



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 956**

51 Int. Cl.:  
**B61B 12/02** (2006.01)  
**B61B 12/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08157368 .5**  
96 Fecha de presentación : **30.05.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1997706**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.12.2008**

54 Título: **Sistema de transporte por cable y método de funcionamiento asociado.**

30 Prioridad: **01.06.2007 IT MI07A1131**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.06.2011**

73 Titular/es: **ROLIC INVEST S.à.r.l.**  
**20 Avenue Monterey**  
**2163 Luxembourg, LU**

72 Inventor/es: **Lohr, Mark**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 361 956 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Sistema de transporte por cable y método de funcionamiento asociado

5 La presente invención se refiere a un sistema de transporte por cable.

Más específicamente, la presente invención se refiere a un sistema de transporte por cable que se mueve a lo largo de un primer recorrido; un número de unidades de transporte que se pueden unir selectivamente al cable; una estación de cambio de sentido que comprende un dispositivo de transporte, que está equipada con rodillos de accionamiento directo que se extienden a lo largo de un segundo recorrido en la estación de cambio de sentido para mover las unidades de transporte separadas del cable y comprende una primera parte para acelerar o desacelerar las unidades de transporte y una segunda parte adyacente a la primera parte; y un dispositivo de control para la supervisión de la distancia entre las unidades de transporte.

15 Los sistemas de transporte por cable del tipo anterior se usan normalmente para el transporte de pasajeros entre dos estaciones de cambio de sentido y la tendencia en este sector es a aumentar la capacidad de traslado de pasajeros por unidad de tiempo aumentando la capacidad de traslado y reduciendo la distancia entre las unidades de transporte a lo largo del cable. Estas medidas, sin embargo, están limitadas por el riesgo de colisión de las unidades de transporte en la estación de cambio de sentido.

20 Más específicamente, en la estación de cambio de sentido, las unidades de transporte se separan del cable y se mueven mediante el dispositivo de transporte, que engancha las unidades de transporte a rodillos de accionamiento, desacelera las unidades de transporte hasta una velocidad que permite a los pasajeros embarcarse y apearse fácilmente y acelera a continuación las unidades de transporte a la misma velocidad que la del cable antes de que se vuelvan a unir al cable.

25 Estando accionadas por fricción por los rodillos, la distancia entre las unidades de transporte puede variar, dando como resultado por ello posiblemente una colisión de las unidades de transporte —un riesgo comúnmente encontrado en el caso de telesillas—.

30 De hecho, la tendencia con las telesillas es a realizar sillas crecientemente más anchas (se usan ahora extensamente sillas con ocho asientos en fila) para aumentar la capacidad de traslado de cada silla y del sistema en su conjunto. El recorrido en la estación de cambio de sentido, sin embargo, tiene frecuentemente partes con curvas cerradas, que aumentan en gran medida el riesgo de que colisionen los extremos de dos sillas.

35 Para impedir la colisión de las unidades de transporte, cada estación de cambio de sentido comprende un dispositivo de control para la supervisión de la distancia entre las unidades de transporte que viajan a través de la estación y, cuando la lectura de la distancia está por debajo de un valor de umbral dado, el sistema se detiene.

40 En consecuencia, la primera parte de desaceleración se une a una segunda parte mediante un accionamiento mecánico —en este caso, un embrague— para transferir el movimiento desde los rodillos de la primera parte a los rodillos de la segunda parte.

45 En el caso de una posible colisión, se libera el embrague para impedir que las unidades de transporte viajen a través de la segunda parte.

50 El embrague, sin embargo, incluso aunque a veces esté ayudado por un freno, no proporciona una detención rápida de las unidades de transporte que, debido a su propia inercia y a la de los rodillos, continúa su viaje a lo largo de parte del recorrido. Como resultado, cada unidad de transporte tiene una larga distancia de frenado, que impide cualquier reducción adicional en la distancia entre las unidades de transporte y, por ello, cualquier aumento adicional en la capacidad de traslado de pasajeros.

55 El documento US 4.744.506 enseña a accionar la primera parte y la segunda parte por separado por medio de un elevado número de motores. Tal solución es demasiado cara para ser implementada.

