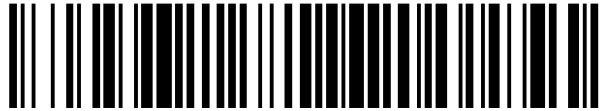


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 004 232**

51 Int. Cl.:

**B61B 12/00** (2006.01)

**B61B 12/06** (2006.01)

**H04B 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.12.2021 PCT/EP2021/085913**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2022 WO22129182**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2021 E 21840475 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2024 EP 4263314**

54 Título: **Teleférico con comunicación de datos entre control de teleférico y vehículo**

30 Prioridad:  
**17.12.2020 AT 511102020**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.03.2025**

73 Titular/es:  
**INNOVA PATENT GMBH (100.00%)  
Konrad-Doppelmayr-Strasse 1  
6922 Wolfurt, AT**

72 Inventor/es:  
**PFEIFER, DANIEL y  
MOHR, CLEMENS**

74 Agente/Representante:  
**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 3 004 232 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

Teleférico con comunicación de datos entre control de teleférico y vehículo

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para la comunicación de datos entre un control de teleférico y al menos un vehículo de un teleférico, en donde en el funcionamiento del teleférico un pantógrafo del vehículo contacta con un carril conductor mediante el movimiento del vehículo. La invención se refiere igualmente a un teleférico con una comunicación de datos de este tipo.
- 10 Los teleféricos se emplean para el transporte de personas o de mercancías. Para ello, un número de vehículos del teleférico arrastrados por cables se mueve entre al menos dos estaciones. Los teleféricos típicos son teleféricos aéreos con vehículos suspendidos en el aire en un cable portante o de transporte como góndolas, cabinas o sillas, o teleféricos terrestres con vehículos arrastrados por cables, que se desplazan sobre carriles u otras vías. En los vehículos de un teleférico pueden estar provistos distintos sensores, que registran datos durante el desplazamiento del vehículo. Los
- 15 datos pueden almacenarse en el vehículo y transferirse al control de teleférico en determinados lugares del teleférico. Pero también puede estar previsto transferir los datos a la estación de teleférico sin almacenamiento. Ejemplos de un sensor de este tipo son un sensor de viento, que mide la velocidad de viento en el vehículo o un sensor de inclinación, que mide una inclinación con respecto a la vertical o un sensor de aceleración o un giroscopio, que miden un movimiento pendular de un vehículo. Otro ejemplo es la supervisión de bloqueo de una puerta o de un estribo de
- 20 seguridad de un vehículo. El estado de bloqueo se registra en la estación y se envía al control de teleférico. Solo cuando el bloqueo está activado correctamente, el vehículo puede salir de la estación de teleférico. Otros datos que pueden registrarse en un vehículo son, por ejemplo, una temperatura de habitáculo, datos de estado de un suministro de energía eléctrica de un vehículo (por ejemplo, un estado de carga (SOC) o un estado de salud (SOH) de una batería), una ocupación de asientos, etc., para los cuales están provistos sensores adecuados en el vehículo, que
- 25 generan datos. Tales datos pueden emplearse en el control de teleférico para supervisar el funcionamiento y control del teleférico, por ejemplo, el control de la velocidad del cable, una monitorización de funcionamiento para detectar estados de falla, una planificación de mantenimiento, etc. Para determinadas funcionalidades, se desea poder identificar un vehículo de manera unívoca. Por lo tanto, también pueden preverse vehículos de un teleférico con una identificación de vehículo unívoca que se lee en determinados lugares y se transfiere al control de teleférico, si es
- 30 necesario junto con otros datos, de manera que los datos puedan asociarse a un vehículo determinado. La identificación de vehículo se almacena, por ejemplo, en una memoria del vehículo y puede leerse en determinados lugares del teleférico. Un ejemplo es la monitorización de la fuerza de apriete de un sujetacables de un vehículo. La fuerza de apriete de cada vehículo puede comprobarse en cada paso por una estación, por ejemplo, mediante un sensor de fuerza de apriete en la estación. El valor de sensor averiguado con el sensor de fuerza de apriete puede
- 35 enviarse al control de teleférico junto con la identificación de vehículo. En el control de teleférico puede grabarse la evolución en el tiempo de la fuerza de apriete y disponer a tiempo un cambio o un mantenimiento cuando la fuerza de apriete se aproxima a una marca crítica. De manera similar, también pueden comprobarse y monitorizarse otras funciones del vehículo o del teleférico.
- 40 No obstante, la transferencia de datos (datos de sensor, identificación de vehículo, etc.) desde el vehículo a la estación de teleférico en la práctica es complicada. Por un lado, requiere de un suministro de energía en el vehículo fiable. Por otro lado, la dificultad consiste en que en el funcionamiento normal del teleférico no hay ninguna conexión, o es poco fiable, entre el vehículo y el control de teleférico. En los documentos WO 2018/228971 A1 y WO 2018/228965 A1, se propone por ejemplo una transferencia de datos basada en transpondedores RFID (*Radio Frequency Identification*,
- 45 identificación por radiofrecuencia). Para ello, en el vehículo está dispuesta una etiqueta RFID. Tan pronto como la etiqueta RFID llega a la zona de emisión de un emisor/receptor RFID que está dispuesto, por ejemplo, en la estación de teleférico, la etiqueta RFID envía sus datos al receptor RFID. El transpondedor RFID puede obtener la energía eléctrica necesaria a este respecto también de la señal de emisión del emisor RFID. Sin embargo, la comunicación de datos mediante RFID exige *hardware* adicional en el vehículo y el teleférico como, por ejemplo, antenas, etiquetas
- 50 RFID, emisores/receptores RFID, cableado para el control de teleférico etc. Aparte de esto, la transferencia RFID es sensible a las duras condiciones ambientales (temperaturas, humedad, hielo, nieve, etc.) en el entorno de un teleférico, lo que puede repercutir negativamente en la disponibilidad del canal de transferencia. Esto puede ser un problema, en particular, en aplicaciones críticas para la seguridad, como la supervisión de bloqueo de puertas. Es un objetivo de la presente invención indicar una transferencia de datos alternativa, fácil de implantar entre un vehículo de un teleférico
- 55 y un control de teleférico.
- Este objetivo se resuelve con las características de las reivindicaciones independientes. La invención utiliza una comunicación mediante líneas eléctricas (Powerline) para la comunicación de datos entre un vehículo y el control de teleférico. Por tanto, los equipos existentes, en particular, líneas eléctricas y conexión del teleférico pueden utilizarse
- 60 para la comunicación mediante líneas eléctricas. Únicamente deben preverse módems de línea eléctrica y, si es necesario, un pequeño acumulador intermedio eléctrico, lo que provoca solo pocos gastos y costes. A través de la comunicación de datos mediante líneas eléctricas, pueden transferirse datos de vehículo discretos (datos de control, datos de sensor), con los cuales la comunicación de datos mediante líneas eléctricas también puede emplearse de manera muy flexible y variada, y en particular también en distintos lugares del teleférico. Con ello,
- 65 también puede estar previsto intercambiar en distintos lugares del teleférico distintos datos de vehículo entre un vehículo y el control de teleférico.

