

República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI0609574-7 A2**



(22) Data de Depósito: 14/04/2006
(43) Data da Publicação: 20/04/2010
(RPI 2050)

(51) *Int.Cl.:*
B61B 13/00 (2010.01)
B61C 13/00 (2010.01)
B61C 17/00 (2010.01)
B61L 1/00 (2010.01)

(54) Título: **CARRO DE TUBO, REDE DE TUBOS, SISTEMA DE TRANSPORTE PESSOAL E SISTEMA DE CONTROLE E MÉTODO DE CONTROLE DO MESMO**

(30) Prioridade Unionista: 15/04/2005 CN 200510056657.0

(73) Titular(es): NANZHENG YANG

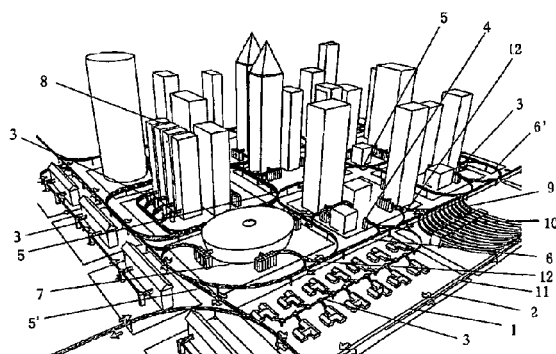
(72) Inventor(es): NANZHENG YANG

(74) Procurador(es): Nellie Anne Daniel Shores

(86) Pedido Internacional: PCT CN2006000682 de 14/04/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/108360 de 19/10/2006

(57) Resumo: CARRO DE TUBO, REDE DE TUBOS, SISTEMA DE TRANSPORTE PESSOAL E SISTEMA DE CONTROLE E MÉTODO DE CONTROLE DO MESMO. Um sistema de transporte de tráfego inclui veículos e uma rede de canais. A rede de canais é conectada com as ruas ou edifícios principais da cidade. Ela inclui canais de baixa velocidade com pressão normal, os quais são utilizados em cidades e canais de alta velocidade com pressão baixa, os quais são utilizados entre as cidades. Os dois tipos de canais são suavemente conectados uns com os outros, via uma porta de transformação. A presente invenção também revela um sistema de controle e um método de controle para este sistema de transporte de tráfego. O sistema de controle faz o veículo de movimento elétrico que somente contém uma ou duas pessoas se mover na rede de canais, e realiza a predeterminação dinâmica de linha utilizando computadores. Ele alcança uma rápida transferência horizontal individual de pessoas ou de carga de porta a porta. O sistema de transporte de tráfego desta invenção pode ser montado e desmontado rapidamente, ele pode ser utilizado repetidamente. Este sistema de transporte de tráfego é um dispositivo de transporte pessoal de atalho e conveniente. Ele pode ser substituído para os transportes conhecidos, tal como automóveis, estradas de ferros, aviões, etc.





"CARRO DE TUBO, REDE DE TUBOS, SISTEMA DE TRANSPORTE PESSOAL E SISTEMA DE CONTROLE E MÉTODO DE CONTROLE DO MESMO"

Campo Técnico

5 A presente invenção relaciona-se com um carro de tubo utilizado em um sistema de transporte, com uma rede fechada de tubos utilizada em um sistema de transporte, com um sistema de transporte compreendendo o carro e a rede de tubos, e com o sistema e método de controle utilizados no sistema de transporte. De acordo com a presente invenção, um
10 sistema de transporte pessoal, chamado de "elevador em andamento horizontal", é estabelecido para proporcionar transporte porta a porta de passageiros ou mercadorias.

Técnica Anterior Relacionada

15 À medida que automóveis e aviões estão se tornando instalações de transporte populares, o congestionamento de tráfego, acidentes, poluição, crise energética, e a rápida expansão de cidades, estão se tornando gradualmente problemas sociais. De acordo com a estimativa de especialistas
20 importantes, a perda econômica urbana devido ao congestionamento de tráfego é tão alta quanto dezenas de milhões e dólares americanos, centenas de milhares de pessoas morrem nos acidentes de tráfego no mundo a cada ano, as poluições causadas pelo tráfego, por exemplo, poluição do ar e poluição
25 sonora, e o derretimento de geleiras e elevação do nível do mar a partir do efeito estufa, são ameaças crescentemente sérias em relação ao ambiente do ser humano, e a expansão muito rápida das cidades leva a pior escassez de recursos

terrestres e de água fresca anteriores. Em um esforço para resolver os problemas citados acima, algumas soluções foram propostas, por exemplo, desenvolver os sistemas de transporte públicos nas cidades, incluindo transporte rápido por ônibus (BRT), transporte por trem elétrico, metrô, e trens de alta velocidade entre as cidades. Entretanto, os modos de transporte público atuais possuem algumas desvantagens, incluindo altos custos de construção, baixa velocidade, transferência complicada, viagem desconfortável e falha em proporcionar serviço porta a porta, e não podem atender às novas demandas por personalização do transporte.

De modo a resolver os problemas mencionados acima, várias soluções técnicas têm sido propostas, e exemplos típicos das mesmas são os Pedidos de Patente Chineses CN1173851A, CN1429726A, CN1483621A e a patente chinesa CN2585799Y, bem como as patentes dos Estados Unidos US4018410A, US4630961A, US4841871A, US5720363A e US6318274B1, os quais incluem SKYLOOP, SKYCAR, SKYTRAN, táxi eletrônico e outras soluções de sistema de transportes rápidos pessoais (PRT). Porém, estas soluções técnicas possuem os seguintes defeitos comuns: todos eles utilizam linhas cruzadas e linhas circulares (por exemplo, a forma de folha de trevo das interseções das linhas), e rede de linhas de torção de massa de pão (por exemplo forma de recorte das linhas de entrada / saída da estação), com estrutura complicada, mais espaço ocupado, baixa eficiência; trens a céu aberto são geralmente utilizados, causando más condições de operação, carência de segurança e baixa densidade de vagões;

estações se estendendo de forma horizontal são utilizadas, as estações separadas dos almoxarifados de vagão: conexão impossível com o sistema de transporte entre cidades e falha em proporcionar transporte porta a porta; escala limitada e
5 falta de flexibilidade resultante do controle centralizado geral orientado por conexão; controle centralizado orientado por conexão e tecnologia de controle estática de resposta de linha sendo geralmente aplicados, o que leva a alteração impossível dos destinos no caminho, resposta lenta ao con-
10 trole indireto no caso de falhas da rede, e ajuste geral requerido para o sistema de controle no caso de quaisquer alterações da planta da cidade. Tantas desvantagens e defeitos levam a que estas soluções técnicas não possam estar de acordo com as ruas existentes nas cidades e não podem estar
15 de acordo umas com as outras em termos de funções, e não podem perfeitamente se conectar com os sistemas de transporte de alta velocidade entre as cidades.

Além disso, de modo a superar a resistência do ar e aumentar a velocidade da viagem, a tecnologia de transporte de tubo de baixa pressão de ar evacuado (ETT) tem sido
20 desenvolvida. Entretanto, esta tecnologia não é aplicável junto a áreas urbanas onde existe densa população e edificações. Neste meio tempo, a resistência do ar não é um fator importante para o consumo de energia onde um trem ou carro
25 viaja em baixa velocidade. Neste contexto, criar um ambiente de baixa pressão de ar irá exigir alto custo mas agregar pouco valor. Além disso, esta tecnologia não pode proporcionar uma solução eficaz para anti-colisão quando a rede de

tubos é complicada e a densidade dos carros é alta. Portanto, esta tecnologia não é uma boa solução para os problemas de transporte pessoal para a integração dos transportes dentro da cidade e entre cidades. Também é difícil atender às
5 condições geológicas requeridas para a linha de alta precisão e de alta carga desta tecnologia. Além disso, se a parede de tubo não fechada for aplicada para o tubo de baixa pressão de ar, isto irá causar poucas alternativas de material, e altos custos de construção, mas a parede de tubo fechada não pode atender às demandas de passageiro para passeio turístico. Estes problemas restringem a aplicação da tecnologia de transporte de tubo com baixa pressão de ar
10 (ETT) ou evacuado.

A tecnologia de linha de tubo recipiente também é
15 uma das tecnologias existentes para referência. Para esta tecnologia, a energia para o andamento provém completamente da diferença de pressão do ar e o próprio recipiente não possui a capacidade de controlar o movimento. Portanto, é difícil para esta tecnologia de transporte por tubo permitir
20 aos recipientes formar velocidade de funcionamento estável quando o recipiente passa por uma ramificação de separação ou por uma junção convergente de duas linhas, e esta tecnologia não pode evitar colisão de recipientes quando eles entram em ramificações do tipo válvula de ar. Portanto, esta
25 tecnologia não pode atender aos requerimentos de estabilidade, segurança e de conforto do transporte de passageiros.

A tecnologia de elevador já tem sido amplamente aplicada em prédios altos nas cidades, e é outra tecnologia

existente disponível para referência. Os elevadores de alta velocidade usuais utilizam carros totalmente fechados e aplicam circuitos automáticos de controle para completar a aceitação e a reserva de comandos dos passageiros e o controle automático do movimento do carro. O sistema de elevação por guincho de cabo de aço eletricamente acionado permite ao carro completar seu movimento automático para baixo e para cima. Entretanto, todas as tecnologias de elevador existentes não podem permitir aos carros se moverem nem na direção horizontal nem ao longo de um curso de funcionamento alterado. No geral, até o momento presente, não existe uma solução completa para o transporte pessoal porta a porta globalmente integrado.

Sumário da Invenção

Em vista das deficiências da técnica anterior e das demandas de desenvolvimento para um sistema de transporte público personalizado, a presente invenção é proposta. Um objetivo da presente invenção é proporcionar um novo sistema de transporte pessoal chamado de "elevador com funcionamento horizontal", os componentes utilizados no sistema, e o sistema de controle e o método de controle para controlar o sistema de transporte. Este sistema de transporte pode proporcionar transporte porta a porta entre diferentes edificações.

Nesta descrição, o sistema de transporte pessoal, de acordo com a presente invenção, é chamado de "elevador com funcionamento horizontal (HRE)", porque o sistema funciona no modo com funcionamento horizontal, mas o ambiente

do sistema é similar a este em um elevador, o qual é frequentemente fechado e opaco sem janelas. De acordo com um aspecto da invenção, um carro de tubo utilizado em um sistema de transporte pessoal é proporcionado. O dito carro de tubo compreende um carro com fonte de alimentação automática para transportar passageiros ou mercadorias de porta a porta, onde o dito carro é suportado ou guiado por um trilho superior e / ou por um trilho inferior proporcionado em cada tubo de uma rede de tubos utilizada no sistema de transporte pessoal.

De acordo com outro aspecto da invenção, uma rede de tubos utilizada em um sistema de transporte pessoal é proporcionada. A dita rede de tubos compreende vários tubos, onde a dita rede de tubos é combinada com blocos ou construções existentes, e cada tubo na rede de tubos é proporcionado com um trilho superior e / ou trilho inferior para guiar cada carro de tubo transportando mercadorias ou passageiros no mesmo.

Ainda de acordo com outro aspecto da invenção, um sistema de transporte pessoal chamado de "elevador de funcionamento horizontal" é proporcionado, o qual compreender carros da invenção e a dita rede de tubos da invenção, e os ditos carros andam na rede de tubos.

Ainda de acordo com outro aspecto da invenção, um sistema de transporte pessoal chamado de "elevador com funcionamento horizontal" é proporcionado, o qual compreende: um carro de tubo compreendendo um carro de tubo com fonte de alimentação automática transportando passageiros ou mercado-

rias de porta para porta; e uma rede de tubos compreendendo vários tubos, a dita rede de tubos combinada com os blocos ou edificações existentes, com cada tubo na rede de tubos proporcionado com um trilho superior e / ou com um trilho inferior para suportar e / ou guiar o dito carro de tubo transportando passageiros ou mercadorias.

Ainda de acordo com outro aspecto da invenção, um sistema de controle para controlar o sistema de transporte pessoal chamado de "elevador com funcionamento horizontal" da invenção é proporcionado, o qual compreende vários computadores proporcionados em cada estação, cada junção de convergência de duas linhas e em cada carro de tubo, com cada computador possuindo seu próprio endereço IP e se comunicando com outros computadores via a Internet, no qual: cada computador na estação é utilizado para coletar e controlar informação de demanda de carros vazios em cada estação e informação de carros vazios disponíveis, e para controlar as operações de entrada / saída dos carros; cada computador na junção de convergência é utilizado para coletar e gerenciar informação relacionada com os carros andando nos tubos relacionados e para monitorar e controlar as velocidades dos carros dentro de seu escopo de gerenciamento para evitar colisão dos carros; e cada computador em cada carro de tubo é utilizado para coletar e gerenciar informação relacionada com o funcionamento do carro nos tubos, bem como para controlar o funcionamento do carro.

Ainda de acordo com outro aspecto da invenção, um método de controle para controlar o sistema de transporte

peçoal chamado de "elevador com funcionamento horizontal" da invenção é proporcionado, o qual compreende a seguinte etapa: durante o funcionamento de um carro, o computador transportado no carro freqüentemente detectando se qualquer
5 informação alterada de estação destino é informada no computador transportado no carro por um passageiro. Se "sim", o computador transportado no carro comunica-se com outros computadores na rede de tubos para alterar seu curso de funcionamento.

10 Como visto partir do dito acima, esta invenção torna possível alcançar um transporte pessoal porta a porta de pessoas ou mercadorias na direção horizontal entre duas edificações. Em comparação com outros sistemas de tráfego, o sistema da invenção utiliza tubos do tipo túnel para al-
15 cançar um transporte totalmente automático porta a porta, e sua velocidade, capacidade de linha, segurança e confiabilidade, habilidade de resistir a desastres e conforto, são muito aumentados, enquanto seu consumo de energia, custo de construção, espaço ocupado, custo de operação, ruído e polu-
20 ição visual são altamente reduzidos. Adicionalmente, o sistema de transporte da invenção é fácil de se colocar em produção padronizada, rápido de ser estabelecido, removido e reutilizado.

Breve Descrição dos Desenhos

25 Os aspectos acima e outras vantagens da presente invenção serão mais claramente entendidos a partir da descrição detalhada das modalidades feita em conjunto com os desenhos acompanhantes, mas não limitados às modalidades.

Nos desenhos:

A Fig. 1 é uma vista esquemática em perspectiva de uma rede de tubos de acordo com a presente invenção, a qual é combinada com os blocos e construções urbanas existentes;

5 A Fig. 2 é uma vista esquemática da interseção em formato de X de linhas de acordo com a invenção;

A Fig. 3 é uma vista de interseção em formato de N das linhas de acordo com a invenção;

10 A Fig. 4 é uma vista esquemática de interseção em formato de A de linhas de acordo com a invenção;

A Fig. 5 é uma vista esquemática em perspectiva de um tubo de baixa velocidade com pressão de ar normal totalmente fechado com uma parede de estrutura entre camadas de acordo com a invenção;

15 A Fig. 6 é uma vista esquemática em seção apresentando um projeto de integração com duas camadas de dois tubos de baixa velocidade fechados com pressão de ar normal com a parede de estrutura entre camadas;

20 A Fig. 7 até a Fig. 8 são vistas esquemáticas em perspectiva de tubos de baixa velocidade, com pressão de ar normal, totalmente fechados, com camada única e com várias camadas, com a parede de estrutura entre camadas;

A Fig. 9 é uma vista esquemática em perspectiva de um painel de célula solar do tipo parede;

25 A Fig. 10 é uma vista esquemática em perspectiva de um carro de tubo elétrico capaz de produzir efeitos de pistão;

A Fig. 11 é uma vista esquemática em perspectiva

da estrutura interna de um carro de tubo;

A Fig. 12 é uma vista esquemática em perspectiva com corte mostrando o interior de uma guia do tipo inserto para troca de trilho inserido no trilho;

5 A Fig. 13 é uma vista esquemática em perspectiva com corte mostrando o interior de uma guia do tipo inserto aperfeiçoada para alteração de trilho inserido no trilho;

A Fig.14 é uma vista esquemática em perspectiva de outra guia tipo inserto para troca de trilho;

10 As Fig. 15A e 15B são vistas esquemáticas em seção de uma guia do tipo inserto para alteração de trilho inserido no trilho;

As Fig. 16A e 16B são vistas esquemáticas apresentando a guia para alteração de trilho das Fig. 14A e 14B inserida no trilho;

15 A Fig. 17 é uma vista esquemática em perspectiva de uma chave anti-colisão na parte de convergência das linhas;

A Fig. 18 é uma vista esquemática em seção de um dispositivo de "sapato externo" de flutuação no ar em um tubo de alta velocidade super leve com baixa pressão de ar;

20 A Fig. 19 é uma vista esquemática apresentando a estrutura interna do dispositivo de "sapato externo" de flutuação no ar no tubo de alta velocidade, super leve, com
25 baixa pressão de ar;

A Fig. 20 é uma vista esquemática apresentando a estrutura de uma válvula reguladora de transformação de pressão para diretamente unir um tubo de baixa velocidade

com pressão de ar normal com um tubo de alta velocidade com pressão de ar baixa;

A Fig. 21 é uma vista esquemática apresentando a estrutura e o princípio de um almoxarifado de carro tridimensional (3D), com uma ou mais hastes de movimentação para
5 suspender e mover carros no almoxarifado;

A Fig. 22 é uma planta esquemática de um almoxarifado de carro em 3D com uma ou mais hastes de movimentação para suspender e mover carros, as quais podem ser aplicadas
10 em estações fora de linha com múltiplos pisos;

A Fig. 23 é uma planta esquemática de um almoxarifado de carro em 3D com uma ou mais hastes de movimentação para suspender e mover carros, a qual pode ser aplicada em estações de transferência, estações de serviço e em almoxarifados de carros de linha para linha;
15

A Fig. 24 é um fluxograma para controlar o funcionamento de um carro de tubo na rede de tubos.

