



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 329 472**

(51) Int. Cl.:  
**E01F 1/00** (2006.01)

(12)

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **04727044 .2**

(96) Fecha de presentación : **13.04.2004**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1613813**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **11.01.2006**

(54) Título: **Diseño de estación.**

(30) Prioridad: **10.04.2003 GB 0308330**

(73) Titular/es: **Advanced Transport Systems Limited  
Unit B3 Ashville Park  
Shortway, Thornbury, Bristol BS35 3UU, GB**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.11.2009**

(72) Inventor/es: **Lowson, Martin V.;  
Cook, Christopher V. y  
Hughes, David G. H.**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.11.2009**

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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

## DESCRIPCIÓN

Diseño de estación.

5 La presente invención hace referencia al diseño de estaciones en un sistema de transporte rápido personal.

En general, un sistema de transporte rápido personal (PRT, por sus siglas en inglés) consta de una vía o vía de uso específico por el cual circulan vehículos de pasajeros dirigidos individualmente entre estaciones. Cada vehículo contiene sólo un pasajero o un grupo de pasajeros, y el vehículo viaja continuamente entre el punto inicial y el destino, 10 sin parar en ninguna estación intermedia. Por lo tanto, los sistemas PRT ofrecen un punto medio entre un sistema de transporte masivo convencional, tales como los sistemas de autobuses, trenes y metro, y los automóviles individuales de pasajeros.

Un ejemplo de un sistema PRT se revela en el documento US 4061089. En ese sistema, se ofrece una estación en 15 una vía auxiliar que es un ramal de la vía principal. De la vía auxiliar se extienden estaciones laterales o "huecos". Los vehículos entran en estos huecos para la subida y bajada de pasajeros. Mientras están en estos huecos, los vehículos no obstruyen el tráfico que circula por la vía auxiliar. Sin embargo, maniobrar los vehículos para entrar en, y salir de, los huecos no es sencillo y requiere una maniobrabilidad mecánica de los vehículos. Mientras esta maniobrabilidad mecánica tiene lugar, el vehículo puede obstruir a otros vehículos que circulan por la vía auxiliar.

Otra dificultad que surge en las estaciones es que los vehículos dirigidos deben utilizar una distancia importante 20 para acercarse al borde de una plataforma. Por lo tanto, si una estación está diseñada como una estación de ferrocarril convencional, con un solo borde de plataforma generalmente recto, no será posible estacionar vehículos lo suficientemente cerca de la plataforma para lograr un espacio lo suficientemente estrecho (por ejemplo de menos de 50 mm), 25 para evitar el peligro de lesión para los pasajeros al subir al o bajar del vehículo. Esta circunstancia ocurre especialmente si otros vehículos ya están distribuidos en la plataforma.

Según la presente invención, se proporciona un sistema de transporte rápido personal que comprende una vía en la 30 cual circulan vehículos de pasajeros dirigidos individuales entre estaciones, una estación del sistema que comprende una parte de la vía delimitada en al menos un lado por una plataforma, siendo el ancho de la parte de la vía suficiente para que los vehículos del sistema que estén circulando lo hagan a lo largo de una vía de tránsito en la dirección normal de circulación de los vehículos no obstruidos por vehículos estacionados en la vía contra la plataforma, la plataforma que se extiende, generalmente, en forma paralela a la vía de tránsito y comprende una pluralidad de paradas para la recepción de los vehículos estacionados, cada parada que está definida por un área respectiva de estacionamiento del 35 borde de la plataforma, dicha área de estacionamiento que se extiende en forma oblicua a la vía de tránsito, por donde un vehículo dirigido del sistema puede moverse de la vía de tránsito, mientras mantiene una dirección de movimiento del vehículo hacia delante, para estacionar contra la sección del borde de la plataforma de una de las respectivas paradas, girando desde la vía de tránsito en un ángulo agudo, estando las áreas de estacionamiento de las paradas adyacentes conectadas unas a otras por un área de transición que se extiende desde el extremo delantero de una de las 40 áreas de estacionamiento hasta el extremo posterior de la otra.