Ventajosamente con la comunicación de datos según la invención, como datos de vehículo pueden enviarse datos de control a un consumidor (preferiblemente eléctrico) del vehículo, con los cuales se controle un funcionamiento del vehículo. Asimismo, ventajosamente el control de teleférico puede recibir datos de vehículo en forma de datos de sensor del vehículo, con los cuales el teleférico pueda controlarse o supervisarse. Por tanto, la comunicación de datos mediante líneas eléctricas permite tanto la comunicación de datos unidireccional entre vehículo y control de teleférico, o a la inversa, como también una comunicación de datos bidireccional.

Dado que la comunicación de datos mediante líneas eléctricas no puede mantenerse de forma permanente, sino solo en una zona de un carril conductor, es ventajoso cuando se almacenan datos de sensor durante un periodo sin contacto entre pantógrafo y carril conductor en una unidad de almacenamiento del vehículo y se transfieren durante un periodo con contacto entre pantógrafo y carril conductor desde la unidad de almacenamiento con el módem de línea eléctrica de vehículo al control de teleférico. De este modo, puede garantizarse que no se pierda ningún dato de sensor.

Adicionalmente el carril conductor también puede utilizarse para el suministro eléctrico del vehículo. Dado que los suministros eléctricos de este tipo a través de carriles conductores son bastante comunes en los teleféricos, esto significa a la inversa, que un suministro eléctrico existente de este tipo puede ampliarse fácilmente con la comunicación de datos mediante líneas eléctricas.

A continuación, la presente invención se explica con referencia a las figuras 1 a 4, que muestran a modo de ejemplo, esquemáticamente y sin limitaciones diseños ventajosos de la invención. A este respecto muestra

la figura 1 una estación de un teleférico con un vehículo con un sensor de vehículo,

la figura 2 una comunicación según la invención mediante líneas eléctricas entre vehículo y estación de teleférico,

la figura 3 una realización de un módem de línea eléctrica para la comunicación mediante líneas eléctricas y

la figura 4 un diseño ventajoso para la transferencia de datos de vehículo mediante comunicación mediante líneas eléctricas.

En la figura 1 se indica una primera estación 2 de un teleférico 1. No se muestran, por no ser relevantes para la invención, equipos suficientemente conocidos del teleférico 1 en la estación 2, como una polea de desvío para un cable 9, un accionamiento de cable o dispositivos tensores para la polea de desvío, un accionamiento de transporte para mover vehículos desacoplados del cable, etc., en el vehículo 4, como un dispositivo de suspensión, abrazaderas de acoplamiento, etc., y en la vía, como soportes con rodillos de apoyo para el cable 9, etc., o una segunda estación. Con el cable 9, al menos un vehículo 4 se transporta entre la primera estación 2 y una segunda estación no representada. Para ello, el vehículo 4 con el cable 9 puede estar conectado de forma fija asimismo de manera suficientemente conocida o puede desacoplarse del cable mediante abrazaderas de acoplamiento accionadas por resorte. La conexión del vehículo 4 con el cable 9, por ejemplo, en forma de un dispositivo de suspensión, también se conoce y, por lo tanto, no se representa. Asimismo, también pueden estar provistos varios cables 9 de forma conocida, por ejemplo, un cable carril de tensión fija sobre el que se desplaza un tren de rodaje del vehículo 4, y un cable de transporte móvil, con el que se mueve el vehículo suspendido en el cable de soporte. A continuación, la invención se describe sin limitar la generalidad en el ejemplo de una cabina como vehículo 4. El vehículo en el ejemplo de realización mostrado tiene una puerta corredera como equipo 5 de cierre.

En el vehículo 4 puede estar provisto un sensor 8 de vehículo, que registra un estado determinado del vehículo 4 y genera datos SD de sensor. El sensor 8 de vehículo puede registrar, como en la figura 1, por ejemplo, el estado de una unidad 7 de bloqueo del equipo 5 de cierre. Además, naturalmente hay una gran cantidad de otros posibles sensores 8 de vehículo, por ejemplo, un sensor para detectar una ocupación de los asientos del vehículo 4 con personas o un sensor de temperatura para detectar la temperatura interior de una cabina o una temperatura exterior, o un sensor de tensión o sensor de corriente para detectar una tensión de suministro de un suministro de energía eléctrica del vehículo, o un sensor de aceleración o inclinación, etc. En el vehículo 4 también puede estar provista una unidad 24 de almacenamiento para almacenar los datos SD de sensor. La unidad 24 de almacenamiento es preferiblemente una memoria no volátil, por ejemplo, una memoria de semiconductor, como un SSD (*Solid State Drive*, unidad de estado sólido), EPROM o memoria flash, un disco duro, etc., pero también puede ser una memoria volátil, como por ejemplo una memoria RAM (*Random Access Memory*, memoria de acceso aleatorio) etc., los datos SD de sensor también pueden ser datos que se deriven de otros datos SD de sensor y, dado el caso, se almacenen en la unidad 24 de almacenamiento, por ejemplo, a partir de una tensión de suministro de una batería podría determinarse un estado de carga de una batería. En la unidad 24 de almacenamiento también puede estar almacenada una identificación FID de vehículo, que asimismo puede leerse como datos SD de sensor.

Sin embargo, también es posible transferir datos StD de control desde la estación 2 al vehículo 4 para controlar un consumidor 12. Tales datos StD de control son habitualmente comandos de control o datos de comunicación. Por ejemplo, pueden utilizarse comandos de control para el control de un aire acondicionado, una ventilación, una

calefacción de asiento, una calefacción de lunas, una luz, etc. Los consumidores 12 presentan naturalmente interfaces correspondientes, para poder recibir e implementar los comandos de control. Los datos de comunicación pueden permitir, por ejemplo, una conversación desde la estación 2 al vehículo 4 (en combinación con datos de sensor de un micrófono también como conversación bidireccional) o puede permitirse con datos de comunicación una conexión WLAN para el pasajero (en caso necesario, en combinación con datos de sensor correspondientes de un terminal móvil del pasajero).