El documento US 4.942.823 enseña a accionar la primera y la segunda partes por medio de un único motor y dos accionamientos mecánicos respectivos. El accionamiento mecánico que une el motor a la segunda parte incluye embragues y no puede detener rápidamente la segunda parte.

60 Es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de transporte por cable del tipo anterior, diseñado para eliminar los inconvenientes de la técnica conocida y que en particular sea barato de fabricar. De acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema de transporte por cable que comprende un cable que se mueve a lo largo de un primer recorrido; un número de unidades de transporte que se pueden unir selectivamente al cable; una estación de cambio de sentido que comprende un dispositivo de transporte, que está equipada con rodillos de accionamiento directo que se extienden a lo largo de un segundo recorrido en la estación de cambio de sentido para mover las unidades de transporte separadas del cable y comprende una primera parte para la aceleración o

65

desaceleración de las unidades de transporte y una segunda parte adyacente a la primera parte, y un dispositivo de control para la supervisión de la distancia entre las unidades de transporte; estando caracterizado el sistema de transporte por cable por que la segunda parte es accionada por la primera parte por medio de un accionamiento mecánico que tiene una relación de velocidad selectivamente variable en función de una señal emitida por el dispositivo de control y correlacionada con la distancia entre las unidades de transporte y comprende un dispositivo de engranaje mecánico con dos grados de libertad.

Por ello la relación de velocidad se puede llevar a cero rápidamente para reducir considerablemente la distancia de frenado a lo largo de la segunda parte; y, cuando el sistema se detiene, el accionamiento se puede usar para recolocar las unidades de transporte separadas a la distancia dada.

La presente invención se refiere también a un método de funcionamiento de un sistema de transporte por cable.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método de funcionamiento de un sistema de transporte por cable, comprendiendo el método las etapas de mover un cable a lo largo de un primer recorrido para transferir un número de unidades de transporte, que se pueden unir selectivamente al cable, entre dos estaciones de cambio de sentido; el movimiento de las unidades de transporte, separadas del cable, a lo largo del segundo recorrido en una estación de cambio de sentido por medio de un dispositivo de transporte, que está equipado con rodillos de accionamiento directo que se extienden a lo largo del segundo recorrido en la estación de cambio de sentido y comprende una primera parte para la aceleración o desaceleración de las unidades de transporte y una segunda parte adyacente a la primera parte; y la supervisión de la distancia entre las unidades de transporte por medio de un dispositivo de control; estando caracterizado el método por el accionamiento de la segunda parte mediante la primera parte por medio de un accionamiento mecánico; y la variación de modo selectivo de la relación de velocidad del accionamiento mecánico en función de una señal emitida por el dispositivo de control y correlacionada con la distancia entre las unidades de transporte; comprendiendo el accionamiento mecánico una unidad de engranaje mecánico con dos grados de libertad.

Se describirá a modo de ejemplo una realización no limitadora de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 muestra una vista en planta esquemática, con piezas quitadas por claridad, de un sistema de transporte por cable de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2 muestra una vista en planta a gran escala, con partes quitadas por claridad, de un detalle de la Figura 1;

la Figura 3 muestra una vista en planta a gran escala, con partes en sección y partes quitadas por claridad, de un detalle del sistema de la Figura 1.

El número 1 en la Figura 1 indica como conjunto un sistema de transporte por cable que comprende un cable 2 que se extiende a lo largo de un recorrido sin fin P1; un número de unidades de transporte 3, de las que sólo se indica una mediante líneas discontinuas en la Figura 1; dos estaciones de cambio de sentido 4, de las que se sólo se muestra una en la Figura 1; un dispositivo de transporte 5 en la estación de cambio de sentido 4 y un dispositivo de control 6 para la supervisión de la distancia entre las unidades de transporte 3 y el control del dispositivo de transporte 5.

En la estación de cambio de sentido 4, se da la vuelta al cable 2 alrededor de una polea 7 de eje A1 y proporciona las unidades de transporte 3 al interior de la estación de cambio de sentido 4, donde cada unidad de transporte 3 se separa, en una forma conocida no mostrada, del cable 2 y se mueve mediante el dispositivo de transporte 5 a lo largo de un recorrido P2.

