

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 013 659**

51 Int. Cl.:

B61B 12/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.06.2021** **PCT/EP2021/065533**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.12.2021** **WO21250132**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2021** **E 21731773 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2025** **EP 4164933**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de control de una instalación de transporte por cable e instalación comprendiendo dicho dispositivo de control**

30 Prioridad:

10.06.2020 FR 2006076

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

14.04.2025

73 Titular/es:

**POMA (100.00%)
109 rue Aristide Bergès
38340 Voreppe, FR**

72 Inventor/es:

**SÈVE, CLÉMENCE y
MATHIEU, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

POLO FLORES, Carlos

ES 3 013 659 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

Procedimiento y dispositivo de control de una instalación de transporte por cable e instalación comprendiendo dicho dispositivo de control

5

Campo de la técnica

La invención se refiere a un dispositivo de control de una instalación de transporte por cable, a una instalación de transporte por cable comprendiendo dicho dispositivo de control y a un procedimiento de control de una instalación de transporte por cable.

10

Estado de la técnica

Las instalaciones de transporte por cable, en particular las instalaciones que transportan personas, incluyen vehículos arrastrados por un cable, denominado cable tractor, que se desplazan desde una estación de embarque/desembarque de pasajeros a otra. La instalación incluye generalmente torres para guiar y sustentar el cable tractor. Estas torres están colocadas a lo largo del recorrido de los vehículos. De manera excepcional, sucede que los vehículos quedan bloqueados en una torre, y, lo que resulta más peligroso, que varios vehículos choquen en una misma torre. Por lo tanto, es necesario poder controlar el correcto recorrido de los vehículos al pasar por una torre.

20

Se puede citar la solicitud de patente francesa FR2996514 que describe un procedimiento de control de un desplazamiento de vehículos dentro de una estación de un telesilla, o de una telecabinas, donde se determina una distancia de separación entre dos vehículos a partir de una determinación de las posiciones de los vehículos, en una zona de la estación, y se modifica la velocidad de desplazamiento si la distancia de separación es inferior a una distancia de seguridad. No obstante, se deben calcular las distancias que varían, lo que hace el procedimiento complejo de implementar.

25

Se puede citar la solicitud de patente alemana DE 102017219219, que describe cabinas arrastradas por un cable que se desplaza sobre un raíl. Las cabinas están equipadas con sensores que se comunican con aparatos situados en las torres, para regular la distancia entre cabinas o la velocidad de las cabinas cerca de los elementos de la instalación. Se puede citar también la solicitud de patente europea EP2977286, que describe un procedimiento de recuperación de medidas realizadas con un sensor de medida situado en el recorrido de un vehículo, donde el vehículo comprende una etiqueta de radiofrecuencia de identificador único. Se recuperan las medidas en la etiqueta durante el paso del vehículo cerca del sensor, y después se recuperan las medidas en un lector de radiofrecuencia situado en una estación. Sin embargo, estos procedimientos no permiten controlar el correcto recorrido de los vehículos entre dos estaciones.

30

Se puede citar además la solicitud de patente francesa FR2941206 que describe un dispositivo de control del recorrido de vehículos en una estación de una instalación de transporte por cable. Cuando los vehículos se desacoplan del cable y se guían sobre raíles, el dispositivo de control del recorrido emite señales cada vez que un vehículo es detectado por un medio de detección montado de manera fija. Dos medios de detecciones definen la entrada y la salida de una zona de control. Cuando un medio de detección detecta la entrada de un vehículo en la zona de control, se activa un contador para seguir el desplazamiento del cable hasta que el vehículo sea detectado en la salida de la zona de control. El valor del contador se compara con un umbral para detectar un fallo. El umbral depende del volumen del tráfico de vehículos en la instalación, del radio de curvatura de la instalación, del espacio que ocupan los vehículos y de la relación de reducción entre la velocidad de desplazamiento del cable y la velocidad de arrastre de los vehículos desacoplados.

40

45

Se describe otro contador que representa la longitud de cable entre dos detecciones de dos vehículos consecutivos por un mismo sensor con el fin de seguir la distancia que separa los dos vehículos consecutivos. Para detectar un fallo, este otro contador se compara con otro umbral que depende de la velocidad del cable y/o del volumen del tráfico de circulación de los vehículos.

50

Exposición de la invención

55

Un objeto de la invención consiste en paliar estos inconvenientes, y más en particular en suministrar medios para controlar el correcto recorrido de los vehículos arrastrados por un cable y, en particular, cuando superan puntos de control.

60

Otro objeto consiste en suministrar un medio de control sencillo y robusto.

Según un aspecto de la invención, se propone un procedimiento de control de una instalación de transporte por cable,

comprendiendo la instalación un vehículo diseñado para ser arrastrado por un cable, comprendiendo el procedimiento: una detección de una entrada del vehículo en una zona de recorrido, un cálculo de una variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable y una comparación de la variable calculada con un umbral.

5 El procedimiento comprende una determinación de una recepción de un evento que indica una salida del vehículo de la zona de recorrido, y después de que la variable calculada haya alcanzado el umbral, una emisión de una señal de fallo si el evento no se ha recibido y/o incluye la reinicialización de la variable en respuesta a una recepción de un evento que indica una salida del vehículo fuera de la zona de recorrido, sin que la variable haya alcanzado el umbral.

10 Así, se suministra un procedimiento sencillo para determinar si un vehículo ha superado adecuadamente una zona de recorrido específica. La zona de recorrido puede estar situada entre dos estaciones. El procedimiento está adaptado también para una zona de recorrido situada dentro de una de las estaciones.

La instalación puede comprender medios de medida configurados para suministrar impulsos según un desplazamiento del cable, y el cálculo incluye un cálculo de la variable a partir de los impulsos suministrados por los medios de medida.

15 La instalación puede también comprender medios de detección diseñados para emitir una primera señal que indica una entrada del vehículo en la zona de recorrido y están diseñados para emitir una segunda señal que indica una salida del vehículo de la zona de recorrido, y el evento corresponde a la recepción de la segunda señal.

20 El umbral puede determinarse según una longitud de la zona de recorrido.

Según otro aspecto, se propone un dispositivo de control de una instalación de transporte por cable, comprendiendo la instalación un vehículo diseñado para ser arrastrado por un cable, comprendiendo el dispositivo: medios de
25 detección de una entrada del vehículo en una zona de recorrido, medios de cálculo de una variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable y medios de comparación de la variable calculada con un umbral.