En el contexto de la presente invención, "delantero" y "posterior" se refieren a la dirección normal de circulación de los vehículos. Por lo tanto, en operación, un vehículo que ingresa en la parada desde la vía de tránsito, se moverá 45 en forma paralela al área de estacionamiento hacia la sección de transición, y se detendrá, con un lado del vehículo, adyacente a la plataforma en el área de estacionamiento.

El área de estacionamiento es preferentemente recta, pero puede tener una inclinación hacia la dirección del tráfico de la vía de tránsito de un ángulo de menos de 45 grados. En una realización preferente, este ángulo se incluye en un rango entre 10 y 20 grados.

50 Un vehículo que entra en la estación, por tanto, puede girar en la vía de tránsito a través de un ángulo relativamente pequeño y continuar por un camino sustancialmente recto para estacionar muy cerca del área de estacionamiento, eliminando de este modo cualquier espacio sustancial entre el vehículo y la plataforma.

55 Las paradas pueden estar distribuidas a lo largo de la plataforma en una dirección paralela a la vía de tránsito.

El área de transición puede presentar una forma de curva cóncava con un radio de curvatura mayor que el círculo de rotación del vehículo, de modo tal que el vehículo pueda dejar la parada sin dar marcha atrás para regresar a la vía de tránsito. De forma alternativa, el vehículo puede realizar una maniobra de retroceso relativamente corta antes de 60 circular hacia delante para volver a la vía de tránsito.

La longitud de las áreas de estacionamiento de la zona del borde de la plataforma es preferentemente igual a, o tal vez apenas menor que, la longitud de los vehículos del sistema PRT.

65 En una realización preferente, la parte de la vía, incluyendo la vía de tránsito, es recta, y las paradas, están distribuidas a lo largo de la plataforma en una línea generalmente paralela a la parte de vía. Las áreas de estacionamiento de las paradas son paralelas unas a otras y el espacio perpendicular entre ellas tiene que ser como mínimo igual al ancho de un vehículo.

# ES 2 329 472 T3

Por varias razones, es deseable que la vía principal de un sistema PRT se encuentre elevada sobre el nivel del suelo. Esto minimiza la obstrucción del tráfico existente en la ruta, pero también reduce la discontinuidad de la vía principal. Es decir, la elevación de la vía principal no ofrece una barrera para los vehículos y peatones que desean cruzar de un lado de la vía al otro. Elevar la vía principal evita la necesidad de puentes y pasajes subterráneos costosos.

- 5        Desde el punto de vista económico no es práctico para los vehículos detenerse en las estaciones mientras permanecen en la vía principal. Esto obstruiría el flujo de otros vehículos que, tal vez, no necesiten detenerse en la misma estación. Por lo tanto, se suelen desviar vehículos de la vía principal hacia una vía auxiliar que atraviesa la estación. Los vehículos dejan entonces la vía principal para ingresar en la vía auxiliar para carga y descarga en la estación.
- 10      Cuando la vía principal está elevada, es habitual que las vías de desvío que pasan por las estaciones se encuentren al mismo nivel que la vía principal. Esto implica un gasto de capital considerable, ya que la estructura de toda la estación también debe estar elevada. Además, se necesita proporcionar medidas tales como ascensores y escaleras mecánicas para transportar pasajeros entre el nivel del suelo y la estación.
- 15      El sistema de transporte rápido de pasajeros puede comprender una vía principal por la que circulan vehículos del sistema entre una estación de salida y una estación de llegada. La estación puede disponerse en una vía auxiliar que se extiende de la vía principal, dicha vía auxiliar que se extiende a través de la estación en un nivel inferior que el del tramo de la vía principal que pasa por la estación.
- 20      En una realización según este aspecto de la presente invención, la vía auxiliar parte de, y se incorpora a, la vía principal por el mismo lado en la vía principal, en cuyo caso la vía auxiliar, al extenderse a través de la estación, generalmente se encuentra paralela a la vía principal. En una realización alternativa, la vía auxiliar deja la vía principal por un lado de ésta y se incorpora por el otro lado. En esta realización, la estación y la vía auxiliar que se extiende a través de ella, se sitúan debajo de la vía principal.
- 25      Puede proporcionarse una plataforma en uno o ambos lados de la vía auxiliar al pasar a través de la estación.