Por datos FD de vehículo en el sentido de la invención se entienden tanto datos SD de sensor como datos StD de control, aunque no tienen por qué utilizarse obligatoriamente datos SD de sensor y datos StD de control. En una comunicación unidireccional, por ejemplo, solo se transfieren datos SD de sensor o solo datos StD de control, en una comunicación bidireccional ambos.

En el vehículo 4 está prevista por ejemplo una unidad 7 de bloqueo con la que el equipo 5 de cierre se bloquea, de manera que se impide una apertura imprevista o abusiva del equipo 5 de cierre. Para ello, por ejemplo, pueden transferirse datos StD de control desde un control 13 de teleférico al equipo 5 de cierre, para accionar el equipo 5 de cierre para el cierre y accionar la unidad 7 de bloqueo para bloquear el equipo 5 de cierre cerrado. A través de una supervisión 8 de bloqueo, puede registrarse el estado de la unidad 7 de bloqueo. La supervisión 8 de bloqueo está realizada como sensor 8 de vehículo, por ejemplo, como interruptor de fin de carrera eléctrico con doble contacto (contacto normalmente abierto, contacto normalmente cerrado), que registra el estado de bloqueo de la unidad 7 de bloqueo, es decir, si el bloqueo se ha realizado o no. El estado de bloqueo puede transferirse como datos SD de sensor a un control 13 de teleférico. De manera similar, puede realizarse una conexión de datos entre otros consumidores 12 del vehículo 4 y el control 13 de teleférico. El consumidor 12 puede ser una unidad de visualización (p.ej. un altavoz, monitor, baliza de señalización, etc.), una iluminación, un accionamiento 3 de cierre eléctrico de un equipo 5 de cierre del vehículo 4, un acumulador 20 de energía de vehículo, un aire acondicionado, una ventilación, una calefacción de asiento, una calefacción de lunas, un módem WLAN, etc.

En la estación 2 está provisto un carril 10 conductor, a través del cual puede suministrarse energía eléctrica al vehículo 4 o a un consumidor 12 del vehículo 4 si es necesario. Para ello, en el vehículo 4 está provisto un pantógrafo 11, por ejemplo, un contacto deslizante, que contacta eléctricamente con el carril 10 conductor al menos temporalmente. Preferiblemente, el pantógrafo 11 durante el movimiento del vehículo 4 está en contacto un tiempo determinado con el carril 10 conductor. El carril 10 conductor puede servir para el suministro eléctrico de al menos un consumidor 12 eléctrico del vehículo 4.

Por ejemplo, en la estación 2 con un accionamiento 3 de cierre eléctrico, el equipo 5 de cierre se abre para permitir la bajada y subida de pasajeros. Para ello, el vehículo 4 puede detenerse en la estación 2 o moverse a baja velocidad a través de la salida 6 de estación de la estación 2, el equipo 5 de cierre se cierra eléctricamente mediante el accionamiento 3 de cierre eléctrico. Durante el suministro eléctrico a través del carril 10 conductor, puede accionarse el accionamiento 3 de cierre eléctrico para abrir o cerrar el equipo 5 de cierre.

Naturalmente, en la estación 2 pueden estar provistos varios carriles 10 conductores. Por ejemplo, un primer carril 10 conductor en la zona antes del lugar de subida o de bajada o después de una entrada de estación para suministrar energía eléctrica al accionamiento 3 de cierre eléctrico para la apertura del equipo 5 de cierre. En la zona antes de la salida 6 de estación desde la estación 2, puede estar provisto un carril 10 conductor adicional, para suministrar energía eléctrica al accionamiento 3 de cierre para cerrar el equipo 5 de cierre. Sin embargo, también puede estar provisto naturalmente solo un único carril 10 conductor para el suministro eléctrico del accionamiento 3 de cierre en la estación 2. Un carril 10 conductor también puede estar provisto en otro lugar discrecional del teleférico 1, por ejemplo, en un pilón sustentador de cable entre las estaciones 2 o antes de una entrada de estación o después de una salida 6 de estación.

Sin embargo, un carril 10 conductor se extiende solo una determinada longitud en la dirección de movimiento del vehículo 4, pero no a lo largo de toda la zona de movimiento del vehículo 4. Si el carril 10 conductor está dispuesto en una estación 2, entonces el carril 10 conductor se extiende en la dirección de movimiento en una cierta longitud en la estación 2. Habitualmente la longitud de un carril conductor es notablemente más corta que toda la zona de movimiento del vehículo 4.

Además, está provisto un control 13 de teleférico, que controla y supervisa el funcionamiento del teleférico 1. El control 13 de teleférico puede estar dispuesto en un lugar discrecional del teleférico 1 o en la primera estación 2 o en otra estación. También un control distribuido del teleférico 1, con varias unidades de control en comunicación es concebible en principio como control 13 de teleférico. El control 13 de teleférico o una unidad de control individual del control de teleférico puede estar realizado como *hardware* basado en procesador, en el que se ejecuta el *software* de control, por ejemplo, un ordenador, un microprocesador o un control de memoria programable. También es concebible la implementación como circuito integrado (CI), por ejemplo, como circuito integrado de aplicación específica (ASIC) o matriz de puertas programables en campo (FPGA). Las unidades de control individuales también pueden estar implementadas como circuitos de conmutación analógicos. Asimismo, son posibles formas combinadas.

Para la transmisión de datos FD de vehículo del vehículo 4 para el control 13 de teleférico o a la inversa, está previsto utilizar preferiblemente líneas 25 eléctricas existentes para el suministro eléctrico del teleférico 1, para establecer una red local para la transferencia de datos, de manera que no sea necesario ningún cableado adicional. Sin embargo, como alternativa, naturalmente también puede estar provisto un cableado propio (total o parcial) para la transmisión de los datos FD de vehículo. El cable 25 eléctrico es parte, por ejemplo, del suministro de energía eléctrica al teleférico, por ejemplo, una red eléctrica de teleférico monofásica o multifásica. En la figura 1, está provista por ejemplo una tensión continua (p.ej.  $\pm 24\text{VDC}$ ) de suministro de energía 17. Para la transferencia de los datos FD de vehículo, se emplea una comunicación mediante líneas eléctricas, por ejemplo, estandarizada o propietaria, como se explica con más detalle mediante la figura 2.

