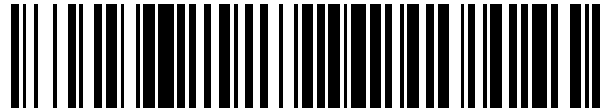


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 441 233**

51 Int. Cl.:

B61B 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2006 E 11161050 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2013 EP 2361814**

54 Título: **Vehículo que circula por un tubo, red de tubos, sistema de transporte para personas, sistema de control y procedimiento de control de este**

30 Prioridad:

15.04.2005 CN 200510056657

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

03.02.2014

73 Titular/es:

**YANG, NANZHENG (100.0%)
No. 8-2-2, Fucheng Road, Haidian District
Beijing 100831, CN**

72 Inventor/es:

YANG, NANZHENG

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 441 233 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Vehículo que circula por un tubo, red de tubos, sistema de transporte para personas, sistema de control y procedimiento de control de este.

Campo técnico

5 **[0001]** La presente invención se relaciona con un sistema de transporte y medios de envoltura. De acuerdo con la presente invención, un sistema de transporte personal llamado "elevador de avance horizontal" se establece para proporcionar un transporte de puerta a puerta de pasajeros o bienes.

Antecedentes

10 **[0002]** El estado de la técnica más cercano DE 22 13 210 A1 describe un sistema de transporte, en el que se produce vacío en los tubos.

[0003] Otro estado de la técnica cercano WO 99/19195 A1 describe un sistema de transporte por tubos al vacío que comprende dos tubos al vacío construidos a lo largo de una ruta de viaje y cápsulas para transportar pasajeros por el interior de los tubos.

15 **[0004]** US 4 841871 A describe un sistema de transporte monorraíl que utiliza elementos de raíl con forma general de canal invertido para soportar vehículos de transporte personales.

[0005] A medida que los automóviles y aviones se convierten en medios de transportes populares, la congestión del tráfico, accidentes, contaminación, crisis de energía, y la rápida expansión de la ciudad se convierten gradualmente en graves problemas sociales. De acuerdo con la estimación de expertos, la pérdida económica urbana debido a la congestión del tráfico es tan alta como 10 millones de dólares, cientos de miles de personas mueren en accidentes de tránsito en el mundo cada año, la contaminación causada por el tráfico, por ejemplo la contaminación del aire y ruido, y el derretimiento de los glaciares y el aumento del nivel del mar resultante del efecto invernadero son cada vez serias amenazas al medio ambiente del ser humano, y la rápida expansión de las ciudades conduce a la escasez de tierra y de fuentes de agua dulce. En un esfuerzo para resolver los problemas mencionados, se han propuesto algunas soluciones, por ejemplo, para desarrollar los sistemas de transporte público en las ciudades, incluyendo el transporte rápido de autobús (BRT), el transporte de tren ligero, metro y tren interurbano de alta velocidad. Sin embargo, los actuales modos de transporte público tienen algunas desventajas incluyendo altos costos de construcción, baja velocidad, transferencia complicada, recorridos incómodos y fallas para proporcionar servicios de puerta a puerta, y no puede satisfacer las nuevas demandas para la personalización de transporte.

20

25

[0006] Para resolver los problemas antes mencionados, se han propuesto muchas soluciones técnicas, y los ejemplos típicos de estas son las solicitudes de patente chinas Nos. CN1173851A, CN1429726A, CN1483621A y la patente china No. CN2585799Y, así como también las patentes de los Estados Unidos Nos. US4018410A, US4630961A, US4841871A, US5720363A y US6318274B1, que incluyen SKYLOOP, SKYCAR, SKYTRAN, el taxi electrónico, y otras soluciones de sistemas de transporte personal rápido (PRT). Pero estas soluciones técnicas tienen los siguientes defectos comunes: todas utilizan líneas de cruce y líneas de lazo (o loop) (por ejemplo, líneas de intersección en forma de trébol), y red de líneas de "giro de masa" (por ejemplo, líneas de estación de entrada/salida en forma de clip), con estructura complicada, más tierra se ocupa, baja eficiencia; los rieles abiertos se usan generalmente, causando malas condiciones de operación, falta de seguridad y baja densidad de vehículos; la estaciones de tramos horizontales son usadas, las estaciones separadas de almacenes de autos; la conexión imposible con el sistema de transporte interurbano y la falla para proporcionar transporte de puerta a puerta; la escala limitada y la inflexibilidad resultante del control general centralizado orientado a la conexión; el control centralizado orientado a la conexión y la tecnología de control de respuesta de línea estática se aplican generalmente, lo que conduce a la imposibilidad de cambiar destinos en el camino, la respuesta lenta para el control de la glorieta en caso de fallas en la red, y en general el ajuste requerido para el control del sistema en caso de cualquier cambio del trazado de la ciudad. Tantas desventajas y defectos conducen a que estas soluciones técnicas no puedan cumplir completamente con los caminos existentes en las ciudades y no puedan cumplir entre sí en términos de funciones, y no pueden conectar sin unión aparente con sistemas de transporte interurbano de alta velocidad.

30

35

40

45

[0007] Además, para superar la resistencia del viento y aumentar la velocidad del viaje, se ha desarrollado la tecnología de transporte de tubo (ETT) de baja presión de aire o evacuado. Sin embargo, esta tecnología no es aplicable a áreas urbanas donde la población y edificios sean densos. Mientras tanto, la resistencia del aire no es importante para el consumo de energía cuando el tren o vehículo corre a baja velocidad. En este contexto, crear un ambiente de baja presión de aire requeriría un alto costo pero traería poco valor. Además, esta tecnología no puede proporcionar una solución efectiva anti-colisión cuando la red de conductos se complica y la densidad de autos es alta. Por lo tanto, esta tecnología no es una buena solución para los problemas de transporte personal para la integración de los transportes dentro de la ciudad e interurbanos. Además es difícil encontrar las condiciones geológicas requeridas para la línea de alta precisión y carga pesada de esta tecnología. Y si la pared del conducto revelado se aplica para el conducto de baja presión de aire, causará algunas alternativas materiales, y un alto costo

50

55

de construcción, pero la pared del conducto cerrado no puede satisfacer las demandas de ver atracciones. Estos problemas restringen la aplicación de la tecnología de transporte de tubo (ETT) de baja presión de aire o evacuado.

5 **[0008]** La tecnología de contenedor de línea de conducto es una de las tecnologías existentes para referencia. Para esta tecnología, la energía para correr viene completamente de la diferencia de la presión del aire y el contenedor en sí mismo no tiene la habilidad para controlar el movimiento. Por lo tanto, es difícil para esta tecnología de transporte de conducto permitir a los contenedores formar una velocidad estable cuando estos pasan una aguja divergente o una junta convergente de dos líneas, y esta tecnología no puede evitar la colisión de los contenedores cuando entran en válvulas de aire de tipo aguja. Por lo tanto, esta tecnología no puede satisfacer la estabilidad, seguridad y comodidad requeridas para el transporte de pasajeros.

10 **[0009]** La tecnología de elevador ya ha sido ampliamente aplicada en edificios altos en ciudades, y es otra tecnología disponible para referencia. Los elevadores ordinarios de alta velocidad usan vehículos completos cerrados y aplican circuitos de control automático para completar la aceptación y reservación de las órdenes de los pasajeros y control automático del movimiento del vehículo. La cuerda de acero eléctricamente dirigida cabestrante del sistema de elevación permite al vehículo completar su movimiento automático hacia arriba y abajo. Sin embargo, 15 todas las tecnologías existentes de elevador no pueden permitir a los vehículos moverse en dirección horizontal ni cambiar de curso ya en movimiento.

[0010] Con todo, hasta la presente invención no había una solución completa que integre de forma global un transporte personal de puerta a puerta.

Resumen de la invención

20 **[0011]** A la luz de los defectos del arte anterior y el desarrollo de las demandas de un sistema de transporte público personalizado, se propone la presente invención. Un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de transporte personal nuevo llamado "elevador de avance horizontal" y componentes usados en el sistema. Este sistema de transporte puede proporcionar un transporte de puerta a puerta entre dos edificios diferentes.

25 **[0012]** En esta descripción, el sistema de transporte personal de acuerdo con la presente invención se llama "elevador de avance horizontal" (HRE), debido a que el sistema corre en modo de avance horizontal, pero el ambiente del sistema es similar al del elevador que es comúnmente cerrado y opaco sin ventanas.

30 **[0013]** Se proporciona el vehículo usado en un sistema de transporte personal. El mencionado vehículo comprende un vehículo auto impulsado para transportar pasajeros o bienes de puerta a puerta, donde dicho vehículo se apoya o guía por un riel superior y/o un riel inferior provisto en cada conducto de una red de conductos usada en el sistema de transporte personal.

[0014] Se proporciona una red de tubos en un sistema de transporte personal. Dicha red de conductos de metros comprende una serie de conductos, donde dicha red de conductos se combina con los bloques o edificios existentes, y cada conducto en la red de conductos está provisto con un riel superior y/o un riel inferior para guiar cada vehículo llevando bienes o pasajeros en el mismo.

35 **[0015]** De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema de transporte personal llamado "elevador de avance horizontal", que comprende vehículos de la invención y dicha red de conductos de la invención, y los vehículos mencionados corren en la red de conductos.

40 **[0016]** De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema de transporte personal llamado "elevador de avance horizontal", que comprende: un vehículo auto impulsado para transportar pasajeros o bienes de puerta a puerta; y una red de conductos de metros que comprende una serie de conductos, donde dicha red de conductos se combina con los bloques o edificios existentes, y cada conducto en la red de conductos está provisto con un riel superior y/o un riel inferior para guiar cada vehículo llevando bienes o pasajeros en el mismo.

45 **[0017]** Se proporciona un sistema de control para controlar el sistema de transporte personal llamado "elevador de avance horizontal", que comprende una pluralidad de computadoras provistas en cada estación, cada junta convergente de dos líneas y cada vehículo, con cada computadora teniendo su propia dirección de IP y comunicándose con otras computadoras vía Internet, en el cual: cada computadora en la estación se usa para recolectar y controlar la información de demanda de los vehículos vacíos en cada estación y la información de los vehículos vacíos disponibles, y controlar las operación de entrada/salida de los vehículos; cada computadora en la junta de convergencia es usada para recolectar y gestionar la información relacionada a los vehículos corriendo en 50 los conductos relacionados, y monitorear y controlar las velocidades de los vehículos dentro del rango de gestión para evitar la colisión de los vehículos; y cada computadora en cada vehículo es usada para recolectar y controlar información relacionada al vehículo avanzando en la red de conductos, así como controlar el avance del vehículo.

55 **[0018]** Se proporciona según la invención un procedimiento de control para controlar el sistema de transporte personal llamado "elevador de avance horizontal", que comprende la etapa siguiente: durante el avance de un vehículo, el vehículo llevando la computadora detecta frecuentemente si cualquier cambio en la información de la

estación de destino se introduce en la computadora del vehículo por un pasajero, en caso de "sí", la computadora del vehículo se comunica con otras computadoras de la red de conductos para cambiar su curso.

[0019] Como se ve arriba, esta invención hace posible lograr el transporte personal de puerta a puerta de personas o bienes en dirección horizontal entre dos edificios. En comparación con otros sistemas de circulación, el sistema inventivo usa conductos tipo túnel para lograr un transporte completamente automático de puerta a puerta, y su velocidad, capacidad de línea, seguridad y confiabilidad, habilidad para resistir desastres y comodidad aumentan mucho más, mientras que se consume de energía, costo de construcción, espacio que ocupa, costo de operación, contaminación visual y auditiva se reducen significativamente. Además, el sistema de transporte es fácil de poner en producción estandarizada, rápido de colocar, retirar y reutilizar.

10 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[0020] Las características y ventajas arriba mencionadas de la presente invención serán mejor entendidas a partir de la descripción detallada de las realizaciones tomadas en conjunción con los dibujos que las acompañan, pero no limitando las realizaciones. En los dibujos:

15 La Fig. 1 es una vista esquemática de la red de conductos, la cual está combinada con los bloques urbanos y edificios existentes.

La Fig. 2 es una vista esquemática de una intersección de líneas en forma de X.

La Fig. 3 es una vista esquemática de una intersección de líneas en forma de N.

La Fig. 4 es una vista esquemática de una intersección de líneas en forma de A.

20 La Fig. 5 es una vista esquemática de un conducto de baja velocidad completamente cerrado de presión de aire normal con una pared de estructura intercapas.

La Fig. 6 es una vista esquemática que ilustra un diseño de integración de doble capa de dos conductos de baja velocidad completamente cerrados de presión de aire normal con una pared de estructura intercapas.

La Fig. 7 y 8 son vistas esquemáticas de conductos de baja velocidad completamente cerrados de presión de aire normal con una pared de estructura de una capa y de capas múltiples.

25 La Fig. 9 es una vista esquemática en perspectiva de paneles de celdas solares tipo pared.

La Fig. 10 es una vista esquemática en perspectiva de un vehículo eléctrico capaz de producir efectos de pistón.

La Fig. 11 es una vista esquemática en perspectiva de la estructura interna del vehículo.

30 La Fig. 12 es una vista esquemática de corte en perspectiva de una guía de tipo inserción para cambiar el riel insertado en el riel.

La Fig. 13 es una vista esquemática de corte en perspectiva de una guía mejorada de tipo inserción para cambiar el riel insertado en el riel.

La Fig. 14 es una vista esquemática de corte en perspectiva de otra guía de tipo inserción para cambiar el riel.

35 Las Figs. 15A y 15B son vistas seccionales esquemáticas de una guía de tipo inserción para cambiar el riel insertado en el riel.

Las Figs. 16A y 16B son vistas esquemáticas mostrando la guía para el cambio de riel de las Figs. 14A y 14B insertadas en el riel.

40 La Fig. 17 es una vista esquemática en perspectiva de un switch anti-colisión en la porción de convergencia de las líneas.

La Fig. 18 es una vista esquemática seccional de un medio de "chanclo" de flotación de aire en un conducto de alta velocidad súper ligero de baja presión de aire.

45 La Fig. 20 es una vista esquemática que muestra la estructura de una válvula de paso transformadora de presión usada para unir sin unión aparente de un conducto de baja velocidad de presión de aire normal y un conducto de alta velocidad de baja presión de aire.

La Fig. 21 es una vista esquemática mostrando la estructura y principio de un almacén de vehículo tridimensional (3D), con una o más vigas móviles para colgar y mover los vehículos en el almacén.

La Fig. 22 es un diseño esquemático del almacén de carro 3D con una o más vigas móviles para colgar y mover los vehículos, que puede ser aplicado en estaciones de múltiples pisos fuera de línea.

La Fig. 23 es un diseño esquemático del almacén de vehículo 3D con una o más vigas móviles para colgar y mover los vehículos, que puede ser aplicado en las estaciones de paso, estaciones de servicio y los almacenes de vehículo de línea a línea.