El dispositivo comprende medios de determinación configurados para determinar una recepción de un evento que indica una salida del vehículo de la zona de recorrido, estando el dispositivo de control configurado para emitir una
30 señal de fallo después de que la variable calculada haya alcanzado el umbral y el evento no se haya recibido y/o para reinicializar la variable en respuesta a una recepción de un evento que indica una salida del vehículo fuera de la zona de recorrido, sin que la variable haya alcanzado el umbral.

El dispositivo puede comprender medios de medida configurados para suministrar impulsos según un desplazamiento del cable, y los medios de cálculo calculan la variable a partir de los impulsos suministrados por los medios de medida. Los medios de detección pueden estar diseñados para emitir una primera señal que indica una entrada del vehículo en la zona de recorrido y están diseñados para emitir una segunda señal que indica una salida del vehículo de la zona de recorrido, y los medios de determinación comprenden un receptor de las señales primera y segunda, y el evento
40 corresponde a la recepción de la segunda señal.

Los medios de comparación pueden determinar el umbral según una longitud de la zona de recorrido.

Según otro aspecto, se propone una instalación de transporte por cable, comprendiendo un cable, un vehículo diseñado para ser arrastrado por el cable y un dispositivo de control tal como se define anteriormente.

45 Descripción de los dibujos

Otras ventajas y características se desprenderán con mayor claridad de la siguiente descripción de realizaciones e implementaciones particulares de la invención dadas a modo de ejemplos no limitativos y representadas en los dibujos
50 adjuntos, donde:

- la figura 1 ilustra esquemáticamente una instalación de transporte por cable equipada con un dispositivo de control según la invención;
- la figura 2 ilustra esquemáticamente una primera etapa de un procedimiento de control según la invención;
- 55 - la figura 3 ilustra esquemáticamente una segunda etapa de un procedimiento de control según la invención;
- la figura 4 ilustra esquemáticamente una tercera etapa de un procedimiento de control según la invención; y
- la figura 5 ilustra esquemáticamente una cuarta etapa de un procedimiento de control según la invención.

Descripción detallada

60 En la figura 1 se ha representado una instalación de transporte 1 por cable, comprendiendo un cable 2 y uno o varios vehículos 3 diseñados para ser arrastrados por el cable 2. La instalación 1 incluye una estación 4 de embarque y de

desembarque de pasajeros en el o los vehículos 3. La instalación 1 comprende una polea de arrastre 5 del cable 2. La polea de arrastre 5 está movida en rotación por un motor 6. Los vehículos 3 diseñados para transportar personas comprenden respectivamente una cabina 7, o un asiento, unido al cable 2, por medio de una pinza 8. La pinza 8 puede abrirse y cerrarse para fijar los vehículos 3 de manera desmontable al cable 2, y la instalación 1 es del tipo
5 desembragable. Como variante, la pinza 8 puede ser fija para fijar los vehículos 3 de manera permanente al cable 2, y la instalación es del tipo no desembragable.

La instalación 1 incluye además una o varias torres 9 para mantener el cable 2 elevado con respecto al suelo. La torre 9 incluye generalmente un balancín 10 comprendiendo una o varias vigas 11 a 13 equipadas con rodillos 14 montados
10 en rotación para guiar y permitir el desplazamiento del cable 2. Los vehículos 3 son arrastrados por el cable 2 y superan la torre 9 para dirigirse de una estación 4 a otra. La instalación 1 incluye al menos una zona de recorrido 15 donde se desea controlar el paso de los vehículos 3. En las figuras 1 a 5 se ha representado una instalación 1 comprendiendo una zona de recorrido 15. Una zona de recorrido 15 puede corresponder a un espacio comprendido entre los dos extremos del balancín 10. Por ejemplo, la longitud de la zona de recorrido 15 es igual a una longitud del balancín 10.
15 La instalación 1 puede comprender también varias zonas de recorrido 15 situadas a lo largo del trayecto de los vehículos 3, es decir, entre dos estaciones 4. Una o varias zonas de recorrido 15 pueden estar también situadas dentro de una estación 4. Además, dos zonas de recorrido sucesivas pueden ser adyacentes o estar alejadas entre sí.

Más en particular, la instalación 1 incluye un dispositivo de control 16 para controlar el recorrido del o de los vehículos
20 3 en la zona de recorrido 15. De forma general, el dispositivo de control 16 incluye una unidad de control electrónico 21. El dispositivo de control 16 permite verificar si un vehículo 3 ha superado correctamente la zona de recorrido 15. Dicho de otro modo, el dispositivo de control 16 controla si un vehículo 3 no está bloqueado en la zona de recorrido 15 para evitar una posible colisión entre el vehículo bloqueado y otro vehículo. Los vehículos 3 están enganchados al cable 2 en la zona de recorrido 15.

25 El dispositivo de control 16 comprende medios de detección 17, medios de cálculo 18, medios de comparación 19 y medios de determinación 20. Por ejemplo, los medios de cálculo 18, los medios de comparación 19 y los medios de determinación 20 son circuitos lógicos integrados dentro de la unidad de control electrónico 21.

30 Los medios de detección 17 están configurados para detectar una entrada del vehículo 3 en la zona de recorrido 15 del vehículo 3. De forma general, los medios de detección 17 están diseñados para emitir una primera señal S1 que indica una entrada del vehículo 3 en una zona de recorrido 15 y están diseñados para emitir una segunda señal S2 que indica una salida del vehículo 3 de la zona de recorrido 15. Los medios de detección están formados por detectores. Por ejemplo, los medios de detección 17 incluyen uno o varios sensores 40, 41 de presencia de un vehículo
35 3. Los sensores 40, 41 de presencia están configurados para emitir respectivamente las señales primera y segunda S1, S2. Por ejemplo, los sensores 40, 41 son lectores de etiquetas de radiofrecuencia. En este caso, las pinzas 8 de los vehículos 3 están equipadas con una o dos etiquetas de radiofrecuencia 22a, 22b. Por ejemplo, un sensor 40, 41 puede comprender un emisor de señales integrado para emitir las señales primera y segunda S1, S2. Como variante, dos sensores 40, 41 pueden estar conectados a un mismo emisor alejado para emitir las señales primera y segunda
40 S1, S2. Los detectores están configurados para detectar la presencia de un vehículo y emitir una señal representativa de esta detección. Cuando los medios de detección, por ejemplo, por medio del al menos un sensor 40, detectan la entrada del vehículo 3 en la zona de recorrido 15, emiten una señal, lo que permite que el dispositivo de control 16 conozca la posición real y precisa del vehículo 3 en la instalación de transporte por cable 1.