Descrição Detalhada das Modalidades

Modalidades específicas dos componentes do sistema de transporte e sua operação de acordo com a presente invenção serão mais claramente entendidas a partir da descrição detalhada seguinte feita em conjunto com os desenhos acompanhantes.
20

Referindo-se à Fig. 1, uma rede 1 de tubos de acordo com uma modalidade da invenção inclui mais tubos 2 combinados com os blocos ou edificações existentes nas cidades. Trilhos superiores e / ou inferiores são proporcionados em cada tubo para guiar carros transportando passageiros
25

ou mercadorias. Nesta modalidade, a rede de tubos pode compreender vários tubos dispostos em camada única ou em várias camadas. Cada camada de tubos é do tipo circuito, na qual os carros somente podem trafegar em uma única direção.

5 Quando a rede 1 de tubos é projetada para incluir duas camadas de tubos sobrepostos, nas quais cada camada é projetada para guiar carros para viajarem em uma única direção, normalmente os carros percorrendo nos tubos da camada inferior 2 se movem na direção oposta aos carros nos tubos da camada superior 2. Quando a rede de tubos 1 é projetada para incluir mais do que duas camadas de tubos, os carros em cada camada são guiados em uma única direção, mas carros em camadas diferentes podem viajar na mesma ou em uma direção oposta.

15 Os carros de tubo (não apresentados) realizam sua mudança entre a camada superior e inferior em qualquer uma das estações médias 3, qualquer uma das estações de transferência, em qualquer uma das estações de serviço ou em qualquer um dos almoxarifados de carro de linha para linha 4 por
20 utilizar dispositivos de levantamento vertical, desse modo realizando ocupação com alta densidade mas com pouca área na área de população densa.

Cada camada de tubos é composta de vários tubos retos padrão 6 e de tubos curvos 6', os quais podem ser dis-
25 postos em um espaço sobre as ruas existentes nas cidades. Ou seja, os postes de suporte de montagem ao longo das laterais das ruas podem formar a interseção em formato de X 5 de linhas, a interseção em formato de N 5' de linhas, ou a in-

terseção em formato de A das linhas, ou as linhas de circuito de entrada / saída 12. Cada camada de tubo é colocada ao longo do bloco existente 7 na cidade e sua direção ou formato é ajustado ao bloco.

5 A estação 3 pode ser uma parte de um almoxarifado de carro 3D com uma ou mais hastes de movimentação para suspender e circular carros. Ela pode ser diretamente conectada com a edificação existente 8 com a edificação 8 não carregando a estação 3. Entretanto, se desejado, a edificação
10 8 pode carregar a estação 3 totalmente ou parcialmente.

Um tubo urbano de baixa velocidade com pressão de ar normal 9 é diretamente unido com um tubo entre a cidade de alta velocidade com pressão de ar baixa 11 por se utilizar uma válvula reguladora de transformação de pressão 10.
15 Estes tubos reto padrão e tubos curvos são combinados em uma ramificação de separação com um tubo conectado com dois tubos de ramificação ou uma junção de convergência com dois tubos de ramificação unidos em um tubo.

Na junção de convergência, um par de canais guia
20 do tubo esquerdo e um par de canais guia do tubo direito são unidos em um par de canais guias do tubo convergido, de modo que o canal guia esquerdo no par de canais do tubo esquerdo guia o carro quando o carro andando no tubo esquerdo irá se mover para dentro do tubo convergido, enquanto o canal guia
25 direito no par de canais do tubo direito guia o carro quando o carro andando no tubo direito irá se mover para o tubo convergido, e uma abertura para passagem da guia para alteração de trilho no carro é proporcionada na região de con-

vergência.

Na ramificação de separação, um tubo é conectado com dois tubos em uma ramificação de separação de linhas, na dita ramificação de separação de linhas, um par de canais 5 guia de um tubo será conectado com um par de canais guias do tubo esquerdo e com um par de canais guia do tubo direito, de modo que o canal guia esquerdo no par de canais do tubo esquerdo guia o carro quando o carro andando em um tubo irá se mover para o tubo esquerdo, enquanto o canal guia direito 10 no par de canais do tubo direito guia o carro quando o carro andando em um tubo irá se mover para o tubo direito, e uma abertura para passagem da guia para alteração de trilho no carro é proporcionada na região de separação.

Por utilizar uma série de juntas de convergência / 15 ramificações de separação, o carro de tubo pode chegar em qualquer ponto na rede de tubos até a estação destino. Antes de viajar, os passageiros podem reservar a hora e as estações do carro de tubo passando em cada junção de convergência através do sistema de controle do sistema de transporte. 20 Ou seja, um curso de funcionamento reservado será formado sob a operação de pedido anterior dos passageiros, especificando a hora passando em cada junção de convergência e a operação para dirigir a guia para alteração de trilho.

Sob o controle de computadores, o carro irá selecionar uma direção desejada através das operações de uma 25 guia do tipo inserto para alteração de trilho na ramificação de separação e alcançar um destino programado de acordo com o curso de funcionamento reservado. Com tanto que a veloci-

dade de processamento de informação do sistema de computadores seja suficientemente rápida, o passageiro é permitido de redefinir o curso de funcionamento reservado durante a viagem, assim permitindo ao passageiro fazer uma alteração dinâmica do destino e do curso de funcionamento durante a viagem. O carro entra na rede de tubos em uma velocidade mais alta, anda ao longo dos tubos sem qualquer atraso e reduz sua velocidade para parar quando alcançando o destino. Devido ao fato de tal rede de tubos não exigir qualquer ramificação cruzada ou mudança entre tubos inferiores e superiores através de circuitos e de linhas do tipo "torção de massa de pão", é fácil realizar a produção padronizada dos membros da linha, desse modo tornando os custos de construção altamente reduzidos, os procedimentos de construção no local simples e seus membros reutilizados. Tal rede de tubos possui vantagens como pequena área ocupada e aparência simples, completamente se adaptam aos blocos existentes e às redes de ruas nas cidades, assim sendo fácil de se integrarem com as edificações existentes, e possui melhor viabilidade do que todos os tipos de métodos e ferramentas de transporte pessoal do passado.

A velocidade dos carros de tubo na dita rede de tubos depende de seu fluxo de tráfego nos tubos: quanto maior seu fluxo de tráfego for, maior sua velocidade de funcionamento, ao passo que inferior. Em geral, a velocidade de funcionamento é na seqüência de alta para baixa: tubos entre a cidade de alta velocidade com baixa pressão de ar, tubos principais de baixa velocidade com pressão do ar nor-

mal, tubos de ramificação de baixa velocidade com pressão do ar normal e sub-tubos de ramificação de baixa velocidade com pressão do ar normal. Os carros de tubo mantêm seus percursos na mesma distância ou na mesma velocidade em um certo tubo, e aumentam ou reduzem sua velocidade de funcionamento através do tubo curvo 6' para completar as alterações de velocidade de funcionamento entre tubos diferentes. O número de válvulas de regulação de transformação de pressão 10 é determinado pelo fluxo de tráfego de carros entre um tubo dentro da cidade de alta velocidade com pressão do ar baixa 11 e um tubo principal de baixa velocidade com pressão do ar normal 14: quanto maior for o fluxo de tráfego, maior é o número de tais válvulas reguladoras 10, ao passo que menor. Como apresentado na Fig. 2, a dita interseção de linhas em formato de X é construída como se segue: os postes de suporte são estabelecidos nos pontos a, b, c e d de quatro entradas e saídas, por exemplo, nos lados externos das ruas existentes nas cidades, as linhas curvas ac e bd são tangentes e conectadas com o ponto s através das ruas existentes nas cidades. Os carros na camada superior podem funcionar a partir do ponto c ou do ponto d até o ponto a ou até o ponto b, e os carros na camada inferior podem funcionar a partir do ponto a ou do ponto b até o ponto c ou ponto d. obviamente, a direção de funcionamento dos carros na camada superior ou na camada inferior pode ser estabelecida de forma diferente.

Como apresentado na Fig. 3, a dita interseção de linhas em formato de N é construída como se segue: os pos-

tes de suporte são estabelecidos nos pontos a, b, c e d de
quatro entradas e saídas, por exemplo, nos lados externos
das ruas existentes nas cidades, e os postes de suporte são
também estabelecidos nos pontos tangentes s' e s'' das li-
5 nhas curvas ac, bd e nos cantos das ruas existentes nas ci-
dades; os pontos c e b são conectados. Os carros na camada
superior podem andar a partir do ponto c até o ponto a ou b,
ou a partir do ponto d até o ponto d, e os carros na camada
inferior podem andar a partir do ponto b até o ponto c ou d,
10 ou a partir do ponto a até o ponto c.

Quando a largura média da rua existente é w , então
o raio de Curvatura da interseção em formato de X das linhas
 $r_x = w/(2 - \sqrt{2}) \approx 1,7071w$ será:

No caso de ocupação da mesma área terrestre, r_x é
15 igual a 6,87 vezes o raio de curvatura do trevo $0,25w$;

O raio de curvatura da interseção em formato de N
das linhas $r_n = w/(1 - \sqrt{2} / 2) \approx 3,4142w$ será:

No caso de ocupação da mesma área terrestre, r_n é
igual a 13,66 vezes o raio de curvatura do trevo $0,25w$.

20 Como apresentado na Fig. 4, a dita interseção de
linhas em formato de A é construída como se segue: os pos-
tes de suporte são estabelecidos nos pontos b e c de duas
entradas e saídas, por exemplo, nos lados externos das ruas
existentes nas cidades; uma estação é estabelecida no ponto
25 de conexão e das linhas curvas ef e eg. Os carros na camada
superior podem andar a partir do ponto g até o ponto e ou a
partir do ponto e até o ponto f, e os carros na camada infe-
rior podem andar a partir do ponto f até o ponto e ou a par-

tir do ponto e até o ponto g. Os postes de suporte podem ser estabelecidos em um ponto e para se conectarem com uma nova linha e formar uma junção de linha.

Sob a mesma eficiência de operação das estações de entrada / saída, o comprimento total de uma linha pode ser reduzido mais de 50% em comparação com uma linha de estação de entrada / saída do tipo controle, de modo que a área terrestre ocupada pode ser reduzida mais de 50%.

Agora, será feita a descrição com referência à Fig. 5, para claramente explicar um tubo com uma parede de estrutura entre camadas e um dispositivo de transmissão de vídeo / áudio na superfície externa da parede bem como um painel de célula solar como um dispositivo de abastecimento de energia de acordo com a presente invenção.

Como apresentado na Fig. 5, um tubo com uma parede de estrutura entre camadas compreende uma parede externa 41, uma parede interna 43, uma parede de enchimento 42 e uma haste de conexão 42'. A parede externa 41, a parede interna 43 e a haste de conexão 42' são feitas de materiais compostos super leves, tal como fibra de carbono ou aço vidrado. A camada de enchimento 42 é feita de materiais leves de espuma tipo poliuretano. A parede externa 41, a parede interna 43, a haste de conexão 42' e a camada de enchimento 42 são firmemente ligadas para formar uma parte integrada e proporcionar suporte de tensão uma para a outra. Um trilho 45 para guiar um carro de tubo 31 é colocado na parte inferior da parede interna 43, e um trilho 44 para guiar uma guia para alteração de trilho 52 de um carro é colocado na

parte superior da parede interna 43. O carro 31 depende da sua própria mobilidade e um freio de acionamento 36 para andar nos trilhos, assim garantindo sua aceleração uniforme e estabilidade.

5 Os tubos dispostos em cada camada podem ser unidos com membros de reforço na estrutura em formato em T, ou tubos nas duas camadas podem ser combinados em uma parte inteiriça, assim adicionalmente aperfeiçoando sua performance mecânica e economizando custos com material.

10 O tubo com a parede de estrutura entre camadas pode ser utilizado como o tubo de baixa velocidade com pressão do ar normal e como o tubo de alta velocidade com pressão do ar baixa. Os materiais de espuma colocados na parede de estrutura entre as camadas são cheios de furos de alfinete,
15 capazes de efetivamente reduzir os ruídos causados pelo movimento de carros de tubo no tubo e a eficiência de condução de calo da parede. De preferência, a seção do tubo de baixa velocidade com pressão do ar normal parece uma elipse vertical ou um ovo, apesar de quaisquer formatos poderem ser aplicáveis se desejado. A seção do tubo de alta velocidade
20 com pressão do ar baixa de preferência parece um círculo capaz de aumentar o desvio, a compressão e a performance de resistência à torção.

Tal tubo pode ser moldado de uma vez no local pela
25 adoção do processo convencional de moldagem por puxão-extrusão diretamente através de dispositivos de moldagem por puxão-extrusão especiais. Ele também pode ser preparado como seções diferentes em uma fábrica, a extremidade de cada

seção é projetada para formar uma estrutura de acoplamento tal como uma estrutura de junção de encaixe e respiga ou soldagem, e então cada seção é colocada em pé, unida, ligada, torcida e vedada no local, e então completada de uma vez por se colocar materiais de espuma leve nos espaços vazios na parede do tubo. Quando da desmontagem, o agente de ligação de junta pode ser dissolvido com solventes, as juntas do tubo podem ser cortadas, e novas juntas podem ser formadas entre os tubos para reutilizar os tubos.

Um dispositivo de transmissão de sinal de áudio / vídeo pode ser proporcionado na parede externa 41 de um tubo de baixa velocidade com pressão do ar normal. O dispositivo de transmissão de sinal de vídeo / áudio pode compreender um dispositivo de coleta de sinal de vídeo / áudio e um dispositivo de codificação e de transmissão de informação digital. O dispositivo de coleta de sinal de vídeo / áudio pode compreender vários dispositivos de câmara / captação de voz estabelecidos na superfície externa da parede externa 41. O dispositivo de codificação e de transmissão de informação digital pode compreender um ou mais computadores, por exemplo, computadores de processamento de informação, rede de fibras ópticas e dispositivos de envio e recepção de sinais de rádio colocados nos tubos. Por consequência, outro dispositivo de transmissão de sinal de vídeo / áudio pode ser proporcionado em um carro, o qual compreende outro dispositivo de codificação e de transmissão de informação digital e um dispositivo de decodificação e de reprodução de sinal de vídeo / áudio. O outro dispositivo de codificação e de

transmissão de informação digital pode compreender um dispositivo de envio e de recepção de sinais de rádio, o qual é colocado no carro. O dispositivo de decodificação e de reprodução de sinal de vídeo / áudio pode compreender um dispositivo de reprodução colocado no carro, por exemplo, um dispositivo com vários meios, transportado no carro, disponível no mercado. O dispositivo de transmissão de sinal de vídeo / áudio na parede externa pode coletar o sinal de vídeo / áudio e transmitir o sinal para o dispositivo de transmissão de sinal de vídeo / áudio no carro, e então, o sinal é decodificado pelo dispositivo de decodificação e reprodução de sinal de vídeo / áudio e reproduzido para os passageiros no carro.

Como apresentado na Fig. 5, o dispositivo de câmera / captação 46 é colocado na parede externa 41 em certos intervalos. Cada dispositivo 46 possui seu próprio código de posição. Os sinais de vídeo / áudio exteriores ao tubo de baixa velocidade com pressão do ar normal são coletados pelo dispositivo 46, codificados pelo computador de processamento de informação e reproduzidos para o tubo com a rede de fibras ópticas e com o dispositivo de envio e recepção no tubo. O carro 31 andando no tubo recebe os sinais digitais de vídeo / áudio com o código de posição do dispositivo 46 quando passando por cada dispositivo 46, e este sinal é decodificado pelo computador transportado no carro do dispositivo de decodificação e de reprodução de sinal de vídeo / áudio no carro, e convertido para vistas e sons pelo dispositivo de decodificação e reprodução de sinal de vídeo / áudio

dio 35 (por exemplo, as paredes internas do carro e os altofalantes contendo películas de exibição ou telas de cristal líquido de tamanho grande) para serem vistos e escutados pelos passageiros no carro. Quando o carro 31 está andando no tubo, ele pode receber e reproduzir sinais de vídeo / áudio coletados em todas as posições ao longo da rede de tubos, de modo que os passageiros têm o sentimento de que eles estão em um ambiente real com um tubo totalmente transparente e com sons completamente abertos em seus cérebros devido ao efeito de retenção de seus nervos visual ou auditivo.

Como apresentado na Fig. 6, um tubo com duas camadas possuindo dois tubos com parede entre as camadas são sobrepostos e formam uma parte integral consistindo da parede externa 41, da parede interna 43, da camada de enchimento 42 e da haste de conexão 42', tornando a resistência vertical à curvatura do tubo como um todo mais forte e adicionalmente aumentando a extensão de ereção sob as mesmas condições e se encaixando mais com o desenho dos blocos e edificações existentes nas cidades. Os carros 31 nas camadas superior e inferior funcionam em seu respectivo tubo em direções opostas. Aqui, os carros 31 compartilham o mesmo conjunto de dispositivos 46 e de dispositivos de codificação e de transmissão de informação digital (não apresentados). Como apresentado na Fig. 7, um tubo com uma parede de estrutura entre camadas é suportado pelos postes de suporte 48 para firmemente unir um tubo reto padrão 6 com um tubo curvo padrão 6', assim garantindo que o carro 31 possa andar na região de junção entre o trilho 44 no tubo e o trilho 45 para suporte.

Como apresentado na Fig. 8, um tubo com várias camadas com a parede de estrutura entre as camadas é unido com uma chapa de junção reforçada 49 e firmemente conectado com um poste de suporte 48 para formar uma estrutura flexível
5 capaz de resistência sísmica, prevenção contra vento, prevenção contra maremoto, prevenção contra inundação e prevenção contra lamaçal, etc.