La Fig. 24 es un cuadro de flujo para controlar el recorrido de un vehículo en la red de conductos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

[0021] Las realizaciones específicas de los componentes del sistema de transporte y su operación de acuerdo a la presente invención serán entendidas más claramente a partir de la siguiente descripción detallada tomada en conjunción con los dibujos que las acompañan.

[0022] En referencia a la Fig. 1, una red 1 de conductos incluye más conductos 2 combinados con los bloques o edificios existentes en las ciudades. Se proporcionan rieles superiores y/o inferiores en cada conducto para guiar los vehículos transportando pasajeros o bienes. En esta realización, la red de conductos puede comprender varios conductos colocados en una capa o en capas múltiples. Cada capa de conductos es de tipo lazo, en la cual los vehículos solo pueden correr en una dirección. Cuando la red 1 de conductos está diseñada para incluir dos capas de conductos sobrepuestas, en la cual cada capa está diseñada para guiar a los vehículos a viajar en una sola dirección, usualmente los vehículos viajando en la capa inferior de conductos 2 se mueven en dirección opuesta a los vehículos en la capa superior de conductos 2. Cuando la red 1 de conductos está diseñada para incluir más de dos capas de conductos, los vehículos en cada capa están guiados en una sola dirección, pero los vehículos en diferentes capas pueden viajar en la misma o en dirección opuesta.

[0023] Los vehículos de conducto (no mostrados) llevan a cabo su cambio entre la capa superior e inferior en cualquier estación media 3, cualquier estación de paso, cualquier estación de servicio o almacén de vehículos 4 de línea a línea al usar los medios de elevación vertical, de ese modo para llevar a cabo la alta densidad pero baja área de ocupación en una área de población densa.

[0024] Cada capa de conductos está compuesta de una serie de conductos estándar rectos 6 y curvos 6', que pueden ser colocados en un espacio sobre los caminos existentes en las ciudades. Esto es, montando postes de soporte a lo largo de los caminos se puede formar una intersección de líneas en forma de X 5, en forma de N 5', o una intersección de líneas en forma de A o líneas de lazo de entrada/salida 12. Cada capa de conductos se coloca a lo largo de un bloque 7 existente en las ciudades y su dirección o forma se ajusta al bloque.

[0025] La estación 3 puede ser una parte del almacén de vehículos 3D con una o más vigas móviles para colgar y circular los vehículos. Puede estar directamente conectado al edificio existente 8, sin que el edificio 8 cargue la estación 3. Sin embargo, si se desea el edificio 8 puede cargar la estación 3 completa o parcialmente.

[0026] Un conducto de baja velocidad de presión de aire normal 9 se une perfectamente a un conducto-metro interurbano de alta velocidad de baja presión de aire 11 usando una válvula transformadora de presión 10. Estos conductos estándar rectos y los conductos curvos se combinan en una aguja divergente con un conducto conectado a conductos de dos ramas o una juntura de convergencia con dos conductos de rama unidos en un conducto.

[0027] En la juntura convergente, un par de canales guía del conducto izquierdo y un par de canales guía del conducto derecho son unidos en un par de canales guía del conducto convergente, mientras el canal guía derecho en el par de canales del conducto derecho guía el vehículo cuando corre en el conducto derecho se moverá en el conducto convergente, y la abertura para pasar la guía para el cambio de carril en el vehículo se proporciona en la región de conversión.

[0028] En la aguja divergente, un conducto está conectado con dos conductos en la aguja divergente de líneas, en la mencionada aguja divergente de líneas un par de canales guía del conducto será conectado al par de canales guía del conducto izquierdo y un par de canales guía del conducto derecho, de tal forma que el canal guía izquierdo en el par de canales del conducto izquierdo guía el vehículo cuando este corre en el conducto, se moverá al conducto izquierdo, mientras el canal guía derecho en el par de canales del conducto derecho guía al vehículo cuando este avanza en el conducto, se moverá en el conducto derecho, y la abertura para pasar la guía del cambio de riel en el vehículo se proporciona en la región divergente.

[0029] Al usar una serie de juntas de convergencia/aguja divergentes, un vehículo puede llegar a cualquier punto en la red de conductos a la estación de destino. Antes de viajar, los pasajeros pueden reservar el tiempo y las estaciones del vehículo pasando cada juntura de convergencia a través del sistema de control del sistema de transporte. Esto es, un recorrido reservado será formado bajo la operación pre-ordenada de los pasajeros, especificando el tiempo al pasar cada juntura de convergencia y la operación para conducir la guía para cambiar el carril.

[0030] Bajo el control de computadoras, el vehículo seleccionará una dirección deseada por medio de las operaciones de una guía de tipo inserción para el cambio de riel en la aguja divergente y lograr el destino programado de acuerdo con el recorrido reservado. Mientras la velocidad de procesamiento de información del sistema de computadoras es lo suficientemente rápido, el pasajero puede redefinir el recorrido reservado durante el viaje, de esta manera permitir al pasajero hacer cambios dinámicos de destino y recorrido durante el viaje. El vehículo entra en la red de conductos a una velocidad más alta, corre a lo largo de conductos sin retraso y reduce su velocidad para detenerse al llegar al destino. Debido a que tal red de conductos no requiere ninguna aguja de cruce o conversión entre los conductos superiores e inferiores por medio de bucles o líneas de "giro de masa", es fácil realizar la producción estandarizada de los miembros de líneas, haciendo de esta manera que los costos de producción se reduzcan significativamente, que los procedimientos de construcción in situ sean simples y sus miembros reutilizados. Tal red de conductos tiene estas ventajas como una pequeña área ocupada y una apariencia simple, que se ajusta completamente a los bloques existentes y a las redes de caminos en las ciudades, de esta forma es fácil integrarla a los edificios existentes, y tiene mejor viabilidad que otros tipos de procedimientos y herramientas de transporte personal anteriores.

[0031] La velocidad del vehículo en la mencionada red de conductos depende del flujo del tráfico en los conductos: entre más grande sea el flujo de tráfico, más alta es la velocidad de avance. En general, la velocidad del recorrido va en secuencia de alta a baja: los conductos interurbanos de alta velocidad de baja presión de aire, los conductos principales de baja velocidad de presión de aire normal, los conductos rama de baja velocidad de presión de aire normal y los sub-conductos de rama de baja presión de aire de presión de aire normal. Los vehículos mantienen sus viajes en la misma distancia o a la misma velocidad en un cierto conducto, y aumentan o reducen la velocidad del recorrido por medio del conducto curvo 6' para completar los cambios en la velocidad entre los distintos conductos. El número de la válvula transformadora de presión 10 se determina por el flujo de vehículos entre un conducto interurbano de alta velocidad de baja presión de aire 11 y un conducto principal de baja velocidad de presión de aire normal 14; entre más grande es el flujo de tráfico, más grande es el número de tales válvulas 10.

[0032] Como se muestra en la Fig. 2, la mencionada intersección de líneas en forma de X está construida como se describe a continuación: los postes de soporte en los puntos a, b, c y d de cuatro entradas y salidas, por ejemplo, en los lados exteriores de los caminos existentes en las ciudades, las líneas curvas ac y bd son tangentes a y conectadas al punto s sobre los caminos existentes en las ciudades. Los vehículos en la capa superior puede correr del punto c, o el punto d al punto a o el punto b; y los vehículos en la capa inferior pueden correr del punto a o el punto b al punto c o el punto d. Desde luego, la dirección en la que avanzan los vehículos en la capa superior o inferior se puede configurar de forma distinta.

[0033] Como se muestra en la Fig. 3, la mencionada intersección de líneas en forma de N se construye como a continuación se indica: los postes de soporte se colocan en los puntos a, b, c y d de cuatro entradas y salidas, por ejemplo, en los lados exteriores de los caminos existentes en las ciudades, y los postes de soporte también son colocados en puntos tangentes s' y s" de las líneas curvas ac, bd y las esquinas de los caminos existentes en las ciudades; los puntos c y b se conectan. Los vehículos en la capa superior corren del punto c al a ó b, o del punto d al punto b; y los vehículos en la capa inferior pueden correr del punto b al punto c ó d, del punto a al punto c.

[0034] Cuando el ancho del camino existente es w, entonces el radio de inclinación de la intersección de líneas en forma de X será:

$$r_x = w / (2 - \sqrt{2}) \approx 1.7071w$$

[0035] En caso de ocupar la misma área, r_x es igual a 6.87 veces el radio de inclinación de la hoja trébol 0.25w; El radio de inclinación de la intersección de líneas en forma de N será:

$$r_n = w / (1 - \sqrt{2} / 2) \approx 3.4142w$$

[0036] En caso de ocupar la misma área, r_n es igual a 13.66 veces el radio de inclinación de la hoja trébol 0.25w;

[0037] Como se muestra en la Fig. 4, la mencionada intersección de líneas en forma de A se construye como a continuación se indica: los postes de soporte se colocan en los puntos b y c de dos entradas y salidas, por ejemplo, en los lados exteriores de los caminos existentes en las ciudades; una estación se coloca en el punto de conexión e de las líneas curvas ef y eg. Los vehículos en la capa superior pueden correr del punto g al punto e o del punto e al punto f; y los vehículos en la capa inferior pueden correr del punto f al punto e o del punto e al g. Los postes de soporte pueden colocarse en el punto e para conectar a una nueva línea y formar una línea de empalme.

[0038] Bajo la misma eficiencia de operación de estaciones de entrada/salida, la longitud total de una línea se puede recortar por más del 50% en comparación con una línea de estación de entrada/salida de tipo clip, de forma que el área ocupada se puede reducir más del 50%.

[0039] Ahora se hará una descripción con referencia a la Fig. 5, para explicar claramente un conducto con una pared de estructura intercapa y medios de transmisión de video/audio en la superficie de la pared exterior, así como un panel de celdas solares como medio de suministro de energía.

5 [0040] Como se muestra en la Fig. 5, un conducto con una pared de estructura intercapas comprende una pared exterior 41, una pared interna 43, una capa de relleno 42 y una viga de conexión 42'. La pared exterior 41, la pared interna 43 y la viga de conexión 42' están hechas de materiales compuestos súper ligeros como fibra de carbono o acero vidrio. La capa de relleno 42 está hecha de materiales de espuma ligera como poliuretano. La pared exterior 41, la pared interna 43, la viga de conexión 42' y la capa de relleno 42 están estrechamente unidas para formar un parte integrada y proporcionar tensión de apoyo entre sí. Un riel 45 para guiar un vehículo 31 se coloca en la parte inferior de la pared interna 43, y un riel 44 para guiar una guía para el cambio de riel 52 de un vehículo se coloca en la parte superior de la pared interna 43. El vehículo 31 depende de su propia movilidad y un freno de conducir 36 para correr sobre los rieles, de esta manera asegurando su estabilidad y aceleración uniforme.

10 [0041] Los conductos colocados en cada capa pueden ser unidos con miembros reforzados de estructura en forma de T, o conductos en dos capas pueden ser combinados en una parte integral, de esta manera además mejoran el rendimiento mecánico y ahorran en costos de materiales.

15 [0042] El conducto con la pared de estructura intercapas se puede usar como de presión de aire normal y baja velocidad y como de baja presión de aire y alta velocidad. Los materiales de espuma que rellenan la pared de estructura intercapas están llenos de poros capaces de reducir el ruido causado por el movimiento de los vehículos en el conducto y eficiente conducción de calor de la pared. De preferencia, la sección de conducto de presión de aire normal y baja velocidad se ve como una elipse vertical o un huevo, aunque se puede aplicar cualquier forma si se desea. La sección de conducto de baja presión de aire y alta velocidad parece un círculo capaz de aumentar la desviación, compresión y torsión de rendimiento resistente.

20 [0043] Tal conducto puede ser moldeado en un punto in situ al adoptar el proceso de moldeado convencional jalar-extrudir directamente a través de un medio especial de moldeado jalar-extrudir. También se puede preparar en diferentes secciones en una fábrica, el extremo de cada sección es diseñado para formar una estructura de acoplamiento tal como una muesca y una estructura de junta de lengüeta o soldadura, y posteriormente cada sección se erige, une, pega, gira y sella in situ, y luego es completado a tiempo al rellenar de materiales de espuma ligera en un espacio hueco en la pared de conducto. Al desmontar, el agente de unión de junta puede ser disuelto con solventes, las juntas de conducto pueden ser cortadas, y se pueden formar nuevas juntas entre los conductos para reutilizar los mismos.

25 [0044] Un medio de transmisión de señal de video/audio puede ser proporcionado en la pared exterior 41 del conducto de presión de aire normal y baja velocidad. El medio de transmisión de señal de video/audio puede comprender un medio de recolección de transmisión de señal de video/audio y un medio de transmisión y codificación de información digital. Los medios de recolección de señal de video/audio pueden comprender una serie de medios de captura de cámara/voz 46 colocados en la superficie exterior de la pared exterior 41. Los medios de transmisión y codificación de información digital pueden comprender una o más computadoras, por ejemplo, computadoras de procesamiento de información, red de fibra óptica y medios para mandar y recibir señales de radio colocadas en los conductos. Por consiguiente, otros medios de transmisión de señal de video/audio pueden ser proporcionados en un vehículo, el cual comprende otros medios de transmisión y codificación de señal de video/audio y un medio de reproducción y decodificación de señal de video/audio. Los otros medios de transmisión y codificación de información digital pueden comprender un medio de envío y recepción de señales de radio, el cual está colocado en el vehículo. Los medios de decodificación de señal y reproducción pueden comprender un medio de reproducción instalado en el vehículo, por ejemplo un vehículo llevando un dispositivo multi-medios disponible en el mercado. Los medios de transmisión de señal de video/audio en la pared exterior pueden recolectar la señal de video/audio y transmitirla al medio de transmisión de señal de video/audio en el vehículo, posteriormente, la señal es decodifica por el medio de reproducción y decodificación de señal de video/audio, y la reproduce para los pasajeros en el vehículo.

30 [0045] Como se muestra en la Fig. 5, el medio de captura de cámara/voz 46 se coloca en la pared exterior 41 a ciertos intervalos. Cada medio 46 tiene su propio código de posición. Las señales de video/audio afuera del conducto de presión de aire normal y baja velocidad son captadas por el medio 46, codificadas por la computadora de procesamiento de información y reproducida al conducto con la red de fibra óptica y medio de envío y recepción en el conducto. El vehículo 31 corriendo en el conducto recibe la señal de video/audio digital con el medio de código de posición 46 cuando se pasa cada medio 46, y la señal es decodificada por el medio de reproducción y decodificación de señal de video/audio de la computadora en el vehículo, y revertido en imágenes y sonidos por el medio de reproducción y decodificación de señal de video/audio 35 [por ej. las paredes internas de los vehículos y bocinas conteniendo películas de despliegue o pantallas de cristal líquido grandes] para ser vistas y oídas por los pasajeros en el vehículo. Cuando el vehículo 31 está moviéndose en el conducto, puede recibir y reproducir señales de video/audio capturadas en todas las posiciones a lo largo de la red de conductos para que los pasajeros tengan la sensación de estar en un ambiente real con un conducto completamente transparente y abierto a sonidos en sus cerebros debido a los efectos de retención en sus nervios vitales y auditivos.