45 Los medios de detección 17 pueden comprender un sensor 40 que tiene una zona de detección 30. Cuando el vehículo 3 entra en la zona de detección 30, el sensor 40 emite la primera señal S1 que indica una entrada del vehículo 3 en la zona de recorrido 15. Cuando el vehículo 3 sale de la zona de detección 30, el sensor 40 emite la segunda señal S2 que indica una salida del vehículo 3 de la zona de recorrido 15. El sensor 40 posee una zona de detección 30 que se extiende en toda la longitud de la zona de recorrido 15, lo que permite utilizar un único sensor 40.

50 Como variante, como se ilustra en las figuras 2 a 5, los medios de detección 17 comprenden dos sensores 40, 41 que tienen, cada uno, una zona de detección 30, 31 respectiva. Cuando el vehículo 3 entra en la primera zona de detección 30, el primer sensor 40 emite la primera señal S1 que indica una entrada del vehículo 3 en la zona de recorrido 15. Cuando el vehículo 3 sale de la segunda zona de detección 31, el segundo sensor 41 emite la segunda señal S2 que
55 indica una salida del vehículo 3 de la zona de recorrido 15. En la entrada de la zona de recorrido 15 hay un sensor 40 para detectar la entrada del vehículo 3 en la zona de recorrido 15. En la salida de la zona de recorrido 15 hay un sensor 41 para detectar la salida del vehículo 3 fuera de la zona de recorrido 15.

De manera general, a cada zona de recorrido 15 se le asocia una entrada en la zona de recorrido 15 y una salida de
60 la zona de recorrido 15. Además, se puede utilizar un sensor 40 por zona de recorrido 15. El sensor 40 está configurado para detectar un paso de un vehículo 3 en la entrada en la zona de recorrido 15, y el sensor 40 emite la primera señal S1. El sensor 40 está configurado también para detectar un paso de un vehículo 3 en la salida de la zona de recorrido

15, y el sensor 40 emite la segunda señal S2. Como variante, se pueden utilizar dos sensores 40, 41 asociados a una zona de recorrido 15. En este caso, un primer sensor 40 está configurado para detectar un paso de un vehículo 3 en la entrada en la zona de recorrido 15, y el primer sensor 40 emite la primera señal S1. El segundo sensor 41 está configurado para detectar un paso de un vehículo 3 en la salida de la zona de recorrido 15, y el segundo sensor 41 emite la segunda señal S2. Según otra variante más, se pueden utilizar dos sensores 40, 41 asociados a una zona de recorrido 15, y configurados para detectar respectivamente un paso de un vehículo 3 en la entrada en la zona de recorrido 15 y un paso de un vehículo 3 en la salida de la zona de recorrido 15. Los dos sensores 40, 41 pueden estar conectados a un mismo emisor diseñado para emitir las señales primera y segunda S1, S2, o cada sensor 40, 41 incluye un emisor de señales integrado. Según otra variante más, se puede asociar un sensor 40 a varias zonas de recorrido 15. En este caso, la zona de detección 30 del sensor 40 cubre el conjunto de las zonas de recorrido 15, en particular la entrada de la primera zona de recorrido y la salida de la última zona de recorrido. En este caso, el sensor 40 está configurado para detectar un paso de un vehículo 3 en la entrada en cada zona de recorrido 15 y para emitir una primera señal S1 asociada a cada entrada en una zona de recorrido detectada. Además, el sensor 40 está configurado para detectar el paso de un vehículo 3 en la salida de cada zona de recorrido y para emitir una segunda señal S2 asociada a cada salida de una zona de recorrido 15 detectada.

Los medios de cálculo 18, por ejemplo, una unidad de cálculo, tal como un microprocesador, están configurados para calcular una variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable 2. Por ejemplo, el dispositivo de control 16 puede incluir medios de medida 23, por ejemplo, un dispositivo de medida, configurados para suministrar impulsos según un desplazamiento del cable 2. Los medios de medida 23 pueden comprender una rueda móvil codificadora 24 en contacto con el cable 2 conectada a un generador de impulso 25. Cuando el cable 2 se mueve en traslación, por la polea de arrastre 5, la rueda móvil codificadora 24 gira y el generador de impulso 25 genera un impulso según la rotación de la rueda móvil codificadora 24. Por ejemplo, el generador 25 genera un impulso para cada vuelta de la rueda móvil codificadora 24. Dicho de otro modo, el generador de impulso 25 genera impulsos para cada desplazamiento del cable 2, cuando este último se encuentra en movimiento. En particular, el generador de impulso 25 está conectado a los medios de cálculo 18, por una conexión 26. Los medios de cálculo 18 están configurados para calcular la variable a partir de los impulsos suministrados por los medios de medida 23. Dicho de otro modo, la variable calculada corresponde a un número de impulsos generados por el generador de impulsos 25. Como alternativa, los medios de medida 23 están configurados para medir la rotación de la polea de arrastre 5 que asegura el arrastre del cable 2 de manera que se determina el avance del cable 2.

Los medios de cálculo 18 suministran una variable que es representativa de la longitud de desplazamiento del cable 2 a partir del momento en que el vehículo 3 ha sido detectado en la entrada de una zona de recorrido 15. De manera preferente, los medios de cálculo 18 están configurados para calcular una nueva variable cada vez que un vehículo 3 entra en una nueva zona de recorrido 15. Por ejemplo, al recibir la señal que indica la entrada del vehículo 3 en la zona de recorrido 15, los medios de cálculo 18 calculan una variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable 2. La variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable 2 permite calcular el recorrido del vehículo 3 a lo largo de la instalación de transporte por cable 1 según el tiempo y, de este modo, calcular una posición teórica del vehículo 3 a partir del recorrido del cable 2.

