enviar por los raíles y/o 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.
- 50



5 Opcionalmente se puede eliminar la resistencia frontal y trasera 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 o utilizando doble pared y entre ellas una cámara presurizada cuyo aire se descarga al exterior con múltiples diminutas burbujas evitando la adherencia del flujo laminar.

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

15 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.

20 Unos sensores eléctricos detectan que las ruedas no hacen contacto con el raíl aumentando el flujo de corriente a través de las bobinas y reducen la separación de las ruedas de imanes permanentes.

Los raíles generalmente de sección tubular, pueden estar formados por múltiples láminas aisladas y adosadas longitudinal o transversalmente entre sí. Para evitar las corrientes de Foucault.

25 Los sistemas de ruedas magnéticas trabajan reduciendo la fuerza del peso de los vagones sobre los raíles, pero sin llegar a levitarlo totalmente. Puede ser necesario que el alma o viga inferior del rail sea de material no magnético.

30 Los vagones se pueden interconectar con un sistema de fuelle tipo oruga.

En emergencia unas baterías pueden accionar el sistema en caso de fallo.

35 Los vagones pueden utilizar unas ruedas laterales con el eje vertical y/o ligeramente inclinado morro abajo.

Mediante los chorros de aire entre la rueda y el rail permite que no exista contacto entre ambos, pudiendo flotar el vehículo sin apenas rozamiento.

40 Puede usar amortiguación de caucho, neumática, de flejes o muelles helicoidales.

45 Para lugares arenosos y para muy altas velocidades puede ser necesario que discurra soterrado. Las altas velocidades prácticamente no permiten las curvas. Por lo anterior, y para evitar las curvas, se procurará que los cambios de dirección se realicen en las estaciones, es decir, se circularía en línea recta de estación a estación.

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

50 La figura 1 muestra una vista esquematizada y parcialmente seccionada de un vagón y vía o raíl del sistema de la invención.

Las figuras 2 a la 4 muestran vistas esquematizadas y parcialmente seccionadas de vagones con variantes del sistema de la invención.

Las figura 5, 6, 9 y 10 muestran vistas esquematizadas y parcialmente seccionadas de railes con variantes de ruedas.

5 La figura 7 muestra una vista lateral con la aplicación de chorros de aire entre las ruedas y el rail.

La figura 8 muestra una vista esquematizada y lateral de una porción de rail con un sistema de atracción por ruedas magnéticas.

10 Las figuras 11 a la 13 muestran vistas esquematizadas y parcialmente seccionadas de variantes de raíles.

Las figuras 14 y 15 muestran vistas esquematizadas y en perspectiva de los extremos de railes con los modos de machihembrado de los mismos.

15 La figura 16 muestra una vista esquematizada y en perspectiva del vehículo de la invención.

Las figuras 17 y 18 muestran vistas esquematizadas y frontales de variantes de dos tipos de vagones.

20 Las figuras 19 y 20 muestran vistas esquematizadas y en planta de variantes de dos tipos de vagones.

25 La figura 21 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.

La figura 22 muestra un sistema de captación de la corriente externa.

30 La figura 23 muestra un diagrama de bloques de un posible sistema de la invención.

### **Descripción más detallada de un modo de realización**

35 La figura 1 aporta un modo de realización de la invención, muestra el vagón (1) de un tren monocarril ultraligero con las ruedas poleas magnéticas (2) de garganta semicircular que se apoyan sobre el raíl (3) de cabeza de sección semicircular u ovalada y el raíl sobre los postes o columnas (4), atraen el rail y evitan el descarrilamiento. Las ruedas laterales (5) evitan el vuelco y se pueden apoyar en los laterales inclinados del alma del rail, que obligan a las ruedas y por lo tanto al vagón a discurrir en la posición más baja posible. Las ruedas laterales (5) con el eje vertical pueden estar ligeramente inclinadas morro abajo, hacen que durante su giro sobre las paredes inclinadas (10) del alma del rail tienda a bajar al vagón, permiten el movimiento pendular. Los ejes de las ruedas principales con cojinetes de aire, son actuados por los motores y soportados por el chasis del vagón con unos amortiguadores, pueden apoyarse a ambos lados de la rueda y usar un eje para cada pareja de ruedas, esto no se muestra en la figura. Aplicando inyectores de chorros de aire entre rueda y rail elimina o reduce el rozamiento.

