

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 007**

51 Int. Cl.:

**B60L 3/00** (2009.01)  
**B60L 3/04** (2006.01)  
**B60L 53/14** (2009.01)  
**B60L 3/12** (2006.01)  
**H02J 7/00** (2006.01)  
**B60L 53/30** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2016 PCT/EP2016/075759**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.06.2017 WO17102155**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2016 E 16787832 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019 EP 3390133**

54 Título: **Módulo de seguridad y estación de carga con módulo de seguridad**

30 Prioridad:

**18.12.2015 DE 102015122217**

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

**12.03.2020**

73 Titular/es:

**INNOGY SE (100.0%)  
Opernplatz 1  
45128 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**HELNERUS, STEFAN;  
HESSELMANN, DANIEL;  
JUNDEL, SVEN y  
WAFFNER, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 748 007 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**

Módulo de seguridad y estación de carga con módulo de seguridad

El objeto hace referencia a un módulo de seguridad para una estación de carga para vehículos eléctricos, así como a una estación de carga para vehículos eléctricos con un módulo de seguridad.

5 La difusión del uso de las estaciones de carga eléctricas para vehículos eléctricos aumenta. Los vehículos eléctricos, en el sentido de este objeto, pueden ser por ejemplo vehículos que funcionan de forma estrictamente eléctrica o los así llamados vehículos híbridos Plug-In (enchufables), los cuales, en ambos casos, presentan un acumulador que puede cargarse de forma eléctrica. Las estaciones de carga en general se encuentran instaladas en áreas públicas, como también en áreas semi-públicas, de manera que se encuentran a disposición de un gran público. Con la  
10 ampliación de la infraestructura de las estaciones de carga la seguridad de dichas estaciones de carga se vuelve cada vez más relevante. Tanto en el caso de una carga con corriente continua (CC), así como también en el caso de una carga con corriente alterna (CA), deben considerarse aspectos de seguridad electrotécnicos. Debe estar garantizado siempre un funcionamiento sin riesgos de la estación de carga. En particular debe estar garantizado que el usuario esté protegido de una descarga eléctrica que ponga en riesgo su integridad física.

15 Para ello, en las estaciones de carga convencionales se encuentran proporcionados los así llamados interruptores diferenciales (ID). También puede preverse el monitoreo de una falla de la conexión a tierra, de forma secuencial o de forma continua. Mediante esos circuitos de seguridad se impide que, en el caso de que un usuario entre en contacto eléctrico con componentes de la estación de carga portadores de corriente, el mismo pueda sufrir una  
20 descarga eléctrica que ponga en riesgo su integridad física. De este modo, los interruptores de seguridad se encargan de que la línea eléctrica se interrumpa en el caso de que se presente una falla de la conexión a tierra y/o de la presencia de una corriente de fuga.

También en el caso de un cortocircuito, es decir, en el caso de corrientes elevadas, la estación de carga debe desconectarse. Para ello están proporcionados los así llamados dispositivos de protección que, también bajo una carga elevada, pueden desconectar la corriente de forma segura. Con la ayuda de los dispositivos de protección, la  
25 conexión de red de la estación de carga se separa del resto del sistema electrónico dentro de la estación de carga.

Junto con los aspectos de seguridad mencionados, en las estaciones de carga pueden proporcionarse otros dispositivos relevantes para la seguridad, los cuales monitorean las funciones eléctricas de la estación de carga y, en el caso de una falla, cortan por sí solos la línea eléctrica o emiten un pulso de corte correspondiente.

30 En las estaciones de carga conocidas, sin embargo, los respectivos dispositivos relevantes para la seguridad funcionan de forma autónoma e independiente unos de otros. Esto significa que no existe ningún tipo de monitoreo superordinado del funcionamiento de los elementos de seguridad individuales. Debido a esto se originan riesgos de seguridad en el caso de la falla de elementos de seguridad individuales.

La publicación US 2012/140371 A1 describe un módulo de seguridad para una estación de carga para vehículos eléctricos. En el módulo de seguridad, para respectivamente uno de los valores de medición de sensor, está  
35 almacenada una pluralidad de curvas características de activación y/o de criterios de activación.