Para establecer y realizar una comunicación mediante líneas eléctricas en el vehículo 4, está provisto un módem 15 de línea eléctrica de vehículo, que está conectado eléctricamente al pantógrafo 11 y en la estación 2 está provisto un módem 16 de línea eléctrica de control, que está conectado eléctricamente al carril 10 conductor. El carril 10 conductor está dispuesto para ello preferiblemente de manera estacionaria en el teleférico 1, por ejemplo en un componente estacionario del teleférico 1, como en la estación 2 o un pilón sustentador de cable. Habitualmente el carril 10 conductor y el pantógrafo 11 están realizados con múltiples fases, por ejemplo, bifásicos como en la figura 2. El módem 16 de línea eléctrica de control está conectado por comunicación de datos al control 13 de teleférico. Por consiguiente, cuando el pantógrafo 11 contacta con el carril 10 conductor, puede establecerse una comunicación mediante líneas eléctricas del módem 15 de línea eléctrica de vehículo a través del pantógrafo 11, el carril 10 conductor y el módem 16 de línea eléctrica de control para el control 13 de teleférico, y a la inversa. Por tanto, el periodo durante el cual el pantógrafo 11 está conectado al carril 10 conductor puede utilizarse para la comunicación mediante líneas eléctricas, para intercambiar datos FD de vehículo. Una vez que la longitud del carril 10 conductor se haya limitado y el carril 10 conductor no se extienda a lo largo de toda la zona de movimiento del vehículo 4, en consecuencia la posible duración de la comunicación mediante líneas eléctricas también queda limitada.

Para la transferencia de datos entre vehículo 4 y el control 13 de teleférico usando la comunicación mediante líneas eléctricas, está previsto que el pantógrafo 11 del vehículo 4 durante el movimiento (lo que también comprende una parada del vehículo 4) al menos durante un periodo determinado (resultante esencialmente de la longitud del carril 10 conductor y de la velocidad del vehículo 4) contacte con el carril 10 conductor. Como ya se ha explicado anteriormente, el carril 10 conductor está conectado a través de un módem 16 de línea eléctrica de control al control 13 de teleférico y el pantógrafo 11 en el vehículo 4 está conectado a un módem 16 de línea eléctrica de vehículo. Tan pronto como el pantógrafo 11 del vehículo 4 contacta con un carril 10 conductor en el teleférico 1, puede realizarse el establecimiento de conexión para la comunicación mediante líneas eléctricas. El carril 10 conductor está dispuesto al menos en este en el teleférico 1, donde es necesaria una comunicación mediante líneas eléctricas para la transmisión de datos FD de vehículo. En el caso más sencillo, el módem 15 de línea eléctrica de vehículo y el módem 16 de línea eléctrica de control detectan una conexión existente, por ejemplo, mediante recepción de una frecuencia portadora enviada por uno de los módems 15, 16 de línea eléctrica conectados e inician la comunicación mediante líneas eléctricas. El establecimiento de conexión también puede comprender el inicio del módem 15 de línea eléctrica de vehículo, por ejemplo, si este estaba antes sin suministro eléctrico y ahora se suministra eléctricamente a través del carril 10 conductor o previamente no era necesario realizar ninguna comunicación mediante líneas eléctricas. “Establecimiento de conexión” significa, por ejemplo, que el módem 15 de línea eléctrica de vehículo genera la frecuencia portadora de la comunicación mediante líneas eléctricas y se aplica desde el módem 15 de línea eléctrica de vehículo al pantógrafo 11, con lo cual puede realizarse la comunicación mediante líneas eléctricas. Esto dura normalmente alrededor de 1 a 2 segundos.

Las señales de un sensor 8 de vehículo, en el ejemplo de realización p.ej., en forma de una supervisión de bloqueo (en el ejemplo, según la figura 2, un interruptor de fin de carrera con doble contacto), pueden evaluarse en una unidad 14 de evaluación de sensor. El estado de vehículo supervisado con el sensor 8 de vehículo, en este caso, p.ej. el estado de bloqueo se transfiere como resultado de la evaluación en la unidad 14 de evaluación de sensor con un módem 15 de línea eléctrica de vehículo como datos SD de sensor al control 13 de teleférico. El módem 15 de línea eléctrica de vehículo también puede estar integrado naturalmente en la unidad 14 de evaluación de sensor. El sensor 8 de vehículo también puede transferir naturalmente los datos SD de sensor de forma directa sin procesamiento en una unidad 14 de evaluación de sensor con un módem 15 de línea eléctrica de vehículo. Para ello, el módem 15 de línea eléctrica de vehículo también puede estar integrado en un sensor 8 de vehículo. El módem 15 de línea eléctrica de vehículo está conectado para la transferencia de datos al pantógrafo 11, por ejemplo, a través de una línea 22 de alimentación eléctrica al vehículo 4, que a su vez está conectada al pantógrafo 11.

La unidad 14 de evaluación de sensor puede estar realizada como *hardware* basado en procesador, en el que se ejecuta un *software* de evaluación, por ejemplo, en forma de un controlador o microcontrolador integrado. También es concebible la implementación como circuito integrado (CI), por ejemplo, como circuito integrado de aplicación específica (ASIC) o matriz de puertas programables en campo (FPGA). La unidad 14 de evaluación de sensor también puede estar implementada como circuito de conmutación analógico. Los módems 15, 16 de línea eléctrica son habitualmente componentes electrónicos (por ejemplo, un sistema en un chip), posiblemente también con un microprocesador y *firmware*.

En el vehículo 4 también puede estar provista una unidad 24 de almacenamiento para almacenar datos SD de sensor desde un sensor 8' de vehículo, por ejemplo, un sensor de aceleración 3D, como se representa en la figura 2. Esto puede ser necesario, por ejemplo, cuando se generan los datos SD de sensor, cuando no es posible ninguna comunicación mediante líneas eléctricas, por ejemplo, cuando el vehículo se encuentra en el recorrido entre dos estaciones 2. En la unidad 24 de almacenamiento, también puede estar almacenada una identificación de vehículo unívoca. La identificación FID de vehículo también puede transferirse en un lugar adecuado mediante datos StD de control desde el control 13 de teleférico al vehículo 4, para depositarlos en la unidad 24 de almacenamiento. Tan pronto como el pantógrafo 11 entra en contacto con un carril 10 conductor, pueden transferirse datos SD de sensor desde la unidad SD de almacenamiento al control 13 de teleférico o a la inversa datos StD de control desde el control 13 de teleférico a la unidad 24 de almacenamiento para depositarlos en ella. Una vez que los datos SD de sensor se hayan transferido desde la unidad 24 de almacenamiento al control 13 de teleférico, también puede estar previsto borrarlos en la unidad 24 de almacenamiento.