45 La figura 2 muestra el vagón (1) de un tren con las ruedas poleas magnéticas (2) de garganta rectangular similar al de los trenes actuales pero con pestaña a ambos lados, que se apoyan sobre el raíl (3a) de cabeza de sección rectangular similar a la de los raíles actuales y sobre las columnas (4). Las ruedas laterales inclinadas (5) evitan el vuelco y se pueden apoyar en los laterales inclinados del alma del rail, evitan que el vagón se eleve.

La figura 3 muestra el vagón (1) de un tren con las ruedas poleas magnéticas (2) de garganta rectangular similar al de los trenes actuales pero con pestaña a ambos lados, que se apoyan

sobre el raíl (3a) de cabeza de sección rectangular similar a la de los raíles actuales y sobre las columnas (4). Las ruedas laterales inclinadas (5) evitan el vuelco y se pueden apoyar en los laterales inclinados del alma del rail, evitan que el vagón se eleve.

5 La figura 4 muestra el vagón (1) de un tren monocarril ultraligero con las ruedas poleas magnéticas (2) de garganta semicircular, las cuales se soportan del techo del vagón, y se apoyan sobre el raíl (3b) de cabeza de sección semicircular u ovalada y éste sobre los postes o columnas (4). Las ruedas (5) con el eje vertical y ligeramente inclinado morro abajo evitan que el vagón se separe, y el escalón o rebaje del alma del rail evita que descarrile. Todas las  
10 ruedas pueden utilizar cojinetes de aire. Las ruedas (2) las soporta la estructura superior del vagón mediante una horquilla o brazos de soporte (14) y aplica inyectores de chorros de aire entre rueda y rail.

15 La figura 5 muestra dos ruedas magnética levitadoras (2m) que ruedan bajo y en los laterales de la cabeza de sección circular del rail (3v), las cuales portan en sus laterales y solidarias dos ruedas de límite de recorrido (9a) que evitan que las magnéticas contacten con el rail y dos ruedas o neumáticos estándar de seguridad de menor tamaño en la zona superior (2h).

20 La figura 6 muestra las dos ruedas (2g) que ruedan sobre la cabeza de sección circular del rail (3v) y dos de menor tamaño (2n) en la zona inferior. Las ruedas pueden portar una sección interior o lateral magnética.

25 La figura 7 muestra entre el rail (3) y la rueda polea (2) los inyectores de chorros de aire (6). Estos chorros de aire, una vez suspendido parcialmente los vagones por otros medios, facilitan la levitación y que no contacten las ruedas con el rail.

30 La figura 8 muestra la rueda magnética (2m) giratoria separada sobre el rail (3) Puede aplicarse una o dos bobinas rodeando el eje, con el flujo de líneas de fuerza a través de dicho eje o paralelo al mismo.

35 La figura 9 muestra la rueda magnética (2m) que rueda sobre la cabeza de sección circular del rail (3), la cual porta en sus laterales y solidarias dos ruedas de límite de recorrido (9) que evitan que las magnéticas contacten con el rail. Con la atracción magnética aplicada tanto en la zona superior como en la inferior del raíl se evita que el vehículo salte o se eleve por falta de peso.

La figura 10 muestra el rail de cabeza de sección circular (3v) sobre el cual se apoyan parejas de ruedas magnéticas en V (2v) y está soportado por las columnas (4).

40 La figura 11 muestra el raíl de sección circular (3v) cuya aleta o viga inferior se introduce en la horquilla que porta en su zona superior la columna (4c). Las ruedas (2m) son levitadoras atraen el vagón hacia el rail o hacia arriba.

45 La figura 12 muestra el raíl de sección circular (3v) cuya aleta o viga inferior hace de horquilla y cubre una aleta existente en la zona superior de la columna (4d).

La figura 13 muestra un raíl cuya zona superior tiene sección semicircular (3y) y los extremos inferiores o caras laterales proyectadas hacia abajo cubren las columnas (4).

50 La figura 14 muestra el extremo de un raíl tubular para una posible forma de machihembrado.

La figura 15 muestra el extremo de un raíl macizo para una posible forma de machihembrado.

La figura 16 muestra un vagón (1) de tren monorraíl, mostrando las ruedas (2), el rail (3), las columnas de apoyo (4) y las aletas (12) fijas en el lateral del vagón con inclinación o sustentación negativa, deflectoras del aire de la marcha, o bien de control accionadas mediante señales enviadas por un microprocesador.