Si el sistema de transporte rápido personal comprende una vía principal donde circulan vehículos del sistema entre una estación de salida y una estación de llegada, la estación puede disponerse en las vías de desvío que parten de la vía principal en lados opuestos de la vía principal, extendiéndose las vías de desvío a través de la estación.

Puede haber un puente dispuesto sobre la vía principal, para conectar plataformas situadas junto a las vías de desvío. Por ejemplo, las plataformas pueden estar situadas a los lados de las vías de desvío lejos de la vía principal.

35      Para comprender mejor la presente invención, y para mostrar cómo puede llevarse a cabo, se hará referencia ahora, a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 muestra una parte de la vía de un sistema de transporte rápido de pasajeros;

40      La figura 2 indica en forma esquemática las vías de circulación de los vehículos entrando y saliendo de la parte de la vía que se muestra en la figura 1;

La figura 3 muestra una vía de circulación alternativa de vehículos;

45      La figura 4 muestra una configuración esquemática de la estación;

La figura 5 muestra una configuración alternativa esquemática de la estación;

50      La figura 6 es una vista parcial tomada generalmente en la dirección de la flecha VI de la figura 5; y

La figura 7 muestra una tercera configuración esquemática de estación.

La parte de la vía que se muestra en la figura 1 pasa a través de una estación representada por un límite rectangular 2. La parte de la vía incluye un área de entrada 4 y un área de salida 6, que comprenden vías de lados paralelos. Entre las áreas 4 y 6 hay un área intermedia 8 que pasa a través de la estación 2. Los vehículos 10 se representan en la figura 1, con vehículos en movimiento que se muestran en un trazado relativamente tenue, y vehículos estacionados que se muestran en un trazado relativamente fuerte. Los vehículos tienen ruedas delanteras directrices.

Las áreas 4 y 6 son vías de vía única delimitados por paredes 12. En un lado de la vía, la pared 12 continúa a lo largo de la parte intermedia 8, pero en el otro lado la pared 12 termina en la estación 2. Dentro de la estación 2 hay una plataforma 4 a la cual los pasajeros pueden acceder por escaleras 17 y un ascensor 18.

El borde de la plataforma que delimita la vía intermedio 8 tiene una forma dentada que define una pluralidad de paradas 20 (tres en la realización que se muestra en la figura 1). Se apreciará que estas paradas están lateralmente desviadas desde una vía de tránsito teórica a través del área intermedia 8, alineados con las áreas 4 y 6. Por lo tanto, los vehículos 10 estacionados en las paradas 20 no obstruirán a los vehículos que circulen por la vía de tránsito hacia o desde una u otra parada 20.

## ES 2 329 472 T3

Cada parada 20 se define por un área de estacionamiento 22 recta y una sección de transición 24 del borde de la plataforma 14. Las áreas de estacionamiento 22 son paralelas unas a otras y están inclinadas en un ángulo de aproximadamente 15° en dirección a la vía de tránsito. Cada área de estacionamiento 22 tiene una longitud que es aproximadamente igual a la de cada vehículo 10, aunque se apreciará que el área de estacionamiento 22 de la parada 5 20, más cercana al área de entrada 4, se extiende para poder unirse con dicha área. Por lo tanto, como se muestra en la figura 1, cada parada 20 puede estar ocupada por un solo vehículo estacionado a un lado del área de estacionamiento 22, de modo que las puertas laterales del vehículo se abran hacia la plataforma 14. El área de transición 24 de cada parada 20 se extiende desde el extremo delantero del área de estacionamiento 22 respectiva hacia el extremo posterior 10 del área de estacionamiento de la siguiente parada 20 hacia la parte frontal, a excepción de la parte de transición de la parada 20 más cercana al área de salida 6, que se une con dicha área.

La orientación oblicua de las áreas de estacionamiento 22 significa que los vehículos 10, dirigidos por sus ruedas delanteras, pueden salir de la vía de tránsito hacia una parada mediante un simple giro de 15°, es decir, el ángulo de inclinación de las áreas de estacionamiento 22 en relación a la vía de tránsito. El vehículo puede entonces proceder a 15 entrar en la parada, deteniéndose con su parte lateral a no más de 50 mm del borde de la plataforma.