Cada unidad de transporte 3 —que, en el ejemplo de la Figura 1 comprende una silla de ocho asientos—comprende una abrazadera conocida que se puede liberar, no mostrada, que, de una manera conocida no mostrada, se separa del cable 2 a la entrada de la estación de cambio de sentido 4 y se une al cable 2 a la salida de la estación de cambio de sentido 4.

La estación de cambio de sentido 4 comprende un marco 8 que a su vez comprende una viga superior 9 con forma de U, a lo largo de la que se extiende sustancialmente el recorrido P2.

El dispositivo de transporte 5 está soportado por la viga 9 y dividido en 4 partes 10, 11, 12, 13 dispuestas sucesivamente a lo largo del recorrido P2. Se proporciona la parte 10 para la desaceleración de las unidades de transporte 3, las partes 11 y 12 para el movimiento en general de las unidades de transporte 3 con una velocidad constante y la parte 13 para la aceleración de las unidades 3 hasta la misma velocidad que el cable 2. Las partes 10 y 13 son rectas y están accionadas por el cable 2 por medio de los dispositivos de accionamiento respectivos 14; mientras que las partes 11 y 12 son al menos parcialmente curvas y están accionadas por las partes 10 y 13 por medio de los accionamientos mecánicos respectivos 15.

No hay mecanismo de conexión entre las partes 11 y 12, de modo que las partes 10 y 11 están mecánicamente

separadas de las partes 12 y 13.

5 Con referencia a la Figura 2, cada una de las partes 10 y 11 —y de la misma manera también las partes 12 y 13 no mostradas— comprende una sucesión de rodillos 16, cada uno de los cuales gira alrededor de un eje A2 y comprende un neumático 17 para empujar las unidades de transporte 3 por fricción a lo largo del recorrido P2. Como se muestra más claramente en la Figura 3, los rodillos 16 de la parte 10 están soportados por los respectivos ejes 18 fijados a la viga 9 y se unen entre sí mediante poleas 19 y 20 y correas 21.

10 En otras palabras, cada rodillo 16 comprende 2 poleas 19 y 20 y se une por una correa 21 al rodillo precedente 16 y por una correa 21 al siguiente rodillo 16. La relación entre los radios de las poleas 19 y 20 se proporciona para conseguir el movimiento deseado a lo largo del recorrido P2: la desaceleración a lo largo de la parte 10, velocidad constante a lo largo de las partes 11 y 12 y aceleración a lo largo de la parte 13.

15 A lo largo de las partes curvas del recorrido P2, el movimiento se transfiere entre los rodillos 16 mediante engranajes cónicos 22 y 23. Cada rodillo 16 a lo largo de una parte curva del recorrido P2 comprende un engranaje cónico 22 y se une al rodillo precedente 16 por un engranaje cónico 23 soportado por la viga 9 y se une al rodillo siguiente 16 por un engranaje cónico 23.

20 Con referencia a la Figura 3, el accionamiento mecánico 15 tiene una relación de velocidad variable, está soportado por la viga 9 y se sitúa entre las partes superiores 10 y 11. Un accionamiento mecánico idéntico se sitúa entre las partes 12 y 13. El accionamiento mecánico 15 comprende una estructura de soporte con forma de caja 24 fijada a la viga 9; un motor eléctrico 25 controlado por un dispositivo de control 6; una polea de entrada 26 unida mediante una correa respectiva 27 a la polea 19 de un rodillo 16 de la parte 10; una polea de salida 28 unida por una correa respectiva 29 a la polea 20 de un rodillo 16 de la parte 11; un tren que engranajes epicicloidales; y un freno 31.

25 El tren de engranajes epicicloidales 30 se aloja en una estructura de soporte con forma de caja 24, se une al motor 25 mediante dos engranajes 32, 33 —en el ejemplo mostrado, un tornillo y un engranaje helicoidal que definen un reductor— y se extiende a lo largo de un eje A3 paralelo a los ejes A2 de los rodillos 16 situados debajo.

30 El tren de engranajes epicicloidales 30 comprende un portasatélites 34 fijado a la polea de salida 28; un engranaje de corona dentado internamente 35 montado para girar alrededor del portasatélites 34 y fijado a la polea de entrada 26; un eje 36 que soporta un engranaje planetario 37 y se une al motor eléctrico 25; y engranajes satélite 38, soportado cada uno por el portasatélites 34 y situado entre el engranaje planetario y el engranaje de corona 35. El freno 31 está indicado esquemáticamente por un terminal eléctrico 39 y por un actuador 40 que actúa sobre el motor eléctrico 25.