A seguir, um painel de célula solar montado na parede externa dos tubos será descrito com referência à Fig.
10 9. O painel de célula solar é proporcionado para fornecer energia para o sistema de transporte com funcionamento horizontal independentemente e compreende um painel de célula solar, um dispositivo de armazenamento de energia e um dispositivo de transmissão de energia. Como apresentado na
15 Fig. 9, o painel de célula solar 47 é colocado na superfície externa da parede externa 41 para coletar energia solar e converter a energia solar (óptica) em energia elétrica. O dispositivo de armazenamento de energia pode ser disposto em qualquer posição, por exemplo, entre a parede externa 41 e a
20 parede interna 43 ou em qualquer outra posição adequada para armazenar energia elétrica e garantir que o sistema de transporte como um todo tenha energia fornecida de forma estável pelo painel de célula solar 47 no caso de falta de energia solar. O dispositivo de transmissão de energia pode
25 ser colocado ao longo dos tubos, incluindo as linhas de transmissão de energia, os transformadores e os dispositivos de carga, e ela pode carregar acumuladores a bordo de um carro de tubo em todas as suas estações. Deste modo, o a-

bastecimento de energia solar torna o sistema de transporte como um todo capaz de utilizar energia limpa que pode ser reproduzida completamente independente de quaisquer sistemas externos.

5 Obviamente, o abastecimento de energia solar pode ser substituído por qualquer outro dispositivo de abastecimento de energia existente, por exemplo, energia elétrica ou energia de calor a partir de combustíveis utilizados na técnica anterior.

10 A descrição seguinte com referência à Fig. 10 até a Fig. 15 está relacionada com os carros de tubo funcionando no tubo de velocidade baixa com pressão do ar normal de acordo com a invenção, os quais podem produzir efeito de pistão. Cada carro possui uma guia do tipo inserto para troca
15 de trilho.

 Como apresentado na Fig. 10, o carro de tubo elétrico 31 pode ser acionado por uma roda de acionamento / carga energizada por um motor transportado no próprio carro (não apresentado) para andar para frente ou para trás no
20 trilho. Sua seção de casco é similar à seção interna do tubo de baixa velocidade com pressão de ar normal no qual o carro 31 está andando. Um anel à prova de ar 51 é fixo ao longo da seção transversal da superfície periférica do casco do carro. Desse modo, o ambiente de funcionamento é seguro
25 e a velocidade de funcionamento e a densidade do carro podem ser aperfeiçoadas. Um chassi de absorção de impacto 56 é fixo nas extremidades frontal e traseira do chassi do carro 31, respectivamente. Quando a distância entre dois carros

adjacentes 31 no tubo de baixa velocidade com pressão do ar normal é rapidamente reduzida, a pressão do ar entre estes dois carros 31 é repentinamente aumentada para fazer com que o anel à prova de ar 51 cubra a fenda entre os carros 31 e a
5 parede interna 43 do tubo de baixa velocidade com pressão do ar normal. Neste caso, estes dois carros funcionam como pistões no tubo de baixa velocidade com pressão do ar normal, o ar incapaz de escapamento rápido entre estes dois carros forma uma "mola de ar" para reduzir a força de impacto de colisões rápidas produzidas quando ocorrem acidentes de tráfego (extremidade traseira ou convergente), assim garantindo que os carros funcionem de forma segura. Quando estes dois carros são prováveis de colidir um com o outro devido à combinação de dois tubos de baixa velocidade com
15 pressão do ar normal em um tubo de baixa velocidade com pressão do ar normal, o ar entre estes dois carros é primeiramente comprimido e não pode escapar devido ao bloqueamento do anel à prova de ar 51. Ou seja, o anel à prova de ar 51 resulta no "efeito pistão". Isto adicionalmente resulta em
20 força de expansão do ar para guiar estes dois carros se movendo em direções opostas e em rápida redução de sua velocidade de colisão. Quando estes dois carros 31 se aproximam em baixas velocidades, sua força de impacto de colisão é adicionalmente reduzida por um dispositivo de absorção de impacto (chassi à prova de impacto e de absorção de impacto
25 56), separadamente suportado pelo chassi rígido dos ditos carros, e passado para o tubo de baixa velocidade com pressão do ar normal com as rodas de carga destes carros. En-

quanto isso, vários carros de tubo podem andar em uma única direção no tubo de baixa velocidade com pressão do ar normal devido à força de acionamento dos ditos carros capaz de produzir o efeito pistão de modo a produzir um fluxo de ar sequencial na mesma direção de percurso no dito tubo. O dito
5 fluxo de ar corre com os carros percorrendo na mesma direção e efetivamente reduz a resistência do ar confrontante bloqueando os carros. Desse modo, o fluxo de ar ajuda a aumentar a velocidade de funcionamento dos carros até 180 km/h
10 enquanto reduzindo o consumo de energia. Adicionalmente, o fluxo de ar pode formar uma circulação de condicionamento de ar nos tubos de baixa velocidade com pressão do ar normal e nos carros, efetivamente de modo a estabelecer o dispositivo de condicionamento de ar em uma posição dos tubos.

15 Em adição, o fluxo de ar pode fazer os carros no tubo terem uma tendência a funcionar em velocidade substancialmente igual. Neste caso, mesmo se um ou alguns carros não forem acionados automaticamente devido a falhas, eles irão andar para frente sob a força de acionamento do fluxo
20 de ar até as estações de transferência ou as estações de serviço. Isto pode evitar a parada do sistema como um todo. Além disso, válvulas de liberação de ar e válvulas de sucção de ar podem ser dispostas ao longo dos tubos em posições adequadas pela utilização da tecnologia convencional de jato
25 de fluídos. Por meio das válvulas de liberação de ar e das válvulas de sucção de ar, o fluxo de ar no tubo fechado pode ser ajustado para adicionalmente ajustar as velocidades de funcionamento e as posições dos carros no mesmo. As válvu-

las podem ser mecanicamente controladas. Mesmo se os sistemas de computador nos tubos funcionarem com defeito, os carros podem andar com segurança.

Como apresentado na Fig. 11, um até dois assentos
5 53 são dispostos no carro de tubo 31 de acordo com a invenção. O carro de preferência é opaco, sem qualquer janela. A porta do carro é aberta ou fechada pelo deslizamento em direção aos lados esquerdo e direito ou para o centro. Um sistema de processamento livre de água para processar dejetos
10 tos pode ser colocado sob o assento 53. O assento 53 pode ser automaticamente estendido em um assento leito através de um dispositivo eletro-mecânico 55. De preferência, o número de passageiros em cada carro deve ser pequeno e suficiente para atender às demandas pessoais de passageiros e reduzir o
15 fator de carga vazio. De modo a aumentar o valor prático do sistema como um todo, tendo certeza de aumentar a densidade de partidas e a velocidade de funcionamento dos carros. Neste caso, é necessário especialmente projetar uma guia para alteração de trilho para ramificação de separação e chave
20 anti-colisão para junta de convergência para o funcionamento em alta densidade e alta velocidade. De acordo com uma modalidade da invenção, uma guia do tipo inserto para troca de trilho pode ser instalada nos carros de tubo para alcançar a troca de linhas direita e esquerda quando passando por mecanismos de separação. Como apresentado na Fig. 12, a guia do
25 tipo inserto para troca de trilho é um dispositivo eletromecânico capaz de fazer o carro trocar de linhas rapidamente durante a viagem. Este dispositivo eletromecânico compreen-

de uma montagem de roda vertical 61, uma montagem de roda horizontal 62, uma unidade de troca de desequilíbrio 63, uma chapa de junção 69 e três pares de canais guia 64 dos trilhos em três tubos respectivamente em um mecanismo de separação. A montagem de roda vertical 61 é fixa na região frontal ou traseira da montagem de roda horizontal 62 e controlada pela unidade de troca de desequilíbrio 63. A roda do lado esquerdo 61' e a roda do lado direito 61'' da montagem de roda vertical pode se mover para cima e para baixo em paralelo alternadamente para inserção no canal do lado esquerdo 64 ou no canal do lado direito 64' do trilho 44 em cada tubo. Sob a restrição e a orientação dos canais de orientação, a montagem de roda vertical 61 pode acionar a guia 52 para troca de trilho e o carro 31 para frente a partir do ponto c até o ponto a ao longo da linha reta ou ponto b ao longo da linha curva. A montagem de roda horizontal 62 fixa entre uma montagem de roda vertical frontal e uma traseira apóia-se em ambas paredes laterais do trilho 44 e proporciona forças de equilíbrio esquerda e direita para o carro 31. Aqui, a montagem de roda horizontal 62 pode ser substituída por outra montagem tal como uma montagem de ímã ou embreagem e dispositivo de liberação.

De acordo com outra modalidade da invenção, como apresentado na Fig. 13, a guia do tipo inserto para troca de trilho pode ser modificada como se segue: compreendendo uma montagem de roda de inserto traseiro 60 e uma montagem de roda de inserto frontal 60', uma montagem de roda vertical 61, uma montagem de roda horizontal 62, a unidade de troca

de desequilíbrio 63, um eletro-ímã 63', uma chapa de junção 69 e três pares de canais guia 64 de três trilhos 44 em três tubos respectivamente no mecanismo de separação. As montagens de roda de inserto 60 e 60' são fixas nas partes frontal e traseira da guia do tipo inserto para troca de trilho, e unidas por uma alavanca de interligação 65 e pela unidade de troca de desequilíbrio 63. Quando o eletro-ímã 63' se move para cima e para baixo devido à força de tração a partir de uma armadura, a montagem de roda de inserto traseiro 60 e a montagem de roda de inserto frontal 60' irão se mover para cima ou para baixo em paralelo alternadamente por meio da alavanca de interligação 65.

Como apresentado nas Figs. 15 até 16, a montagem de roda de inserto traseiro 60 e a montagem de roda de inserto frontal 60' podem se mover para cima ou para baixo. Quando a montagem de roda de inserto traseiro 60 se move para baixo enquanto a montagem de roda de inserto frontal 60' se move para cima, as rodas das montagens de roda de inserto frontal e traseiro se inserem no canal guia esquerdo 64 do trilho enquanto se afastam do canal guia direito 64'. Como resultado, a guia para a troca de trilho leva o carro 31 para frente a partir do ponto i até o ponto A sob a guia do canal guia esquerdo 64. De um modo similar, quando a montagem de roda de inserto traseiro 60 se move para cima enquanto a montagem de roda de inserto frontal 60' se move para baixo, a guia para a troca de trilho leva o carro 31 para frente a partir do ponto j até o ponto B. A unidade de troca de desequilíbrio 63 compreende um eletro-ímã 63' e uma

mola entre as duas alavancas de sub-interligação da dita alavanca de interligação. As duas alavancas de interligação estão fora de equilíbrio devido a uma força a partir da mola e assim elas devem se localizar na posição estável superior ou inferior de modo a colocar as montagens de roda de inserto não no meio devido a qualquer falha de ímãs e a evitar os riscos causados pelas montagens de roda de inserto localizadas entre os canais guia 64 e 64' do trilho.

A montagem de roda vertical 61 disposta na borda superior da chapa de junção 69 pressiona contra a borda interna do trilho 44 e transmite a força de acionamento para o carro 31 para os movimentos verticais do mesmo. Neste meio tempo, a montagem de roda vertical 61 também transmite a força de acionamento para o carro 31 para seu movimento horizontal na estação sob o acionamento de um motor para o movimento horizontal do carro. A montagem de roda horizontal 62 disposta na borda superior da chapa de junção 69 pressiona contra ambas paredes laterais do trilho 44 e proporciona forças de equilíbrio esquerda e direita para os movimentos do carro 31.

Como pode ser visto a partir do dito acima, tal guia para troca de trilho é simples em estrutura, rápida em resposta, confiável em performance, possui alta durabilidade, tem baixo custo de construção e é capaz de superar efetivamente a força centrífuga produzida quando os carros de tubo viram para garantir a estabilidade dos carros andando em alta velocidade.

De acordo com a presente invenção, uma unidade de

chave anticolisão da junção de convergência de preferência é estabelecida em cada junção de convergência de linhas. Tal unidade de chave anticolisão da junção de convergência pode ser de estrutura mecânica, compreendendo um ou mais dispositivos de aplicação de pressão, um ou mais dispositivos de transmissão de pressão e dispositivos de amortecimento, e pode ser disposta próxima aos trilhos de separação da junção de convergência. Uma modalidade da anti-colisão é apresentada na Fig. 17. Como apresentado na Fig. 17, a unidade de chave de anti-colisão compreende dois dispositivos de aplicação de pressão 66 e 66' e dois anéis de expansão 68 e 68' os quais estão conectados com dois tubos hidráulicos (ou pneumáticos) 67 e 67'. Estes tubos hidráulicos (pneumáticos) 67 e 67' são cheios com líquido de transmissão de pressão (ou ar). Os ditos dispositivos de aplicação de pressão 66 e 66' são fixos sob as entradas em ambos lados de uma junção de convergência, os ditos anéis de expansão 68 e 68' são colocados nas paredes internas dos tubos e se encaixam com as paredes externas dos carros 31 e 31'. Quando o carro 31 primeiramente alcança, por exemplo, o tubo direito, a gravidade deste carro 31 aplica pressão junto ao dispositivo de aplicação de pressão 66 no tubo direito. Tal pressão passa para o anel de expansão 68 no tubo esquerdo para tornar o anel 68 expandido via o líquido de transmissão de pressão (ou ar) no tubo hidráulico (ou pneumático) 67, e forma um espaço de ar de bloqueamento com o anel à prova de ar 51 do carro 31' no tubo esquerdo para reduzir a velocidade de funcionamento para frente do carro 31' devido à força

contrária do ar comprimido neste espaço de ar. Após o carro 31 ter passado pelo dito dispositivo de aplicação de pressão 66 completamente, a pressão no tubo hidráulico (ou pneumático) 67 é liberada e o carro 31' retorna para sua velocidade de funcionamento para frente original. Nesta hora, o carro 31 passou por esta junção de convergência e assim a colisão é evitada quando estes dois carros alcançam a junção de convergência a partir do tubo direito e do tubo esquerdo, ao mesmo tempo, respectivamente. Quando a gravidade do carro 31 aplica uma pressão junto ao dispositivo de aplicação de pressão 66, esta pressão torna uma válvula de alívio (não apresentada) do dispositivo de aplicação de pressão 66' aberta e assim, o carro 31' não pode aplicar uma pressão junto ao dispositivo de aplicação de pressão 66' de modo a garantir que a velocidade de funcionamento para frente do carro 31 não seja influenciada.

De forma similar, se o carro 31' no tubo esquerdo primeiramente chegar, sua gravidade torna a velocidade de funcionamento para frente do carro 31 no tubo direito reduzida e evita a colisão produzida quando estes dois carros 31 e 31' alcançam a junção de convergência ao mesmo tempo.

Agora, será feita a descrição com referência as Figs. 18 e 19, as quais estão relacionadas com as válvulas reguladoras de transformação de pressão para perfeitamente unir um tubo de alta velocidade com pressão do ar baixa com um tubo de baixa velocidade com pressão do ar normal, bem como com o tubo de alta velocidade com pressão do ar baixa para funcionamento de um carro de tubo pela utilização do

dispositivo de "galocha" de flutuação.

Como apresentado nas Figs. 18 e 19, o carro 31 pode ser carregado em um dispositivo de "galocha" de flutuação 81, o qual pode andar no tubo de alta velocidade, super leve, com baixa pressão de ar 11 em uma alta velocidade. A seção transversal máxima do dispositivo de galocha de flutuação 81 é menor do que 30% até 60%, de preferência, 40% da altura livre no tubo 11 e a pressão de ar no tubo 11 de preferência é muito baixa, por exemplo, menos do que 0,1 de pressão de ar. O dispositivo de "galocha" de flutuação 81 é projetado como uma "galocha" compreendendo uma bandeja de força de flutuação, uma porta da galocha 82 e uma carenagem aerodinâmica para regular o fluxo de ar. O dispositivo de galocha de flutuação 81 possui um dispositivo de controle dentro do mesmo. Os trilhos 44' e 45' são colocados na bandeja de força de flutuação e eles estão conectados com os trilhos 44 e 45 em um tubo de baixa velocidade com pressão do ar normal, respectivamente. Deste modo, o carro de tubo elétrico 31 pode andar dentro do dispositivo de "galocha" 81 ao longo dos trilhos 44 e 45, e é combinado com o dispositivo de "galocha" 81 dentro de uma parte inteiriça.