Para ello, la unidad 24 de almacenamiento puede estar conectada a un módem 15' de línea eléctrica de vehículo propio con el pantógrafo 11. Pero también puede estar previsto que en el vehículo 4 solo esté provisto un único módem 15 de línea eléctrica de vehículo, a través del cual se ejecute toda la comunicación mediante líneas eléctricas con el control 13 de teleférico.

Cuando se almacenan temporalmente datos SD de sensor en una unidad 24 de almacenamiento, es ventajoso cuando los datos SD de sensor se provén de una marca de fecha y hora, y se almacenan con la marca de fecha y hora. Por lo tanto, es ventajoso cuando en el vehículo 4 está provista una base 26 de tiempo, por ejemplo, un reloj de tiempo real (RTC, *real time clock*), que está conectado a la unidad 24 de almacenamiento y/o un sensor 8' de vehículo. La base 26 de tiempo puede ajustarse preferiblemente a través de datos StD de control mediante el control 13 de teleférico. Se suministra energía eléctrica a la base 26 de tiempo preferiblemente desde el acumulador 20 de energía.

En un módem 15, 16 de línea eléctrica pueden implementarse distintas interfaces como se explica mediante la figura 3. En el módem 15, 16 de línea eléctrica está provista una etapa 31 de acoplamiento, a través de la cual el módem 15, 16 de línea eléctrica se conecta a las líneas eléctricas, que deben utilizarse para la comunicación mediante líneas eléctricas. En el módem 15 de línea eléctrica puede estar provista una entrada 32 digital, una salida 33 digital, una entrada 34 analógica, una salida 35 analógica y una interfaz 36 de bus de datos, en donde no es necesario realizar todas. A una entrada 32 digital puede estar conectado un control 13 de teleférico, una unidad 14 de evaluación de sensor o una unidad 24 de almacenamiento, para transferir datos SD de sensor digitales o datos StD de control al módem 15 de línea eléctrica para la transmisión. A una entrada 34 analógica puede conectarse un sensor 8' de vehículo para la transferencia de datos SD de sensor. La entrada analógica en forma de una corriente eléctrica o una tensión eléctrica se digitaliza en el módem 15 de línea eléctrica para la transferencia. A una salida 33 digital puede conectarse el control 13 de teleférico, una unidad 24 de almacenamiento o una interfaz digital de un consumidor 12, para transferir datos StD de control. A una salida 35 analógica puede conectarse una interfaz analógica de un usuario 12, para transferir datos StD de control. Además, puede estar provista una interfaz 36 de bus, por ejemplo, una interfaz de bus CAN, Ethernet/IP, Profinet, Profibus o Powerlink (por nombrar solo algunas), para poder comunicarse con determinados consumidores 12 en el vehículo 4 o con el control 13 de teleférico con un protocolo de bus especificado. Un consumidor o el control 13 de teleférico de este tipo naturalmente también tiene una interfaz de bus correspondiente. Las funciones del módem 15, 16 de línea eléctrica pueden controlarse con una unidad 30 de control de módem. Asimismo, en el módem 15, 16 de línea eléctrica puede estar provista una entrada de suministro de tensión no representada o el suministro de tensión se realiza a través de la etapa 31 de acoplamiento.

Al carril 10 conductor (en la figura 2 bifásico para fase y conductor neutro o  $\pm$ DC) puede suministrarse energía eléctrica, por ejemplo, con  $\pm$ 24VDC a través de una línea 18 de suministro eléctrico (en la figura 2 bifásica) desde un suministro 17 eléctrico del teleférico 1. A la línea 18 de suministro puede estar conectado el módem 16 de línea eléctrica de control, que está conectado al control 13 de teleférico. El módem 16 de línea eléctrica de control también puede estar integrado naturalmente en el control 13 de teleférico.

El suministro eléctrico del carril 10 conductor mediante el suministro 17 eléctrico también puede interrumpirse con una unidad 21 de separación, por ejemplo, controlado por el control 13 de teleférico. La unidad 21 de separación debe estar provista preferiblemente, de manera que no se interrumpa la conexión eléctrica entre el módem 16 de línea eléctrica de control y el carril 10 conductor, sino solo el suministro eléctrico del carril 10 conductor.

Sin embargo, no es necesario que al carril 10 conductor para la comunicación mediante líneas eléctricas se aplique corriente activamente mediante un suministro 17 eléctrico. El carril 10 conductor únicamente ha de establecer en los lugares deseados la conexión eléctrica entre un módem 15 de línea eléctrica de vehículo y el módem 16 de línea eléctrica de control.

Cuando el pantógrafo 11 del vehículo 4 contacta eléctricamente con el carril 10 conductor, existe una conexión eléctrica entre el módem 15 de línea eléctrica de vehículo y el módem 16 de línea eléctrica de control, a través del cual puede realizarse una comunicación mediante líneas eléctricas. Con ello, pueden transferirse datos FD de vehículo de un módem 15 de línea eléctrica de vehículo al módem 16 de línea eléctrica de control, o a la inversa. Para ello, puede

implementarse un protocolo de comunicación de datos discrecional. Por lo tanto, para la transferencia de datos FD de vehículo puede recurrirse a equipos existentes del teleférico 1.

5 Únicamente deben preverse módems 15, 16 de línea eléctrica adicionalmente, lo cual sin embargo es posible con gastos y costes reducidos.