Como se muestra en la figura 1, las áreas de transición 24 son cóncavas, y curvadas con un radio un poco mayor que el radio del círculo de rotación mínimo de los vehículos 10. Como resultado, un vehículo 10 estacionado en una 20 parada 20 puede dejar la parada pasando el área de transición 24 para volver a incorporarse a la vía de tránsito. Esta maniobra se representa con el vehículo 10<sup>a</sup> en la figura 2, mostrando el recorrido del mismo para una maniobra desde la vía de tránsito en la posición 10<sup>a</sup> hasta una parada 20 en la posición 10<sup>a''</sup>, regresando después a la vía de tránsito en la posición 10<sup>a''</sup>.

Una maniobra alternativa se muestra en la figura 3, la cual es apropiada si las paradas 20 necesitan estar dispuestas 25 más cerca unas de otras para aumentar la capacidad de la estación 2 sin extender su longitud. En la maniobra que se muestra en la figura 3, el vehículo 10<sup>a</sup> retrocede ligeramente desde la posición de estacionamiento antes de avanzar para incorporarse nuevamente a la vía de tránsito, mientras evita a un vehículo 10B estacionado en la parada 20 adyacente.

30 Cabe destacar que en las figuras 2 y 3, la parte de la vía se muestra sólo en forma esquemática sin paredes delimitantes como se muestra en 12 en la figura 1.

Las figuras 4 a 6 muestran diferentes realizaciones de estaciones que incluyen la disposición de plataformas que se muestra en las figuras 1 a 3.

35 En referencia a la figura 4, el sistema PRT comprende una vía directa principal 30 que se eleva sobre el nivel del suelo y pasa delante de una estación 32. En la estación 32, hay una plataforma 34 dispuesta detrás de la vía principal 30. De la vía principal 30 salen dos vías de desvío 36 y se extienden pasando la plataforma 34 en dirección paralela a la de la vía 30, con una a cada lado.

40 Durante su uso, los pasajeros pueden llegar a la plataforma 34 desde los extremos, después de pasar por partes subterráneas 38 de las vías de desvío poco después de salir, o volver a incorporarse, a la vía principal elevada 30. En estas áreas, la vía auxiliar 36 se inclina hacia debajo de la vía principal 30, hacia el nivel de la plataforma 34, y por lo tanto, hay altura suficiente para el paso de los pasajeros. Las áreas 38 a la izquierda de la estación, como se muestra 45 en la figura 4, se utilizan para la desaceleración de los vehículos 10 después de dejar la vía principal 30. Las áreas de la vía auxiliar 38 a la derecha, que se muestran en la figura 4, se utilizan para la aceleración de los vehículos 10 antes de volver a incorporarse a la vía 30. Por lo tanto, los vehículos que circulan por la vía 30 pasando la estación pueden circular a la velocidad máxima normal, y de este modo se minimiza la congestión en la vía principal 30.

50 Puede haber un ascensor 40 para ofrecer acceso a la plataforma 34 para personas con discapacidades, o, en algunas circunstancias, cuando la plataforma 34 se sitúe en algún nivel sobre el nivel del suelo, pero sin embargo debajo de la vía principal 30.

55 En una estación según la presente invención, la plataforma 34, y las vías de desvío 36, se construyen en la manera que se indica en las figuras 1 a 3. Para simplificar la descripción, sin embargo, se muestra que cada vía auxiliar comprende una parada de carga 42 y uno o más paradas de espera 44. Durante su uso, los pasajeros embarcan y desembarcan de los vehículos en la parada de carga 42. Cualquier vehículo vacío en espera de nuevos pasajeros se detendrá en la parada de espera 44. Los vehículos que entren en la estación con pasajeros que quieran desembarcar se desviarán a la vía auxiliar con la menor espera, antes de llegar a la parada de carga 42, o alternativamente, se les puede 60 permitir desembarcar en una parada de espera 44.