Este dispositivo de "galocha" flutuante 81 é controlado pelo dispositivo de controle dentro do mesmo e anda com o carro 31 no tubo de alta velocidade, super leve, com pressão de ar baixa 11. O dito tubo de alta velocidade com pressão de ar baixa pode ser um tubo de alta velocidade evacuado. Como apresentado na Fig. 20, uma válvula reguladora de transformação de pressão 10 para diretamente unir um tubo

de baixa velocidade com pressão do ar normal 9 com um tubo de alta velocidade com pressão de ar baixa 11 inclui algumas cabinas à prova de ar 86, cada uma para conter um dispositivo de "galocha" flutuante 81, com cada cabine à prova de ar 86 possuindo um conjunto de dispositivos de redução / regulação de pressão do ar (não apresentado) e possuindo portas à prova de ar 85' e 85'' em suas ambas extremidades. Todas estas cabinas à prova de ar 86 são ligadas com um dispositivo de circulação por corrente (não apresentado) e circulam ao redor da corrente para fazer o dito dispositivo de "galocha" flutuante entrar e sair das cabinas à prova de ar 86. Os trilhos 44' e 45' são dispostos no dispositivo de "galocha" flutuante para fazer os carros se moverem horizontalmente em tal dispositivo de "galocha" flutuante. Estes trilhos 44' e 45' estão em linha e se ajustam aos trilhos 44 e 45 no tubo de alta velocidade com pressão do ar normal de modo a fazer os carros 31 entrarem ou saírem do dispositivo de "galocha" flutuante. Cada cabina à prova de ar 86 é proporcionada com um trilho 84' para fazer o dispositivo de "galocha" flutuante se mover horizontalmente dentro do mesmo. O dito trilho 84' está em linha e se ajusta ao trilho 84 colocado no tubo de alta velocidade com pressão de ar baixa 11 para fazer o dispositivo de "galocha" flutuante entrar ou sair da cabina à prova de ar 86. A válvula reguladora de transformação de pressão 10 é proporcionada entre o tubo de baixa velocidade com pressão do ar normal e o tubo de alta velocidade com pressão do ar baixa. O carro 31 pode andar a partir do tubo de baixa velocidade com pressão do ar

normal para dentro do tubo de alta velocidade com pressão do ar baixa automaticamente através desta válvula reguladora de transformação de pressão 10. Seu processo de funcionamento é como se segue: quando a primeira porta à prova de ar 85' se abre, o carro 31 irá andar a partir do tubo de baixa velocidade com pressão do ar normal 9 até o dispositivo de "galocha" flutuante na cabine à prova de ar 86; quando a dita porta à prova de ar 85' se fecha, o dispositivo de redução / regulação de pressão de ar (não apresentado) na cabina à prova de ar 86 irá reduzir a pressão de ar da dita cabina; quando a pressão do ar na cabina à prova de ar 86 é igual a esta no tubo de alta velocidade com pressão do ar baixa 11, a segunda porta à prova de ar 85'' irá abrir e o carro 31 junto com o dispositivo de "galocha" flutuante irá automaticamente andar a partir da cabina à prova de ar 86 até o tubo de alta velocidade com pressão do ar baixa 11. Ao contrário, o carro 31 também pode andar a partir do tubo de pressão de ar baixa 11 até o tubo de baixa velocidade com pressão do ar normal através da cabina à prova de ar 86.

20 Deve ser entendido que o modo de flutuação é um exemplo de modo de funcionamento de um carro de tubo ou de um dispositivo de "galocha". O dito carro ou dispositivo de "galocha" pode andar nos tubos em um modo de flutuação magnética ou de rolamento.

25 Para armazenar os carros, de acordo com a invenção, um almoxarifado de carros tridimensional (3D) com uma ou mais estações, é especialmente projetado. Por favor, faça referência à descrição seguinte do almoxarifado de carros

3D com referência as Figs. 21 e 22. Como apresentado nas Figs. 21 e 22, o dito almoxarifado de carros 3D inclui uma ou mais estações e é composto de vários módulos unitários construídos com tipo de bloco, com uma ou mais hastes de movimento para suspender e mover os carros para atender às demandas para os elevadores de funcionamento horizontal. Em particular, no almoxarifado 3D, existe uma linha de entrada / saída 9, uma ou mais estações de entrada / saída, pelo menos um almoxarifado de carros, um trilho de circulação vertical 93, uma haste de suspensão horizontal 94 para suspender e mover os carros, um mecanismo de acionamento 92, uma chapa de apoio da plataforma 95, uma ponte de deslocamento 96 e um computador de controle da estação (não apresentado). Após a ponte de deslocamento 96 unida e suportada pela estação do almoxarifado de carros ser conectada com uma porta / portas ou com uma janela / janelas da construção existente 8, mas não carregada pela construção 8, os passageiros podem entrar ou sair da estação do almoxarifado diretamente através da ponte de deslocamento 96 a partir ou para o edifício. O carro 31 pode se mover para cima ou para baixo, para esquerda ou para a direita, para frente ou para trás ao longo do trilho de circulação vertical 93 sob o controle do mecanismo de acionamento 91 e sob a ação da haste de suspensão horizontal 94. Deste modo, o controle de carros vazios é automaticamente feito pelos computadores de acordo com as demandas reais, de modo a serem utilizados para o sistema de transporte como um todo.

Um carro de tubo transportando passageiros é rece-

bido e armazenado no dito almoxarifado 3D de acordo com as seguintes operações:

(1) O carro 31 entra na linha de entrada / saída 9 e anda sob a haste de suspensão horizontal 94;

5 (2) Acionado pelo mecanismo de acionamento 92, o carro é movido sob a chapa de apoio 95 de modo que a linha de entrada / saída da estação 9 é esvaziada para deixar outros carros de tubo andarem normalmente na linha 9 sem bloqueio;

10 (3) Após deixar o carro de tubo 31, os passageiros entram no edifício ao longo da ponte de deslocamento 96, e então a chapa de apoio 95 vira para baixo de modo a proporcionar uma passagem para o carro de tubo vazio se mover para baixo;

15 (4) Juntamente acionado pela haste de suspensão horizontal 94 e pelo mecanismo de acionamento 92, o carro de tubo 31 se move para baixo para dentro do almoxarifado de carros 3D;

20 (5) A haste de suspensão horizontal vazia 94 e o mecanismo de acionamento 92 se movem para dentro da linha de entrada / saída da estação ao longo do trilho de circulação vertical 93 e são localizados na linha com o trilho 44, 45 de modo a receber o próximo carro dentro da estação.

25 Ao contrário, os carros de tubo podem ser fornecidos e enviados continuamente pela seguinte operação inversa das ditas (1) até (5) acima.

De acordo com o espaço ambiental e com as demandas para uso, a estação de entrada / saída pode ser colocada em

qualquer andar / andares do almoxarifado de carros 3D. O dito almoxarifado de carros 3D pode ser de vários tipos, tal como do tipo coluna única, do tipo parede, do tipo envolvente, do tipo claustro, do tipo cabina de levantamento, do tipo
5 po piso, do tipo familiar, ou do tipo edifício; o almoxarifado de carros 3D pode ser estabelecido como uma ou mais camadas. O almoxarifado de carros 3D também pode ser estabelecido em linha ou fora de linha. Quando estabelecido fora de linha, ele pode utilizar a dita interseção de linhas em
10 formato de "A". O almoxarifado 3D do tipo piso com várias camadas fora de linha pode receber o fluxo instantâneo máximo de passageiros / mercadorias de 20 carros / horas por segundo.

O almoxarifado de carros 3D pode ser construído
15 como uma estação de transferência, como uma estação de serviço ou como um almoxarifado de carros de linha para linha, de modo que ele pode ser utilizado para estacionamento temporário, escoamento ou manutenção de carros particulares no caso de quaisquer falhas durante a operação, e proporciona
20 carros vazios em espera suficientes para as linhas com alto fluxo de tráfego.

O dito a seguir é uma descrição detalhada de um sistema de controle e de um método de controle para o sistema de transporte pessoal de acordo com a invenção.

25 O sistema de controle do sistema de transporte pode ser um sistema centralizado voltado para a interconexão ou um sistema de distribuição pela Internet não voltado para a interconexão, ou a combinação dos mesmos. De acordo com

uma modalidade da invenção, é proporcionado um sistema de distribuição compreendendo uma série de computadores proporcionados em cada estação, em cada junção de convergência de linhas e em cada carro, com cada computador possuindo seu próprio endereço IP, cada carro possuindo sua própria informação ID, e se comunicando com outros computadores via a Internet como se segue:

1) Um computador em uma estação é utilizado para coletar e controlar informação a cerca dos carros vazios requeridos e armazenados para equilibrar os mesmos; neste meio tempo, para controlar as operações na estação, tal como os carros entrando ou deixando a estação e passageiros embarcando ou deixando os carros.

2) Um computador na junção de convergência de duas linhas é utilizado para coletar e gerenciar informação relacionada com o funcionamento dos carros nos tubos relacionados, e neste meio tempo para monitorar e controlar as velocidades dos carros nos tubos relacionados de modo a evitar qualquer colisão dos carros.

3) um computador em um carro de tubo é utilizado para coletar e gerenciar informação relacionada com o funcionamento do carro, e neste meio tempo, para controlar o funcionamento do carro.

Para detectar se um carro está se aproximando da junção de convergência das linhas, vários dispositivos de detecção para detectar a hora real de chegada dos carros, são dispostos ao longo dos tubos na rede de tubos. Cada dispositivo de detecção está conectado com o computador na

junção de convergência relacionada. Portanto, quaisquer sinais detectados a partir dos dispositivos de detecção serão transferidos para o computador na junção de convergência relacionada. O computador na junção de convergência calcula a
5 diferença entre o tempo real de chegada e o tempo de chegada solicitado anteriormente. Quando existe diferença, o computador na junção de convergência irá informar ao computador no carro. Então, o computador no carro irá modificar a velocidade do carro de modo que o carro chegue na junção de
10 convergência na hora. Neste documento, o dispositivo de detecção pode ser qualquer sensor adequado para detectar o tempo de chegada do carro, por exemplo, um sensor de pressão, um dispositivo de envio e recepção de rádio colocado no carro e o dispositivo de detecção respectivo e assim por di-
15 ante.

De acordo com uma modalidade da invenção, um método de controle para controlar o sistema de transporte é utilizado para determinar um curso adequado, alterar o destino solicitado anteriormente e obter dados estatísticos relaciona-
20 nados com o sistema de transporte.

A diferença óbvia entre um método de controle desta invenção e as tecnologias existentes é como se segue: o método de controle da invenção adota idéias de gerenciamento distribuídas, ou seja, ele não especifica o curso de funcio-
25 namento detalhado de um carro entre um local de partida e o destino, mas proporciona cursos possíveis de funcionamento. Então, o carro irá selecionar um curso de funcionamento apropriado de forma independente durante a viagem de acordo

com as condições reais da linha. Em resumo, tal método de controle é dinâmico e similar aos modos de transmissão de pacotes IP no protocolo TCP / IP que não tem pela frente conexões.

5 Como apresentado na Fig. 24, um exemplo do método de controle de acordo com esta invenção é dado em detalhes. O método compreende as seguintes etapas:

Estabelecer tabelas incluindo quaisquer cursos possíveis a partir de um local inicial (ponto desativado)
10 até um destino relacionado (daqui em diante chamado de tabela de linha OD): após ou durante a construção da dita rede de tubos, a intercomunicação entre os computadores em todas as estações, nos pontos de convergência e nos carros é estabelecida de acordo com endereços IP via roteadores. Então,
15 todos os cursos de funcionamento possíveis relacionados são estabelecidos em cada computador ao longo dos tubos e salvos como tabelas para uso futuro. Quando a rede de tubos é utilizada, o método de controle do mesmo pode ser como se segue:

20 (1) Receber uma requisição de entrada a partir de um passageiro em uma estação e chamar um carro vazio: quando o passageiro opera um computador na estação, o computador primeiro irá determinar se existe um carro vazio na estação. Se "sim", vai para a próxima etapa; se "não", o computador
25 na estação irá gravar os dados estatísticos para um carro vazio requerido e enviar a informação de um carro vazio para outras estações para o carro vazio.

(2) Aceitar a requisição de um passageiro: após o

passageiro embarcar no carro vazio, ele entra com informação sobre a estação destino no computador do carro.

(3) Pesquisar por todos os cursos de funcionamento disponíveis e possíveis: após o computador no carro receber a informação sobre a estação destino, ele comunica aos computadores relacionados nas estações relacionadas e as junções de convergência via os roteadores e os endereços IP e pesquisa por qualquer curso de funcionamento possível a partir de cada tabela de linha OD salva em cada um dos computadores relacionados.

(4) Calcular os cursos disponíveis: o computador no carro obtém todas as marcas reservadas a partir dos computadores relacionados, e calcula uma tabela gravando os cursos disponíveis.

(5) Selecionar uma linha apropriada para funcionamento: o computador no carro classifica os cursos disponíveis na ordem de duração de tempo de chegada, e seleciona o curso necessário para o tempo de funcionamento mais curto como o solicitado anteriormente.

(6) Marcar o curso solicitado anteriormente como um curso reservado: após o curso solicitado anteriormente ser selecionado, o computador irá se comunicar com os computadores relacionados no curso solicitado anteriormente, de modo que estes computadores marcam o tempo e as estações reservadas (o tempo reservado é marcado em um símbolo de estado "1"). O tempo reservado não estará disponível para outros carros.

(7) Produzir o programa de controle para controlar

o funcionamento do carro: após o curso solicitado anteriormente ser selecionado, o computador no carro irá imediatamente determinar a duração do funcionamento e o tempo de chegada do carro em cada junção de convergência. Então, o
5 computador no carro irá determinar o programa para fazer funcionar o carro, tal como as operações do guia para alteração de trilho e freios, etc.

(8) Controlar o funcionamento do carro: após o programa para fazer funcionar o carro ser produzido, o computador no carro irá enviar sinais de controle com respeito
10 à partida, aceleração, curva, desaceleração, parada, etc, para o servo-mecanismo de acionamento, tal como a guia para alteração de trilho e freios no carro para controlar o funcionamento do carro.

(9) Determinar se o destino é alterado durante o funcionamento: o computador no carro freqüentemente verifica se o passageiro informa qualquer informação de alteração
15 a cerca do destino durante o funcionamento, se "sim", as etapas de (3) até (8) são repetidas; se "não", o carro continua para a estação destino.
20

(10) Após chegar na estação destino, o passageiro sai do carro. Controle para carros vazios em espera: após o passageiro sair do carro, o computador no carro vazio imediatamente se comunica com o computador nas estações próximas automaticamente. Após o computador no carro receber a
25 informação de demanda para carros vazios enviada pelo computador em uma certa estação, as etapas (3) até (8) são repetidas, e o carro chega na estação requerendo o carro vazio.

O controle de carros vazios é similar ao do de carro funcionando. Ou seja, o carro vazio irá chegar na estação requerendo o carro vazio ao longo do curso precisando do tempo mais curto entre o carro e a estação requerendo o carro vazio.

Obter dados estatísticos de carros vazios requeridos: cada computador em cada estação ao longo da rede de tubos automaticamente coleta informação à cerca do tempo de saída e das estações de carros de acordo com intervalos regulares tal como uma hora, um dia, uma semana, um mês, um quadrimestre ou um ano, e salva a informação nos computadores relacionados como a base de controle de realimentação sob as quantidades de carros vazios armazenados.

Obter dados estatísticos sobre a proporção de utilização de carros vazios: cada computador em cada estação automaticamente calcula a proporção de utilização de carros vazios nesta estação.

Corrigir o número de carros vazios requeridos: o computador em cada estação corrige o número de carros vazios requeridos de acordo com a proporção de utilização de carros vazios para equilibrar o fornecimento de carros vazios em espera e a demanda por carros e torná-la mais próxima. Ou seja, o controle de realimentação é empregado para controlar a distribuição dos carros vazios.

Desde que a velocidade de comunicação da dita Internet é 10^6 vezes mais rápida do que a velocidade média máxima do carro de tubo partindo de uma estação e que todos os ditos computadores podem completar a reserva de curso nova-

mente durante a viagem, esta invenção proporciona serviços de reserva dinâmica para os passageiros que alteram o destino durante a viagem de modo a resolver o problema de ser incapaz de alterar o destino durante a viagem com a tecnologia estática de reserva de linha anterior.

Desde que a taxa de comunicação da Internet é muito mais rápida, até 10^6 vezes do que a taxa de partidas de carros a partir da estação, o curso solicitado anteriormente pode ser alterado pelo computador no carro durante o andamento do carro. Ou seja, uma reserva dinâmica, pela qual o curso solicitado anteriormente pode ser alterado durante o andamento do carro, é proporcionada de acordo com a invenção, desse modo resolvendo o problema na técnica anterior no qual a reserva é estática e o destino não pode ser alterado durante o andamento do carro.

Desde que existe pouco "engarrafamento" na dita rede de tubos, o carro em andamento pode ajustar seu curso de viagem para evitar qualquer linha com falha devido à ajuda da tecnologia de reserva dinâmica, a estabilidade de funcionamento do sistema como um todo é aperfeiçoada. Enquanto isto, contribuído pela rede de tubos, mais cursos possíveis estão disponíveis entre quaisquer duas estações na rede de tubos. Portanto, uma eficiência de funcionamento mais elevada pode ser obtida. Além disso, com o aumento do tamanho da rede, a eficiência será aperfeiçoada em uma progressão geométrica e se aproxima de um estado de equilíbrio de forma automática.

Desde que o dito sistema e método de controle de

distribuição adota uma estrutura de módulo destacável, o modo principal e os dados básicos do sistema de controle como um todo não serão muito influenciados pelas alterações da rede de tubos de modo a se adequar às alterações de redes
5 causadas, por exemplo, pelo desenvolvimento urbano. Portanto, tais sistemas e métodos de controle possuem mais flexibilidades na prática.

Apesar da invenção ter sido descrita em detalhes com referência às modalidades apresentadas nos desenhos, o
10 escopo da invenção não está limitado às modalidades. Quaisquer alterações, modificações, ou equivalentes dentro do espírito e do princípio da invenção estarão situados dentro do escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Carro de tubo utilizado em um sistema de transporte pessoal, **CARACTERIZADO** por compreender um carro fechado com fonte de alimentação automática para transportar passageiros ou mercadorias de porta a porta, onde o dito carro
5 é suportado e / ou guiado por um trilho superior e / ou por um trilho inferior proporcionado em cada tubo de uma rede de tubos utilizada no sistema de transporte pessoal.

2. Carro de tubo, de acordo com a reivindicação 1,
10 **CARACTERIZADO** pelo fato de que a seção transversal do carro possui um perfil externo se encaixando com o perfil da seção transversal interna do tubo.