[0046] Como se muestra en la Fig. 6, un conducto de doble capa teniendo dos conductos con una pared intercapa se traslapa y forma una parte integral consistente en la pared exterior 41, la pared interna 43, la capa de relleno 42 y la viga de conexión 42', haciendo la resistencia de doblado vertical del conducto completo más fuerte y además aumentando el lapso de erección bajo las mismas condiciones y mas apropiado al diseño de los bloques y edificios existentes en las ciudades. Los vehículos 31 en las capas superior e inferior corren en su respectivo conducto en direcciones opuestas. Aquí, los conductos 31 comparten el mismo juego de medios 46 y los medios de transmisión y codificación de información digital no mostrado.

[0047] Como se muestra en la Fig. 7, un conducto con una pared de estructura intercapa es detenida por los postes de soporte 48 para unir firmemente un conducto recto estándar 6 y un conducto curvo estándar 6', de esta manera asegurando que el vehículo 31 pueda correr en la región de junta entre el riel 44 en el conducto y el riel 45 para apoyo.

[0048] Como se muestra en la Fig. 8, un conducto de capas múltiple con la pared de estructura intercapa se une con una placa de empalme reforzada 49 y se conecta firmemente al poste de soporte 48 para formar una estructura flexible capaz de resistir sismos, prevención de vientos, maremotos, inundaciones, inundaciones de lodo, etc.

[0049] Junto al panel de celdas solares montado sobre la pared exterior de los conductos se describirá a continuación en referencia a la Fig. 9. El panel de celdas que se proporciona para proveer energía al sistema de transporte de avance horizontal de forma independiente y comprende un panel de celdas solares, un medio de almacenamiento de energía y un medio de transmisión de energía. Como se muestra en la Fig. 9, el panel de celdas solares 47 se coloca en la superficie exterior de la pared exterior 41 para capturar energía solar y convertir la energía solar óptica en energía eléctrica. El medio de almacenamiento de energía puede estar colocado en cualquier posición, por ejemplo entre la pared exterior 41 y la pared interna 43 o cualquier otra situación conveniente para almacenar energía y asegurarse que todo el sistema de transporte cuente con energía estable del panel de celdas solares 47 en caso de que no haya energía solar. El medio de transmisión de energía puede estar colocado a lo largo de los conductos, incluyendo líneas de transmisión de energía, medios de carga y transformación, y puede cargar un acumulador a bordo de un vehículo en todas sus estaciones. De esta forma, los suministros de energía solar hacen que todo el sistema de transporte sea capaz de usar energía reproducible limpia completamente independiente de cualquier sistema externo.

[0050] Por supuesto, el suministro de energía solar se puede reemplazar con cualquier otro medio de energía en el campo, por ejemplo, energía eléctrica o calorífica de combustibles usados en procedimientos anteriores.

[0051] La siguiente descripción en referencia las Figs, 10-15 se relaciona con los vehículos corriendo en el conducto de baja velocidad de presión de aire normal, que pueden producir un efecto pistón. Cada vehículo tiene una guía de tipo inserción para cambiar de riel.

[0052] Como se muestra en la Fig. 10, un vehículo eléctrico 31 puede ser manejado por un timón de conducción/carga que funciona con un motor autodirigido no mostrado para correr hacia adelante o atrás en el riel. Su sección de armazón es similar a la sección interna del conducto de baja velocidad de presión de aire normal en el cual el vehículo 31 corre. Un anillo hermético 51 se fija a lo largo de la sección de cruce de la superficie periférica de la armazón del vehículo. De modo que el ambiente para correr sea seguro y la velocidad y la densidad del vehículo se puedan mejorar. Un chasis de absorción de choque amortiguador 58 se fija en los extremos delanteros y traseros del chasis del vehículo 31, respectivamente. Cuando la distancia entre dos vehículos adyacentes 31 en el conducto baja velocidad de presión de aire normal se reduce rápidamente, la presión del aire entre estos dos vehículos 31 es aumentada repentinamente para hacer que el anillo hermético 51 cubra la hendidura entre los vehículos 31 y la pared interna 43 del conducto de baja velocidad de presión de aire normal. En este caso, estos vehículos funcionan como pistones en el conducto de baja velocidad de presión de aire normal, el aire incapaz de fuga rápida entre estos dos vehículos forma un "colchón de aire" para reducir la fuerza de impacto de las colisiones rápidas producidas cuando los accidentes de tráfico en la parte trasera o convergentes ocurren, de esta manera asegurando que los vehículos corran de forma segura. Cuando es probable que estos dos vehículos choquen entre sí debido a la combinación de dos conductos de baja velocidad y presión de aire normal en uno de baja velocidad y presión de aire normal, el aire entre estos dos vehículos primeramente se comprime y no puede escaparse debido al bloqueo del anillo hermético 51; esto es, el anillo hermético 51 resulta en el "efecto pistón". Esto además resulta en la fuerza expansiva del aire para conducir a estos dos vehículos en movimiento en direcciones opuestas y la reducción rápida de la velocidad de choque. Cuando estos dos vehículos 31 se acercan entre sí a baja velocidad, su fuerza impacto de colisión es más reducida por los medios de absorción de choque a prueba de choques y el chasis absorbe choques 56, soportado de forma separada por el chasis rígido de los mencionados vehículos, y pasado al conducto de baja velocidad de presión de aire normal con ruedas/timones de carga de estos vehículos. Mientras tanto, varios vehículos pueden correr en una sola dirección en el conducto de velocidad baja y presión de aire normal debido a la fuerza de manejo de los mencionados vehículos capaces de reproducir el efecto de pistón para producir un flujo de aire secuencial en la misma dirección del recorrido en el mencionado conducto. El mencionado flujo de aire corre con los vehículos viajando en la misma dirección y reduce de forma efectiva la resistencia del aire bloqueando los vehículos. De modo que, el flujo de aire ayuda a aumentar la velocidad de los vehículos hasta 180 km/h mientras reduce el consumo de energía. Además, el flujo de aire puede formar la circulación del aire acondicionado en el

conducto de baja velocidad de presión de aire normal y vehículos de forma efectiva para establecer medios de aire acondicionado en una posición de los conductos.

[0053] Adicionalmente, el flujo de aire puede hacer que los vehículos en el conducto tiendan a correr en una velocidad sustancialmente igual. En este caso, aún si uno o algunos vehículos no se conducen automáticamente debido a fallas, correrán hacia adelante bajo la fuerza de conducción del flujo de aire hacia las estaciones de paso o estaciones de servicio. Esto puede prevenir para todo el sistema.

[0054] Además, las válvulas de liberación de aire y las válvulas de succión de aire pueden ser colocadas a lo largo de los conductos en posiciones adecuadas al usar la tecnología de jet de fluido convencional. Por medio de los medios de las válvulas de liberación de aire y de las válvulas de succión de aire, el flujo de aire en el conducto cerrado puede ser ajustado para además ajustar la velocidad de avance y las posiciones de los vehículos en los mismos. Las válvulas pueden ser controladas mecánicamente, aun sí los sistemas de computación no funcionan, los vehículos pueden correr de forma segura.

[0055] Como se muestra en la Fig. 11, de uno a dos asientos 53 se disponen en el vehículo 31. El vehículo es de preferencia opaco sin ventanas. La puerta del vehículo se abre o cierra al deslizarla hacia la izquierda o derecha o el centro. Un sistema de procesamiento libre de agua para procesar desechos puede ser instalado bajo el asiento 53. El asiento 53 se puede extender de forma automática en una litera a través de un medio mecánico eléctrico 55. De preferencia, el número de pasajeros en cada vehículo debe de ser lo suficientemente pequeño para satisfacer las demandas personales de los pasajeros y reducir el factor de carga vacío. Para aumentar el valor práctico de todo el sistema, hay que asegurar el aumento de la densidad de la salida y la velocidad de los vehículos. En este caso, es necesario para diseñar especialmente una guía para cambiar el riel para la aguja divergente y el switch anti-colisión para la junta convergente para el recorrido de alta velocidad y alta densidad.

[0056] Una guía de tipo inserción para el cambio de riel se puede instalar en el vehículo para lograr el cambio de líneas de derecha e izquierda cuando pasan agujas divergentes. Como se muestra en la Fig. 12, la guía de tipo inserción para el cambio de riel es un medio electromecánico capaz de hacer que el vehículo cambie de línea rápidamente durante el viaje. Este medio electromecánico comprende un montaje de rueda vertical 61, un montaje de rueda horizontal 62, una unidad de cambio de desequilibrio 63, una placa de empalme 69 y tres pares de canales de guía 64 de rieles en tres conductos respectivamente en una aguja divergente. El montaje de rueda vertical 61 se fija en la región frontal o posterior del montaje de rueda horizontal 62 y es controlado por la unidad de cambio de desequilibrio 63. La rueda del lado izquierdo 61' y la rueda del lado derecho 61" del montaje de ruedas vertical se pueden mover hacia arriba y abajo de forma alternar paralela para insertar el canal del lado izquierdo 64 o el canal del lado derecho 64' del riel 44 en cada conducto. Bajo la restricción y guía de los canales guía, el montaje de rueda vertical 61 puede conducir la guía 52 para el cambio de riel y el vehículo 31 hacia adelante del punto c al punto a lo largo de la línea recta o el punto b a lo largo de la línea curva. El montaje de rueda horizontal 62 fijado entre la parte frontal o posterior de los montajes de rueda vertical apoyados contra ambos lados de las paredes del riel 44 y proporcionar fuerzas de balance del lado izquierdo y derecho para el vehículo 31. Aquí, el montaje de rueda horizontal 62 puede ser remplazado con otro montaje tal como un no de magnético o medios de embrague y liberación.

[0057] Tal como se muestra en la Fig. 13, la guía de tipo inserción para cambiar el riel puede ser modificada como se explica a continuación: comprendiendo un montaje de inserción de rueda trasera 60 y un montaje de inserción de rueda delantera 60', un montaje de rueda vertical 61, un montaje de rueda horizontal 62, una unidad de cambio de desequilibrio 63, un electro magneto 63', una placa de empalme 69 y tres pares de canales de guía 64 de tres rieles 44 en tres conductos respectivamente en la aguja divergente. Los montajes de inserción de rueda 60 y 60' se fijan en las porciones delanteras y posteriores de la guía tipo inserción para el cambio de riel, y unida por una palanca de vínculo 65 y la unidad de cambio de desequilibrio 63. Cuando el electro magneto 63' se mueve hacia arriba y abajo debido a la fuerza de empuje de una armazón, el montaje de inserción de rueda posterior 60 y el montaje de inserción de rueda frontal 60' se moverán hacia arriba o abajo en forma alterna paralela por medio de la palanca de vínculo 65.

[0058] Como se muestra en la Figs. 14 a 16, el montaje de inserción de la rueda posterior 60 y el montaje de inserción de rueda frontal 60' se puede mover hacia arriba o abajo. Cuando el montaje de inserción de la rueda posterior 60 se mueve hacia abajo mientras el montaje de inserción de rueda frontal 60' se mueve hacia arriba, las ruedas de los montajes de inserción de rueda frontal y posterior se insertan en el canal de guía izquierdo 64 del riel mientras se aleja del canal de guía derecho 64'. Como resultado, la guía para el cambio de riel conduce al vehículo 31 hacia adelante del punto i al punto A bajo la guía del canal de guía izquierdo 64. De forma similar, cuando el montaje de inserción de la rueda posterior 60 se mueve hacia arriba mientras el montaje de inserción de rueda frontal 60' se mueve hacia abajo, la guía para el cambio de riel conduce al vehículo 31 hacia adelante del punto j al B. La unidad de cambio de desequilibrio 63 comprende un electro magneto 63' y un resorte entre las dos palanca de sub-vínculo de la mencionada palanca de vínculo. Las dos palancas de vínculo se desbalancean debido a la fuerza del resorte y de esta forma deben localizar la posición estable superior o inferior para hacer que los montajes de inserción de rueda no queden en medio debido a cualquier falla de los magnetos y evitar los riesgos causados por los montajes de inserción de rueda ubicados entre los canales de guía 64 y 64' del riel.

[0059] El montaje de rueda vertical 61 colocado en el borde superior de la placa de empalme 69 presiona contra el borde interno del riel 44 y transmite la fuerza de conducción al vehículo 31 para los movimientos verticales del mismo. Mientras tanto, el montaje de rueda vertical 61 también transmite la fuerza de conducción al vehículo 31 para su movimiento horizontal en la estación bajo la marcha de un motor para el movimiento horizontal del vehículo. El montaje de rueda horizontal 62 colocado en el borde superior de la placa de empalme 69 presiona contra ambos lados de la pared del riel 44 y proporciona fuerzas de balance a la izquierda y derecha hará los movimientos del vehículo 31.

[0060] Como se puede ver arriba, tal guía para el cambio de carril es una simple estructura de respuesta rápida, rendimiento confiable, alta durabilidad, bajo costo de construcción y capaz de superar de forma efectiva la fuerza centrífuga producida cuando los vehículos da la vuelta para asegurar la estabilidad de los vehículos a alta velocidad.

[0061] Una unidad de cambio anti-colisión de la junta convergente se coloca de preferencia en cada junta convergente de líneas. Tal unidad de cambio anti-colisión de la junta convergente puede ser una estructura mecánica comprendiendo uno o más medios de aplicación de presión, uno o mas medios de transmisión de presión y medios de amortiguamiento, y pueden ser dispuestos cerca de los rieles divergentes de la junta de convergencia. Una realización de la anti-colisión mostrada en la Fig. 17. Como se muestra en la Fig. 17, la unidad de cambio anti-colisión comprende dos medios de aplicación de presión 66 y 66' y dos anillos de expansión 68 y 68', los cuales están conectados a dos tubos hidráulicos o neumáticos 67 y 67'. Estos tubos hidráulicos o neumáticos 67 y 67' están llenos de presión líquido de transmisión o aire. Los mencionados medios de aplicación de presión 66 y 66' se fijan bajo las entradas a ambos lados de la junta convergente, los dichos anillos de expansión 68 y 68' se colocan en las paredes internas de los conductos y para encajar en las paredes externas de los vehículos 31 y 31'. Cuando el vehículo 31 alcanza primero, por ejemplo, el conducto derecho, la gravedad de este vehículo 31 aplica presión a los medios de aplicación de presión 66 en el conducto derecho. Tal presión pasa al anillo de expansión 68 en el conducto izquierdo para expandir el anillo 68 por medio de la presión del líquido de transmisión o aire en el tubo hidráulico o neumático 67, y forma un espacio de bloque de aire con el anillo hermético 51 del vehículo 31' en el conducto izquierdo para reducir la velocidad de recorrido hacia adelante del vehículo 31' debido a la contra fuerza del aire comprimido en este espacio de aire. Después que el vehículo 31 ha pasado completamente los mencionados medios de aplicación de presión 66, la presión en el tubo hidráulico o neumático 67 se libera y el vehículo 31' regresa a su velocidad original avanzando hacia adelante. En este punto el vehículo 31 ha pasado la junta de convergencia y de esta forma se evita la colisión cuando estos dos vehículos alcanzan la junta de convergencia del conducto derecho y el conducto izquierdo al mismo tiempo respectivamente. Cuando la gravedad del vehículo 31 aplica presión al medio de aplicación de presión 66, esta presión hace una válvula de alivio no mostrada del medio de aplicación de presión 66' abierto, y de esta forma el vehículo 31' no puede aplicar presión al medio de aplicación de presión 66' para asegurar que la velocidad de recorrido hacia adelante del vehículo 31 no sea influenciada.