Ventajosamente, los medios de cálculo 18 son medios de cálculo de una variable a partir de la longitud de cable 2 que se ha desplazado y no a partir de la velocidad del cable 2. Como la variable se calcula a partir de la longitud de cable 2 que se ha desplazado desde la detección, la medida es más precisa. La variable permite estimar la posición del vehículo 3 que se considera suspendido de forma inmóvil con respecto al cable 2. Cuando los medios de detección, por ejemplo, mediante al menos un sensor 40, detectan la salida del vehículo 3 fuera de la zona de recorrido 15, emiten una señal, lo que permite que el dispositivo de control 16 conozca la posición real precisa del vehículo 3 en la instalación de transporte por cable 2.

Los medios de comparación 19, por ejemplo, un comparador, están configurados para comparar la variable calculada con un umbral. Ventajosamente, los medios de comparación 19 determinan el umbral según una longitud de la zona de recorrido 15. Por ejemplo, la longitud de la zona de recorrido 15 puede ser igual a la longitud total del balancín 10 o a la longitud de una parte del balancín 10. En particular, el umbral corresponde a una longitud específica de desplazamiento del cable 2 correspondiente a la longitud de la zona de recorrido 15.

Los medios de determinación 20, por ejemplo, una unidad de cálculo, están configurados para determinar una recepción de un evento que indica una salida del vehículo 3 de la zona de recorrido 15. Por ejemplo, los medios de determinación 20 comprenden un receptor 27, por ejemplo, una antena, configurado para recibir las señales primera y segunda S1, S2. El evento que indica una salida del vehículo 3 de la zona de recorrido 15 corresponde a la recepción de la segunda señal S2. Por el contrario, si el vehículo 3 no sale de la zona de recorrido 15, por ejemplo, si se encuentra bloqueado en la zona de recorrido 15, entonces no se emite la segunda señal S2 desde los medios de detección 17, y los medios de determinación 20 no reciben la segunda señal S2. Ventajosamente, los medios de determinación 20 incluyen una memoria 50 para almacenar las señales S1, S2 recibidas por el receptor 27. Los medios de determinación

20 consultan de forma periódica la memoria 50 para determinar la recepción de la segunda señal S2. El periodo de consulta puede ser igual o inferior al número máximo de impulsos por segundo generados por el generador de impulsos 25.

- 5 De manera ventajosa, la posición real del vehículo 3 puede compararse con la posición estimada a partir de la variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable 2. Si las dos posiciones son diferentes, es decir, si la diferencia entre las dos posiciones es superior a un valor umbral, entonces se emite una señal de fallo. Cuando la diferencia entre las dos posiciones es inferior al valor umbral, o incluso nula, no se envía ninguna señal de fallo.
- 10 La variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable se compara con un valor umbral. El valor umbral corresponde a la longitud máxima de desplazamiento del vehículo 3 para obtener el paso de este vehículo 3 por la posición de salida de la zona de recorrido. La posición de la salida de la zona de recorrido con respecto a la entrada de la zona de recorrido se representa por el valor umbral.
- 15 Cuando los medios de comparación 19 comparan regularmente el valor de la variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable con el valor umbral, el dispositivo de control 16 verifica que el vehículo se encuentra entre la entrada y la salida de la zona de recorrido 15. Cuando los medios de comparación 19 constatan que el valor de la variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable alcanza el valor umbral, es importante verificar si el dispositivo de detección detecta o ha detectado ya la presencia del vehículo en la zona de salida de la zona de 20 desplazamiento 15.

Preferentemente, el dispositivo de control 16 se utiliza de la manera siguiente. Cuando se detecta una entrada del vehículo 3 en la zona de recorrido 15, por ejemplo, cuando los medios de determinación 20 reciben la primera señal S1, se calcula la variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable 2. Después, mientras el vehículo 25 3 arrastrado por el cable 2 recorre la zona de recorrido 15, se compara la variable con el umbral. Preferentemente, la variable se compara periódicamente con el umbral. Después, cuando la variable alcanza el umbral, se determina si se ha recibido el evento que indica una salida del vehículo 3 de la zona de recorrido 15. Entonces se pueden considerar dos situaciones. En la primera posibilidad se ha recibido el evento, en cuyo caso el vehículo 3 ha superado correctamente la zona de recorrido 15. En particular, se considera que el vehículo 3 ha superado la zona de recorrido 30 15 con una longitud esperada de desplazamiento del cable 2. En la segunda posibilidad no se ha recibido el evento, y en este caso el vehículo 3 está bloqueado en la zona de recorrido 15, o el vehículo 3 se ha desenganchado del cable 2. Si no se recibe el evento, en cuyo caso la variable calculada ha alcanzado el umbral, el dispositivo de control 16 está configurado para emitir una señal de fallo Sd. Dicho de otro modo, se considera que el vehículo 3 no ha superado correctamente la zona de recorrido 15 después de que la variable calculada haya alcanzado el umbral y el evento no 35 se haya recibido, es decir, si no se ha recibido la segunda señal S2. Cuando se emite la señal de fallo Sd, se puede ralentizar el desplazamiento del cable 2, o se puede también detenerlo.

En la figura 2 se ha representado el recorrido de un vehículo 3 al acercarse a la torre 9. El vehículo 3 está fuera de la zona de recorrido 15. En la figura 3 se ha representado una entrada del vehículo 3 en la zona de recorrido 15. En este 40 caso, el primer sensor 40 emite la primera señal S1 que indica que el vehículo 3 ha entrado en la zona de recorrido 15. Por ejemplo, la primera señal S1 se emite cuando una primera etiqueta 22a del vehículo está presente en la primera zona de detección 30. En la figura 4 se ha representado el vehículo 3 desplazándose dentro de la zona de recorrido 15. En particular, el vehículo 3 entra en una segunda zona de detección 31 del segundo sensor 41. En la figura 5, el vehículo 3 sale de la zona de recorrido 15, y el segundo sensor 41 emite la segunda señal S2. Por ejemplo, la segunda 45 señal S2 se emite cuando una segunda etiqueta 22b del vehículo 3 sale de la segunda zona de detección 31.

La invención que acaba de describirse permite determinar de manera sencilla y con precisión que un vehículo ha superado correctamente una zona de franqueo. De este modo se pueden limitar las colisiones entre vehículos en la zona de franqueo, y limitar así los casos de accidentes graves.