5

La figura 17 muestra el frontal del vagón (1) y una pareja de fanes (46) en contrarotación.

La figura 18 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.

10

La figura 19 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 sus soportes y los ejes de los fanes.

15

La figura 20 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.

20

La figura 24 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).

25

La figura 22 muestra el generador de corriente externa (41) con un borne a tierra y el otro o fase alimentando a la placa (42 que está aislada mediante la placa aislante (40)) que transfiere a modo de condensador la energía a la placa móvil (43) del vehículo, de esta se alimenta al primario (44) de un transformador cuyo secundario (45) se aplica a los equipos, motores, etc. La tierra o masa se recibe en el vehículo a través del apoyo de las ruedas. También se puede aplicar una segunda placa aislada similar a la (43) para la circulación de la corriente.

30

La figura 23 muestra un microprocesador el cual procesa las señales de: Giróscopos, acelerómetros, sensores de separación delanteros y traseros distribuidos alrededor del vehículo, mando de gases, frenos, detección fugas, peso de la zona delantera y el de la trasera, contador uniones de conductos, la de GPS puede ser opcional ya que no es válida para túneles. El microprocesador una vez procesados los datos, y con el correspondiente algoritmo, proporciona y envía múltiples y repetitivas señales: Señales de control de estabilización delantera y otras traseras, señal o señales de levitación zona delantera y de la zona trasera enviadas a unos electroimanes o inyectores de chorros de aire que controlan la separación ruedas rail, y señales de aviso de fallos del sistema, control de velocidad, frenado, propulsión e indicación de velocidad. Las señales de estabilización lateral están más bien indicadas en los raíles de sección circular.

35

40

Para facilitar la interpretación de los dibujos no se muestran los motores, sensores de separación, amortiguadores, cojinetes o apoyos de las ruedas.

45

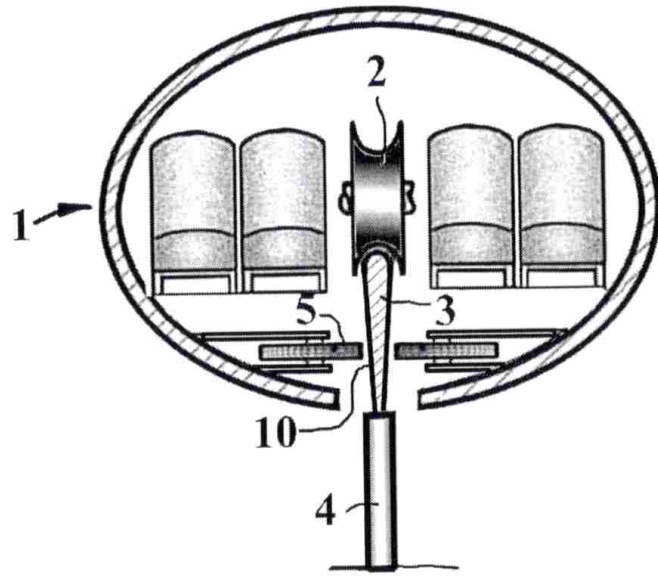
Algunos elementos no se muestran a la misma escala dentro de cada dibujo, con el fin de facilitar su visión y explicación.