La configuración de la estación que se muestra en las figuras 5 y 6 también comprende una vía principal 30 y vías de desvío 36, con partes de aceleración y desaceleración 38. En la configuración de la estación que se muestra en las figuras 5 y 6, la vía principal se extiende aproximadamente al nivel del suelo (se muestra en la figura 6 en corte superficial 46). La vía auxiliar 36 también está sustancialmente a nivel del suelo. Las plataformas 34 de la estación que se muestra en la figura 5 están dispuestas en el lateral de las vías de desvío 36, lejos de la vía principal 30. Por lo tanto, los pasajeros que llegan a la estación para hacer transbordo a un vehículo 30 pueden llegar por cualquier lado, sin necesidad de cruzar la vía principal 30 ni las vías de desvío 36. Sin embargo, puede proporcionarse un puente 48

## ES 2 329 472 T3

que se extienda entre las plataformas 34 y pase sobre la vía principal 30 en una posición anterior (o posterior) a la posición en la que las vías auxiliares 36 parten de (o se incorporan a) la vía principal 30.

La figura 7 muestra una configuración de estación que es una modificación de la que se muestra en la figura 4 y, 5 nuevamente, se utilizan números de referencia similares para designar características similares.

En la configuración de la figura 7, la vía auxiliar 36 deja la vía principal 30 por un lateral, después pasa por debajo de la vía principal 30 para incorporarse por el otro lado. De esta manera, la estación en sí misma se sitúa directamente 10 debajo de la vía principal 30 y, nuevamente, los pasajeros pueden moverse de un lado al otro de las vías, tanto la vía principal 30 como las vías de desvío 36, pasando por debajo de las áreas de aceleración y desaceleración 38.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de transporte rápido personal que comprende una vía de uso específico (4, 6, 8) por el cual circulan vehículos de pasajeros (10) dirigidos individuales entre estaciones, una estación (2) del sistema que comprende una parte (8) de la vía (4, 6, 8) delimitada en al menos un lado por una plataforma (14), siendo el ancho de la parte (8) de la vía el suficiente para que los vehículos (10) del sistema circulen a lo largo de una vía de tránsito en la dirección normal de circulación de los vehículos (10) no obstruidos por vehículos (10) estacionados en la vía contra la plataforma (14), dicha plataforma (14) que se extiende generalmente en forma paralela a la vía de tránsito y comprende una pluralidad de paradas (20) para vehículos (10) estacionados, estando cada parada (20) definida por un área de estacionamiento (22) respectiva en el borde de la plataforma, donde dicha área de estacionamiento (22) se extiende en forma oblicua a la vía de tránsito, por donde un vehículo (10) dirigido del sistema puede moverse de la vía de tránsito, mientras mantiene una dirección de movimiento del vehículo (10) hacia delante, para estacionar contra el área de estacionamiento (22) del borde de la plataforma de una de las paradas respectivas (20), girando desde la vía de tránsito en un ángulo agudo, estando las áreas de estacionamiento (22) de las paradas (20) adyacentes conectadas unas a otras por un área de transición que se extiende desde el extremo delantero de una de las áreas de estacionamiento (22) hasta el extremo posterior de la otra.
2. Un sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la vía de tránsito y las paradas (20) se disponen en una superficie continua común de la parte de la vía (8).
3. Un sistema según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la parte de la vía (8) de la estación (2) comprende un desvío (36) que es un ramal de una vía principal (30) del sistema.
4. Un sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el área de estacionamiento (22) de cada parada (20) tiene una inclinación en un ángulo de menos de 45 grados respecto a la vía de tránsito.
5. Un sistema según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el ángulo de inclinación de cada área de estacionamiento (22) mide no menos de 10 grados y no más de 20 grados.
6. Un sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque cada área de transición (24) presenta una forma de curva cóncava, con un radio de curvatura mayor que el radio del círculo de rotación mínimo de los vehículos (10) del sistema.
7. Un sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el área de estacionamiento (22) de cada parada (20) tiene una longitud que es capaz de alojar a no más de un vehículo (10) del sistema.
8. Un sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque las áreas de estacionamiento (22) se extienden en forma sustancialmente paralela unas a otras.
9. Un sistema según la reivindicación 8, **caracterizado** porque el espacio entre las áreas de estacionamiento (22) adyacentes no es menor que el ancho de los vehículos (10) del sistema.
10. Un sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en un sistema de tránsito rápido personal que comprende una vía principal (30) por la cual circulan los vehículos del sistema entre una estación de salida y una estación de llegada, **caracterizado** porque la estación (2) se encuentra dispuesta en una vía auxiliar (36) que es un ramal de la vía principal (30), dicha vía auxiliar (36) que se extiende a través de la estación (2) en un nivel inferior que el del tramo de la vía principal que pasa por la estación (2).
11. Un sistema según la reivindicación 10, **caracterizado** porque la vía auxiliar (36) deja la vía principal (30) por un lado de la vía principal (30) y se une a la vía principal (30) por el otro lado.
12. Un sistema según la reivindicación 11, **caracterizado** porque la estación (2) se sitúa debajo de la vía principal (30).
13. Un sistema según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado** porque una plataforma se sitúa en forma adyacente a la vía auxiliar (36) a ambos lados de la vía auxiliar (36).
14. Un sistema según la reivindicación 10, **caracterizado** porque la vía auxiliar (36) parte de y se incorpora nuevamente a la vía principal (30) por el mismo lado de la vía principal (30).
15. Un sistema según la reivindicación 14, **caracterizado** porque se proporcionan dos vías de desvío (36), una a cada lado de la vía principal (30).
16. Un sistema según la reivindicación 15, **caracterizado** porque una plataforma (14) se sitúa entre las vías ramales.