50 En una realización donde la zona de recorrido 15 es objeto de seguimiento por un único sensor 40, la primera señal S1 es una señal de entrada del vehículo en la zona de recorrido 15, por ejemplo, un frente ascendente o descendente de una magnitud. La segunda señal S2 es una señal de salida del vehículo fuera de la zona de recorrido 15, por ejemplo, un frente descendente o un frente ascendente de dicha magnitud. La magnitud es preferentemente una 55 magnitud eléctrica, por ejemplo, una corriente o una tensión. Cuando se utilizan dos sensores 40, 41 para delimitar la zona de recorrido 15, las señales S1 y S2 pueden ser dos frentes ascendentes o dos frentes descendentes o un frente ascendente y un frente descendente u otras formas de señales.

La detección de un vehículo 3 en la entrada de una zona de recorrido 15 por medio del primer sensor 40 activa el 60 cálculo de la variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable 2. Dicho de otro modo, los medios de cálculo 18 calculan una variable que representa la longitud de cable 2 que se mueve en la zona de recorrido 15 a partir del momento en que se detecta el vehículo 3 en la entrada de la zona de recorrido 15. La longitud de cable 2

que se mueve en la zona de recorrido 15 es representativa de la posición teórica del vehículo 3 en la zona de recorrido 15 en la dirección de salida. La evolución de la variable representa el desplazamiento del cable 2 y traslada el desplazamiento teórico del vehículo 3 en la zona de recorrido 15.

- 5 Los medios de comparación 19 están configurados para comparar la variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable 2 con el valor umbral que es representativo de la longitud de la zona de recorrido. El umbral representa la longitud máxima autorizada de recorrido de cable 2 a través de la zona de recorrido 15 antes de considerar que se trata de una situación anómala.
- 10 Cuando los medios de comparación 19 comparan la variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable 2 con el umbral representativo de la longitud de la zona de recorrido 15, los medios de comparación 19 comparan la posición teórica del vehículo 3 con respecto a la posición que representa el límite de salida de la zona de recorrido 15. Cuando la variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable 2 alcanza el valor umbral, esto significa que la posición teórica del vehículo 3 corresponde a una salida fuera de la zona de recorrido 15 y
- 15 preferentemente a un vehículo 3 que se encuentra ligeramente después de la salida de la zona de recorrido 15. Para tener en cuenta las contingencias de la medida, el valor umbral es ligeramente mayor que la longitud estricta de cable 2 en la zona de recorrido 15.

Cuando la variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable 2 alcanza el valor umbral, el dispositivo

- 20 de control 16 puede consultar el dispositivo de determinación 20 para saber si se ha determinado la recepción de un evento que indica una salida del vehículo 3 fuera de la zona de recorrido 15. En otro caso hipotético, cuando los medios de determinación 20 determinan la recepción de un evento que indica una salida del vehículo 3 de la zona de recorrido 15, avisan directamente al dispositivo de control 16.

- 25 Cuando el dispositivo de control 16 detecta que la variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable 2 alcanza el valor umbral y no existe un evento representativo de la salida del vehículo 3 fuera de la zona de recorrido, se emite una señal de fallo Sd. La posición real del vehículo 3 está alejada de la posición teórica una distancia suficiente para que se considere anómala.
- 30 Cuando el circuito de control determina que el vehículo 3 ha salido de la zona de recorrido 15 antes de que se alcance la longitud utilizada de cable 2 representativa de un fallo (el umbral), la situación puede considerarse normal y no se necesita emitir la señal de fallo Sd.

En una realización particular, la comparación se detiene cuando el sensor 40 detecta la salida del vehículo fuera de la

- 35 zona de recorrido. En consecuencia, cuando los medios de comparación comparan la variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable 2 con el umbral representativo de la longitud de cable en la zona de recorrido y detectan que la variable alcanza el valor umbral, esto corresponde implícitamente a la ausencia de recepción de un evento que indique una salida del vehículo 3 de la zona de recorrido 15. Por el contrario, cuando el evento que indica una salida del vehículo se recibe antes de que la variable alcance el valor umbral, se interrumpe el comparador que

- 40 puede utilizarse para el seguimiento de un nuevo vehículo en la zona de recorrido o para el seguimiento del vehículo en otra zona de recorrido, o bien otras posibilidades.

El sensor en la entrada de una zona de recorrido permite definir una primera posición del vehículo 3 en el cable 2. El sensor en la salida de la zona de recorrido 15 permite definir una segunda posición del vehículo en el cable 2. La

- 45 posición real determinada por el al menos un sensor en salida de la zona de recorrido se compara con la posición estimada definida por la variable representativa de una longitud de desplazamiento del cable 2. Según el resultado de la comparación, las dos posiciones se consideran idénticas o diferentes, lo que permite identificar una situación normal o un fallo.

- 50 La utilización de una variable representativa de la longitud de cable recorrida en la zona de recorrido a partir de la detección de un vehículo en la entrada de la zona de recorrido es especialmente ventajosa. Así se hace posible seguir la longitud de cable 2 recorrida con independencia de la velocidad, de posibles paradas de la instalación o de la forma de la zona de recorrido 15.
- 55 La comparación de la variable con un valor umbral permite seguir la posición estimada del vehículo 3 con respecto a una posición de referencia correspondiente a la posición de salida fuera de la zona de recorrido. La comparación permite determinar si el vehículo se ha desplazado con respecto a su posición de referencia más allá de una distancia umbral representativa de un fallo.
- 60 El dispositivo de control 16 está configurado para evitar la colisión entre vehículos 3 controlando la posición de cada vehículo 3 con respecto a su posición de referencia, es decir, su posición teórica en el cable 2. La posición de referencia se redefine en la entrada de cada zona de recorrido 15, lo que permite reducir al mínimo e incluso suprimir las

contingencias de la medida relacionadas, por ejemplo, con una evolución de la carga aplicada en un balancín. Según la carga aplicada al balancín, este último puede deformarse entre una posición «plana» y una posición «redondeada». La longitud de cable necesaria para recorrer un balancín es más corta cuando el balancín está «plano» que cuando el balancín está totalmente «redondeado».

5

En una realización particular, el trayecto entre dos estaciones 4 se divide en una multitud de zonas de recorrido 15 que se suceden de manera que la salida de una zona de recorrido 15 se corresponde con la entrada de la zona de recorrido 15 siguiente.