La relación de velocidad de los rodillos 16 unidos directamente mediante el accionamiento mecánico 15 es de 1:1, y se puede variar mediante la liberación del freno 31 y el funcionamiento del motor 25.

40 Con referencia a la Figura 1, el dispositivo de control 6 comprende un número de sensores 41 —en el ejemplo mostrado, sensores de proximidad— dispuestos a lo largo del recorrido P2 para emitir señales con la detección del paso de una unidad de transporte 3 y una unidad de control 42, que recibe y procesa las señales desde los sensores 41 y emite señales para el control de los motores eléctricos 25 y los frenos 31.

45 La detección de las sucesivas unidades de transporte 3 que viajan pasando por cada sensor 41 produce intervalos de tiempo que se comparan con valores de referencia.

50 La unidad de control 42 comprende un reloj 43 que, junto con cada sensor 41, determina los intervalos de tiempo con relación al paso de las unidades de transporte 3; y un bloque de comparación 44, en el que los intervalos de tiempo detectados por cada sensor 41 se comparan con un valor de umbral: cuando el intervalo detectado está por debajo del valor de umbral, la unidad de control 42 emite una señal para liberar el freno 31 y accionar el motor eléctrico 25.

55 La velocidad del motor eléctrico 25 y la relación de velocidad seleccionada de los engranajes 32 y 33 son tales que el funcionamiento del motor detiene el engranaje de corona 35 y por lo tanto todos los rodillos 16 de la parte 11. De modo similar, el funcionamiento del motor 25 y la liberación del freno 31 del accionamiento 15 entre las partes 12 y 13 detiene los rodillos 16 de la parte 12.

60 La solución descrita tiene la gran ventaja de detener rápidamente los rodillos 16 de las partes 11 y 12, mediante el motor eléctrico 25 que alcanza rápidamente la velocidad de funcionamiento estable y que impide de ese modo que los rodillos 16 sigan rodando adicionalmente por la inercia.

65 En una variación de la presente invención, el motor eléctrico 25 es un motor eléctrico de velocidad variable capaz de frenar la parte 11 con respecto a la parte 10 y la parte 12 con respecto a la parte 13 y restablecer así la distancia deseada entre las unidades de transporte 3.

En una variación adicional, el motor eléctrico 25 es reversible, en el sentido de girar en dos direcciones opuestas, para acelerar, si es necesario, las partes 11 y 12 con respecto a las partes respectivas 10 y 13.

5 En otras palabras, el tren de engranajes epicicloidales 30 se puede sustituir por cualquier tipo de tren de engranajes con dos grados de libertad, sin separarse del alcance de la presente invención.

En el uso real, la relación de velocidad del accionamiento mecánico diferencial con dos grados de libertad se varía mediante el motor eléctrico 25, cuya velocidad depende de la señal emitida por la unidad de control 42.

10 El freno 31 se libera simultáneamente con el arranque del motor 25.

15 En un modo de funcionamiento de la presente invención, el accionamiento mecánico 15 se usa únicamente como un freno para detener rápidamente las segundas partes 11 y 12: la señal que activa el motor 25 es una señal de conexión/desconexión y el motor 25 se acciona a la máxima velocidad para producir una relación de velocidad cero del accionamiento mecánico 15.

En un segundo modo de funcionamiento, la velocidad del motor eléctrico 25 se modula para modular la relación de velocidad del accionamiento mecánico 15 entre cero y uno.

20 Los accionamientos mecánicos 15 se pueden usar también para recolocar las unidades de transporte 3 a la distancia de separación dada.