# ES 2 329 472 T3

17. Un sistema según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en un sistema de transporte rápido personal que comprende una vía principal (30) por la cual circulan vehículos (10) del sistema entre una estación de partida y una estación de llegada, **caracterizado** porque dos vías de desvío (36) son ramales de la vía principal (30) por lados opuestos de la vía principal (30), dichas vías de desvío (36) que se extienden a través de la estación (2).

5

18. Un sistema según la reivindicación 17, **caracterizado** porque un puente (48) se extiende sobre la vía principal (30) para conectar las plataformas (34) dispuestas junto a las vías de desvío (36).

19. Un sistema según la reivindicación 18, **caracterizado** porque las plataformas (34) están dispuestas a los lados 10 de las vías de desvío (36) situadas lejos de la vía principal (30).

20. Un sistema según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19, **caracterizado** porque la vía principal (30) circula por la estación (2) en una trinchera (46).

15

20

25

30

35

40

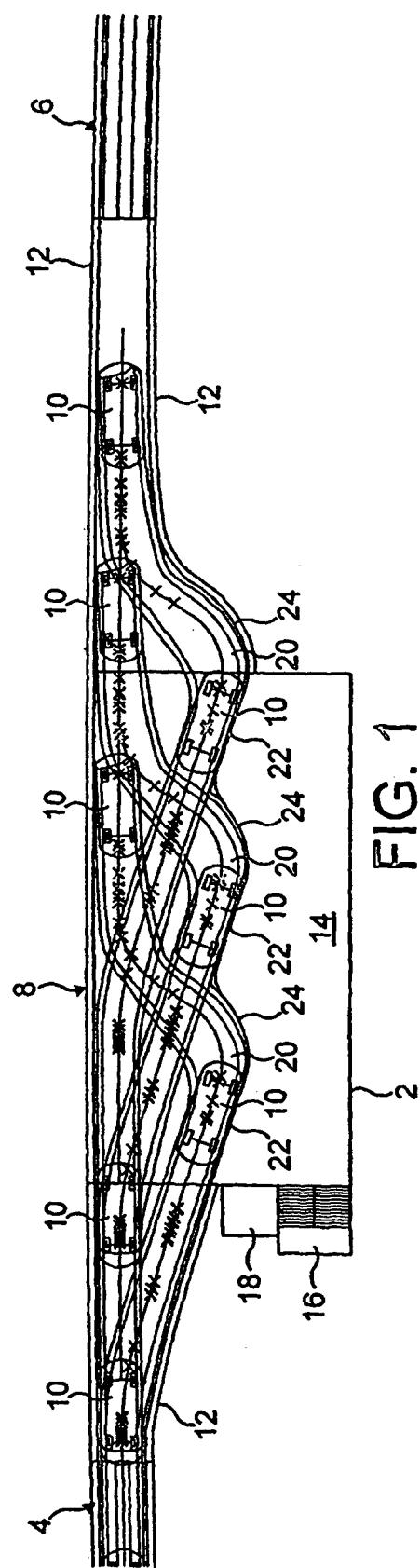
45

50

55

60

65



卷之三

ES 2 329 472 T3

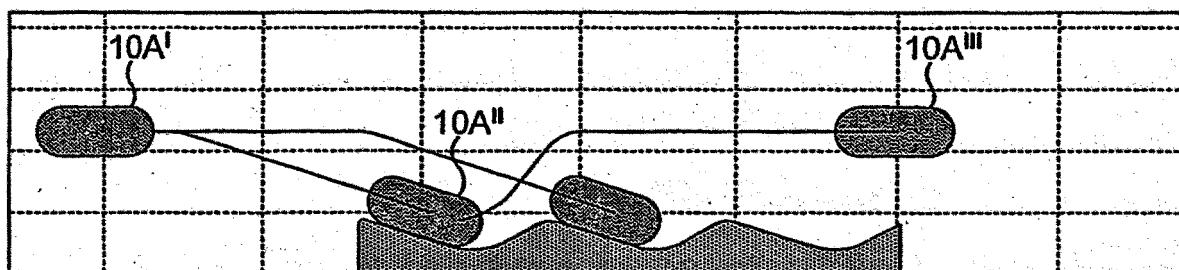


FIG. 2

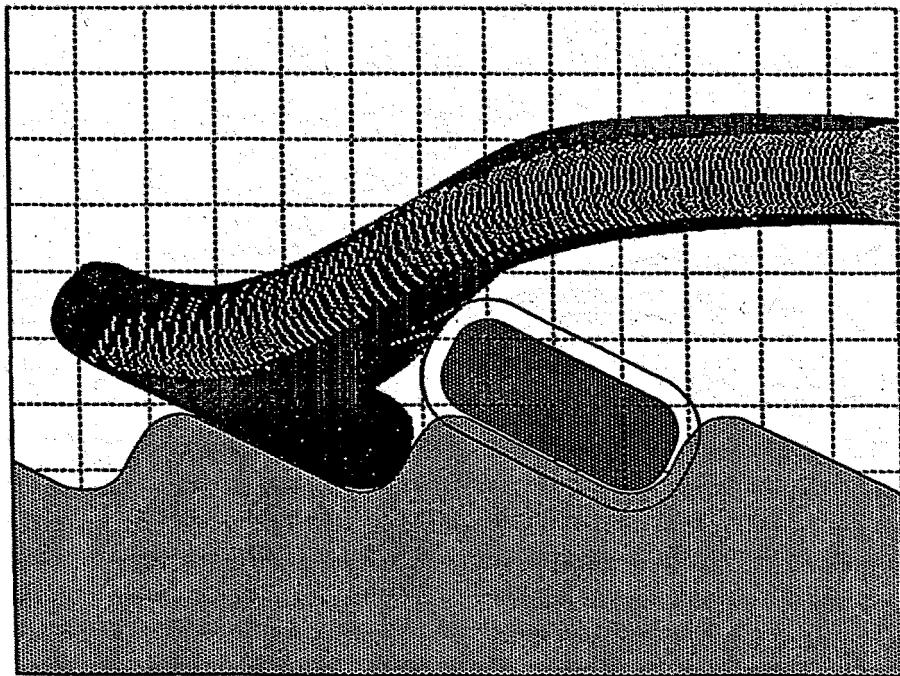


FIG. 3

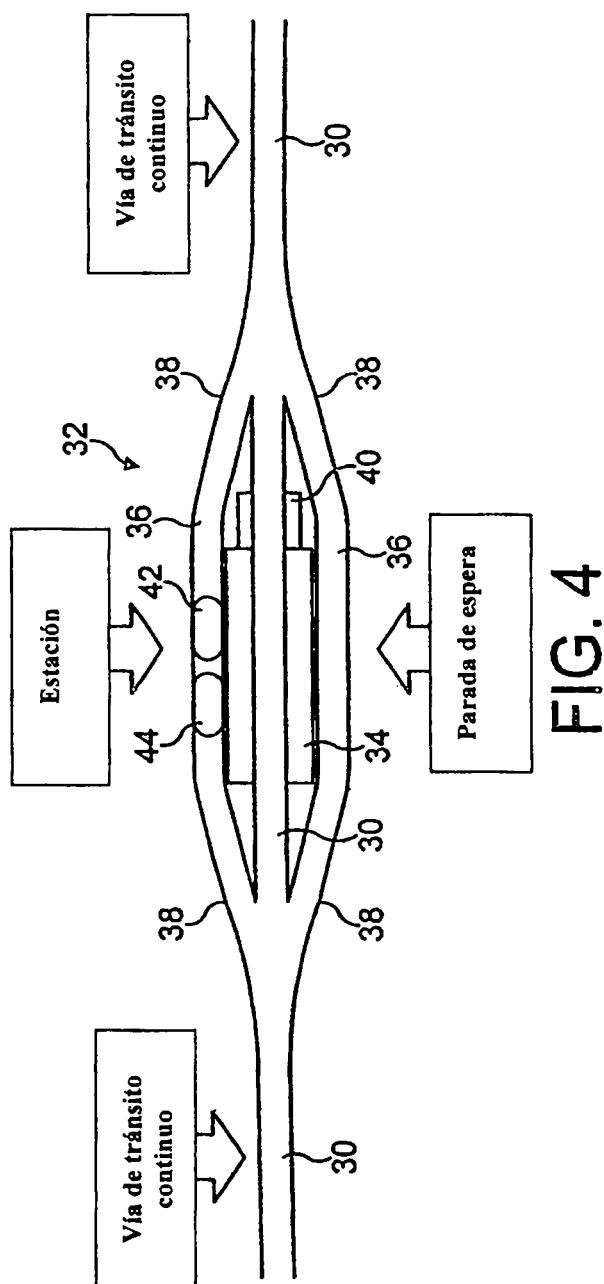
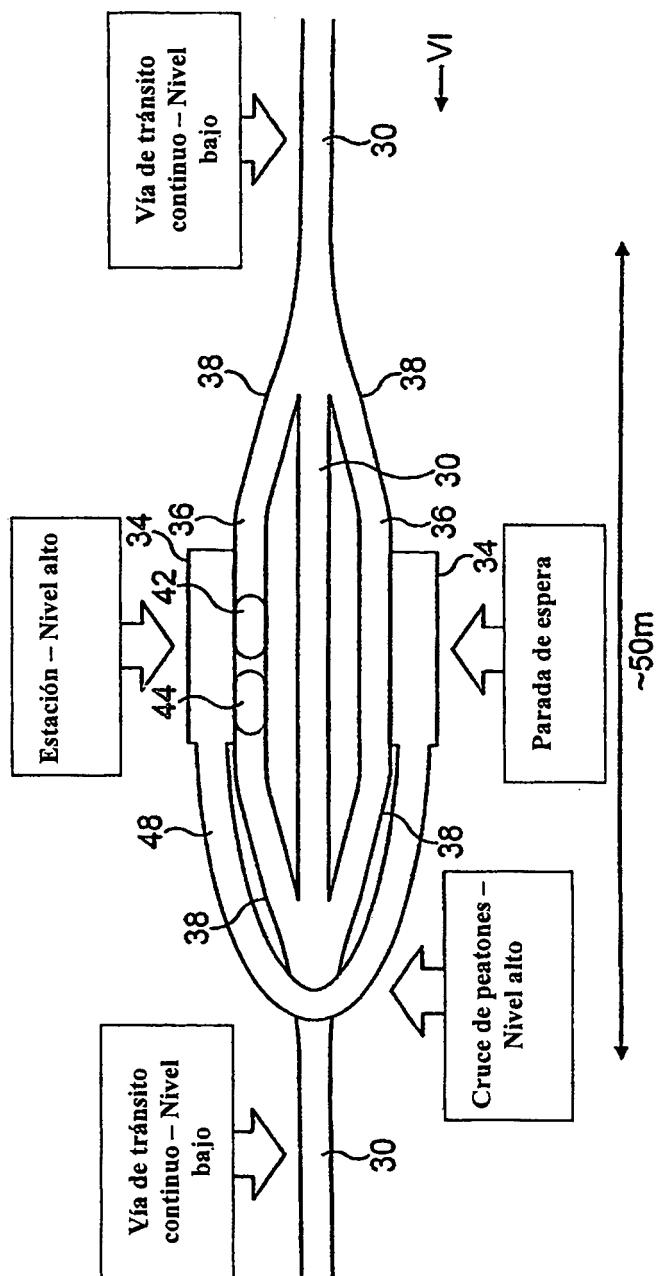


FIG. 4



5  
EIG