[0062] De forma similar, si el vehículo 31' en el conducto izquierdo llega primero, su gravedad hace que la velocidad del vehículo 31 en el conducto derecho reduzca para evitar la colisión, producida cuando estos dos vehículos 31 y 31' alcanzan la junta convergente al mismo tiempo.

[0063] A continuación, se hará la descripción con referencia a las Figs, 18 a 19, que está relacionado a las válvulas transformadoras de presión para unir perfectamente un conducto de alta velocidad de presión de aire baja y un conducto de baja velocidad de presión de aire normal, así como el conducto de alta velocidad de baja presión de aire para correr un vehículo usando el medio de "chanclo" de flotación.

[0064] Como se muestra en las Figs. 18 a 19, el vehículo 31 puede ser cargado en el medio de "chanclo" de flotación 81, que puede correr en el conducto de alta velocidad súper ligero de baja presión de aire 11 a alta velocidad. La sección de cruce máxima del medio de chanclo de flotación 81 es menos del 30%- 60%, de preferencia el 40% de margen en el conducto 11 y la presión de aire en el conducto 11 es de preferencia muy baja, por ejemplo, menos de 0.1 de presión de aire. El medio de "chanclo" de flotación 81 está diseñado como un "chanclo" comprendiendo una charola de poder de flotación, una puerta de chanclo 82 y un escudo aerodinámico para regular el flujo del aire. El medio de chanclo de flotación 81 tiene medios de control dentro. Los rieles 44' y 45' se colocan en la charola de poder de flotación y se conecta a los rieles 44 y 45 en un conducto de baja velocidad de presión de aire normal respectivamente. De esta forma, el vehículo eléctrico 31 puede correr en el medio de "chanclo" 81 a lo largo de los rieles 44 y 45, y se combina con el medio de "chanclo" 81 en una parte integral. El medio de "chanclo" de flotación 81 es controlado por el medio de control dentro del mismo y corre con un vehículo 31 el conducto de alta velocidad súper ligero de baja presión de aire 11.

[0065] Dicho conducto de alta velocidad de baja presión de aire puede ser un conducto de alta velocidad evacuado.

[0066] Como se muestra en la Fig. 20, una válvula transformadora de presión para unir perfectamente un conducto de baja velocidad de presión de aire normal 9 y el conducto de alta velocidad de baja presión de aire 11 incluye algunas cabinas herméticas 86 cada una para contener un medio de "chanclo" de flotación 81, cada cabina hermética 86 teniendo un juego de medio de reducción/aumento de presión de aire no mostrado y teniendo puertas herméticas 85' y 85" en ambos extremos. Todas estas cabinas herméticas 86 están unidas con un medio de circulación de cadena no mostrado y circular alrededor de la cadena para hacer que el medio de "chanclo" de

- flotación entre o salga de las cabinas herméticas 86. Los rieles 44' y 45' se colocan en el medio de "chanclo" de flotación para hacer que los vehículos se muevan de forma horizontal en tal medio de "chanclo" de flotación. Estos rieles 44' y 45' están en línea con y rieles apropiados 44 y 45 en el conducto de baja velocidad de presión de aire normal para hacer que los vehículos 31 entren o salgan del medio de "chanclo" de flotación. Cada cabina hermética
- 5 86 está provista con un riel 84' para hacer que el medio de "chanclo" de flotación se mueva de forma horizontal dentro de ella. El mencionado riel 84' está en línea con y riel apropiado 84 establecido en el conducto de alta velocidad de baja presión de aire 11 para hacer que el medio de "chanclo" de flotación entre o salga de la cabina hermética 86. La válvula transformadora de presión 10 está provista entre el conducto de baja velocidad de presión normal de aire y el conducto de alta velocidad de baja presión de aire. El vehículo 31 puede correr del conducto de
- 10 baja velocidad de presión de aire normal al conducto de alta velocidad de baja presión de aire a través de esta válvula transformadora de presión 10. Su proceso de avance es como sigue: cuando la primer puerta hermética 85' se abre, el vehículo 31 correrá del conducto de baja velocidad de presión de aire normal 9 al medio de "chanclo" de flotación en la cabina hermética 86; cuando la mencionada puerta hermética 85' cierra, los medios de reducción/aumento de la presión del aire no mostrados en la cabina hermética 86 reducirán la presión del aire en la
- 15 misma; cuando la presión del aire en la cabina hermética 86 es igual a la del conducto de alta velocidad de baja presión de aire 11, la segunda puerta hermética 85" se abrirá y el vehículo 31 junto con el medio de "chanclo" de flotación se correrá automáticamente de la cabina hermética 86 al conducto de alta velocidad de baja presión de aire 11. Al contrario, el vehículo 31 también puede correr del conducto de baja presión de aire 11 al conducto de baja velocidad de presión de aire normal a través de la cabina hermética 86.
- 20 **[0067]** Se debe entender que el modo de flotación es un ejemplo del modo de avance de un vehículo o un medio de "chanclo". Dicho vehículo o medio de "chanclo" puede correr en conductos en modo de flotación magnética o apisonamiento.
- [0068]** Para almacenar los vehículos, se diseña especialmente un almacén de vehículos tridimensional 3D con una o más estaciones. Por favor, referirse a la siguiente descripción del almacén de vehículos 3D con referencia a las Figs.
- 25 21 y 22.
- [0069]** Como se muestra en las Figs. 21 a la 22, el mencionado almacén de vehículos 3D incluye una o más estaciones y está compuesta de una serie de módulos de unidades construidas en forma de bloque, con una o más vigas de movimiento para colgar y mover los vehículos para satisfacer las demandas de los elevadores de avance horizontal. En particular, en el almacén 3D, hay una línea de entrada/salida 9, una o más estaciones de entrada/salida, al menos un almacén de vehículos, un riel de circulación vertical 93, una viga colgante horizontal 94 para colgar y mover los vehículos, un mecanismo de conducción 92, una plancha de apoyo de plataforma 95, un puente de marcha 96 y una computadora de control de estación no mostrada. Después del puente de marcha 96 unido a y sostenido por la estación del almacén de vehículos se conecta con la puerta/puertas o a las
- 30 ventana/ventanas del edificio 8 existente pero no cargado por el edificio 8, los pasajeros pueden entrar o dejar la estación del almacén directamente a través del puente de marcha 96 de o hacia el edificio. El vehículo 31 se puede mover hacia arriba o abajo, derecha o izquierda, adelante o atrás a lo largo del riel de circulación vertical 93 bajo la acción del mecanismo de conducción 91 y la acción de la viga colgante horizontal 94. De esta forma, el control de los vehículos vacíos se hace automáticamente por las computadoras de acuerdo con las demandas concretas para ser usados para todo el sistema de transporte.
- 35 **[0070]** Un vehículo llevando pasajeros es recibido y almacenado en el mencionado almacén 3D de acuerdo con las siguientes operaciones:
- (1) El vehículo 31 entra en la línea de entrada/salida 9 y corre bajo la viga colgante horizontal 94;
- (2) Conducido por el mecanismo de conducción 92, el vehículo 31 se mueve a la plancha de apoyo 95 para que la línea de entrada/salida de estación 9 sea vaciada para dejar que otros vehículos corran normalmente sobre la línea
- 45 9 sin ser bloqueados;
- (3) Después de dejar el vehículo 31, los pasajeros van al edificio 8 a lo largo del puente de marcha 96, y luego la plancha de apoyo 95 se vuelve hacia abajo para proporcionar un pasaje para que el vehículo vacío se mueva hacia abajo.
- 50 (4) Conducidos de manera conjunta la viga colgante horizontal 94 y el mecanismo de conducción 92, el vehículo vacío 31 se mueve hacia abajo al almacén 3D de vehículos.
- (5) La viga colgante horizontal 94 vacía y el mecanismo de conducción 92 se mueven en la línea de entrada/salida de estación 9 a lo largo del riel de circulación vertical 93 y están localizados en línea con el riel 44, 45 para recibir el siguiente vehículo en la estación.
- 55 **[0071]** Al contrario, los vehículos pueden ser suministrado y enviados continuamente por la siguiente operación inversa de los pasos (1) al (5) de arriba.

[0072] De acuerdo con el espacio ambiental y las demandas de uso, la estación de entrada/salida puede ser instalada en cualquiera de el/los pisos del almacén 3D de vehículos. El mencionado almacén 3D de vehículos puede ser construido de muchas formas, como una sola columna, o de tipo pared, de tipo abrazo, de tipo claustro, tipo cabina de elevación, tipo piso, tipo casa o tipo edificio; el almacén de vehículos 3D se puede instalar en una o más capas. El almacén de vehículos 3D se puede instalar en línea o fuera de línea; cuando está fuera de línea, puede usar la mencionada intersección de líneas en forma de "A". El almacén 3D fuera de línea de capas múltiples de tipo de piso puede recibir el máximo de flujo de pasajeros/bienes de 20 vehículos/veces por segundo.

[0073] El mencionado almacén 3D de vehículos puede ser construido como una estación de paso, estación de servicio o almacén de vehículos de línea a línea, para que pueda ser usado para parar temporalmente, descender o dar servicio a vehículos en particular en caso de fallas durante la operación, y proporcionar suficientes recursos de vehículos vacíos para las líneas con alto flujo de tráfico.

[0074] La siguiente es una descripción detallada de un sistema de control y un procedimiento de control del sistema de transporte personal.

[0075] El sistema de control del sistema de transporte puede ser un sistema centralizado frente a una interconexión o un sistema de distribución de Internet enfrentando una no interconexión, o la combinación de los mismos. Se proporciona un sistema de distribución comprendiendo un número de computadoras provistas en cada estación, cada juntura convergente de líneas y cada vehículo, cada computadora con su propia dirección IP, cada vehículo teniendo su propia información de identificación ID, y comunicando con otras computadoras vía Internet como se explica a continuación:

(1) Una computadora en estación se usan para recolectar y controlar información sobre los vehículos vacíos almacenados y requeridos para balancearlos; mientras tanto controla las operaciones en la estación, tal como la entrada o salida de vehículos de esta y los pasajeros al abordar o abandonar los vehículos.

(2) Una computadora en la juntura convergente de dos líneas se usa para recolectar y controlar información relacionada al avance de vehículos en los conductos relacionados, y mientras tanto monitorea y controla la velocidad de los vehículos en los conductos relacionados para evitar colisiones.

(3) una computadora en un vehículo se usa para recolectar y controlar información relacionada con el avance del vehículo, y mientras tanto controla el avance del mismo.

[0076] Para detectar si el vehículo se acerca a la juntura convergente de líneas, una pluralidad de medios de detección para detectar el tiempo real de llegada del vehículo se arregla a lo largo de los conductos en la red de conductos. Cada medio de detección está conectado a la computadora en la juntura convergente relacionada. Por lo tanto, cualquier señal detectada de los medios de detección será transferida a la computadora en la juntura convergente relacionada. La computadora en la juntura convergente calcula la diferencia entre el tiempo real de llegada y el tiempo pre-ordenado de llegada. Cuando la diferencia existe, la computadora en la juntura convergente informará a la computadora en el vehículo. Posteriormente, la computadora en el vehículo modificará la velocidad del vehículo para que este llegue a la juntura convergente a tiempo. Aquí los medios de detección pueden ser cualquier sensor apropiada para detectar el tiempo de llegada del vehículo, por ejemplo un sensor de presión, un juego de medios para enviar y recibir radio en el vehículo y medios para detectar respectivamente.

[0077] Un procedimiento de control para controlar el sistema de transporte se utiliza para determinar el curso apropiado, cambio del destino pre-ordenado y obtener la información estadística relacionada con el sistema de transporte.

[0078] La diferencia obvia entre el procedimiento de control y las tecnologías existentes como a continuación: el procedimiento de control adopta ideas de gestión de distribución, esto es, no especifica el curso detallado de un vehículo entre el lugar de inicio y el destino, pero proporciona posibles cursos de recorrido. Luego, el vehículo seleccionará un curso apropiado de recorrido de forma independiente durante el viaje, de acuerdo con las condiciones de línea actuales. En una palabra, tal procedimiento de control es dinámico y similar a los modos de transmisión de los paquetes de IP en protocolo TCP/IP que no enfrenta conexiones.