3. Carro de tubo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um ou mais anéis à prova de ar são proporcionados ao longo do perfil externo da
15 seção transversal do carro.

4. Carro de tubo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um chassi de amortecimento anti-colisão é proporcionado nas extremidades frontal e traseira do dito chassi do carro, respectivamente.
20

5. Carro de tubo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito carro pode se mover para frente ou para trás; e um até dois assentos são proporcionados dentro do dito carro.

25 6. Carro de tubo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma guia para alteração de trilho é proporcionada no dito carro.

7. Carro de tubo, de acordo com a reivindicação 6,

CARACTERIZADO pelo fato de que a dita guia para guiar a alteração de trilho inclui pelo menos duas montagens de roda vertical e pelo menos uma montagem de roda horizontal, com as montagens de roda vertical sendo dispostas nas regiões frontal e traseira da montagem de roda horizontal, enquanto a montagem de roda horizontal é disposta entre duas montagens de roda vertical; as ditas montagens de roda vertical são controladas sob pelo menos uma unidade de chave de desequilíbrio com as rodas esquerdas e as rodas direitas das montagens de roda vertical alternadamente se movendo para cima ou para baixo em paralelo e se inserindo dentro do canal de guia esquerdo ou do canal de guia direito do trilho para mudar a direção de andamento do carro.

8. Carro de tubo, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a dita guia para alteração de trilho inclui uma montagem de roda frontal do tipo inserto, uma montagem de roda traseira do tipo inserto, uma montagem de roda vertical, uma montagem de roda horizontal, uma unidade de chave de desequilíbrio, um eletro-ímã, uma chapa de junção e canais guia nos trilhos; as ditas montagens frontal e traseira do tipo inserto são dispostas nas extremidades frontal e traseira da guia para alteração de trilho e são conectadas uma com a outra por meio de uma alavanca de interligação e da dita unidade de chave de desequilíbrio; quando o dito eletro-ímã se move para cima e para baixo devido à força de tração a partir de uma armadura, as montagens de roda frontal e traseira do tipo inserto alternadamente se movem para cima e para baixo em paralelo através da

alavanca de interligação para se inserirem dentro do canal esquerdo ou direito nos trilhos; a dita unidade de chave de desequilíbrio compreende o eletro-ímã e uma mola em movimento contrário à duas sub-alavancas da alavanca de interligação; a montagem de roda vertical localizada na borda superior da dita chapa de junção é pressionada contra a borda interna do trilho, e a montagem de roda horizontal localizada na borda superior da chapa de junção é pressionada contra as paredes laterais do trilho.

10 9. Carro de tubo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito carro é opaco, sem janela.

15 10. Carro de tubo, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o carro adicionalmente inclui um dispositivo de transmissão de sinal de vídeo / áudio incluindo um dispositivo de codificação e de transmissão de informação digital e um dispositivo de decodificação e de reprodução de sinal de vídeo / áudio, no qual o dito dispositivo de codificação e transmissão de informação digital
20 compreende um ou mais dispositivos de envio e de recepção de sinais de rádio dispostos no carro e o dito dispositivo de decodificação e de reprodução de sinal de vídeo / áudio compreende o dispositivo de reprodução de vídeo / áudio transportado no carro.

25 11. Rede de tubos utilizada em um sistema de transporte pessoal, **CARACTERIZADA** por compreender vários tubos, onde a dita rede de tubos é combinada com os blocos ou edificações existentes, e cada tubo na rede de tubos é pro-

porcionado com um trilho superior e / ou um trilho inferior para guiar um carro de tubo transportando mercadorias ou passageiros no mesmo.

12. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 5 11, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a rede de tubos possui uma estrutura circular e inclui tubos com camada única ou com várias camadas, e os carros nos tubos de cada camada andam em uma única direção.

13. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 10 12, **CARACTERIZADA** pelo fato de que os ditos tubos em cada camada incluem vários tubos retos e tubos curvos.

14. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 11 ou 12, **CARACTERIZADA** pelo fato de que os ditos tubos com várias camadas são sobrepostos e suportados por postes de 15 suporte, e os ditos tubos reto e curvo formam interseções de linhas ou círculo de linha de entrada / saída em formato em X, em formato em N ou em formato em A.

15. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADA** pelo fato de que as ditas interseções de 20 linhas ou círculos de linha de entrada / saída em formato de X, em formato de N ou em formato de A se ajustam com os blocos existentes nas cidades.

16. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADA** pelo fato de que cada tubo possui uma 25 estrutura de parede inter-camada com materiais leves de espuma colocados no espaço oco da estrutura de parede e um trilho colocado na sua superfície interna da estrutura de parede.

17. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação

11, **CARACTERIZADA** pelo fato de que alguns dispositivos de transmissão de sinal de vídeo / áudio são dispostos nas superfícies externas dos tubos.

18. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 5 17, **CARACTERIZADA** pelo fato de que cada um dos ditos dispositivos de transmissão de sinal de vídeo / áudio inclui um dispositivo de coleta de sinal de vídeo / áudio e um dispositivo de codificação e de transmissão de informação digital, no qual o dispositivo de coleta de sinal de vídeo / áudio 10 compreende vários dispositivos de captação de câmara / voz colocados em intervalos nas superfícies externas dos tubos e cada dispositivo de captação de câmara / voz possui seu próprio código de posição, e o dispositivo de codificação e de transmissão de informação digital compreende, nos 15 tubos, computadores de processamento e uma rede de fibras ópticas bem como dispositivos de envio e recepção de sinais de rádio.

19. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a rede de tubos inclui 20 tubos de baixa velocidade com pressão do ar normal ou tubos de alta velocidade com pressão do ar baixa.

20. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a rede de tubos inclui tubos de baixa velocidade com pressão do ar normal e tubos 25 de alta velocidade com pressão do ar baixa, e os dois tipos de tubos são conectados um com o outro por meio de válvulas reguladoras de transformação de pressão.

21. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação

19 ou 20, **CARACTERIZADA** pelo fato de que cada seção transversal dos tubos de baixa velocidade com pressão do ar normal é oval ou em formato de ovo na direção vertical, enquanto cada seção transversal dos tubos de alta velocidade com
5 pressão do ar baixa é circular, e os ditos tubos de alta velocidade com pressão do ar baixa incluem tubos evacuados.

22. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 19 ou 20, **CARACTERIZADA** pelo fato de que em cada um dos ditos tubos de alta velocidade com pressão do ar baixa, um
10 carro de tubo é transportado em um dispositivo de "galocha" de flutuação pneumático ou magnético deslizando em alta velocidade.

23. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADA** pelo fato de que cada um dos ditos dispositivos de "galocha" compreende uma bandeja de força, uma
15 porta da "galocha" e uma carenagem aerodinâmica, no qual a dita bandeja de força possui um ou mais trilhos na mesma conectados com trilhos nos tubos de baixa velocidade com pressão do ar normal, de modo que o carro automaticamente desliza sobre estes trilhos dentro do dispositivo de "galocha" e
20 é travado com o dispositivo de "galocha" como uma parte integrada.

24. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 19 ou 20, **CARACTERIZADA** pelo fato de que os ditos tubos de
25 baixa velocidade com pressão do ar normal e os ditos tubos de alta velocidade com pressão do ar baixa são unidos diretamente através de válvulas reguladoras de transformação de pressão; cada uma das ditas válvulas reguladoras de trans-

formação de pressão inclui uma cabina à prova de ar que pode conter um dispositivo de "galocha" flutuante pneumático ou magnético; e cada cabina à prova de ar é proporcionada com um conjunto de dispositivos de redução / regulação de pressão do ar e portas à prova de ar são proporcionadas em ambas extremidades da mesma.

25. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADA** pelo fato de que vários painéis de célula solar como unidades de fonte de energia são dispostos na superfície externa dos tubos, e cada uma das unidades de fonte de energia inclui um painel de célula solar, um dispositivo de armazenamento de energia e um dispositivo de transmissão de energia; cada um dos ditos painéis de célula solar é montado na superfície da parede externa do tubo e é utilizado para coletar energia solar e transformar a energia da luz em energia elétrica; e o dito dispositivo de transmissão de energia é colocado ao longo do tubo e fornece energia elétrica para o acumulador a bordo do carro na sua posição de parada.

26. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a dita rede de tubos é proporcionada com uma série de juntas de convergência de linhas, e uma unidade de chave anti-colisão é proporcionada em cada uma das juntas de convergência de linhas; tal unidade de chave de anti-colisão de junção de convergência pode ser de estrutura mecânica compreendendo um ou mais dispositivos de aplicação de pressão, um ou mais dispositivos de transmissão de pressão e dispositivos de amortecimento, e pode

ser disposta próxima dos trilhos que se ramificam da junção de convergência.

27. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 26, **CARACTERIZADA** pelo fato de que um par de canais guia do tubo esquerdo e um par de canais guia do tubo direito são unidos em um par de canais guia do tubo convergido de modo que o canal guia esquerdo no par de canais das guias do tubo esquerdo guia o carro quando o carro andando no tubo esquerdo irá se mover para o tubo convergido, enquanto o canal guia direito no par de canais do tubo direito guia o carro quando o carro andando no tubo direito irá se mover para o tubo convergido, e uma abertura para a passagem da guia para troca de trilho no carro é proporcionada na região de convergência.

28. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADA** pelo fato de que um tubo é conectado com dois tubos em um mecanismo de separação de linhas, no dito mecanismo de separação de linhas um par de canais guia do um tubo será conectado com um par de canais guia do tubo esquerdo e um par de canais guia do tubo direito, de modo que o canal guia esquerdo no par de canais do tubo esquerdo guia o carro quando o carro andando no um tubo irá se mover para o tubo esquerdo, enquanto o canal guia direito no par de canais do tubo direito guia o carro quando o carro andando no um tubo irá se mover para o tubo direito, e uma abertura para passagem da guia para alteração de trilho no carro é proporcionada na região de separação.

29. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação

11, **CARACTERIZADA** pelo fato de que válvulas de liberação de ar e válvulas de sucção de ar são proporcionadas em certos tubos na rede de tubos.

30. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 5 11, **CARACTERIZADA** pelo fato de que vários almoxarifados de carros 3D com pelo menos uma estação são proporcionados próximos ou dentro da rede de tubos, cada um dos ditos almoxarifados de carro 3D inclui um trilho de circulação vertical, uma haste de movimento horizontal para suspender e movimen- 10 tar carros, um mecanismo de acionamento, uma chapa de apoio da plataforma, uma ponte de deslocamento e um computador de controle da estação, e a ponte de deslocamento é suportada pela estação e conectada com as portas ou janelas do edifício existente, desse modo, um carro de tubo pode se mover de 15 forma tridimensional ao longo do trilho de circulação vertical sob o controle do mecanismo de acionamento e da ação da haste de movimentação horizontal.

31. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 30, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a dita uma estação do al- 20 moxarifado de carros 3D é estabelecida em qualquer piso ou pisos do almoxarifado de carros 3D.

32. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 30, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o almoxarifado de carros 3D pode ser construído em um tipo de coluna única, tipo pa- 25 rede, tipo envoltório, tipo claustro, tipo cabina de levantamento, tipo familiar ou tipo edifício, ter camada única ou várias camadas em um ou mais pisos e ser em linha ou fora de linha.

33. Rede de tubos, de acordo com a reivindicação 30, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o dito almoxarifado de carros 3D pode ser construído dentro da estação de transferência, da estação de serviço ou do almoxarifado de carros de linha para linha, de modo que ele pode ser utilizado para estacionamento temporário, escoamento ou manutenção de carros particulares no caso de quaisquer falhas durante a operação, e proporciona carros vazios em espera para as linhas com alto fluxo de tráfego.

34. Sistema de transporte pessoal, compreendendo carros, de acordo com as reivindicações 1 até 10 e a rede de tubos de acordo com as reivindicações 11 até 33, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o carro anda nos tubos na rede de tubos.

35. Sistema de transporte pessoal, **CARACTERIZADO** por compreender:

um carro de tubo compreendendo um carro de tubo fechado com fonte de alimentação automática transportando passageiros ou cargas de porta a porta; e

uma rede de tubos compreendendo vários tubos, a dita rede de tubos combinada com os blocos ou edificações existentes, e cada tubo na rede de tubos proporcionado com um trilho superior e / ou com um trilho inferior para suportar e / ou guiar o dito carro de tubo transportando passageiros ou mercadorias.

36. Sistema de transporte pessoal, de acordo com a reivindicação 34 ou 35, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a rede de tubos inclui tubos de baixa velocidade com pressão do

ar normal, cada um possuindo o perfil interno da seção transversal encaixando com o perfil externo da seção transversal do carro de tubo para desse modo formar um efeito de pistão entre os carros no tubo.

5 37. Sistema de transporte pessoal, de acordo com a reivindicação 36, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um anel à prova de ar é proporcionado na superfície externa do carro de tubo ao longo do perfil externo da seção transversal do carro para cobrir fendas entre a superfície interna do tubo
10 e o perfil do carro quando dois carros se aproximam um do outro rapidamente de modo a formar o dito efeito de pistão.

 38. Sistema de transporte pessoal, de acordo com a reivindicação 34 ou 35, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito carro de tubo desliza por meio de rolos ou na forma de
15 flutuação pneumática ou magnética na rede de tubos.

 39. Sistema de transporte pessoal, de acordo com a reivindicação 34 ou 35, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a rede de tubos possui duas ou mais camadas de tubos sobrepostas.

20 40. Sistema de transporte pessoal, de acordo com a reivindicação 39, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o carro de tubo é movido entre duas camadas de tubos por meio de um dispositivo de levantamento vertical.

 41. Sistema de transporte pessoal chamado de "elevador de funcionamento horizontal", de acordo com uma das
25 reivindicações 34 até 40, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um dispositivo de transmissão de sinal de vídeo / áudio está incluído no sistema incluindo o primeiro dispositivo de

transmissão de sinal de vídeo / áudio na rede de tubos e o segundo dispositivo de transmissão de sinal de vídeo / áudio no carro de tubo, o dito primeiro dispositivo de transmissão de sinal de vídeo / áudio coleta dados de vídeo / áudio, transmite os mesmos para o dito segundo dispositivo de transmissão de sinal de vídeo / áudio que decodifica os dados e reproduz.

42. Sistema de controle para controlar o sistema de transporte pessoal, de acordo com uma das reivindicações 34 até 41, **CARACTERIZADO** por compreender vários computadores proporcionados em cada estação, em cada junção de convergência de duas linhas e em cada carro de tubo, com cada computador possuindo seu próprio endereço IP e se comunicando com outros computadores via a Internet, no qual:

15 cada computador em cada estação é utilizado para coletar e controlar informação a cerca de carros vazios requeridos e armazenados para equilibrar os mesmos, e controlar operações de entrada / partida dos carros;

20 cada computador na junção de convergência de duas linhas é utilizado para coletar e gerenciar informação relacionada com carros andando nos tubos relacionados, e monitorar e controlar as velocidades dos carros dentro de seu escopo de gerenciamento para evitar colisão dos carros; e

25 cada computador em cada carro de tubo é utilizado para coletar e gerenciar informação relacionada com o carro andando bem como controlar o funcionamento do carro.

43. Sistema de controle, de acordo com a reivindicação 42, **CARACTERIZADO** pelo fato de que tabelas, gravando

curso possíveis de uma estação até outra estação relacionada, são salvas nos computadores tanto na estação como na junção de convergência de duas linhas, para proporcionar cursos de funcionamento possíveis para passageiros.

5 44. Sistema de controle, de acordo com a reivindicação 42, **CARACTERIZADO** por adicionalmente compreender vários dispositivos de detecção proporcionados ao longo dos tubos da rede de tubos para detectar o tempo real de chegada de cada carro e a informação de ID do carro, e então enviar
10 os sinais detectados para o computador na junção de convergência de duas linhas à frente.

45. Método de controle para controlar o sistema de transporte pessoal, de acordo com uma das reivindicações 34 até 41, **CARACTERIZADO** pela seguinte etapa:

15 durante o andamento de um carro, o computador no carro freqüentemente verifica se o passageiro informa qualquer informação de alteração a cerca do destino, se "sim", o computador no carro se comunica com qualquer um dos computadores relacionados na rede de tubos para alterar o curso da
20 viagem.

46. Método de controle, de acordo com a reivindicação 45, **CARACTERIZADO** por adicionalmente compreender a seguinte etapa:

25 cada computador na estação coletando informação de demanda para carros vazios na estação para adicionalmente equilibrar o número de carros vazios armazenados e este dos carros vazios requeridos.

47. Método de controle, de acordo com a reivindicação

cação 45 ou 46, **CARACTERIZADO** por adicionalmente compreender as seguintes etapas: preparar um ou mais dispositivos de detecção à montante de cada junção de convergência de duas linhas para detectar o tempo real de chegada de cada carro e
5 a informação de ID do carro; enviar os sinais detectados a partir dos ditos dispositivos de detecção para o computador na junção de convergência de linhas à frente; o computador na junção de convergência de duas linhas à frente determinando se a velocidade do carro deve ser alterada, se "sim",
10 enviar a velocidade alterada para o computador no carro para alterar a velocidade do carro.

48. Método de controle, de acordo com uma das reivindicações 45 até 47, **CARACTERIZADO** por adicionalmente compreender as seguintes etapas para receber um carro em um al-
15 moxarifado de carros 3D na estação:

(1) Um carro em funcionamento entra na linha de entrada / saída da estação e desliza sob uma haste de movimento horizontal para suspender e mover o carro na estação do almoxarifado de carros 3D;

20 (2) Acionado por um mecanismo de acionamento relacionado na estação, o carro é movido sob uma chapa de apoio na estação, de modo que a linha de entrada / saída da estação é esvaziada;

(3) Após deixar o carro de tubo, os passageiros
25 saem ao longo de uma ponte de deslocamento próxima da estação, e então a chapa de apoio vira para baixo;

(4) Juntamente acionado pela haste de movimentação horizontal e pelo mecanismo de acionamento, o carro de tubo

vazio se move para baixo para dentro do almoxarifado 3D;

(5) A haste de movimento horizontal vazia e o mecanismo de acionamento se movem para a linha de entrada / saída da estação ao longo de um trilho de circulação vertical no almoxarifado e ficam localizadas na linha com os trilhos 44, 45 no tubo para receber o próximo carro.