10 Una unidad 14 de evaluación de sensor también puede suministrarse con energía eléctrica a través de la línea 22 de alimentación. Preferiblemente, la unidad 14 de evaluación de sensor está activa, cuando la línea 22 de alimentación está bajo tensión eléctrica. Para ello, también puede estar provisto un convertidor 19 de tensión, para generar una  
 15 tensión de suministro necesaria de la unidad 14 de evaluación de sensor, p.ej. 5VDC. Sin embargo, la unidad 14 de evaluación de sensor y el módem 15 de línea eléctrica de vehículo también puede suministrarse mediante un acumulador 20 de energía eléctrica en el vehículo 4, por ejemplo, una batería (batería de plomo, supercondensador, batería de iones de litio, etc.). En los tiempos en los cuales no puede realizarse ningún suministro eléctrico a través de un carril 10 conductor, por ejemplo, puede utilizarse el acumulador 20 de energía eléctrica y en su defecto, el carril 10 conductor. Cuando el vehículo 4 no está conectado al carril 10 conductor, con el acumulador 20 de energía también puede mantenerse si es necesario un suministro eléctrico de ciertos consumidores 12 del vehículo 4 al menos durante un periodo determinado. Por lo tanto, el acumulador 20 de energía también puede utilizarse para el suministro eléctrico de un módem 15 de línea eléctrica de vehículo para realizar una comunicación mediante líneas eléctricas. El acumulador 20 de energía también puede cargarse si es necesario a través del carril 10 conductor.

20 Entre el módem 15 de línea eléctrica de vehículo o el módem 16 de línea eléctrica de control (o también ambos) y el pantógrafo 11 o el carril 10 conductor también puede estar provista una red de acoplamiento de línea eléctrica conocida, por ejemplo, un transformador, un filtro, etc. Una red de acoplamiento de línea eléctrica de este tipo también puede estar integrada naturalmente en el módem 15, 16 de línea eléctrica respectivo.

25 En la línea 22 de alimentación entre el accionamiento 3 de cierre y el acumulador 20 de energía, también puede estar provisto un rectificador 23, por ejemplo, un rectificador de puente de diodo. El rectificador 23 a partir de una tensión de suministro bipolar (p.ej.,  $\pm 24\text{VDC}$ ) o una tensión alterna como tensión de suministro puede generar una tensión de alimentación unipolar para la unidad 14 de evaluación de sensor y/u otros consumidores 12, también a través de un  
 30 convertidor 19 de tensión. Al mismo tiempo, el rectificador 23 también garantiza la ausencia de reacción del acumulador 20 de energía en dirección del accionamiento 3 de cierre, porque el rectificador no permite ningún flujo de energía en la dirección opuesta. Naturalmente dicho rectificador 23 no debe interrumpir la comunicación mediante líneas eléctricas y, por lo tanto, debe disponerse en el vehículo 4 debidamente.

35 Para impedir interferencias a través de la comunicación mediante líneas eléctricas a través de las mismas, antes del consumidor 12 del vehículo 4, también puede estar provisto un filtro de paso bajo para desacoplar la tensión de suministro y la comunicación mediante líneas eléctricas.

40 Naturalmente, lo mismo también puede estar previsto en el lado del control 13 de teleférico antes del suministro 17 eléctrico.

Para transferir datos FD de vehículo al control 13 de teleférico utilizando la comunicación mediante líneas eléctricas del vehículo 4, o también a la inversa, puede procederse de la siguiente manera con referencia a la figura 4.

45 El vehículo 4 se mueve en la dirección de movimiento (indicada mediante la flecha), por ejemplo, en una estación 2. Cuando el vehículo 4 llega a la zona de un carril 10 conductor, por ejemplo, en una estación 2 o a un pylon sustentador de cable, el carril 10 conductor puede activarse, por ejemplo, al cerrarse la unidad 21 de separación del suministro 17 eléctrico (que antes estaba abierta). Esto puede provocar el control 13 de teleférico. La activación del carril 10 conductor se realiza preferiblemente después de que el pantógrafo 11 haya contactado con el carril 10 conductor, para  
 50 impedir saltos de chispas. Para ello, por ejemplo, puede estar provisto un primer sensor N1 de proximidad en la estación 2, que detecte la posición del vehículo 4. Sin embargo, la posición del vehículo 4 también puede detectarse naturalmente de cualquier otra manera, por ejemplo, mediante la evaluación de las velocidades conocidas del vehículo 4 en la estación 2 o en el cable 9. Con la activación del carril 10 conductor, el módem 15, 15' de línea eléctrica de vehículo puede iniciarse si antes estaba inactivo. Asimismo, por ello pueden iniciarse consumidores 12, como un sensor 8, 8' de vehículo o una unidad 24 de almacenamiento, si estos antes estaban inactivos. Cuando se suministra energía eléctrica a un sensor 8, 8' de vehículo o a la unidad 24 de almacenamiento desde un acumulador 20 de energía del vehículo 4 naturalmente el inicio puede omitirse. Cuando el módem 15, 15' de línea eléctrica de vehículo está activo, puede comenzar el establecimiento de conexión. Esto significa, por ejemplo, que se genera la frecuencia portadora de la comunicación mediante líneas eléctricas y se aplica desde el módem 15 de línea eléctrica de vehículo al pantógrafo 11, con lo cual puede realizarse la comunicación mediante líneas eléctricas con el módem 16 de línea eléctrica de control. Como alternativa, el módem 15, 15' de línea eléctrica de vehículo detecta una frecuencia portadora del módem 16 de línea eléctrica de control. El inicio y el establecimiento de conexión duran alrededor de 1 a 2 segundos. En el caso de que el acumulador 20 de energía presente dimensiones suficientes, el módem 15 de línea eléctrica de vehículo puede estar activo también de manera duradera y el inicio también puede omitirse.

65

Sin embargo, cabe mencionar que también puede aplicarse al primer carril 10 conductor ya antes del contacto del pantógrafo 11 o también de manera permanente, por ejemplo, cuando el salto de chispas no representa ningún problema. Sin embargo, una interrupción del flujo de corriente en el momento del contacto para evitar chispas podría implementarse en el lado del vehículo. En estas formas de realización, también puede prescindirse del primer sensor N1 de proximidad.

Cuando el primer carril 10 conductor solo se utiliza para la comunicación mediante líneas eléctricas y no para transferir energía eléctrica desde la estación 2 al vehículo 4, puede prescindirse asimismo del primer sensor N1 de proximidad.

Mientras el vehículo 4 está conectado a través del pantógrafo 11 al carril 10 conductor, puede realizarse una comunicación mediante líneas eléctricas con el control 13 de teleférico para intercambiar datos FD de vehículo. Durante este tiempo, los datos FD de vehículo, como una identificación FID de vehículo, valores SD de sensor, valores de sensor procesados, datos StD de control etc., pueden transferirse desde el vehículo 4 al control 13 de teleférico, o a la inversa.