[0079] Como se muestra en la Fig. 24, un ejemplo de procedimiento de control de acuerdo con la presente invención se da en detalle. El procedimiento comprende los siguientes pasos:

Para establecer cuadros incluyendo cualquier curso posible de un lugar de inicio o fuera de punto a un destino relacionado en adelante llamado "cuadro de línea OD: después o durante la construcción de la mencionada red de conductos, la intercomunicación entre las computadoras en todas las estaciones, las juntas convergentes y los vehículos se establecen de acuerdo a la dirección IP vía los routers. Posteriormente, todos los cursos posibles se establecen en cada computadora a lo largo de los conductos y se guardan en los cuadros para su uso futuro. Cuando la red de conductos se usa, el procedimiento de control es como a continuación se indica:

- 5 (1) Recepción de una solicitud de input de un pasajero en una estación y llamada de un vehículo vacío: cuando el pasajero opera una computadora en la estación, la computadora determinará primero si existe un vehículo vacío en la estación. En caso de “sí”, ir al siguiente paso, si es “no”, la computadora en la estación grabará la información estadística para un vehículo vacío requerido y manda la información de un vehículo vacío a las otras estaciones para el vehículo vacío.
- (2) Aceptar la solicitud del pasajero: después de que el pasajero aborda el vehículo vacío, el introduce la información de la estación de destino en la computadora en el vehículo.
- 10 (3) Búsqueda de todos los cursos de recorrido disponibles y posibles: después de que la computadora en el vehículo recibe la información de la estación de destino, se comunica con las computadoras relacionadas en las estaciones relacionadas y juntas convergentes vía routers y direcciones IP y busca cualquier curso posible de cada cuando de línea OP guardado en las computadoras relacionadas.
- (4) Cálculo de los cursos disponibles: la computadora en el vehículo obtiene todas las marcas reservadas de las computadoras relacionadas, y calcula un cuadro grabado de cursos disponibles.
- 15 (5) Selección de un línea apropiada para correr: la computadora en el vehículo clasifica los cursos disponibles de acuerdo a la longitud del tiempo de llegada y selecciona el curso que requiera el tiempo más corto de recorrido como se pre-ordena.
- 20 (6) Marca el curso pre-ordenado como un curso reservado: después de pre-ordenar el curso se selecciona, la computadora se comunicará con las computadoras relacionadas en el curso pre-ordenada para que estas computadoras marquen el tiempo reservado y las estaciones el tiempo reservado se marca con el símbolo “1”. El tiempo reservado no será disponible para otros vehículos.
- 25 (7) Producción del programa de control para controlar el avance del vehículo: después el curso pre-ordenado es seleccionado, la computadora en el vehículo inmediatamente determinará la longitud del recorrido y el tiempo de llegada del vehículo a cada junta convergente. Posteriormente, la computadora en el vehículo determinará el programa para correr el vehículo, tal como las operaciones de guía para el cambio de carril y frenos, etc.
- 30 (8) Control del vehículo en movimiento: después de producirse el programa para correr el vehículo, la computadora en el vehículo envía señales de control concernientes al inicio, aceleración, vuelta, desaceleración y parada, etc., al servidor del mecanismo de conducción tal como la guía para cambiar de riel y frenos en el vehículo para controlar el movimiento del mismo.
- 35 (9) Determinar si el destino se cambia durante el recorrido: la computadora del vehículo revisa frecuentemente si el input del pasajero ha cambiado información sobre el destino durante el recorrido, en caso de “sí”, los pasos de 3 al 8 se repiten; en caso de “no”, el vehículo correr hacia la estación de destino.
- (10) Después de llegar a la estación de destino, el pasajero abandona el vehículo.
- 40 **[0080]** El control para respaldar de vehículos vacíos: después que el pasajero abandona el vehículo, la computadora en el vehículo vacío se comunica inmediatamente con la computadora en las estaciones cercanas automáticamente. Después la computadora en el vehículo recibe la información de demanda para los vehículos vacíos enviados por la computadora en una cierta estación, los pasos 3 al 8 se repiten, y el vehículo llega a la estación donde se necesita el vehículo vacío. El control de los vehículos vacíos es similar al del vehículo en movimiento. Esto es, el vehículo vacío llegará a la estación donde se requiera a lo largo del curso que necesita el tiempo más corto entre el vehículo y la estación donde se requiere el vehículo vacío.
- 45 **[0081]** La obtención de información estadística de los vehículos vacíos requeridos: cada computadora en cada estación a lo largo de la red de conductos recolecta información automáticamente sobre el tiempo de salida y las estaciones de los vehículos de acuerdo a intervalos regulares, tales como una hora, un día, una semana, un mes, un trimestre, o un año y guarda la información en las computadoras relacionadas como base de retroalimentación de control sobre la cantidad de vehículos vacíos almacenados.
- 50 **[0082]** La obtención estadística de la proporción de información de vehículos vacíos: cada computadora en cada estación calcula automáticamente la proporción de uso de vehículos vacíos en esta estación.
- [0083]** La corrección del número de vehículos vacíos requeridos: la computadora en cada estación corrige el número de vehículos vacíos requeridos de acuerdo con la proporción de uso de los mismos para balancear el suministro de apoyo de vehículos vacíos y la demanda de vehículos y acercarlos. Esto es, el control de retroalimentación se emplea para controlar la distribución de vehículos vacíos.

5 **[0084]** Puesto que la velocidad de comunicación del mencionado Internet es 106 veces más rápido que el promedio de velocidad del vehículo empezando de la estación y todas las computadoras mencionadas pueden completar la reservación de curso de nuevo durante el recorrido, esta invención proporciona servicios de reserva dinámica para pasajeros, quienes cambian el destino durante el recorrido para resolver el problema de la incapacidad de cambiar destino durante el recorrido con la previa tecnología de reserva de la línea estática.

10 **[0085]** Puesto que la velocidad de comunicación del mencionado Internet es hasta 106 veces más rápida que la tasa de salida de vehículos de la estación, el curso preordenado puede ser cambiado por la computadora en el vehículo durante el recorrido del mismo. Esto es, se proporciona de acuerdo con la presente invención, una reservación dinámica de que el curso preordenado puede ser cambiado durante el recorrido de vehículo, resolviendo de esta forma el problema del arte anterior, en el cual la reservación es estática y el destino no puede ser cambiado durante el recorrido.

15 **[0086]** Puesto que hay poco “cuello de botella” en la mencionada red de conductos, el vehículo en movimiento puede ajustar su curso para evita cualquier falla en la línea debido a la ayuda de la tecnología de reservación dinámica, la estabilidad del recorrido de todo el sistema se mejora. Mientras, la contribución de la red de conductos, más cursos posibles están disponibles entre dos estaciones en la red de conductos. Por lo tanto, una eficiencia de recorrido más alta se puede obtener; y con el aumento del tamaño de la red, la eficiencia será mejorada a una progresión geométrica y se acerca al estado de balance automáticamente.

20 **[0087]** Puesto que el mencionado sistema de control de distribución y el procedimiento para adoptar la estructura de módulo desprendible, el modo principal y la información básica de todo el sistema de control no será influenciada de forma significativa por los cambios de la red de conductos para adecuarse a los cambios de las redes causados, por ejemplo, por el desarrollo urbano. Por lo tanto tal sistema de control y procedimiento tienen más flexibilidad en la práctica.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de transporte personal, que comprende una pluralidad de conductos (2, 9, 11) que forman una red de conductos (1), **caracterizado por el hecho de que** los conductos (2, 9, 11) están configurados de tal manera que un vehículo que circula por el conducto (31) puede ser dispuesto en el interior de los conductos (2, 9, 11) para el desplazamiento del vehículo que circula por el conducto (31) a lo largo de los conductos (2, 9, 11); los conductos (2, 9, 11) comprenden un conducto de velocidad reducida a presión atmosférica normal (9) que está lleno de aire que tiene una presión atmosférica normal, y un conducto a velocidad elevada a presión atmosférica baja (11) que se vacía o llena de aire que tiene una presión atmosférica reducida; se proporciona una etapa de transformación de presión (10) que conecta el conducto de velocidad reducida a presión atmosférica (9) con el conducto a velocidad elevada a presión atmosférica baja (11) para permitir al vehículo que circula por el conducto (31) circular del conducto de velocidad reducida a presión atmosférica normal (9) al conducto a velocidad elevada a presión atmosférica baja (11) y permitir al vehículo que circula por el conducto (31) de circular del conducto a velocidad elevada a presión atmosférica baja (11) al conducto de velocidad reducida a presión atmosférica normal (9); y se proporciona un medio de envoltura (81), que está adaptado para circular por el conducto a velocidad elevada a presión atmosférica baja (11) con el vehículo que circula por el conducto (31) siendo transportado en el medio de envoltura (81).
2. Sistema de transporte personal según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el medio de envoltura (81) está configurado de tal manera que el vehículo que circula por el conducto (31) puede entrar en el medio de envoltura (81) y ser acerrojado con el medio de envoltura (81) para ser transportado por este.
3. Sistema de transporte personal según la reivindicación 1 ó la 2, **caracterizado por el hecho de que** el medio de envoltura (81) comprende una bandeja de potencia flotante, una puerta de envoltura (82) y una carena aerodinámica y/o en que el medio de envoltura (81) está configurado para desplazarse en el interior del conducto a velocidad elevada a presión atmosférica baja (11) de una manera magnéticamente o reumáticamente flotante.
4. Sistema de transporte personal según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por el hecho de que** cada conducto de velocidad reducida a presión atmosférica normal (9) comprende un rail superior (44) provisto en una parte superior de una pared interior (43) del conducto de velocidad reducida a presión atmosférica normal (9) y/o un rail inferior (45) suministrado en una parte inferior de la pared interior (43) del conducto de velocidad reducida a presión atmosférica normal (9), configurado de tal manera que el vehículo que circula por el conducto (31) puede ser soportado y/o guiado a lo largo del rail superior y/o inferior (44, 45) con ayuda de un medio de guiado suministrado en el vehículo que circula por el conducto (31) cuando el vehículo que circula por el conducto (31) se dispone en el interior del conducto de velocidad reducida a presión atmosférica normal (9).
5. Sistema de transporte personal según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de que** el medio de envoltura (81) está provisto de uno o varios raíles (44', 45'), estando los raíles (44', 45') alineados y pudiendo unirse con un rail superior (44) y/o un rail inferior (45) en el conducto de velocidad reducida a presión atmosférica normal (9) y estando adaptados para permitir al vehículo que circula por el conducto (31) entrar en el medio de envoltura (81) a partir del conducto de velocidad reducida a presión atmosférica normal (9) en que circula a lo largo del rail superior y/o del rail inferior (44, 45).
6. Sistema de transporte personal según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por el hecho de que** la etapa de transformación de presión (10) comprende una cabina estanca al aire (86) configurada de tal manera que puede contener el medio de envoltura (81).
7. Sistema de transporte personal según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** la cabina estanca al aire (86) está provista de un rail (84'), estando el rail (84') alineado con y adaptado a un rail (84) en el conducto a velocidad elevada a presión atmosférica baja (11) y estando adaptado para permitir mediante la envoltura (81) salir de la cabina estanca al aire (86) y circular en el conducto a velocidad elevada a presión atmosférica baja (11).
8. Sistema de transporte personal según la reivindicación 6 o la 7, **caracterizado por el hecho de que** la cabina estanca al aire (86) comprende un medio de reducción/ aumento de presión y comprende puertas estancas al aire (85', 85) en los dos extremos de la cabina estanca al aire (86).
9. Sistema de transporte personal según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado por el hecho de que** se proporcionan varias cabinas estancas al aire (86), que están adaptadas para contener cada una un medio de envoltura (81), estando las cabinas estancas al aire (86) unidas con un medio que circula de cadena.
10. Sistema de transporte personal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** cada conducto (9) de la red de conductos (1) está provisto de una estructura de pared de capas intermedias que comprenden una pared exterior (41), una pared interior (43), unas vigas de conexión (42') y una capa de relleno (42), en el cual la capa de relleno (42) está constituida de un material de espuma ligera, en particular poliuretano, estando rellena en un espacio hueco de la estructura de pared.
11. Sistema de transporte personal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** la sección transversal de los conductos de velocidad reducida a presión atmosférica normal (9) tiene una

forma oval o elíptica o tiene forma de huevo y/o la sección transversal de los conductos a velocidad elevada a presión atmosférica baja (11) es circular.

5 **12.** Sistema de transporte personal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** cada conducto de velocidad reducida a presión atmosférica normal (9) comprende una sección transversal interior adaptada para formar una hendidura entre una superficie interior del conducto de velocidad reducida a presión atmosférica normal (9) y una superficie periférica del vehículo que circula por el conducto (31) cuando el vehículo que circula por el conducto (31) está dispuesto en el interior del conducto de velocidad reducida a presión atmosférica normal (9).

10 **13.** Medio de envoltura (81), en particular para una utilización en un sistema de transporte personal según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, adaptado para circular en un conducto a velocidad elevada a presión atmosférica baja (11) de una red de conductos (1) formado por una pluralidad de conductos (2, 9, 11), estando el conducto a velocidad elevada a presión atmosférica baja (11) estando vaciado o relleno de aire que tiene una presión atmosférica reducida, en el cual el medio de envoltura (81) está provisto de medios (44', 45') que permiten a un
15 vehículo que circula por el conducto (31), adaptado para circular en un conducto de velocidad reducida a presión atmosférica normal (9) de la red de conductos (1), estando el conducto de velocidad reducida a presión atmosférica normal (9) relleno de aire que tiene una presión atmosférica normal, entrar en el medio de envoltura (81) para ser transportado en el medio de envoltura (81).

14. Medio de envoltura según la reivindicación 13, **caracterizado por el hecho de que** el medio de envoltura (81) comprende una bandeja de potencia flotante, una puerta de envoltura (82) y una carena aerodinámica y/o donde el
20 medio de envoltura (81) está configurado para desplazarse en el interior del conducto a velocidad elevada a presión atmosférica baja (11) de una manera magnéticamente o reumáticamente flotante.

15. Medio de envoltura según la reivindicación 13 o la 14, **caracterizado por el hecho de que** el medio de envoltura (81) está provisto de uno o varios raíles (44', 45'), estando los raíles (44', 45') alineados y pudiendo ser unidos con un rail superior (44) y/o un rail inferior (45) en el conducto de velocidad reducida a presión atmosférica normal (9) y
25 estando adaptados para permitir al vehículo que circula por el conducto (31) entrar en el medio de envoltura (81) a partir del conducto de velocidad reducida a presión atmosférica normal (9) circulando a lo largo del rail superior y/o del rail inferior (44, 45).