49. Método de controle, de acordo com uma das reivindicações 45 até 47, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um carro vazio é fornecido e enviado pelas seguintes etapas inversas na reivindicação 48.

50. Método de controle, de acordo com uma das reivindicações 45 até 48, **CARACTERIZADO** por adicionalmente compreender a seguinte etapa: quando a estação destino de um carro de tubo transportando passageiros ou mercadorias é determinada ou quando um carro vazio está disponível em uma estação, cada computador em cada carro irá se comunicar com outros computadores relacionados na rede de tubos para selecionar um curso de viagem junto ao qual o carro de tubo transportando passageiros ou mercadorias ou o carro vazio pode chegar no menor tempo e então fazer o carro funcionar de acordo com o curso selecionado.

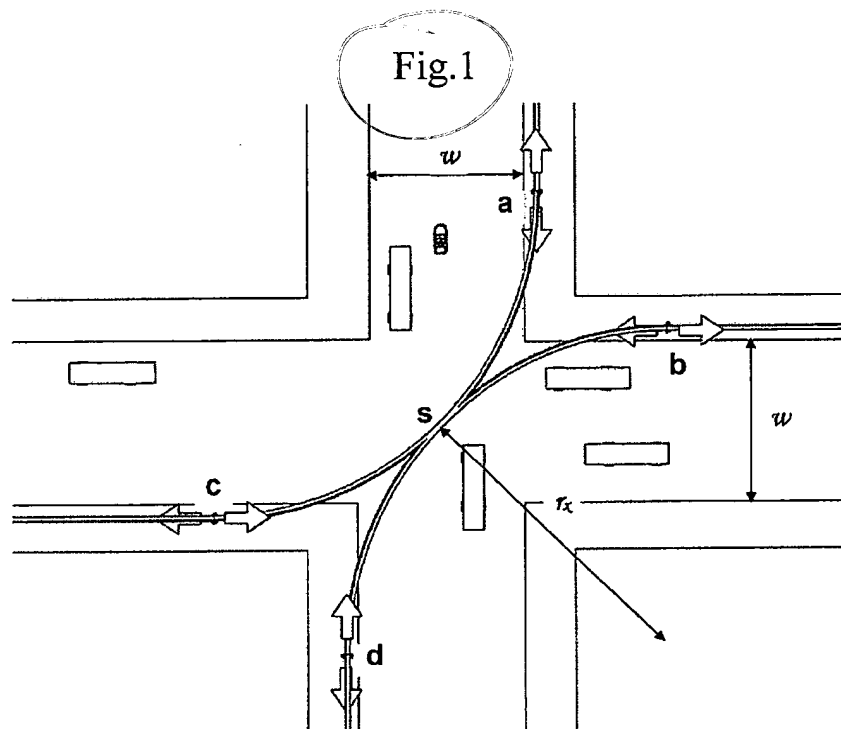
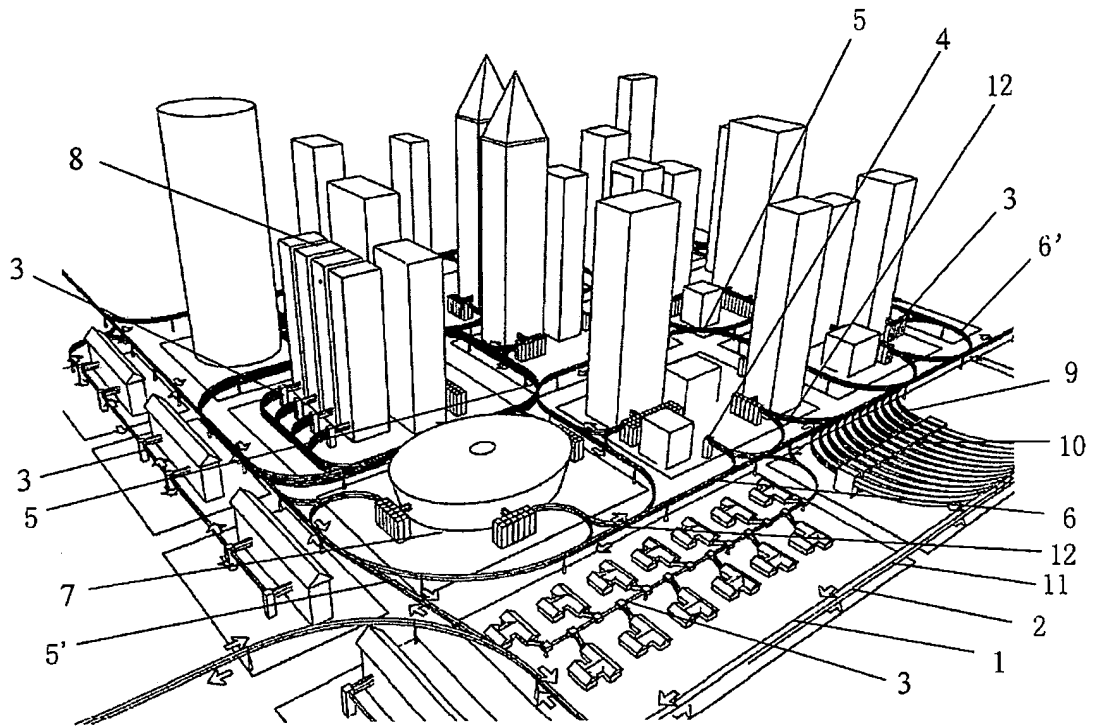