Preferiblemente, antes de que finalice la conexión entre pantógrafo 11 del vehículo 4 y el carril 10 conductor mediante el movimiento del vehículo 4, el carril 10 conductor se desactiva. Para ello, también puede estar provisto un segundo sensor N2 de proximidad, con el cual el control 13 de teleférico señala una posición determinada del vehículo 4 en la zona del carril 10 conductor. Como antes, en lugar del segundo sensor N2 de proximidad también puede estar provista otra detección de posición. En la desactivación, el pantógrafo 11 todavía está preferiblemente en contacto con el carril 10 conductor y la desactivación puede realizarse mediante el control 13 de teleférico mediante la apertura de la unidad 21 de separación del suministro 17 eléctrico. Tras la desactivación del carril 10 conductor, el acumulador 20 de energía puede seguir suministrando energía eléctrica al módem 15, 15' de línea eléctrica de vehículo, al menos durante un periodo determinado. Mientras el vehículo 4 esté en contacto con el carril 10 conductor a través del pantógrafo 11, la comunicación mediante líneas eléctricas puede mantenerse.

También es concebible que el control 13 de teleférico señale primero al vehículo 4 mediante datos StD de control de la comunicación mediante líneas eléctricas qué datos FD de vehículo deben transmitirse. Esto puede realizarse, por ejemplo, mediante el protocolo de comunicación de datos implementado.

Entre el momento de la desactivación del carril 10 conductor y la llegada del final del carril 10 conductor, en el que se interrumpe el contacto entre el pantógrafo 11 y el carril 10 conductor mediante el movimiento del vehículo 4, la comunicación mediante líneas eléctricas con el control 13 de teleférico puede realizarse mediante los módems 15, 16 de línea eléctrica. Esto puede utilizarse, por ejemplo, para finalizar la comunicación mediante líneas eléctricas de manera ordenada. Por lo tanto, preferiblemente, el acumulador 20 de energía se dimensiona debidamente para poder facilitar la potencia eléctrica necesaria para la comunicación mediante líneas eléctricas durante este periodo. La llegada del final del carril 10 conductor puede detectarse de nuevo mediante un tercer sensor de proximidad (no representado) o mediante otra detección de posición cualquiera.

En el teleférico 1 pueden estar provistos otros carriles 10 conductores adicionales como se indica en la figura 3. Tan pronto como el vehículo 4 obtiene contacto con otro carril 10 conductor mediante su movimiento, puede ponerse en marcha de nuevo la comunicación mediante líneas eléctricas para intercambiar datos FD de vehículo.

Un carril 10 conductor y/o un pantógrafo 11 también pueden calentarse para impedir una congelación, lo cual podría interferir en la comunicación mediante líneas eléctricas.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la comunicación de datos entre un control (13) de teleférico y al menos un vehículo (4) de un teleférico (1), en donde en el funcionamiento del teleférico (1) un pantógrafo (11) del vehículo (4) mediante el movimiento del vehículo (4) contacta con un carril (10) conductor, **caracterizado por que** un módem (15, 15') de línea eléctrica de vehículo del vehículo (4) se conecta al pantógrafo (11), y un módem (16) de línea eléctrica de control se conecta al carril (10) conductor y el control (13) de teleférico **y por que** mientras que el pantógrafo (11) contacta con el carril (10) conductor, se establece una conexión de comunicación mediante líneas eléctricas (Powerline) entre el módem (15, 15') de línea eléctrica de vehículo y el módem (16) de línea eléctrica de control, a través de la cual se transfieren datos (FD) de vehículo desde el vehículo (4) al control (13) de teleférico o a la inversa.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** un consumidor (12) del vehículo (4) se controla con datos (FD) de vehículo en forma de datos (StD) de control, que se transfieren con la comunicación mediante líneas eléctricas desde el control (13) de teleférico al vehículo (4).
3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el teleférico (1) se controla o se supervisa mediante el control (13) de teleférico con datos (FD) de vehículo en forma de datos (SD) de sensor, que se generan en el vehículo mediante un sensor (8, 8') de vehículo y con la comunicación mediante líneas eléctricas se transfieren desde el vehículo (4) al control (13) de teleférico.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por que** los datos (SD) de sensor durante un periodo sin contacto entre pantógrafo (11) y carril (10) conductor se almacenan en una unidad (24) de almacenamiento del vehículo (4), preferiblemente, junto con una marca de fecha y hora de la generación de los datos (SD) de sensor, y durante un periodo con contacto entre pantógrafo (11) y carril (10) conductor se transfieren desde la unidad (24) de almacenamiento con el módem (15, 15') de línea eléctrica de vehículo al control (13) de teleférico.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** a un vehículo (4) durante el contacto del pantógrafo (11) con el carril (10) conductor se suministra energía eléctrica al menos temporalmente a través del carril (10) conductor.
6. Teleférico con comunicación de datos entre al menos un vehículo (4) y un control (13) de teleférico del teleférico (1), en donde en el teleférico (1) está dispuesto un carril (10) conductor y en el vehículo (4) está provisto un pantógrafo (11), en donde en el funcionamiento del teleférico (1) el pantógrafo (11) mediante el movimiento del vehículo (4) contacta con el carril (10) conductor, **caracterizado por que** en el vehículo (4) está provisto un módem (15, 15') de línea eléctrica de vehículo, que está conectado al pantógrafo (11), y en el teleférico (1) está provisto un módem (16) de línea eléctrica de control, que está conectado al carril (10) conductor y al control (13) de teleférico **y por que** mientras el pantógrafo (11) contacta con el carril (10) conductor, se establece una conexión de comunicación mediante líneas eléctricas entre el módem (15, 15') de línea eléctrica de vehículo y el módem (16) de línea eléctrica de control, a través de la cual pueden transferirse datos (FD) de vehículo desde el vehículo (4) al control (13) de teleférico o a la inversa.
7. Teleférico según la reivindicación 6, **caracterizado por que** el control (13) de teleférico con el módem (16) de línea eléctrica de control con comunicación mediante líneas eléctricas transfiere datos (FD) de vehículo en forma de datos (StD) de control al vehículo (4) y en el vehículo (4) está provisto un consumidor (12), que puede controlarse con los datos (StD) de control.
8. Teleférico según la reivindicación 6, **caracterizado por que** en el vehículo (4) está provisto un sensor (8, 8') de vehículo, que genera datos (FD) de vehículo en forma de datos (SD) de sensor y el vehículo (4) transfiere los datos (SD) de sensor con el módem de línea eléctrica de vehículo con comunicación mediante líneas eléctricas al control (13) de teleférico, y el control (13) de teleférico controla o supervisa el teleférico (1) usando los datos (SD) de sensor.
9. Teleférico según la reivindicación 8, **caracterizado por que** en el vehículo (4) está provista una unidad (24) de almacenamiento, que almacena los datos (24) de sensor generados durante un periodo sin contacto entre pantógrafo (11) y carril (10) conductor, preferiblemente, junto con una marca de hora y fecha de la generación de los datos (SD) de sensor, y el vehículo (4) transfiere los datos (SD) de sensor almacenados con el módem (15, 15') de línea eléctrica de vehículo con comunicación mediante líneas eléctricas durante un periodo con contacto entre pantógrafo (11) y carril (10) conductor desde la unidad (24) de almacenamiento al control (13) de teleférico.
10. Teleférico según una de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizado por que** el carril (10) conductor está provisto para el suministro eléctrico del vehículo (4), cuando el pantógrafo (11) del vehículo (4) contacta con el carril (10) conductor.