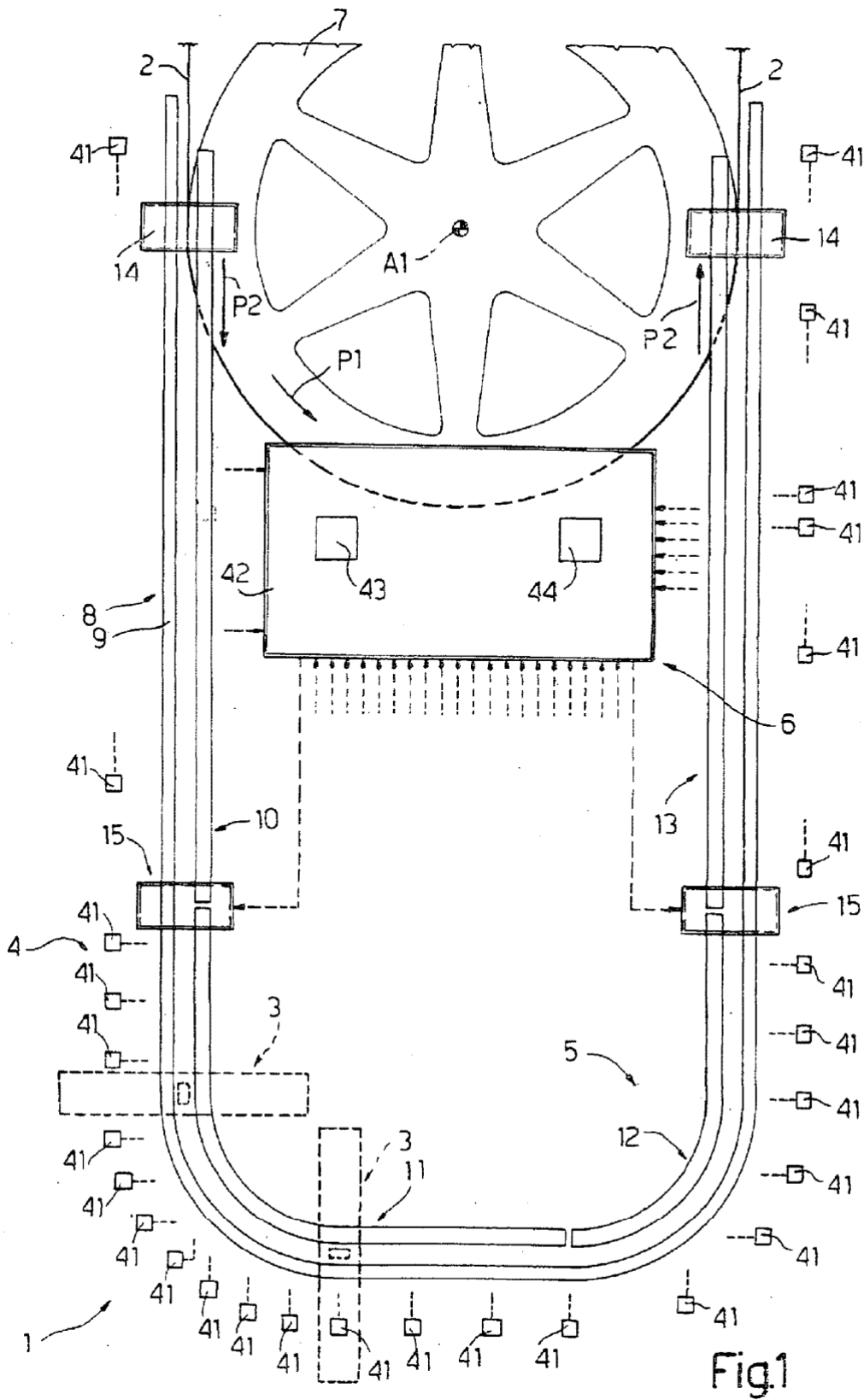
## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de transporte por cable (1) que comprende un cable (2) que se mueve a lo largo de un primer recorrido (P1); un cierto número de unidades de transporte (3) que se pueden unir selectivamente al cable (2); una estación de cambio de sentido (4) que comprende un dispositivo de transporte (5), que está equipado con rodillos de accionamiento directo (16) que se extienden a lo largo de un segundo recorrido (P2) en la estación de cambio de sentido (4) para mover las unidades de transporte (3) separadas del cable (2) y comprende una primera parte (10; 13) para acelerar o desacelerar las unidades de transporte (3) y una segunda parte (11; 12) adyacente a la primera parte (10; 13); y un dispositivo de control (6) para supervisión de la distancia entre las unidades de transporte (3); estando el sistema de transporte por cable (1) **caracterizado porque** la segunda parte (11; 12) es accionada por la primera parte (10; 13) por medio de un accionamiento mecánico (15) que tiene una relación de velocidad selectivamente variable en función de una señal emitida por el dispositivo de control (6) y correlacionada con la distancia entre las unidades de transporte (3) y comprende un dispositivo de engranaje mecánico (30) con dos grados de libertad.
- 15 2. Un sistema como se reivindica en la Reivindicación 1, **caracterizado porque** el accionamiento mecánico (15) comprende un accionamiento diferencial de engranajes mecánicos (30) con dos grados de libertad.
- 20 3. Un sistema como se reivindica en la Reivindicación 1, **caracterizado porque** el accionamiento mecánico (15) comprende un tren de engranajes epicicloidal (30).
- 25 4. Un sistema como se reivindica en una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el accionamiento mecánico (15) comprende un motor eléctrico (25) activado selectivamente por la señal emitida por el dispositivo de control (6) para variar la relación de velocidad del accionamiento mecánico (15).
- 30 5. Un sistema como se reivindica en una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el accionamiento mecánico (15) comprende un primer eje (36) unido al motor eléctrico (25); y un freno (31) para bloquear el primer eje (36) en función de una señal adicional emitida por el dispositivo de control (6).
- 35 6. Un sistema como se reivindica en la Reivindicación 5, **caracterizado porque** el accionamiento mecánico (15) comprende una polea de entrada (26) unida a la primera parte (10; 13) y al accionamiento de engranaje mecánico (30) y una polea de salida (26) unida a la segunda parte (11; 12) y al accionamiento de engranaje mecánico (30).
- 40 7. Un sistema como se reivindica en una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la primera parte (10; 13) es recta y la segunda parte (11; 12) es al menos parcialmente curva.