## REIVINDICACIONES

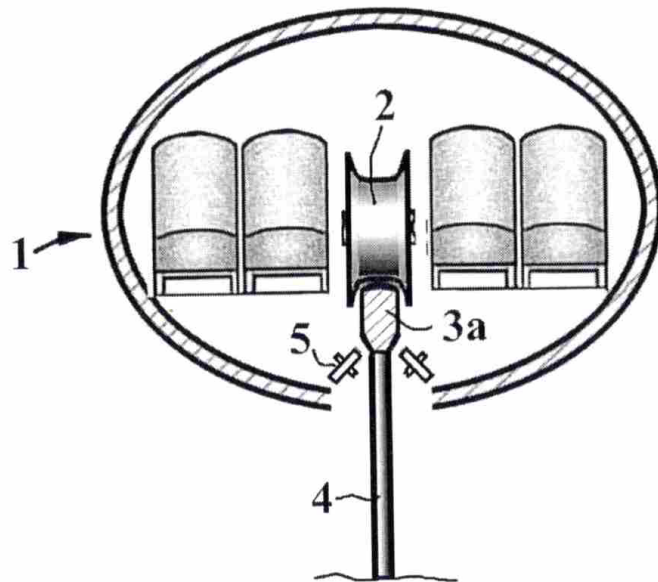
- 5 1. Sistema de propulsión, estabilización y suspensión para trenes monorraíles, del tipo que utiliza vagones elevados, que consiste en un tren monorraíl con unos vagones ultraligeros tipo monocasco y de perfiles transversales aerodinámicos, ovalados o semiovalados, que rodean excepto por su zona inferior, a un rail de sección circular, semicircular o semiovalada, montado sobre una monoviga elevada y soportada sobre el suelo por columnas, utiliza ruedas poleas que se apoyan sobre el rail,, a los vagones se les reduce el peso o son levitados, caracterizado porque comprende:
- 10 Unos vagones ultraligeros que rodean a un rail, excepto por su zona inferior;
- Un rail de sección circular, semicircular, ovalada o rectangular soportado sobre columnas;
- 15 Unos sistemas de atracción o sujeción entre vagones y rail;
- Unos sistemas de suspensión o levitación de los vagones;
- 20 Unos sistemas de estabilización de los vagones;
- Unos sistemas de propulsión de los vagones;
- Un sistema de alimentación eléctrica;
- 25 Unos sistemas de reducción de la resistencia frontal y trasera de los vagones y
- Un sistema de reducción de la fricción lateral de los vagones.
- 30 2. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de atracción o sujeción consiste en unas ruedas magnéticas o de imanes permanentes (2, 2m) que ruedan sobre y atraen los raíles ferromagnéticos.
- 35 3. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de atracción o sujeción consiste en tres o cuatro ruedas de goma maciza o neumáticos (2g, 2n) que portan los vagones y que ruedan y rodean tangencialmente al rail.
- 40 4. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de atracción o sujeción consiste en múltiples alerones o aletas inclinables o inclinados con sustentación negativa en los laterales de los vagones (12).
- 45 5. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de suspensión o levitación consiste en unas ruedas magnéticas o de imanes permanentes (2m), que inciden bajo las zonas inferiores laterales del rail.
- 50 6. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de suspensión o amortiguación es de caucho, neumática, de flejes o muelles helicoidales.
7. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de estabilización se efectúa con unas ruedas distribuidas alrededor del rail (2g, 2h).
8. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de estabilización se realiza con unos sensores que captan la separación y alimentan a unos electroimanes que automáticamente aproximan o centran a los vagones.

9. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque la propulsión se realiza con ruedas laterales inclinadas que presionan sobre el rail o sobre su viga de soporte.
- 5 10. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque la propulsión se realiza con ruedas magnéticas que rodean al rail (2g, 2n, 2v), accionadas con motores.
11. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque para la propulsión se utilizan las ruedas-poleas (2, 2v) accionadas con motores.
- 10 12. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque para la propulsión y reducción de la resistencia frontal y posterior se usan fanes succionadores delanteros e impulsores traseros, con unos conductos opcionales (48, 49) que encauzan el flujo de aire.
- 15 13. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque para la propulsión se utilizan las ruedas-poleas accionadas por motores.
14. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque para la propulsión de los vehículos se utilizan motores eléctricos.
- 20 15. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque la propulsión de los vehículos se hace usando motores de explosión, gasolina, diésel o turbinas.
- 25 16. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque los vagones utilizan unas ruedas laterales con el eje vertical y ligeramente inclinado morro abajo (5).
17. Sistema según reivindicación 3 y 5, caracterizado porque las ruedas magnéticas giran a una distancia de uno a varios centímetros de los raíles y portan unas ruedas solidarias (9, 9a) de límite de recorrido.
- 30 18. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque los raíles consisten en múltiples láminas ferromagnéticas aisladas y longitudinal o transversalmente.
- 35 19. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque los raíles sobre los que se apoyan las ruedas tienen la cabeza de sección semicircular y la zona inferior (3) o alma del rail tiene dos caras o superficies inclinadas y convergentes hacia abajo, hasta alcanzar las columnas donde se apoyan.
- 40 20. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque las ruedas se apoyan o giran sobre cojinetes de aire, magnéticos o cajas de grasa.
21. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque los vagones son de fibra de carbono, vidrio o kevlar o aleaciones de aluminio o magnesio, o mezclas de grafeno o de óxido de grafeno.
- 45 22. Sistema según reivindicación 3 y 5, caracterizado porque los ejes de los motores se aplican directamente a las ruedas magnéticas.
23. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque la alimentación eléctrica se efectúa con batería o células de combustible o corriente eléctrica alterna externa.
- 50 24. Sistema según reivindicación 21, caracterizado porque la corriente externa se envía por el rail y/o por unas bandas metálica que actúan de condensador.

25. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque los vagones utilizan ruedas poleas en V (2v) sobre y rodeando un rail tubular cilíndrico (3v).
- 5 26. Sistema según reivindicación 2, 3, 5, 7 y 11, caracterizado porque unos inyectores (6) aplican unos chorros de aire entre las ruedas y el rail, produciendo su levitación parcial que evita el rozamiento.
- 10 27. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque los vagones portan un microprocesador el cual procesa las señales de: Giróscopos, acelerómetros, sensores de separación delanteros y otros traseros distribuidos alrededor de los vagones, mando de gases, frenos, peso delantero y trasero del vehículo, contador de las uniones del rail y la señal de GPS, el microprocesador una vez procesados los datos, y con el correspondiente algoritmo, proporciona y envía múltiples y repetitivas señales: Señales de control de estabilización delantera y otras traseras, señal o señales de levitación zona delantera y de la zona trasera  
15 enviadas a unos electroimanes que controlan la separación ruedas rail, y señales de aviso de fallos del sistema, control de velocidad, frenado, propulsión e indicación de velocidad.
- 20 28. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque la estabilidad lateral se consigue colocando el peso de la carga, instalaciones y combustible en la zona más baja de los vagones, colocando el centro de gravedad por debajo de la cabeza del rail.
- 25 29. Sistema 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.
- 30 30. Sistema según reivindicación 21, caracterizado porque la energía eléctrica externa aplicada es de alta frecuencia y alto voltaje respecto al estándar de la red.
- 30 31. Sistema según reivindicación 21, caracterizado porque la energía eléctrica externa se aplica en múltiples tramos con generadores independientes.