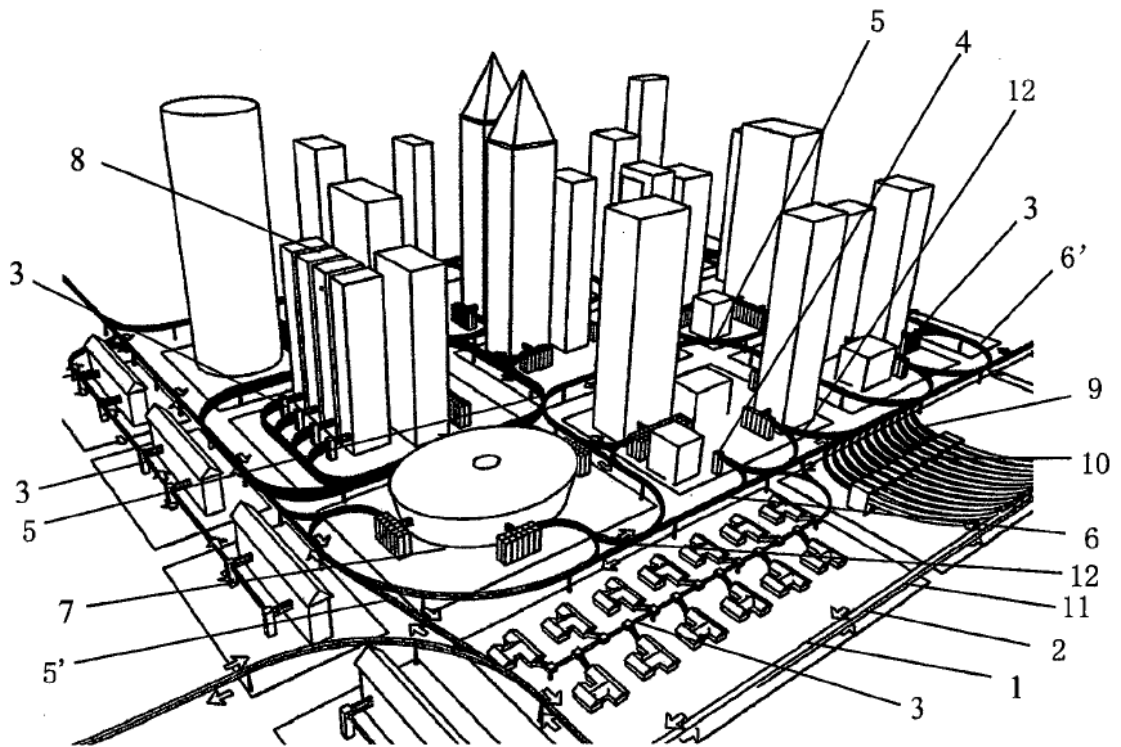


Fig.1

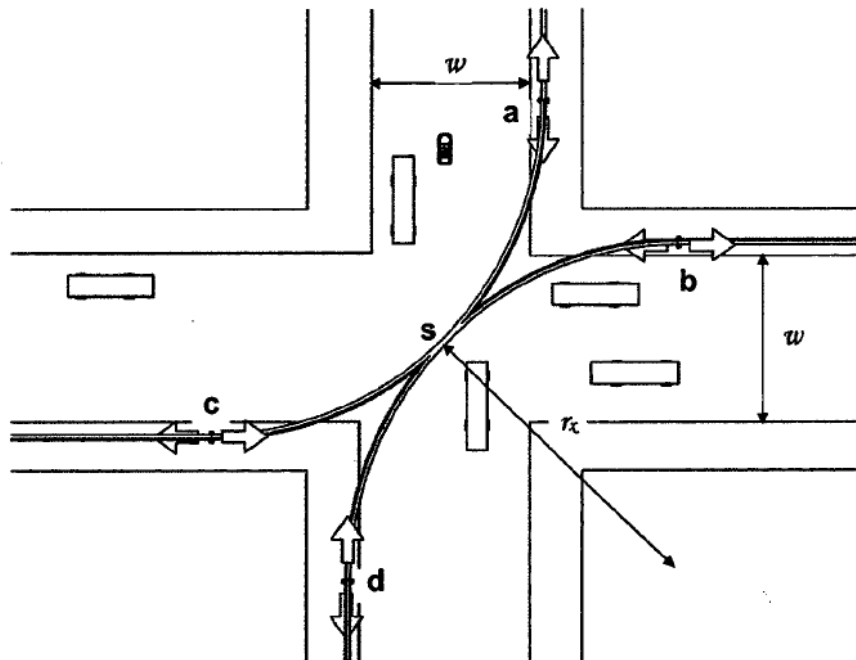


Fig.2

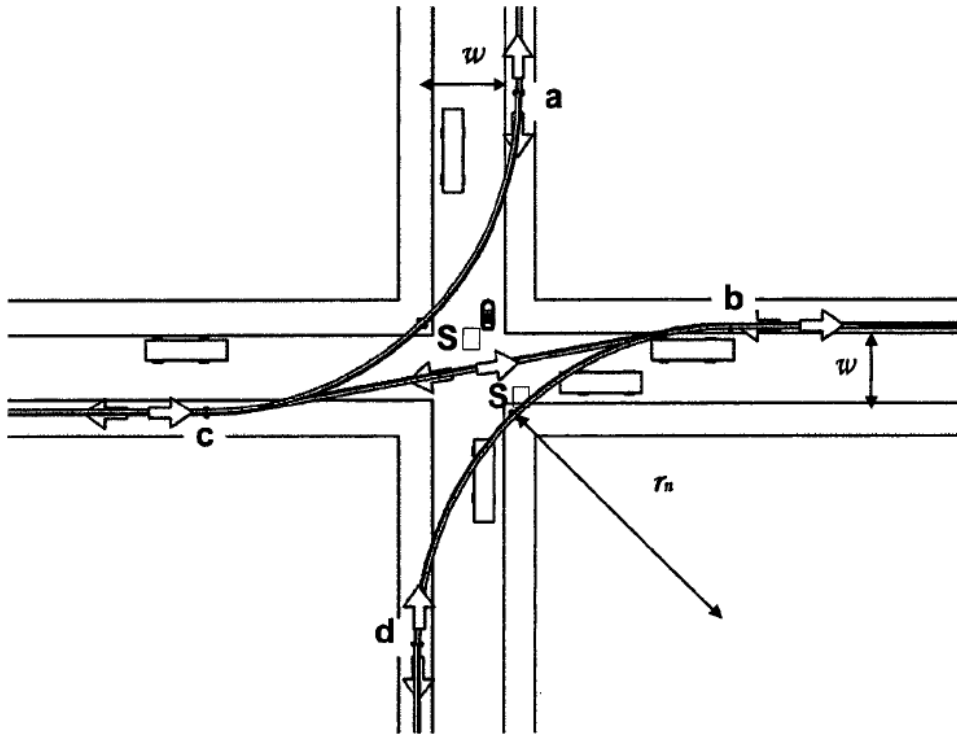


Fig.3

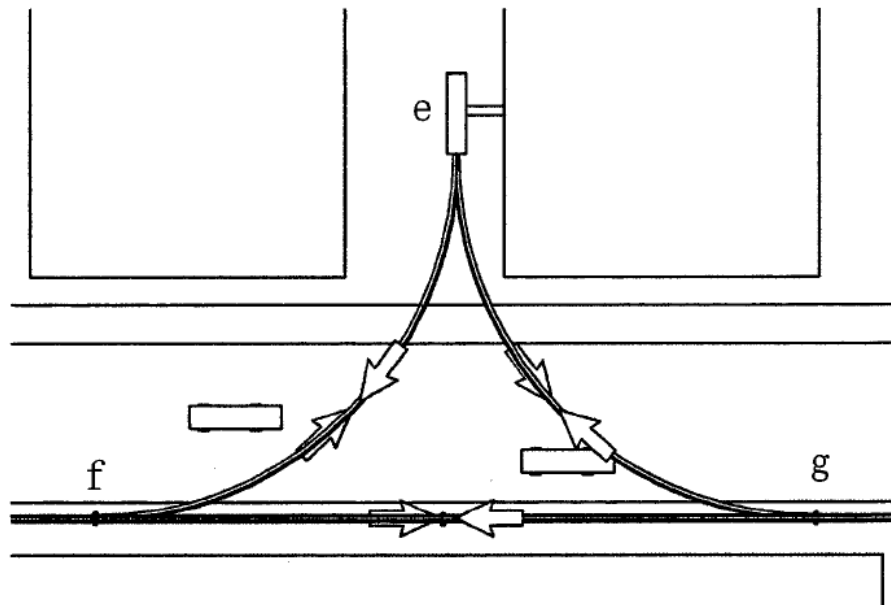


Fig.4

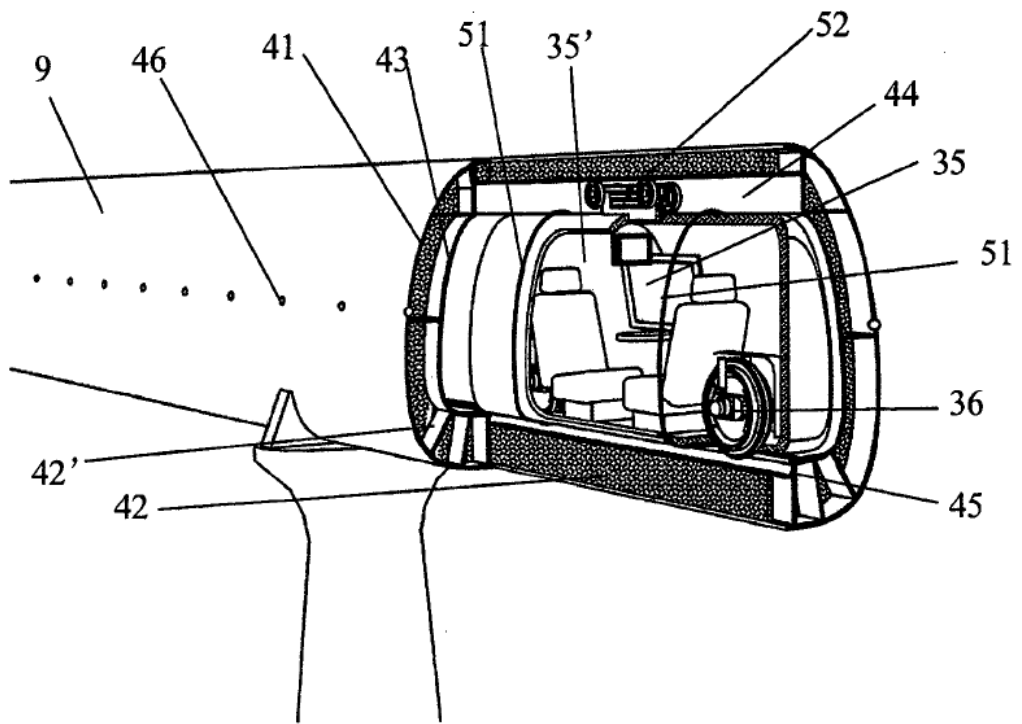


Fig.5

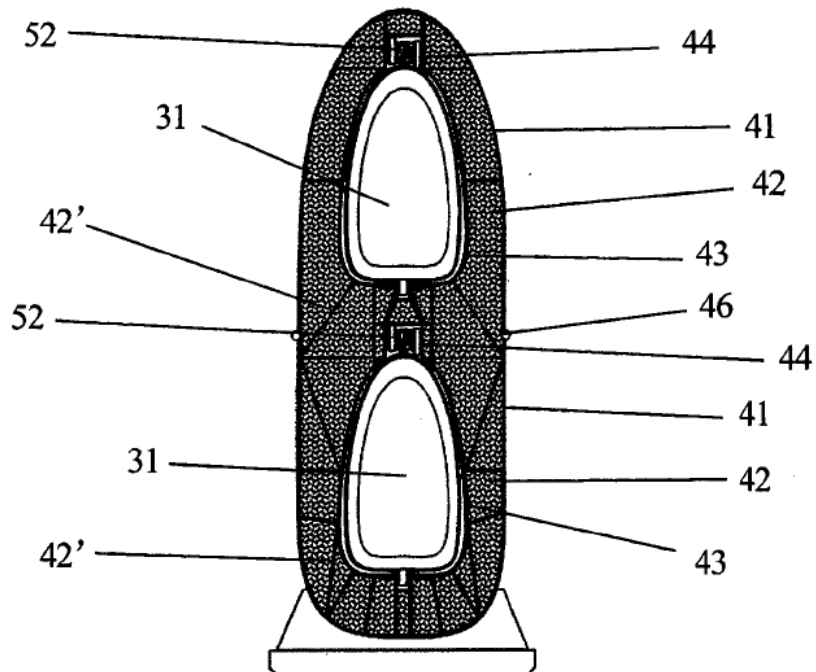


Fig.6

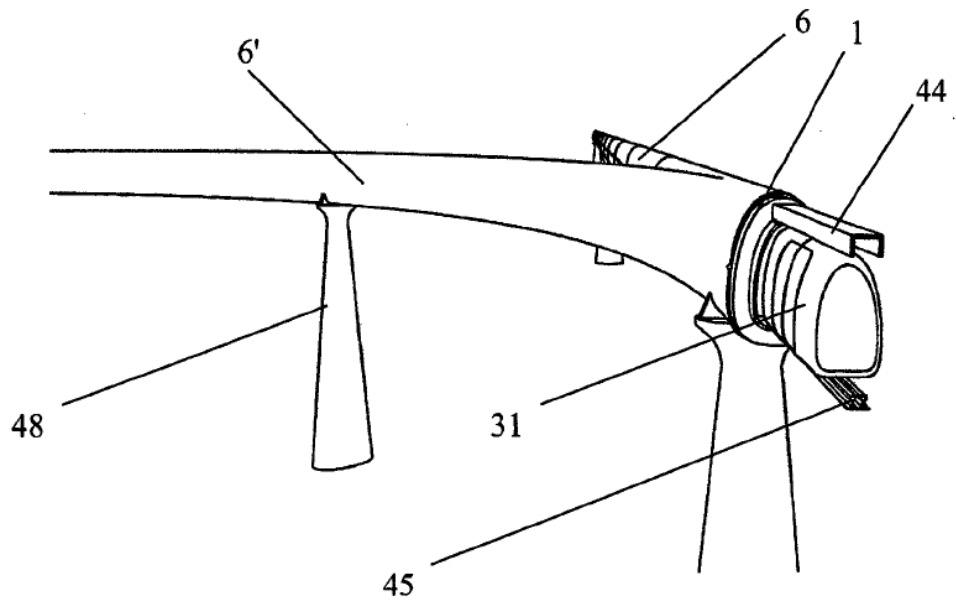


Fig.7

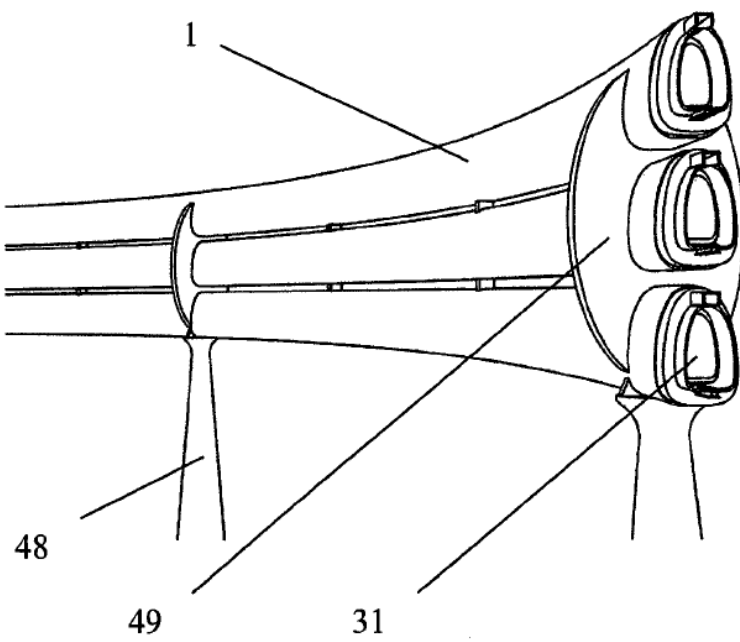