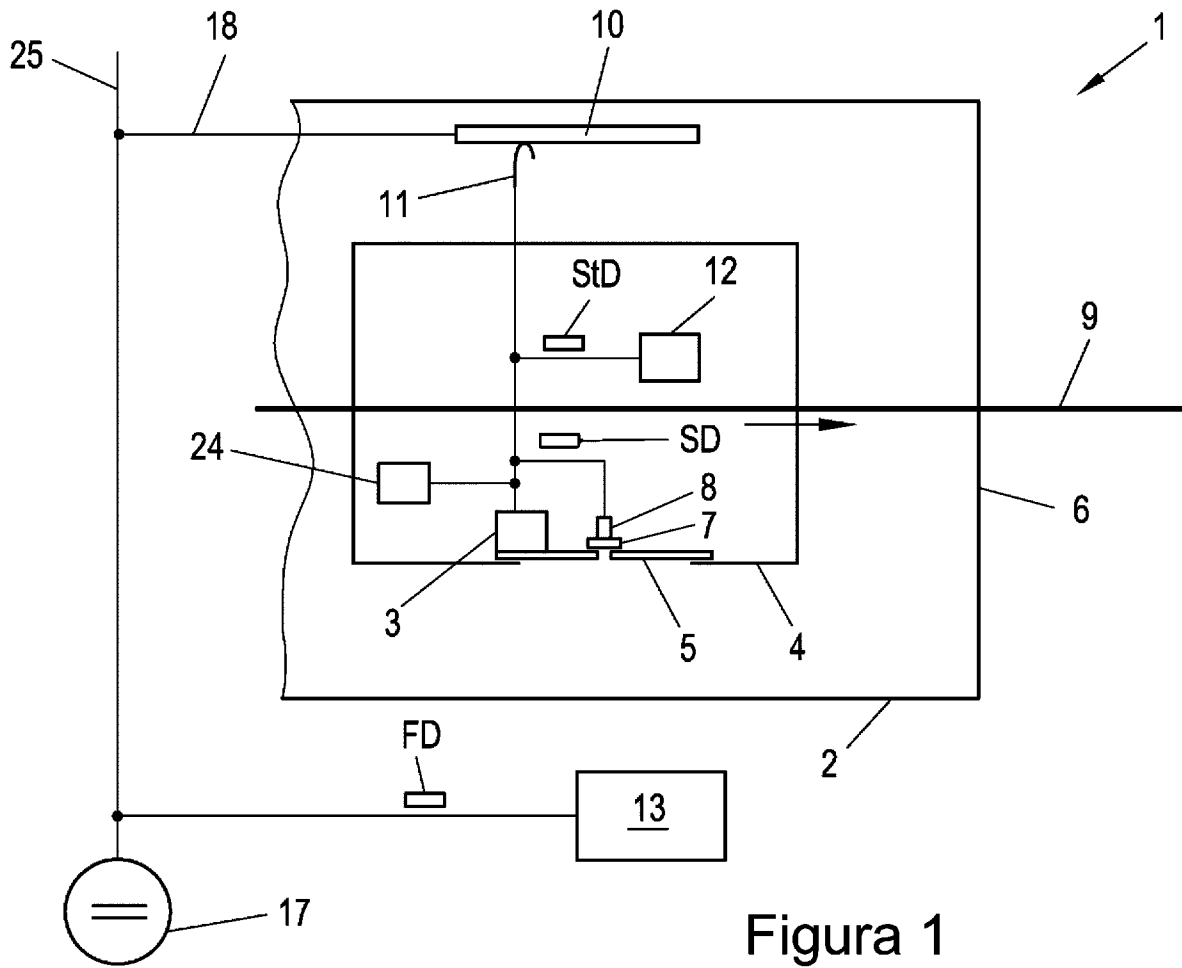


Figura 1

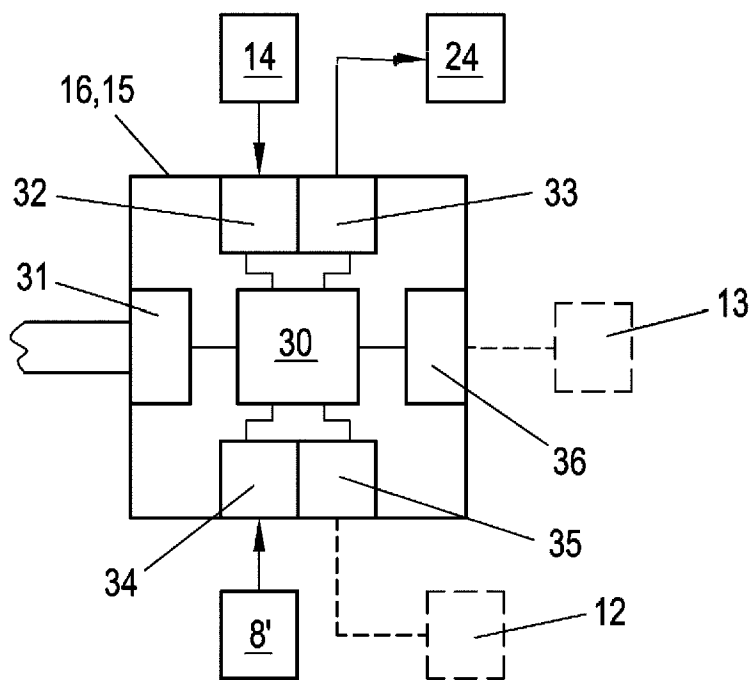


Figura 3