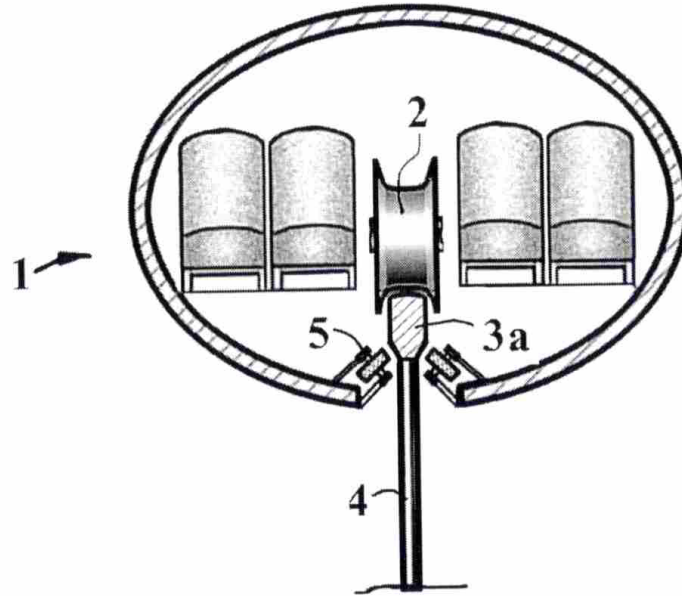


**FIG. 1**

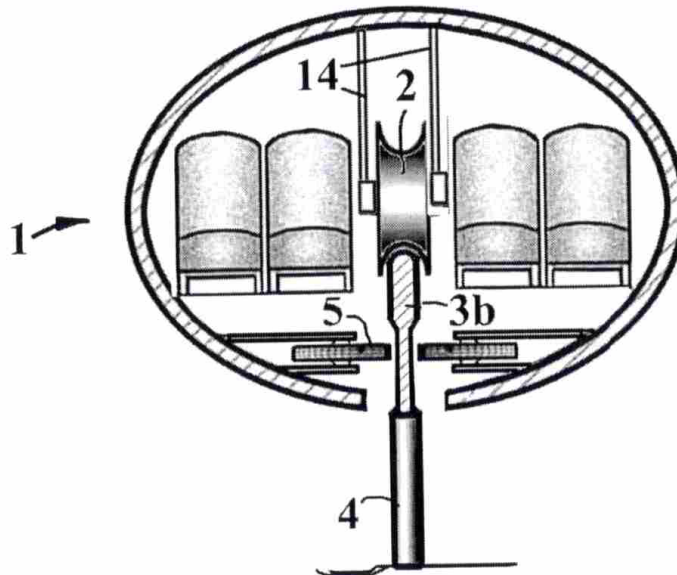


**FIG. 2**

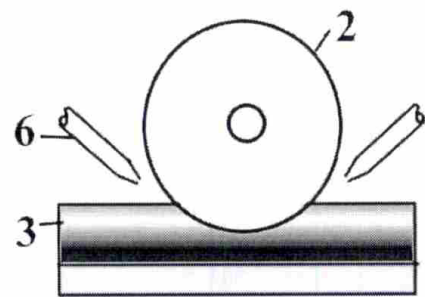
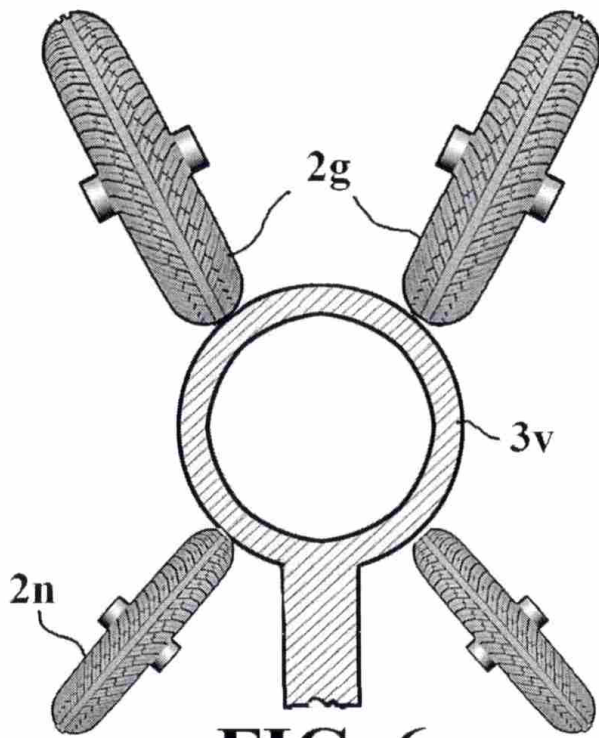
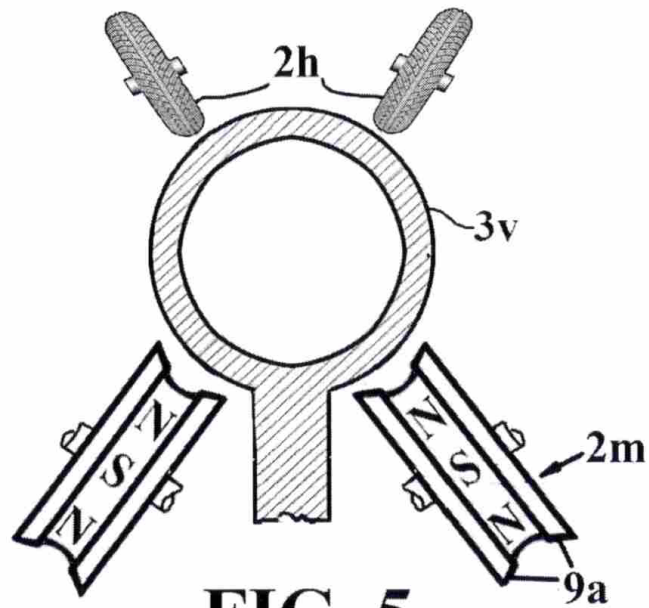