Fig.8

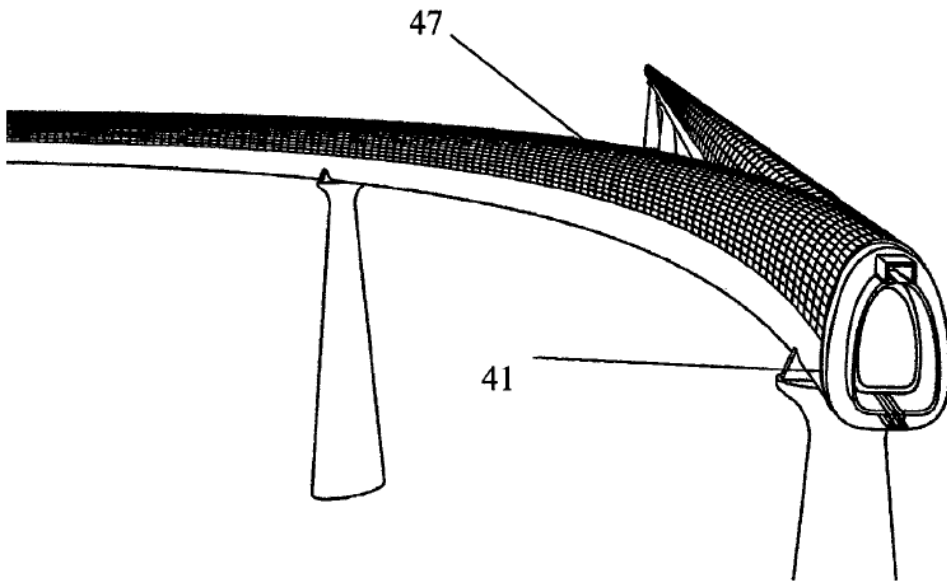


Fig.9

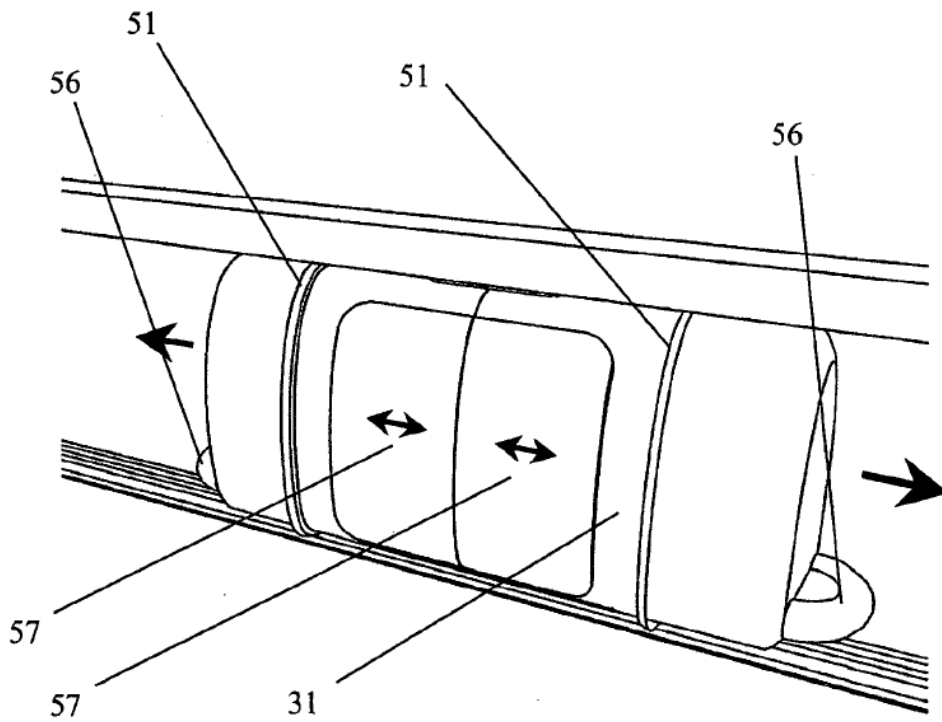


Fig.10

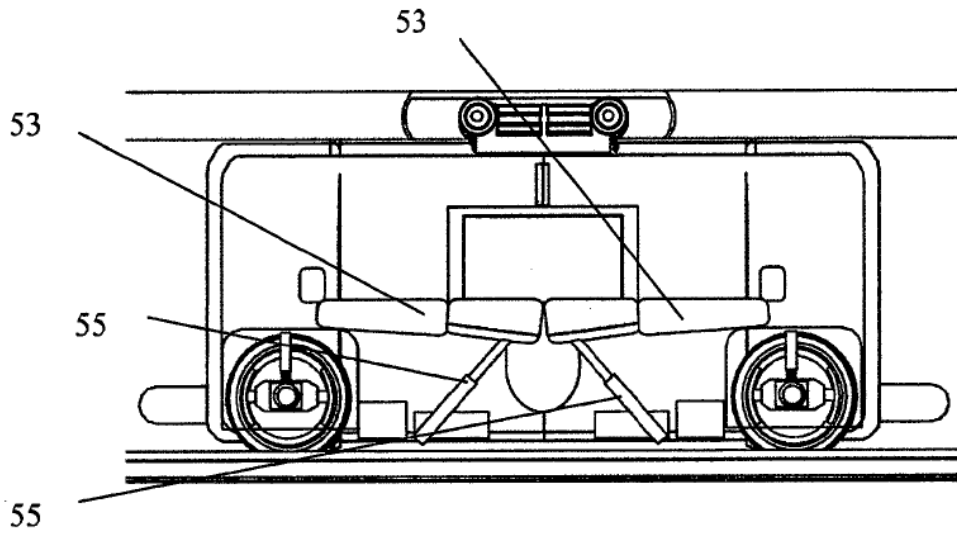


Fig.11

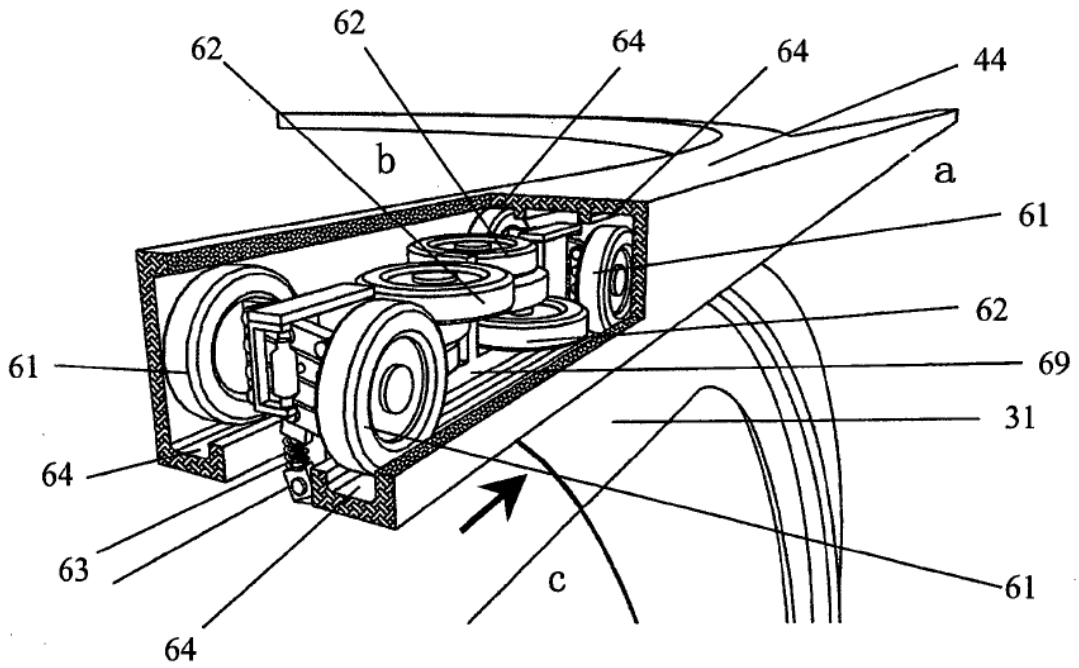


Fig.12

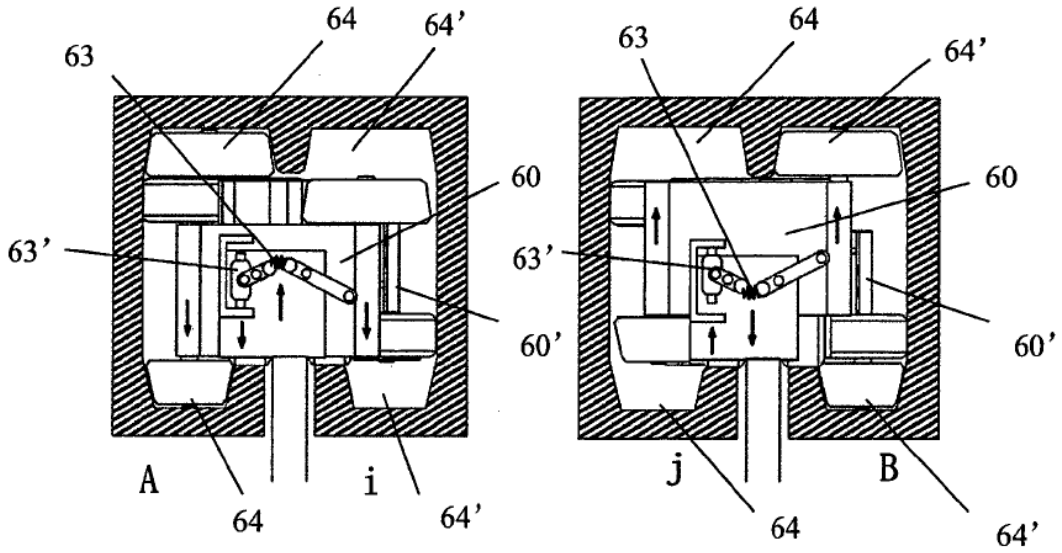


Fig.15A

Fig.15B

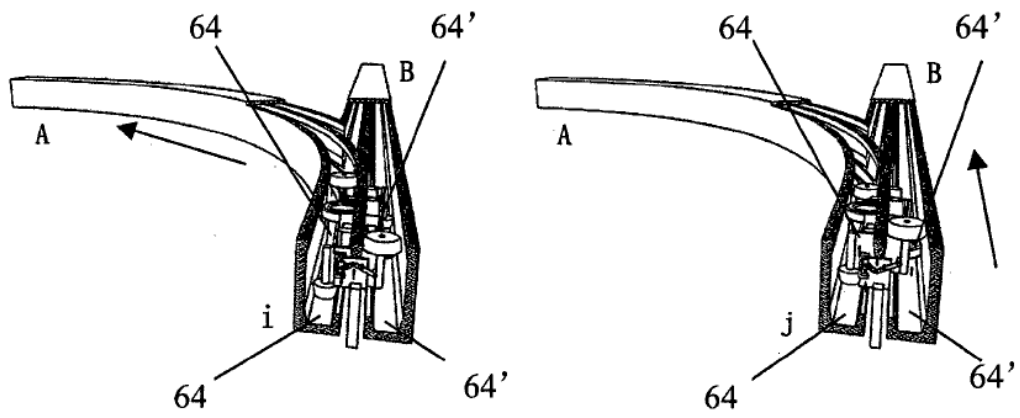


Fig.16A

Fig.16B

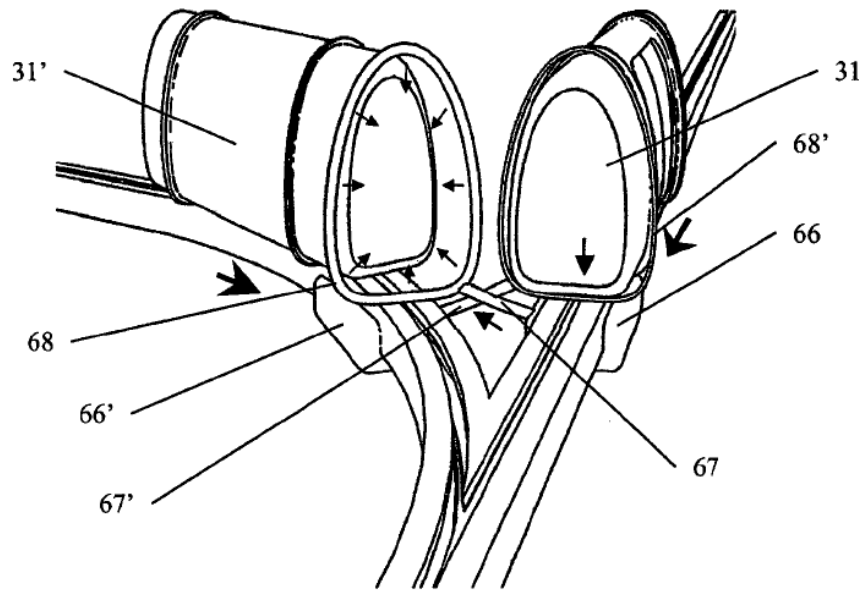