- 45 8. Un sistema como se reivindica en una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el dispositivo de transporte (5) comprende dos primeras partes (10; 13) y dos segundas partes (11; 12) complementarias entre sí para definir el segundo recorrido completo (P2).
- 50 9. Un sistema como se reivindica en una cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el dispositivo de control (6) comprende una unidad de control (42) y un número de sensores (41) para la determinación de la posición de las unidades de transporte (3) a lo largo del segundo recorrido (P2).
- 55 10. Un método de funcionamiento de un sistema de transporte por cable (1), comprendiendo el método las etapas de mover un cable (2) a lo largo de un primer recorrido (P1) para transferir un cierto número de unidades de transporte (3), que se pueden unir selectivamente al cable (2), entre dos estaciones de cambio de sentido (4); el movimiento de las unidades de transporte (3), separadas del cable (2), a lo largo del segundo recorrido (P2) en una estación de cambio de sentido (4) por medio de un dispositivo de transporte (5), que está equipado con rodillos de accionamiento directo (16) que se extienden a lo largo del segundo recorrido (P2) en la estación de cambio de sentido (4) y comprende una primera parte (10; 13) para la aceleración o desaceleración de las unidades de transporte (3) y una segunda parte (11; 12) adyacente a la primera parte (10; 13); y la supervisión de la distancia entre las unidades de transporte (3) por medio de un dispositivo de control (6); estando el método **caracterizado por** el accionamiento de la segunda parte (11; 12) mediante la primera parte (10; 13) por medio de un accionamiento mecánico (15); y la variación de modo selectivo de la relación de velocidad del accionamiento mecánico (15) en función de una señal emitida por el dispositivo de control (6) y correlacionada con la distancia entre las unidades de transporte (3); comprendiendo el accionamiento mecánico (15) una unidad de engranaje mecánico (30) con dos grados de libertad.
- 60 11. Un método como se reivindica en la Reivindicación 10, **caracterizado porque** el accionamiento mecánico (15) comprende un accionamiento de engranaje mecánico diferencial (30) con dos grados de libertad, en particular un tren de engranajes epicicloidal (30); variando el método la relación de velocidad por medio de un motor eléctrico (25) unido al accionamiento de engranaje mecánico (30).
- 65 12. Un método como se reivindica en la Reivindicación 11, **caracterizado porque** comprende la etapa de bloquear selectivamente un grado de libertad del accionamiento de engranajes mecánico (30) por medio de un freno (31) y