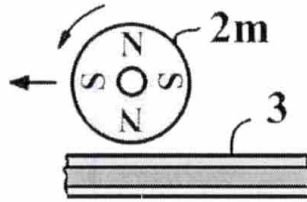


**FIG. 3**



**FIG. 4**

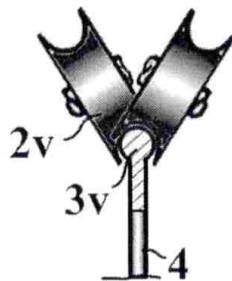




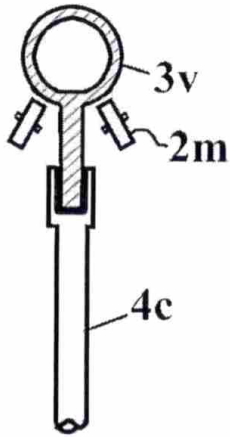
**FIG. 8**



**FIG. 9**



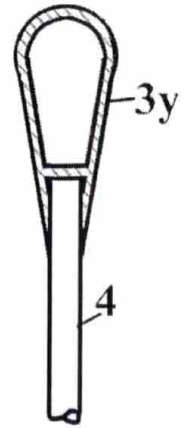
**FIG. 10**



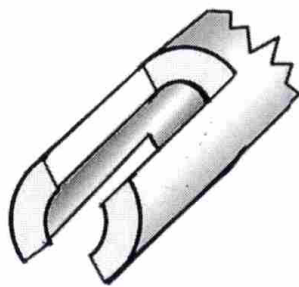
**FIG. 11**



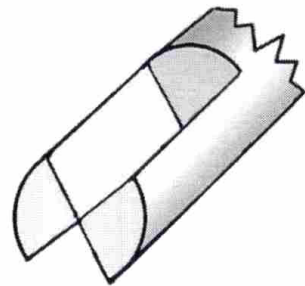
**FIG. 12**



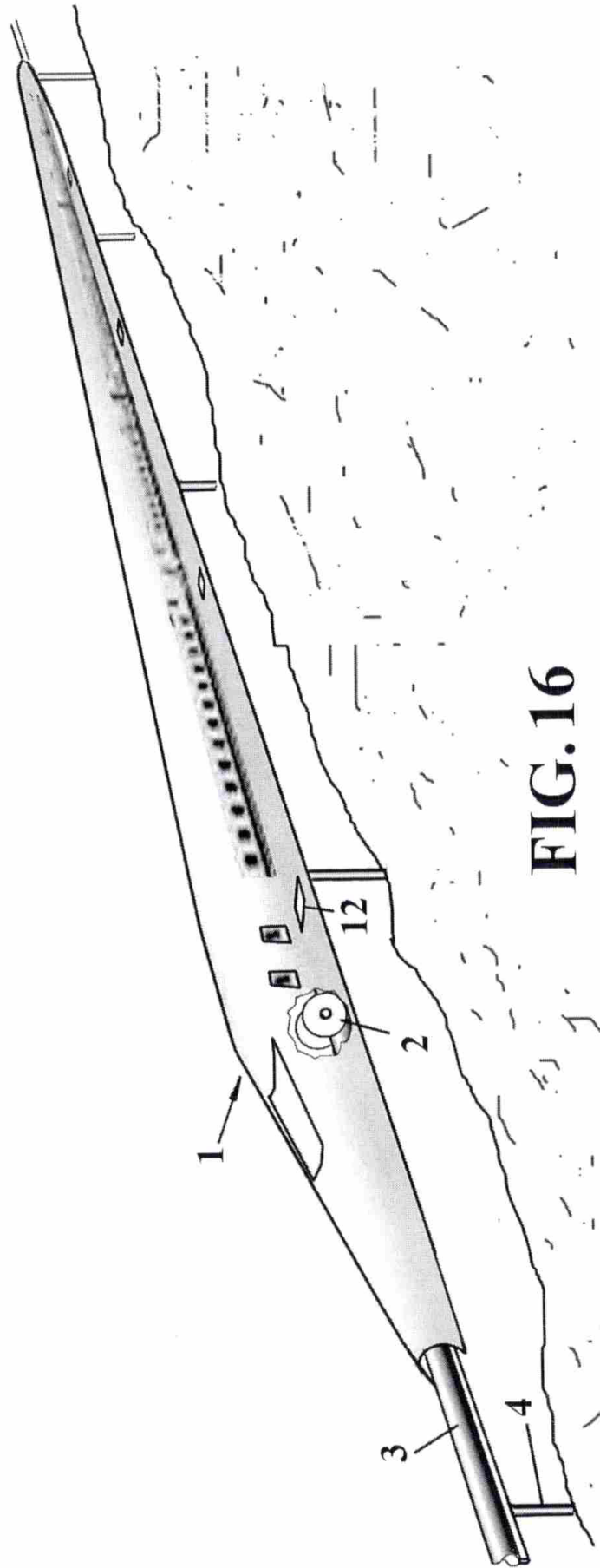