Fig.2

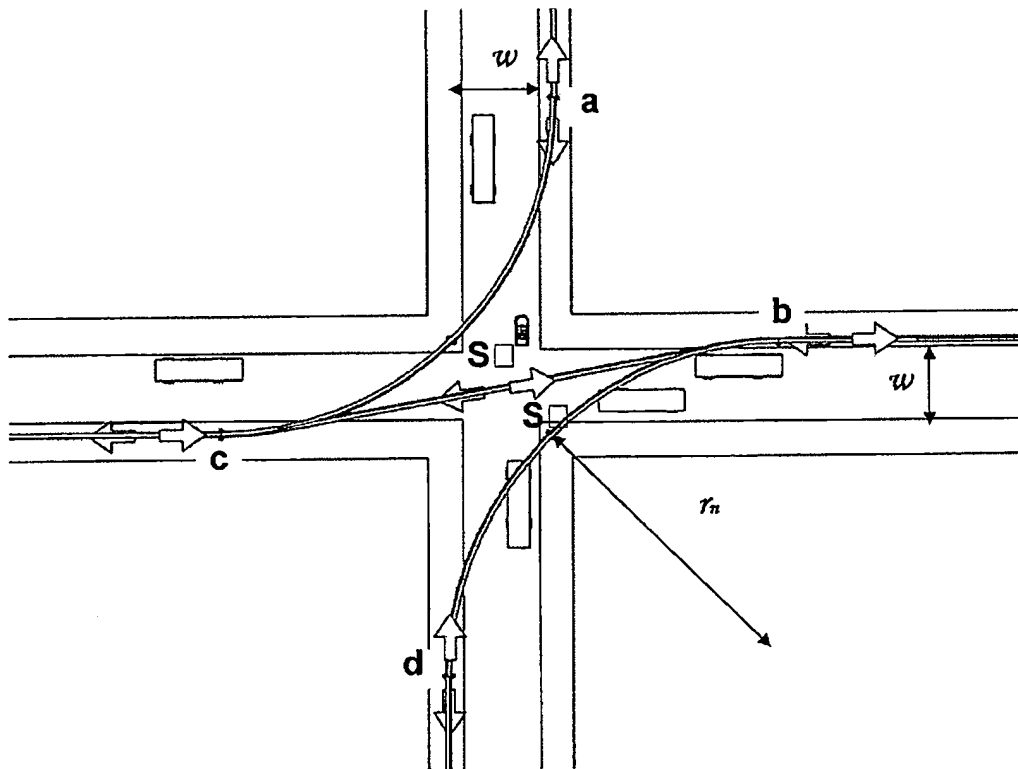


Fig.3

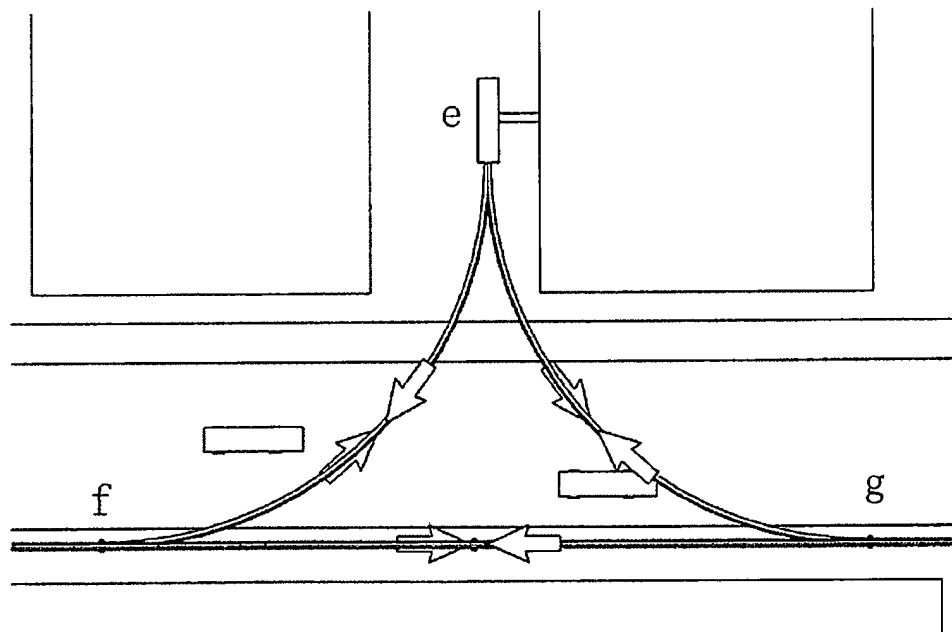


Fig.4

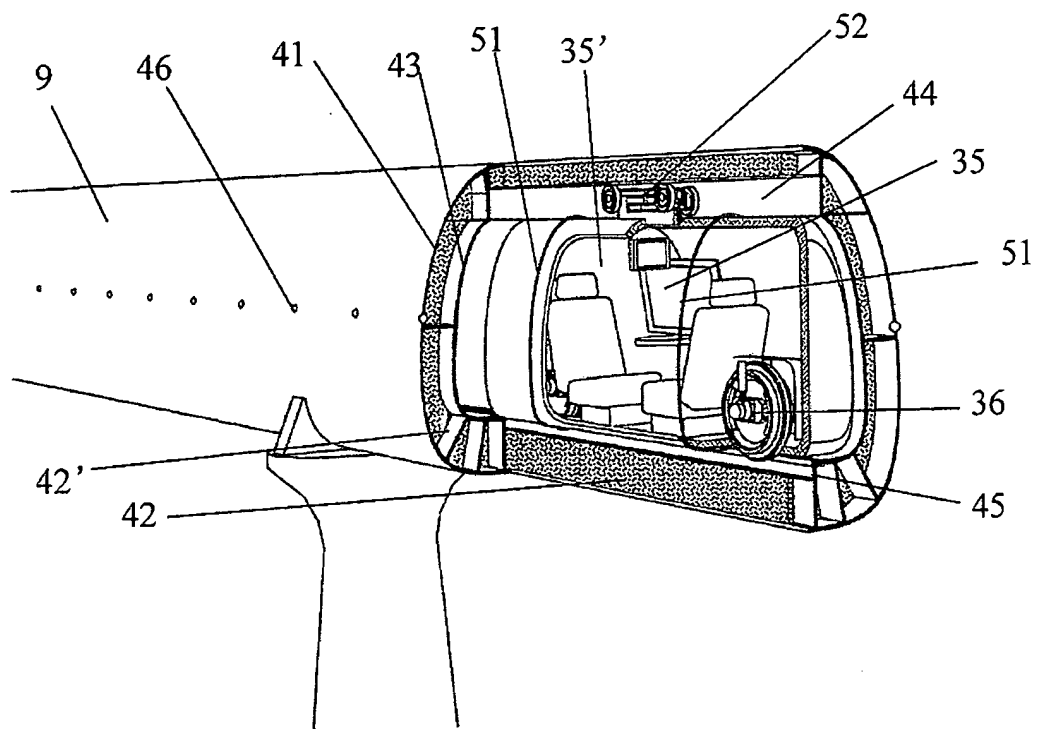


Fig.5

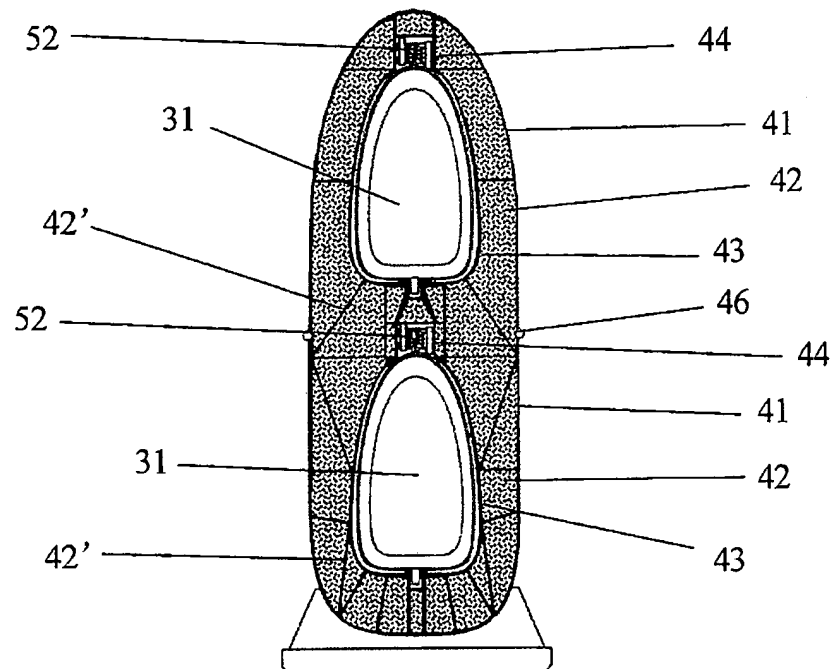


Fig.6

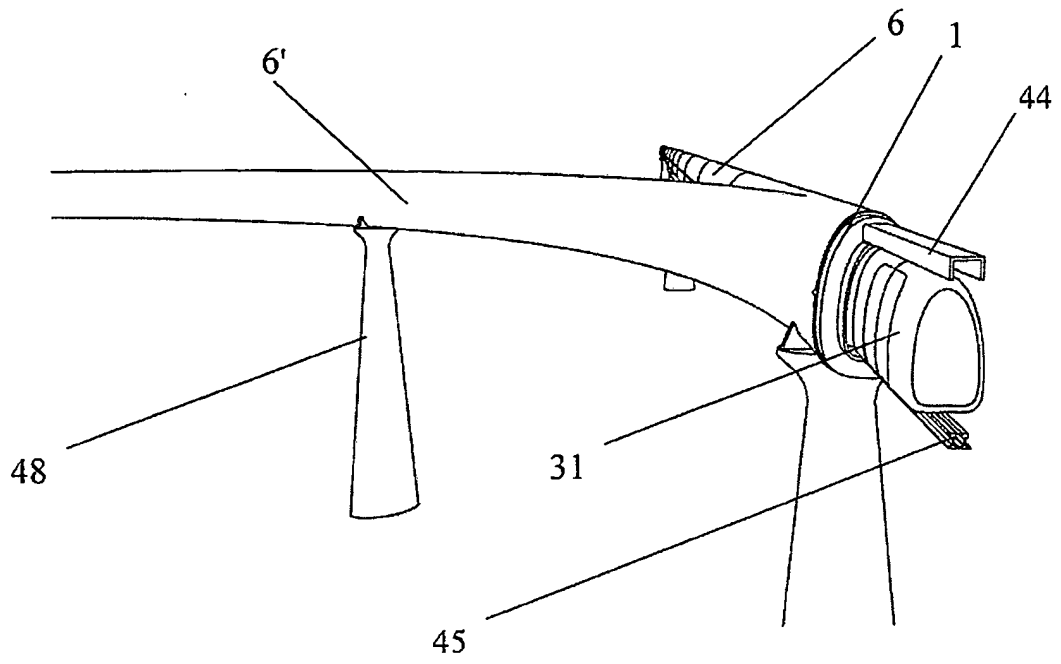


Fig. 7

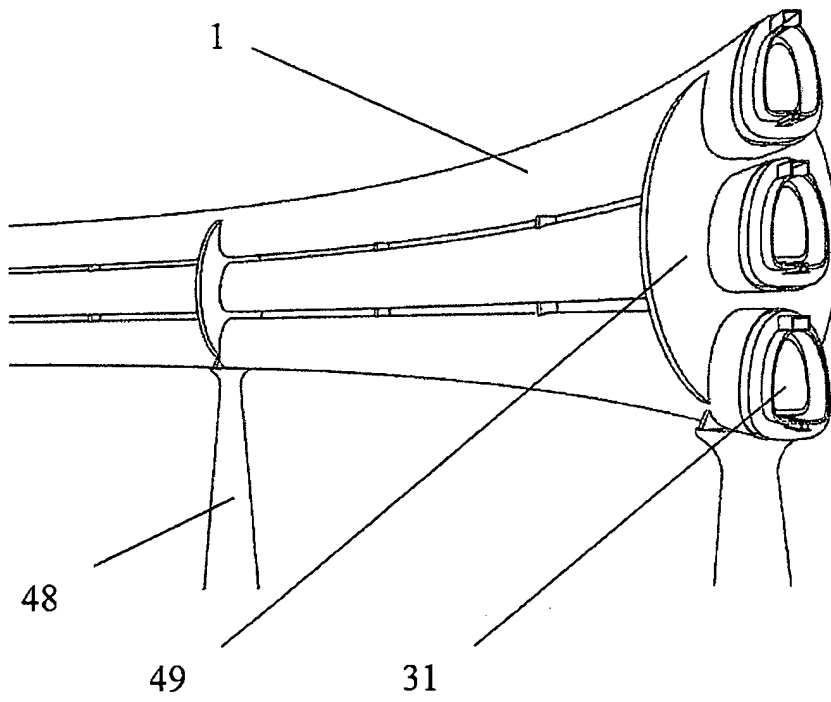


Fig. 8

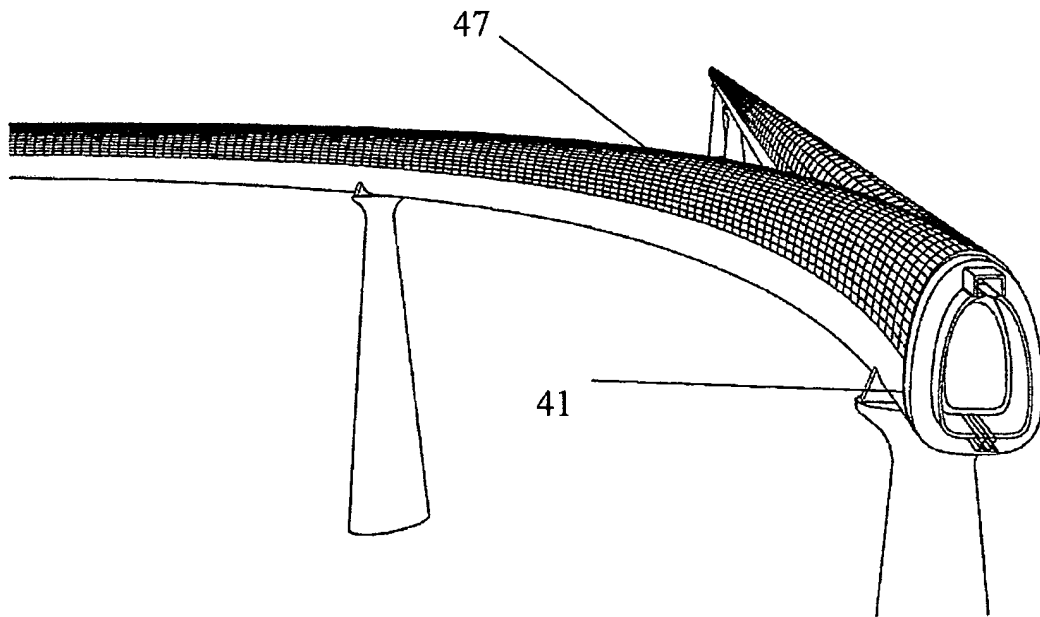


Fig.9

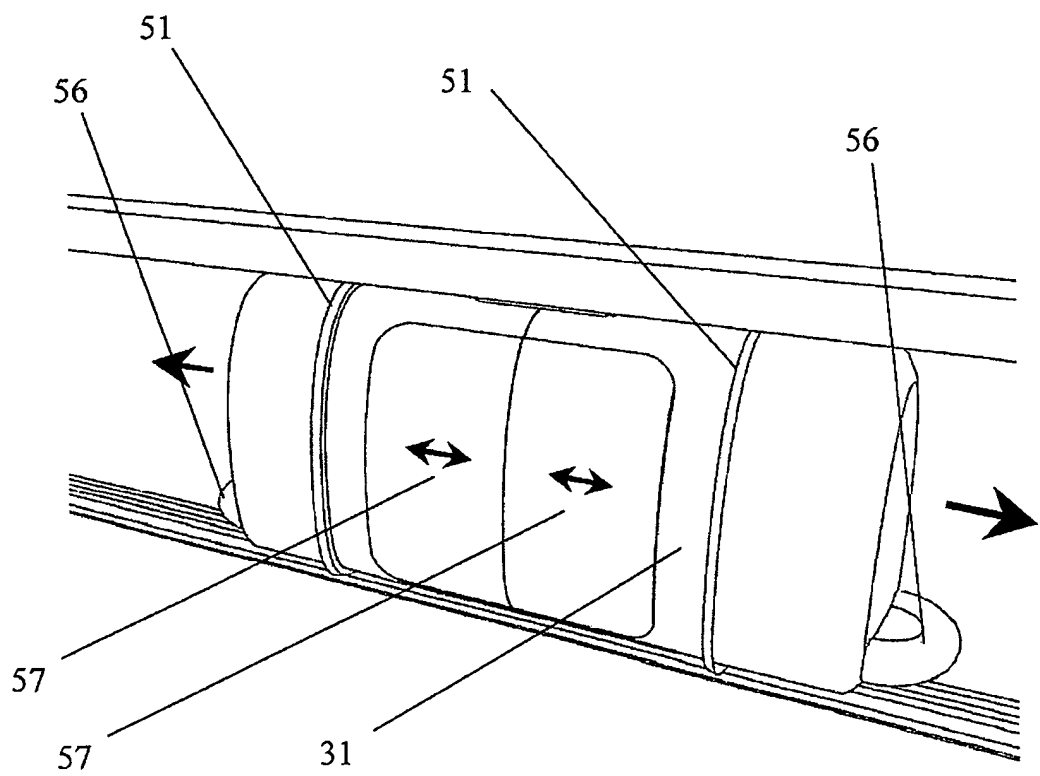


Fig.10

Fig.12

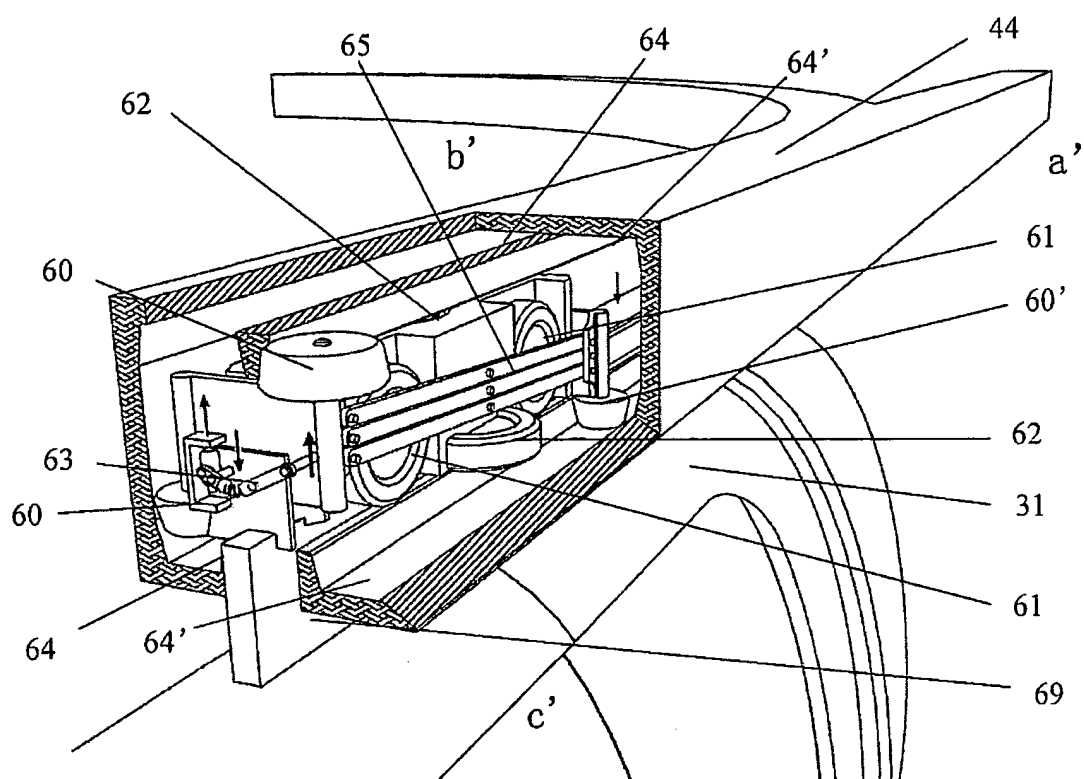
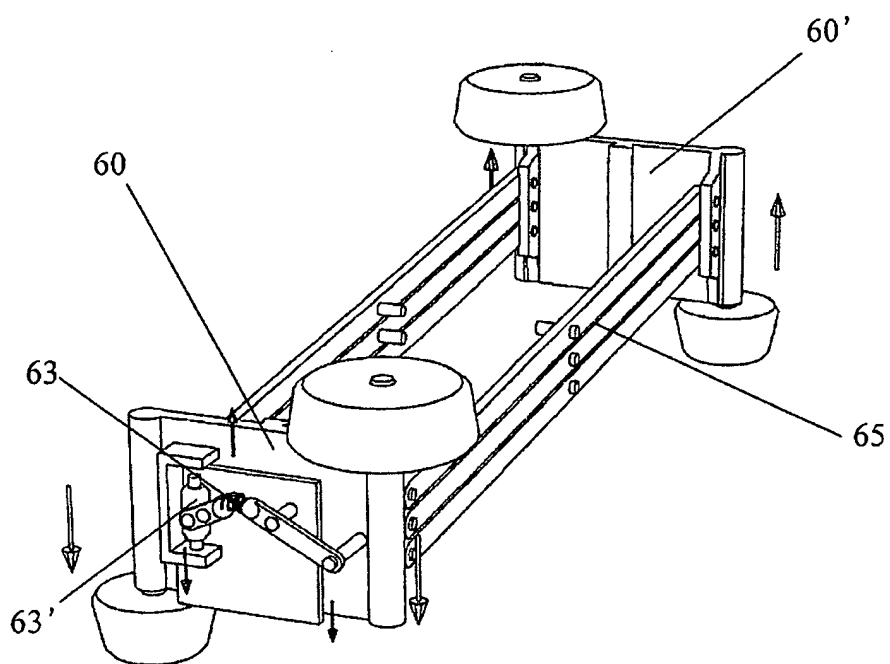