una señal adicional emitida por el dispositivo de control (6) y correlacionada con la distancia entre las unidades de transporte (3).

5 13. Un método como se reivindica en una cualquiera de las Reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado por** llevar a cero la relación de velocidad del accionamiento mecánico (15) para detener la segunda parte (11; 12).

14. Un método como se reivindica en una cualquiera de las Reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado por** imponer una relación de velocidad que varía entre cero y uno.





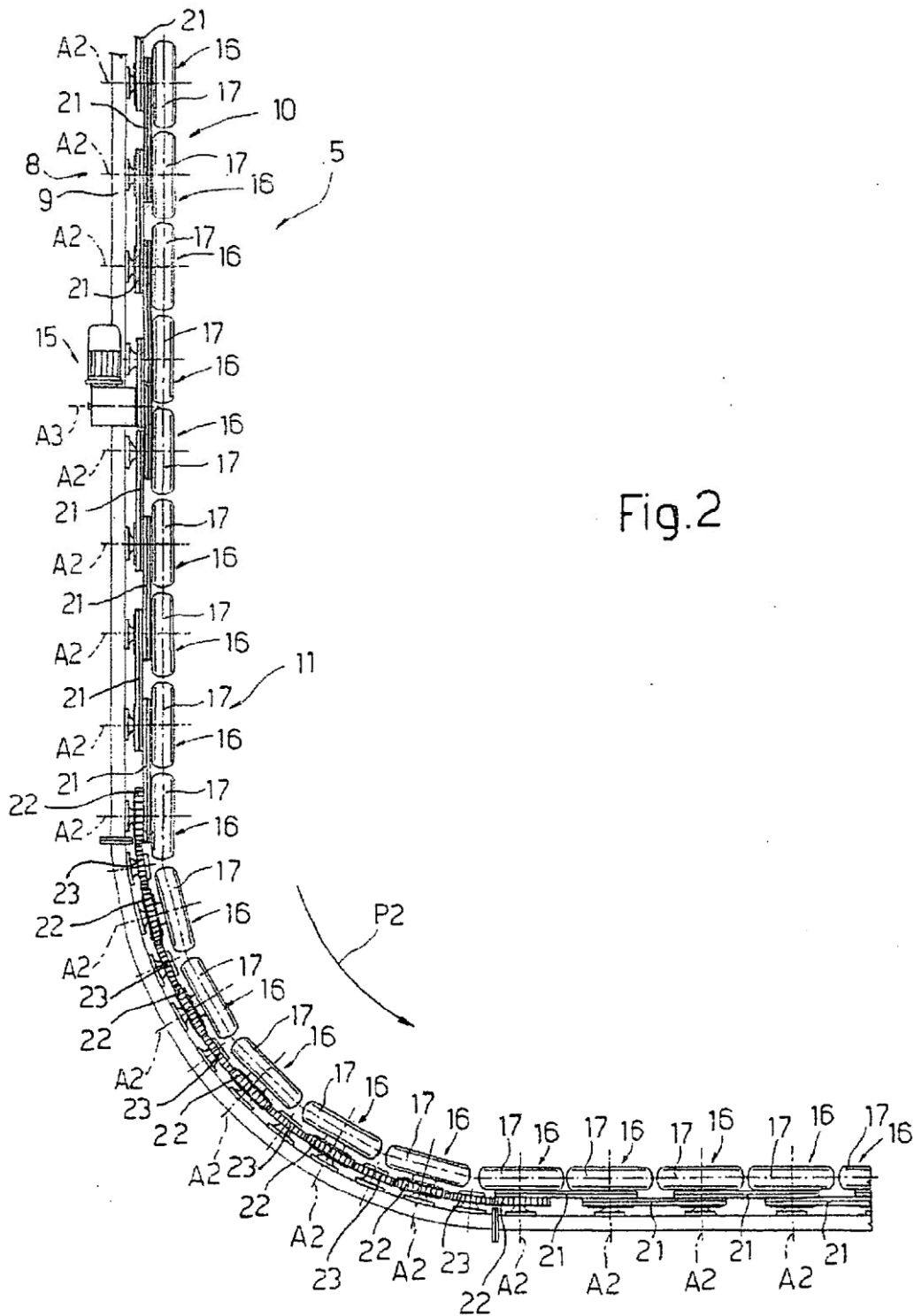


Fig.2