**FIG. 13**



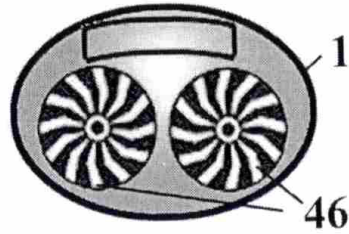
**FIG. 14**



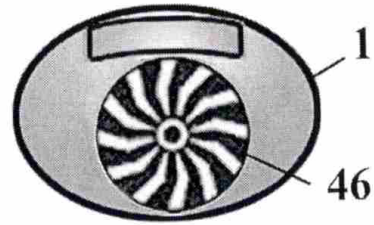
**FIG. 15**



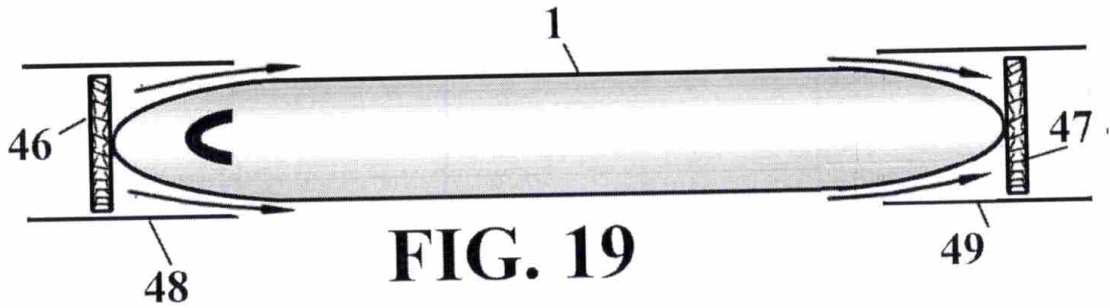
**FIG. 16**



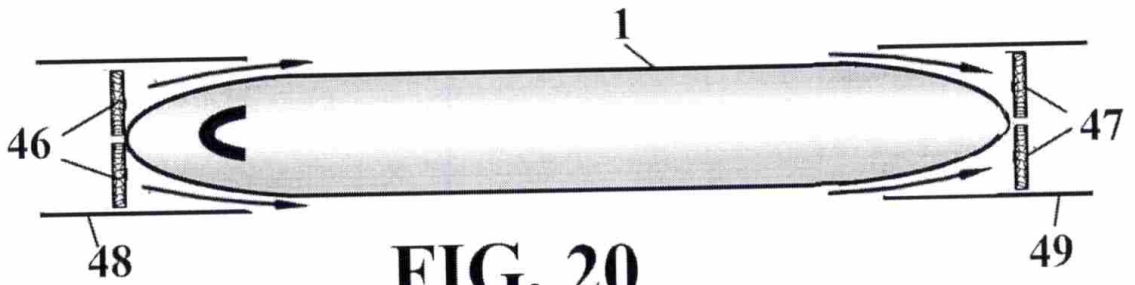
**FIG. 17**



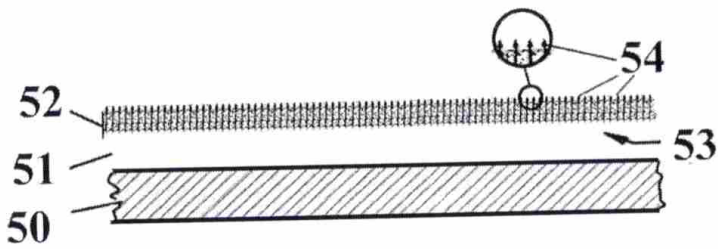
**FIG. 18**



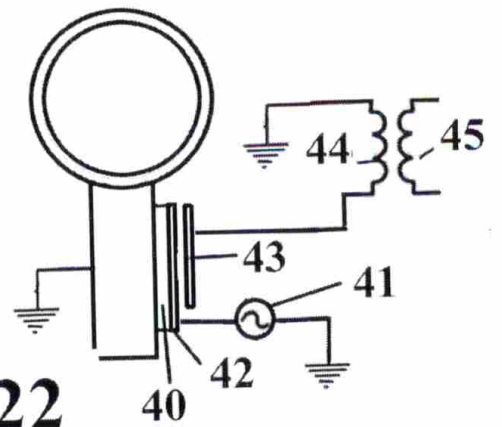
**FIG. 19**



**FIG. 20**



**FIG. 21**



**FIG. 22**



**FIG. 23**