Fig.17

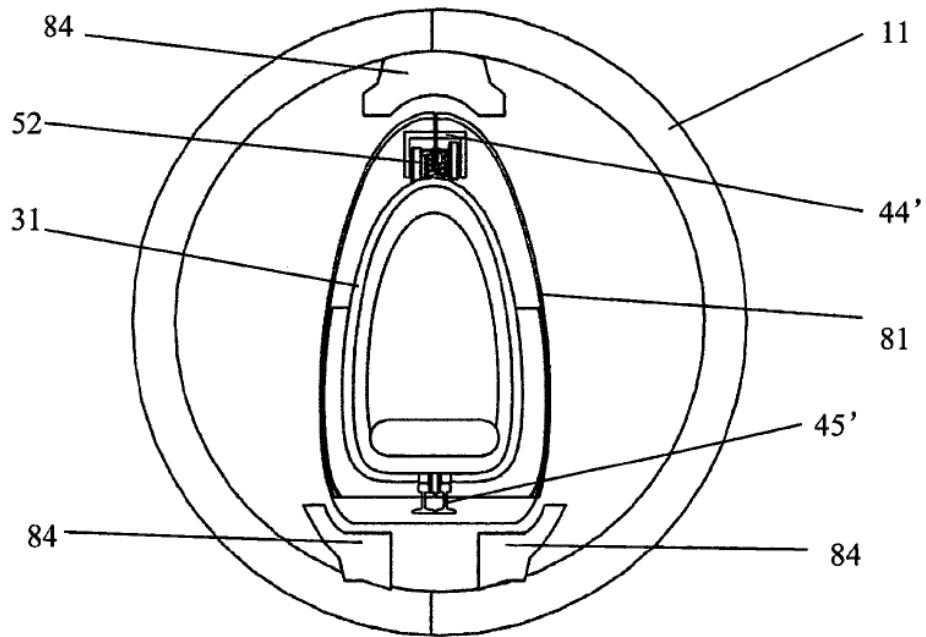


Fig.18

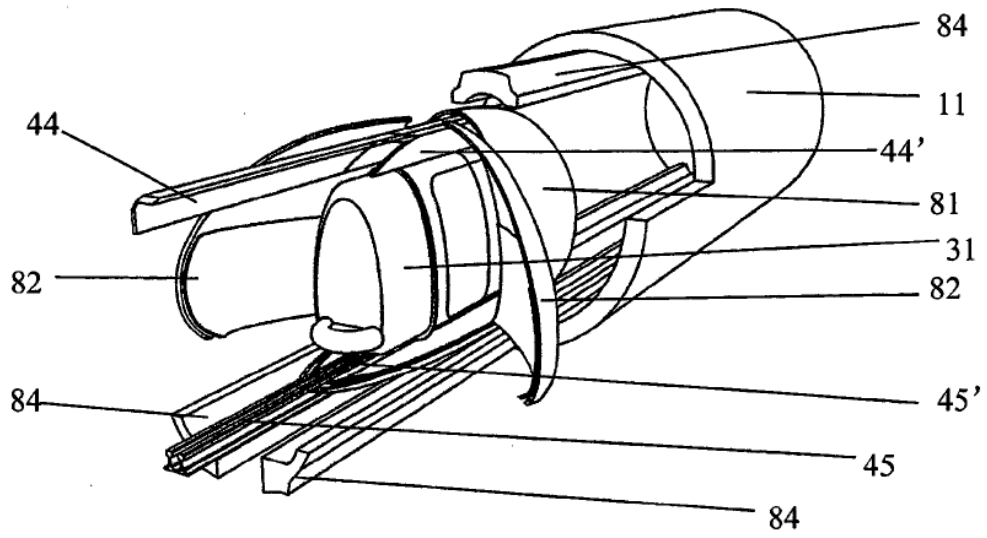


Fig.19

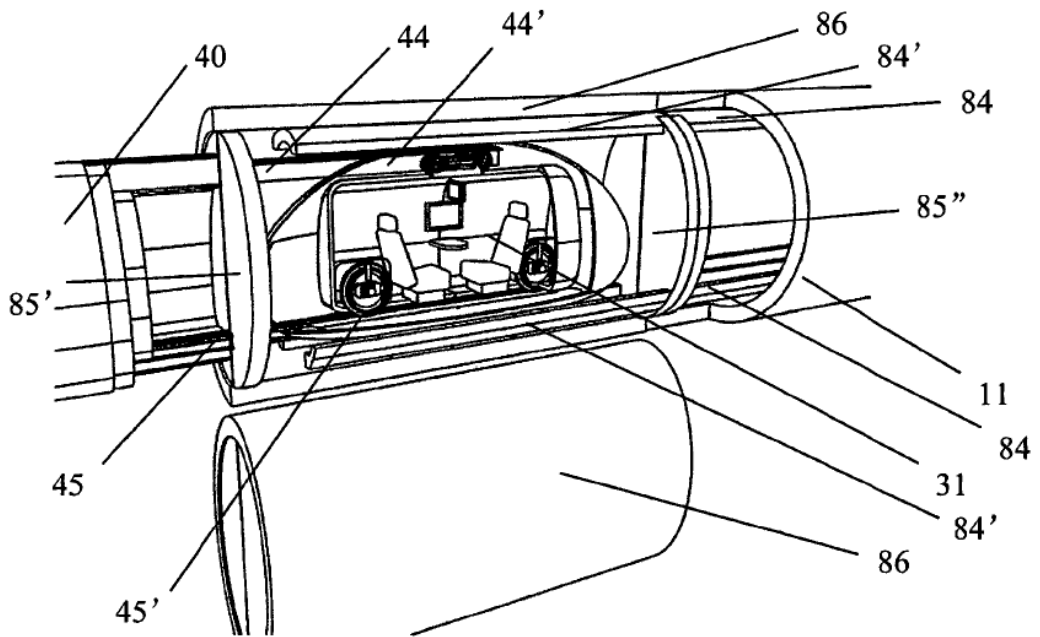


Fig.20

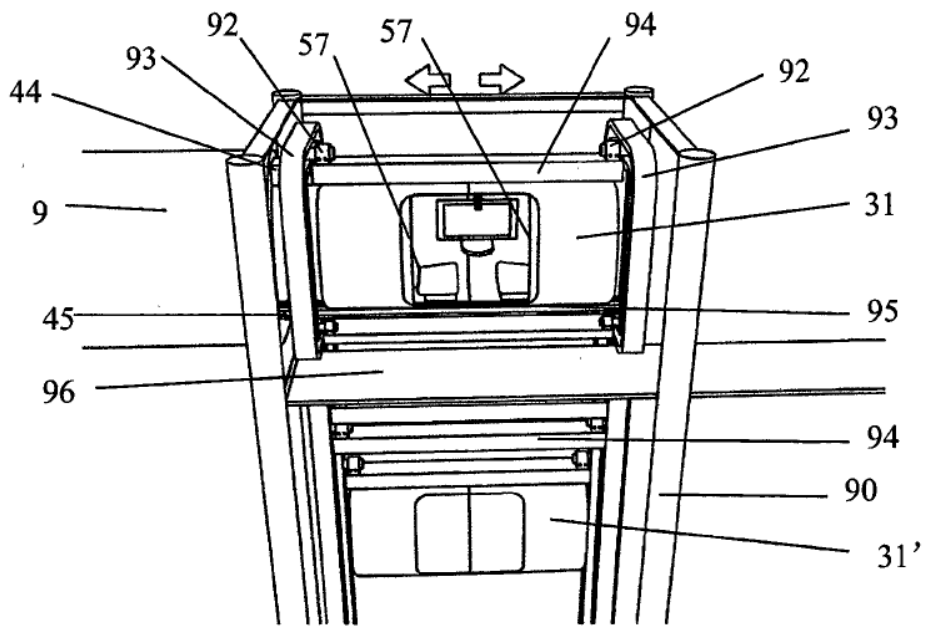


Fig.21

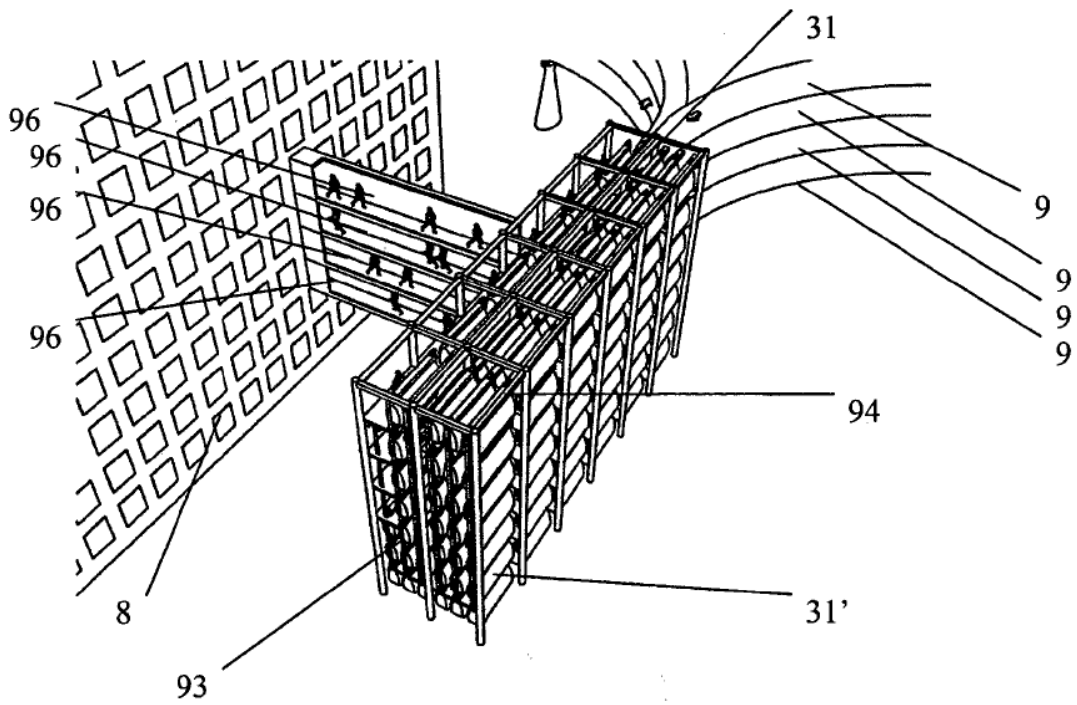


Fig.22

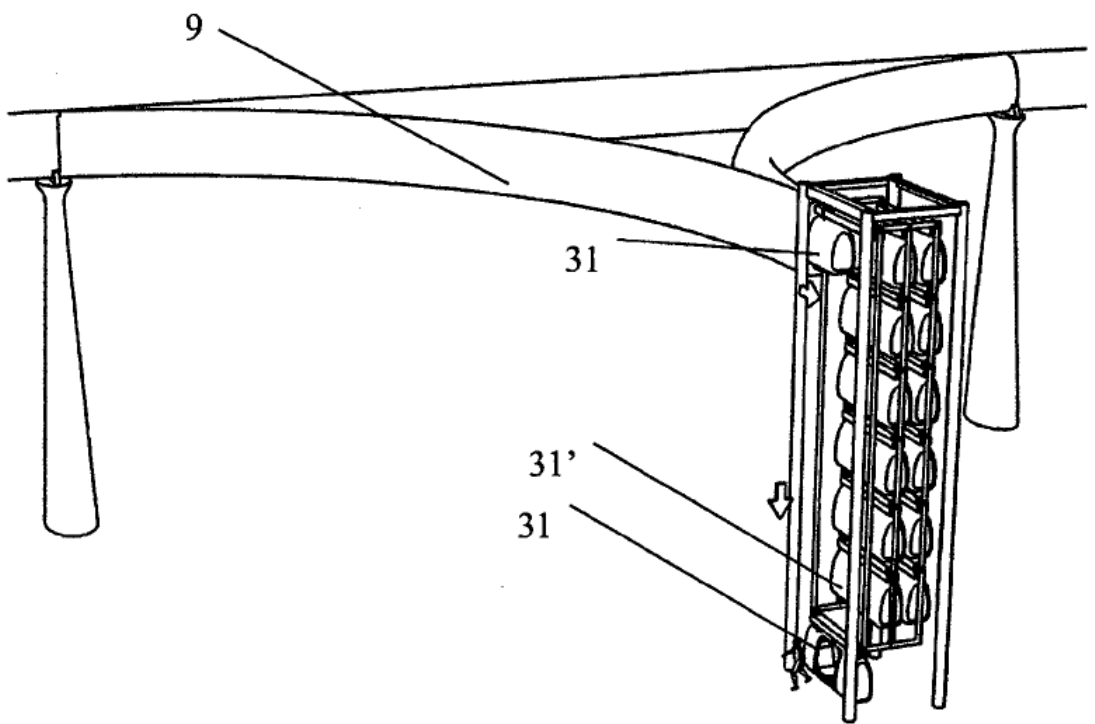


Fig.23

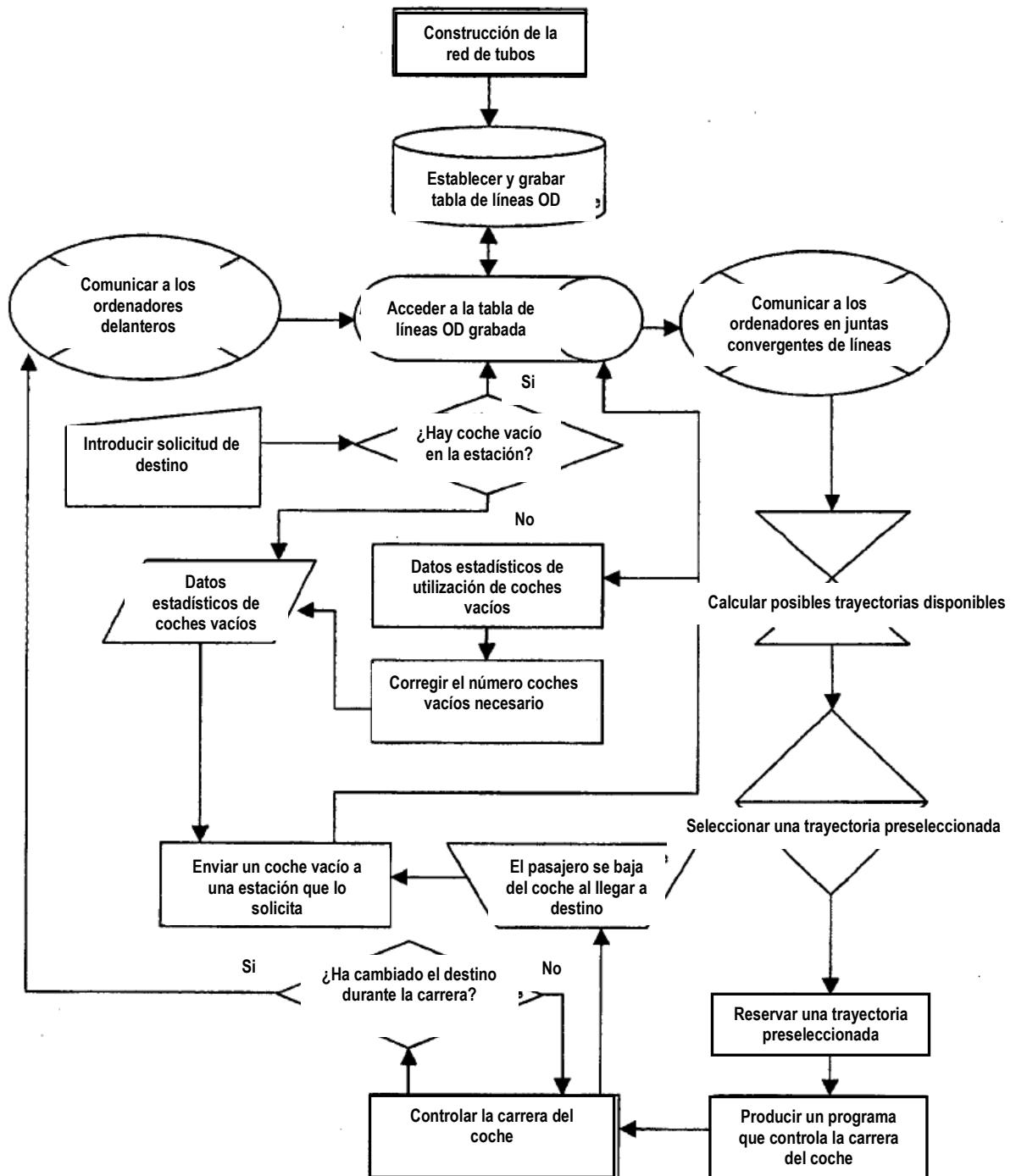


Fig. 24