- 10 También es posible prever que varias zonas de recorrido se superpongan entre sí. Por ejemplo, la primera zona de recorrido estaría incluida en la segunda zona de recorrido. Las zonas de recorrido primera y segunda comparten el mismo sensor que detecta la entrada en las zonas de recorrido. Resulta ventajoso que varias zonas de recorrido posean la misma entrada, lo que permite utilizar un único sensor para detectar la entrada en las múltiples zonas de recorrido. Las múltiples zonas de recorrido poseen una salida específica que está asociada con un sensor específico.
- 15 De manera preferente, la zona de entrada corresponde a una zona de una estación y la zona de salida corresponde a una torre. El circuito de control está configurado para seguir el recorrido de los diferentes vehículos entre una estación y las múltiples torres de la instalación de transporte por cable.

- Se define una primera variable y se compara con un primer umbral para detectar una situación de riesgo en la primera zona de recorrido 15. Se define una segunda variable y se compara con un segundo umbral para detectar una situación de riesgo en la segunda zona de recorrido 15 fuera de la primera zona de recorrido. La comparación de la primera variable con el primer umbral permite detectar una situación de riesgo como se indica anteriormente. La comparación de la segunda variable con el segundo umbral permite detectar una situación de riesgo menos flagrante, por ejemplo, un deslizamiento lento del vehículo. Resulta especialmente ventajoso comparar la variable con el umbral varias veces
- 20
- 25 en el periodo de tiempo que representa el recorrido teórico del vehículo en la zona de recorrido.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de control de una instalación de transporte por cable, comprendiendo la instalación al menos un vehículo (3) provisto de una pinza (8) que fija el vehículo (3) al cable (2), comprendiendo el procedimiento:
5
 - una detección de una entrada del al menos un vehículo (3) en una zona de recorrido (15), para activar un cálculo de una variable que es representativa de una longitud de desplazamiento del cable (2) desde dicha detección,
 - una comparación de la variable con un umbral,
 - una emisión de una señal de fallo (Sd) cuando la variable ha alcanzado el umbral, **caracterizado porque** la pinza (8) está fijada al cable (2) para que el cable (2) arrastre el vehículo (3) durante el recorrido del vehículo (3) en la zona de recorrido (15),
10

porque el umbral es un umbral representativo de la longitud de la zona de recorrido (15), y **porque** el procedimiento incluye una determinación de una recepción de un evento que indica una salida del vehículo (3) de la zona de recorrido (15), y la emisión de la señal de fallo (Sd) si el evento no se ha recibido después de que la variable haya alcanzado el umbral y/o incluye la reinicialización de la variable en respuesta a la recepción de un evento que indica la salida del vehículo (3) fuera de la zona de recorrido (15), sin que la variable haya alcanzado el umbral.

15
2. Procedimiento según la reivindicación 1, donde la instalación comprende medios de medida (23) configurados para suministrar impulsos según un desplazamiento del cable (2), y el cálculo de la variable se realiza a partir de los impulsos suministrados por los medios de medida (23).
20
3. Procedimiento según la reivindicación 1, donde la instalación comprende medios de detección (17) diseñados para emitir una primera señal (S1) que indica una entrada del vehículo (3) en la zona de recorrido (15) y están diseñados para emitir una segunda señal (S2) que indica una salida del vehículo (3) de la zona de recorrido (15), y el evento corresponde a la recepción de la segunda señal (S2).
25
4. Dispositivo de control de una instalación de transporte por cable, comprendiendo la instalación dos estaciones de embarque y de desembarque de pasajeros en al menos un vehículo (3) provisto de una pinza (8) y diseñado para ser arrastrado por el cable (2) entre las dos estaciones, comprendiendo el dispositivo:
30
 - medios de detección (17) configurados para detectar una entrada del al menos un vehículo (3) en una zona de recorrido (15) y una salida de dicho al menos un vehículo (3) fuera de la zona de recorrido (15),
 - medios de cálculo (18) configurados para calcular una variable que es representativa de una longitud de desplazamiento del cable (2), estando los medios de cálculo (18) configurados para calcular la variable en respuesta a la detección del al menos un vehículo (3), y
 - medios de comparación (19) configurados para comparar la variable con un umbral, estando el dispositivo de control configurado para emitir una señal de fallo (Sd) cuando la variable alcanza el umbral,
35

caracterizado porque los medios de detección (17) están dispuestos para definir una zona de recorrido donde el al menos un vehículo (3) es arrastrado por el cable (2), y **porque** el umbral es un umbral representativo de la longitud de la zona de recorrido (15), y donde el dispositivo de control está configurado para emitir la señal de fallo (Sd) si la recepción de un evento que indica la salida del vehículo (3) fuera de la zona de recorrido (15) no se recibe después de que la variable ha alcanzado el umbral y/o para reinicializar la variable en respuesta a una recepción de un evento que indica una salida del vehículo (3) fuera de la zona de recorrido (15), sin que la variable haya alcanzado el umbral.

40
45
5. Dispositivo según la reivindicación 4, comprendiendo medios de medida (23) configurados para suministrar impulsos según un desplazamiento del cable (2), y donde los medios de cálculo (18) calculan la variable a partir de los impulsos suministrados por los medios de medida (23).
50
6. Dispositivo según la reivindicación 4 o 5, donde los medios de detección (17) están diseñados para emitir una primera señal (S1) que indica una entrada del vehículo (3) en la zona de recorrido (15) y están diseñados para emitir una segunda señal (S2) que indica una salida del vehículo (3) de la zona de recorrido (15), y los medios de determinación (20) comprenden un receptor (27) de las señales primera y segunda (S1, S2), y el evento corresponde a la recepción de la segunda señal (S2).
55
7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, donde la instalación incluye al menos una torre (9) configurada para mantener el cable (2) elevado con respecto al suelo, incluyendo la al menos una torre (9) al menos un balancín (10), la longitud de la zona de recorrido (15) es igual a la longitud del al menos un balancín (10).
60
8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, donde en la zona de recorrido se utiliza un

único sensor (40) y el sensor (40) posee una zona de detección que delimita la zona de recorrido y donde el sensor (40) está configurado de manera que cuando el vehículo (3) entra en la zona de detección (30), el sensor (40) emite la primera señal (S1) que indica una entrada del vehículo (3) en la zona de recorrido (15) y cuando el vehículo (3) sale de la zona de detección (30), el sensor (40) emite la segunda señal (S2) que indica una salida del vehículo (3) de la
5 zona de recorrido (15).