Fig.13



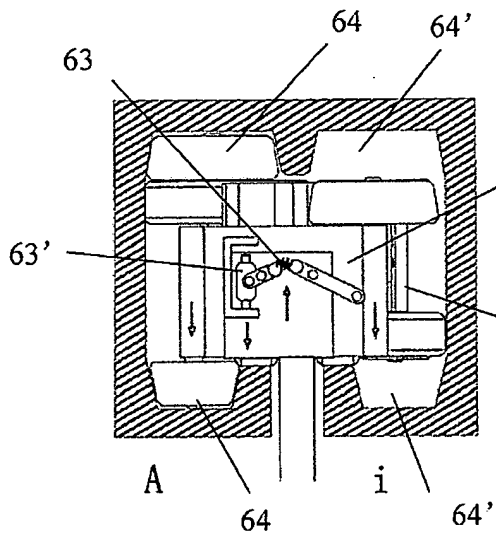


Fig. 15A

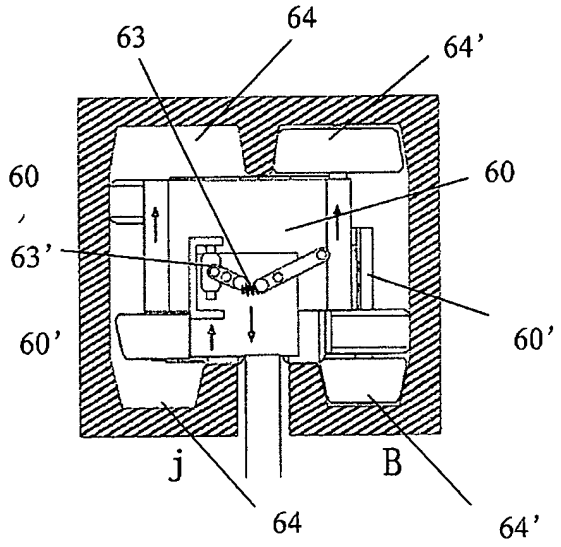


Fig. 15B

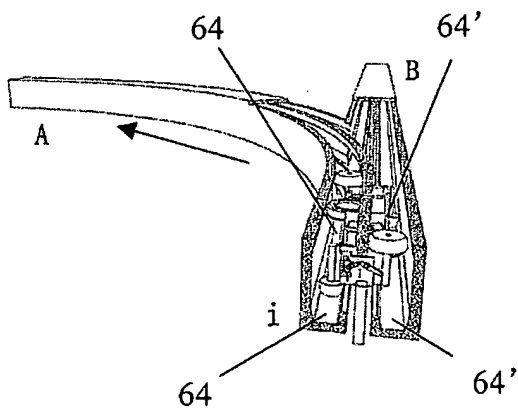


Fig. 16A

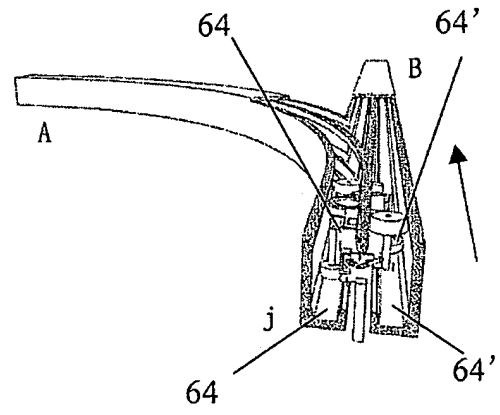


Fig. 16B

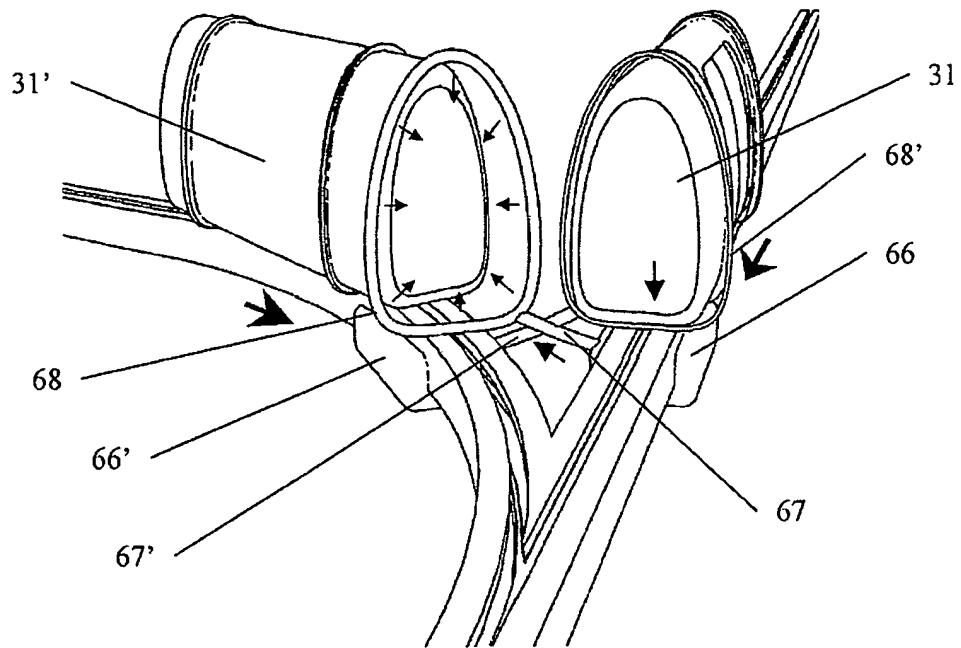


Fig.17

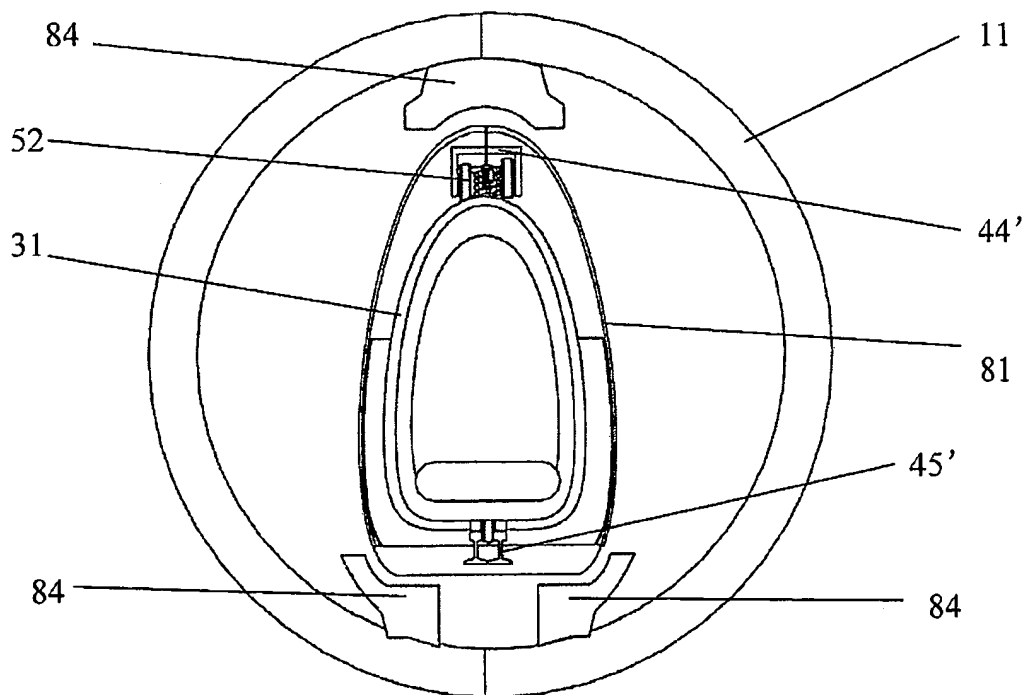


Fig.18

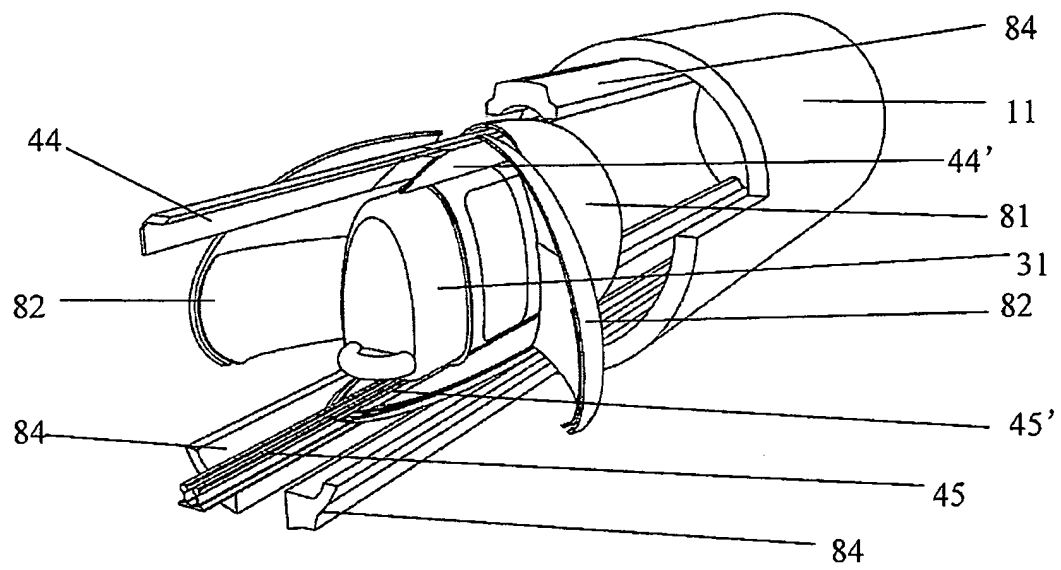


Fig.19

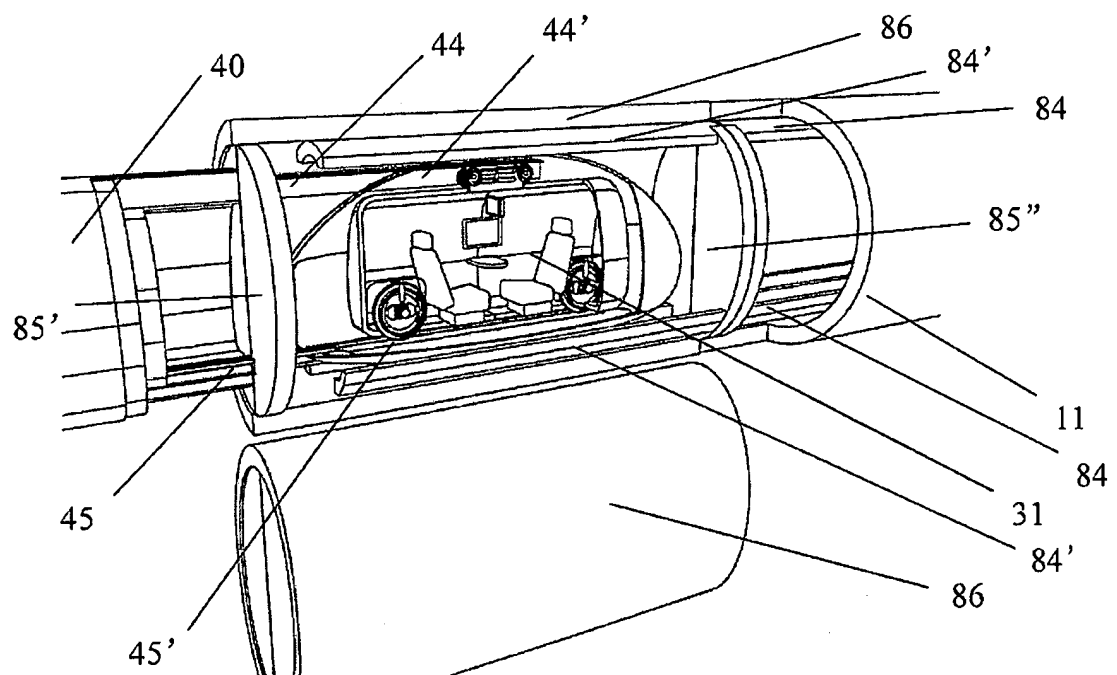


Fig.20

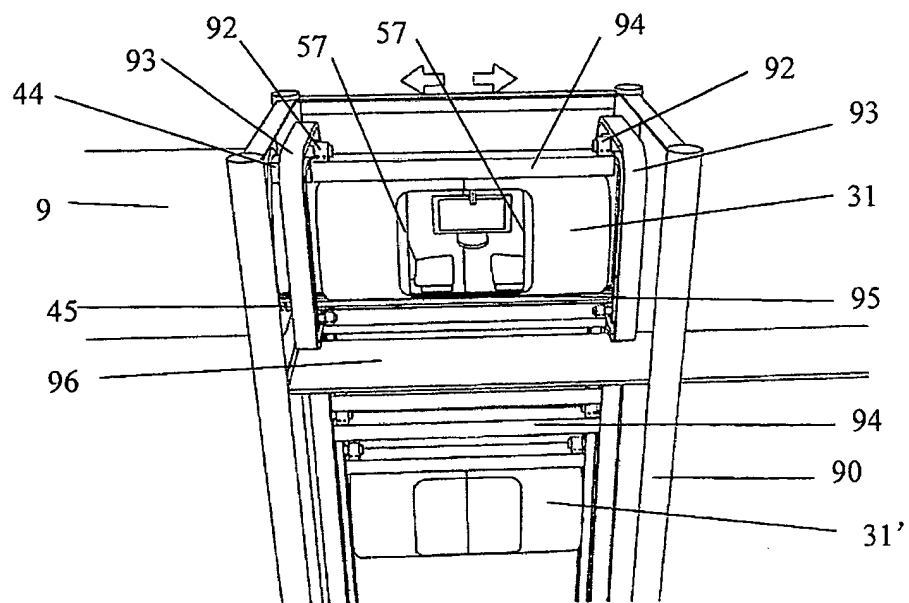


Fig.21

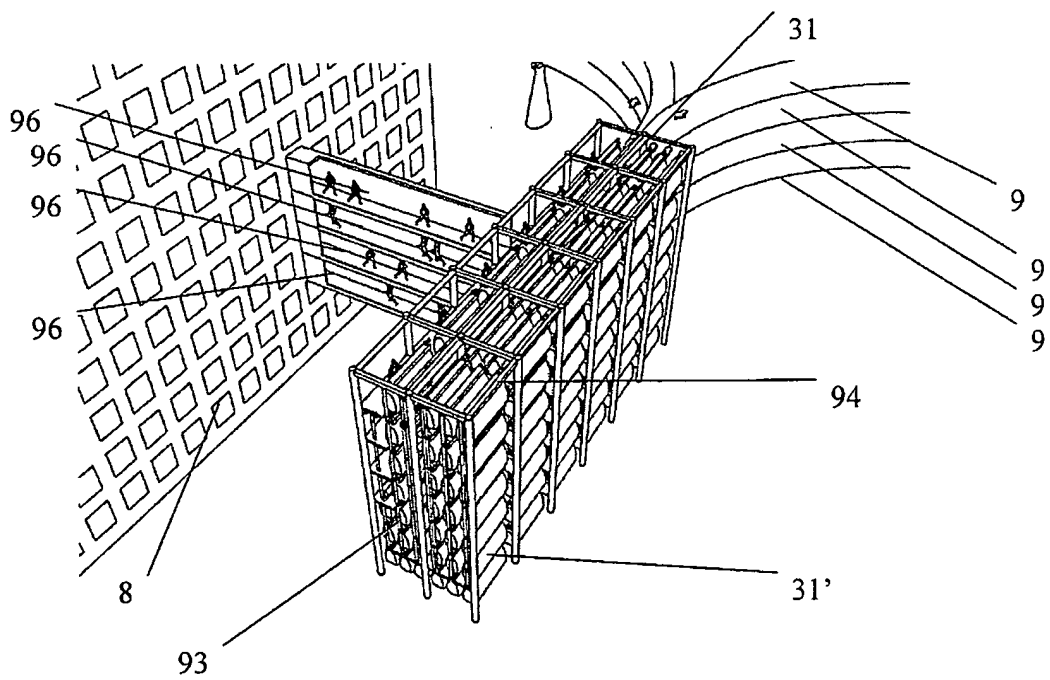


Fig.22

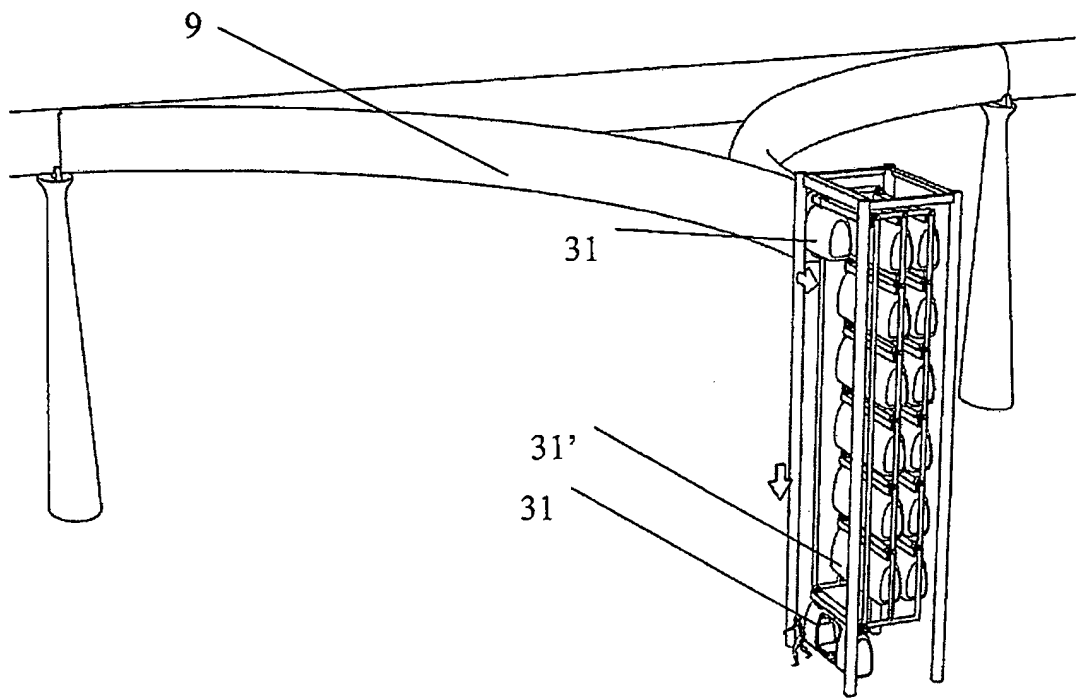
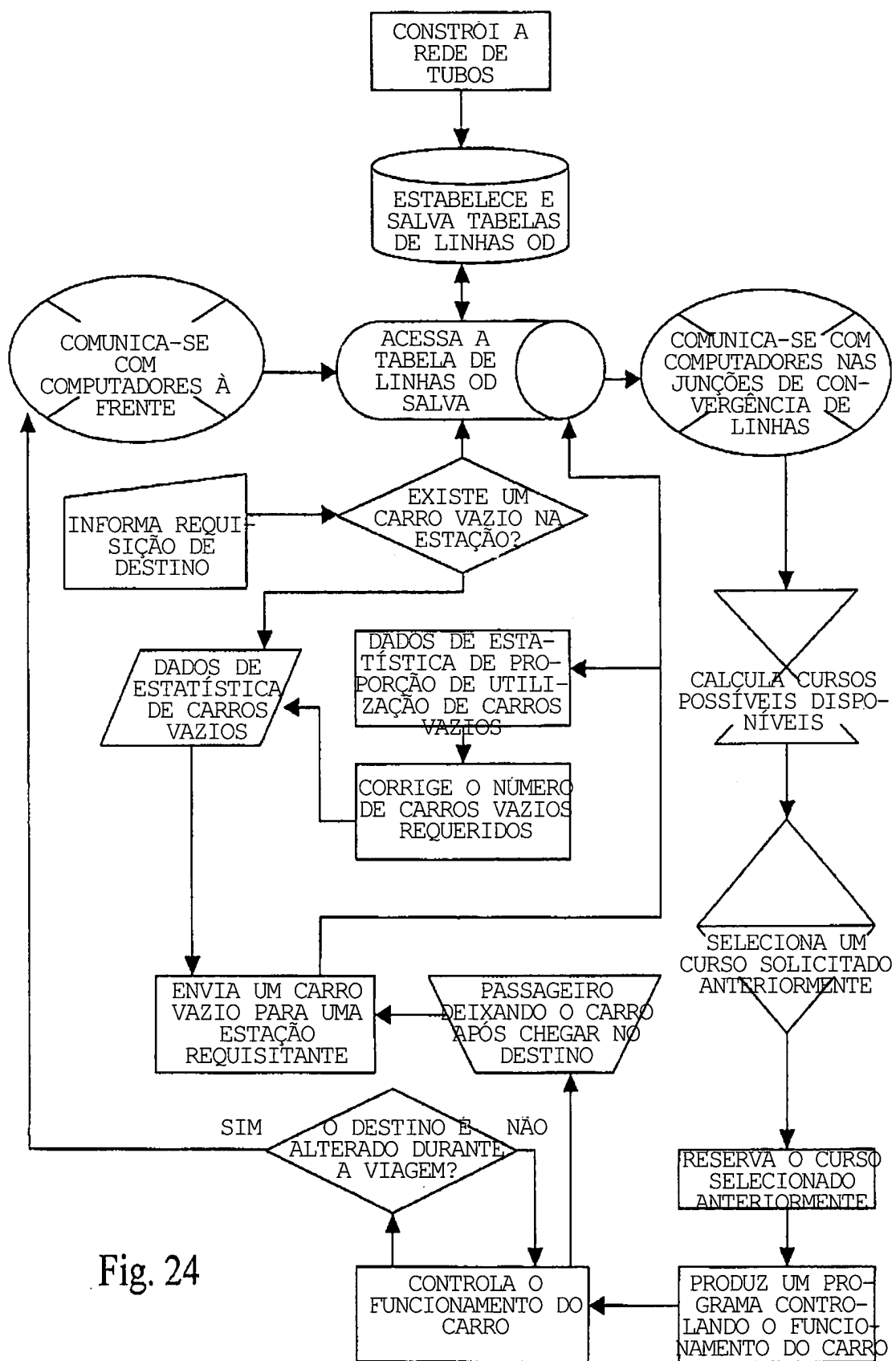


Fig.23



RESUMO

"CARRO DE TUBO, REDE DE TUBOS, SISTEMA DE TRANSPORTE PESSOAL E SISTEMA DE CONTROLE E MÉTODO DE CONTROLE DO MESMO"

5 Um sistema de transporte de tráfego inclui veículos e uma rede de canais. A rede de canais é conectada com as ruas ou edifícios principais da cidade. Ela inclui canais de baixa velocidade com pressão normal, os quais são utilizados em cidades e canais de alta velocidade com pressão baixa, os quais são utilizados entre as cidades. Os dois tipos de canais são suavemente conectados uns com os outros, via uma porta de transformação. A presente invenção também revela um sistema de controle e um método de controle para este sistema de transporte de tráfego. O sistema de controle faz o veículo de movimento elétrico que somente contém uma ou duas pessoas se mover na rede de canais, e realiza a predeterminação dinâmica de linha utilizando computadores. Ele alcança uma rápida transferência horizontal individual de pessoas ou de carga de porta a porta. O sistema de transporte de tráfego desta invenção pode ser montado e desmontado rapidamente, ele pode ser utilizado repetidamente. Este sistema de transporte de tráfego é um dispositivo de transporte pessoal de atalho e conveniente. Ele pode ser substituto para os transportes conhecidos, tal como automóveis, estradas de ferros, aviões, etc.

10

15

20

25

PÁGINA MODIFICADA

(DE ACORDO COM O ARTIGO 41)

REIVINDICAÇÕES

1. Carro de tubo utilizado em um sistema de transporte pessoal, **CARACTERIZADO** por compreender um carro fechado com fonte de alimentação automática para transportar passageiros ou mercadorias de porta a porta, onde o dito carro
5 é suportado e / ou guiado por um trilho superior e / ou por um trilho inferior proporcionado em cada tubo de uma rede fechada de tubos utilizada no sistema de transporte pessoal, e a condição à prova de ar será estabelecida quando o carro
10 de tubo entrar e andar na rede de tubos.

11. Rede de tubos utilizada em um sistema de transporte pessoal, **CARACTERIZADA** por compreender vários tubos, onde a dita rede de tubos é fechada e combinada com blocos ou edifícios existentes, e cada tubo na rede de tubos
15 é proporcionado com um trilho superior e / ou com um trilho inferior para guiar o carro de tubo transportando mercadorias ou passageiros no mesmo, e uma condição à prova de ar será estabelecida entre o carro de tubo e os tubos da rede quando o carro de tubo entra e anda nos tubos.