9. Instalación de transporte por cable, comprendiendo un cable (2) y un vehículo (3) diseñado para ser arrastrado por el cable (2), **caracterizada porque** incluye un dispositivo de control según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8.

10

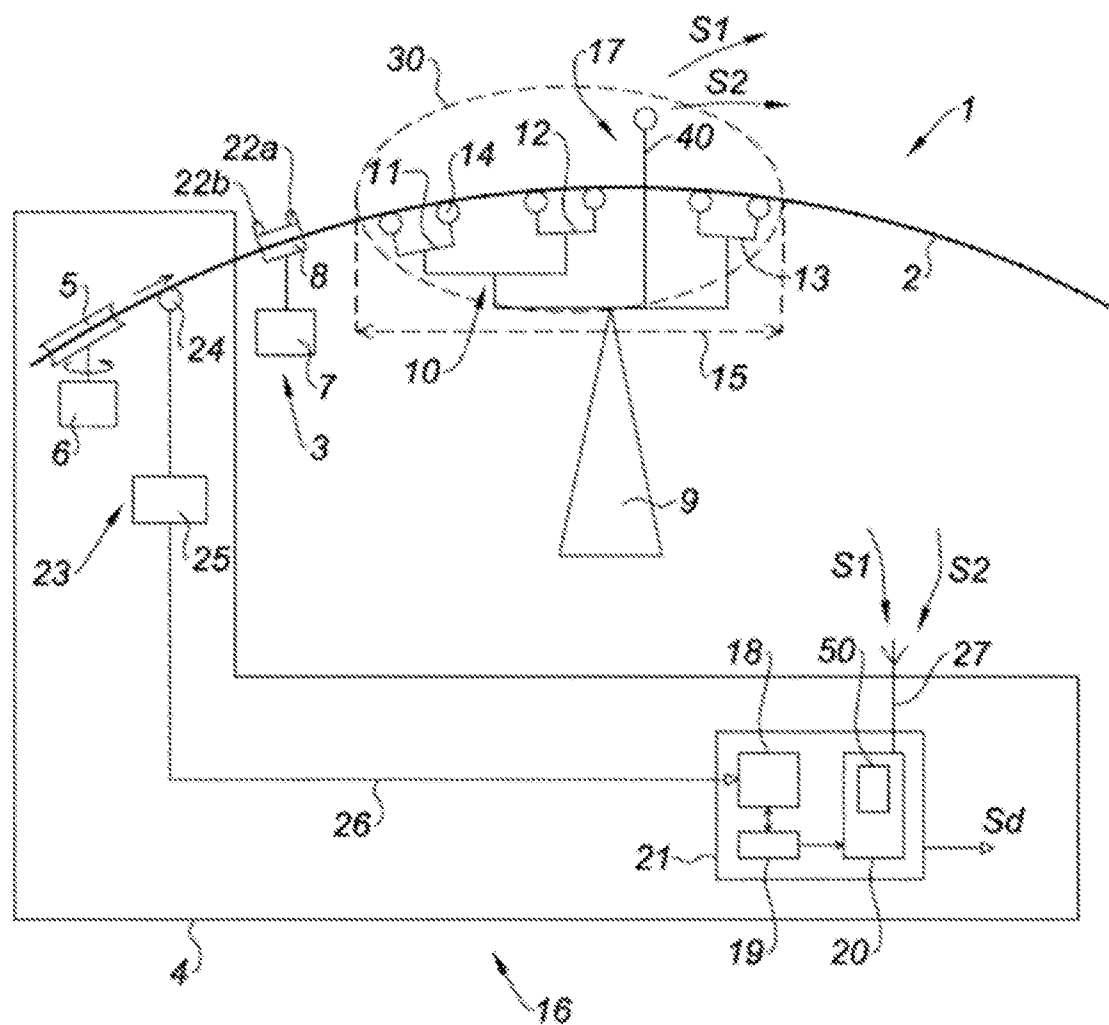


Fig. 1

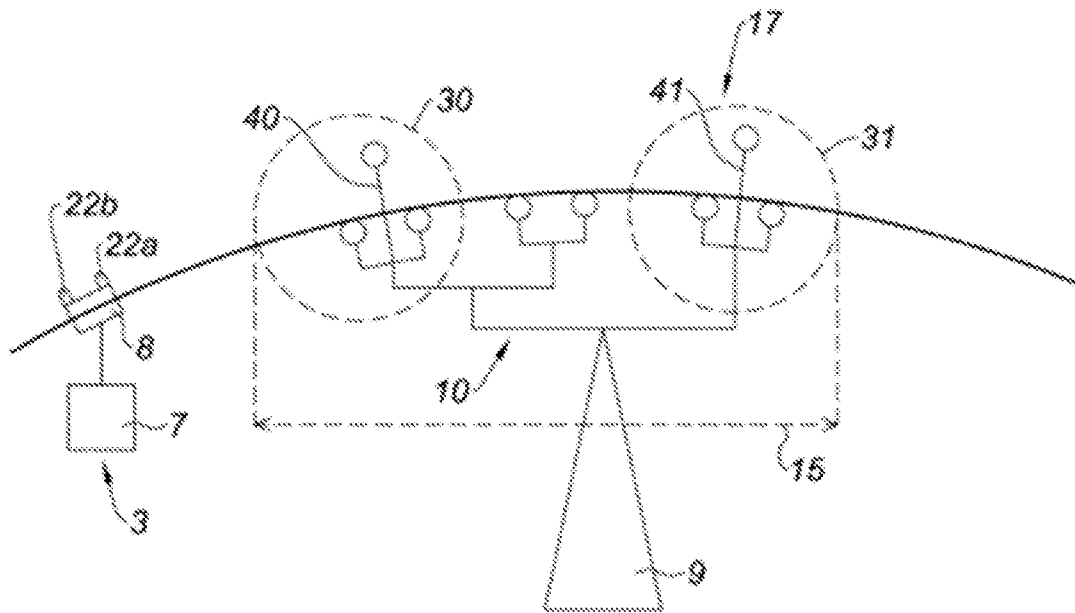


Fig. 2

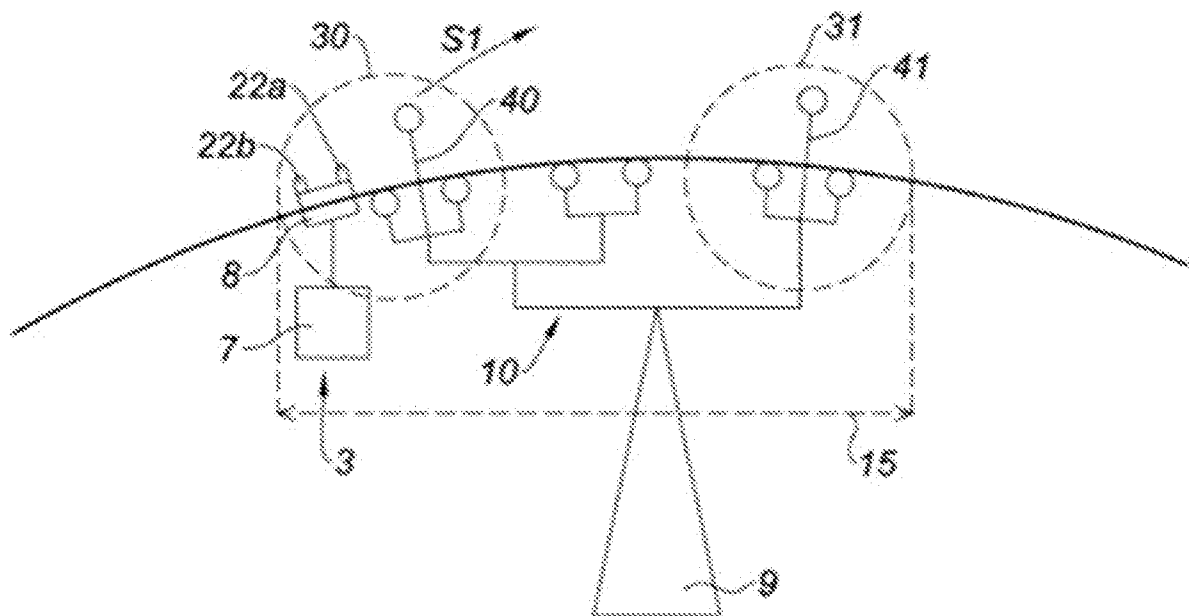


Fig. 3

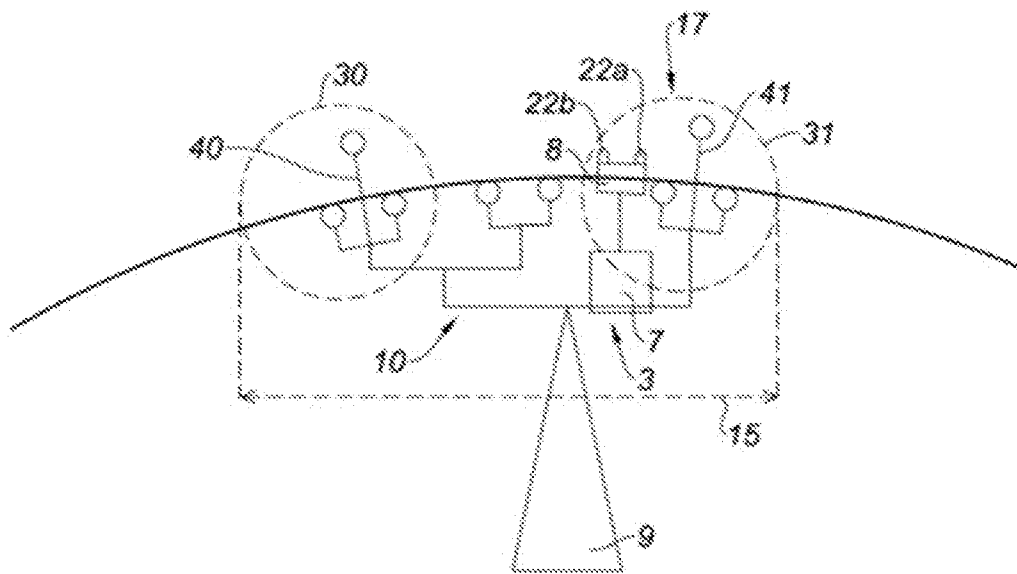


Fig. 4

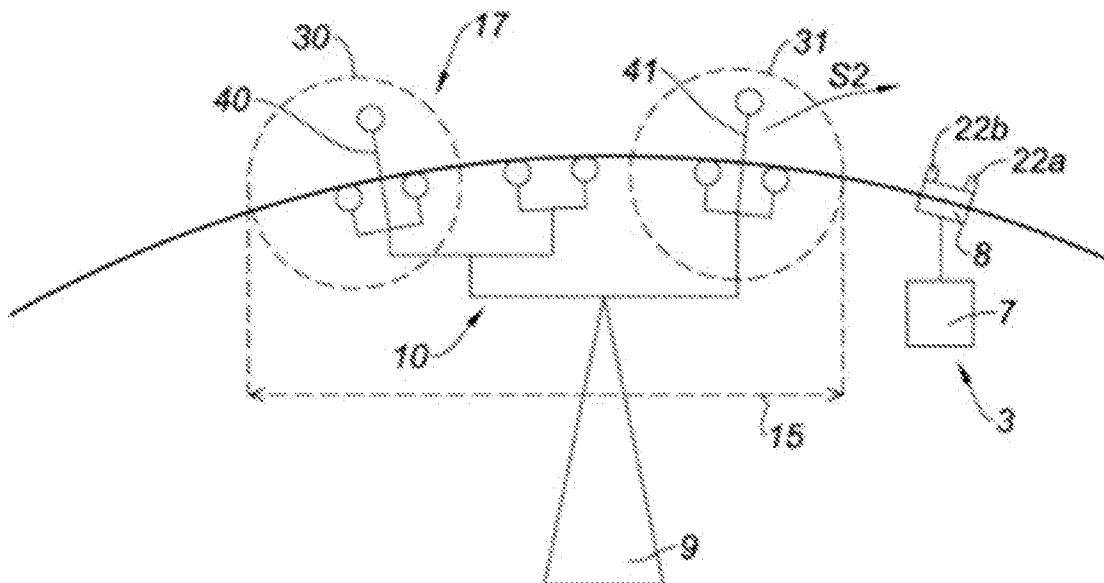


Fig. 5