La solicitud US 2012/286729 A1 describe un dispositivo de suministro para proporcionar energía eléctrica a un consumidor que contiene un dispositivo de protección y de monitoreo asociado individualmente al consumidor.

40 La solicitud US 2011/320056 A1 muestra un así llamado sistema EVSE, el cual presenta un circuito de suministro de corriente para un vehículo eléctrico, con un circuito de protección de corriente. El circuito de protección impide que una corriente excesiva circule hacia el vehículo eléctrico.

La solicitud DE 10 2011 075846 A1 describe un dispositivo que presenta un microprocesador que está conectado a un procesador de señal digital. El microprocesador desactiva disposiciones de conmutación de un dispositivo de carga de batería cuando no está garantizada una integridad del procesador de señal o cuando los parámetros de funcionamiento detectados se ubican por fuera de un intervalo de un valor de referencia.

45 La solicitud DE 10 2009 034 887 A1 describe una estación de carga para proporcionar energía eléctrica a un vehículo eléctrico, y contiene un dispositivo de fusible y de monitoreo, a cuya salida puede conectarse el vehículo eléctrico, en particular mediante un cable de carga.

50 La solicitud US 2010/0174667 describe una batería que está configurada de manera que la misma carga una batería de vehículo en un vehículo, desde una fuente de corriente de la red, de manera que dispone de una conexión al vehículo y de un módulo de control.

La solicitud US 2011/0279082 presenta un módulo de monitoreo de seguridad de una estación de carga de vehículos eléctricos, el cual controla el flujo de corriente desde la estación de carga de vehículos eléctricos hacia un vehículo eléctrico. De este modo, el circuito de control de protección es controlado por dos o por una pluralidad de procesadores que regulan la apertura y el cierre de la línea de suministro de corriente.

La solicitud US 2014/0211345 describe un interruptor de protección para una carga eléctrica con primeras y segundas conexiones, así como con un mecanismo para abrir y cerrar los contactos entre las conexiones.

5 La solicitud WO 2013/020284 describe un soporte de carga para un vehículo eléctrico y un procedimiento de detección correspondiente, el cual comprende un polo de carga, un interruptor principal, un contactor principal, un segundo contactor, al menos un sensor y una unidad de control. De este modo, el sensor se utiliza para detectar un valor de aceleración o un ángulo de inclinación del propio polo de carga debido a la actuación de una fuerza externa transitoria.

10 La solicitud DE 20 2011 004 515 comprende un dispositivo para el funcionamiento seguro de una estación de carga con un sistema de recuperación de energía eléctrica para vehículos eléctricos, con dispositivos eléctricos de protección y de monitoreo. Los mismos están diseñados como dispositivos de protección eléctricos referidos al vehículo y referidos a la estación de carga, y para diferentes modos de funcionamiento.

La solicitud KR 2013 0035498 A describe un dispositivo de carga para convertir la fuente de corriente alterna en corriente continua, para abastecer a un vehículo eléctrico y para mejorar y aumentar la velocidad de carga y la potencia de carga.

15 La solicitud CN 101 834 464 A muestra una columna de carga para un vehículo eléctrico, la cual comprende un interruptor principal de protección contra fugas, una pluralidad de bucles de salida de carga, un dispositivo de medición de corriente y un dispositivo de control, en donde el interruptor principal de protección contra fugas está conectado a una red de suministro de corriente. El dispositivo de control se utiliza para controlar el estado de encendido - apagado de los interruptores de control del bucle de salida y del interruptor principal de protección  
20 contra fugas según un valor de corriente que es medido por el dispositivo de detección de corriente.

La solicitud WO 2013/113400 describe un procedimiento para proteger un cable de carga en un dispositivo de carga para la carga de una batería de tracción de un vehículo que puede accionarse de forma eléctrica. En este procedimiento se determina la capacidad de carga de corriente del cable de carga y desde una memoria se leen  
25 datos que se utilizan para la protección del cable de carga que presenta una capacidad de carga de corriente determinada, antes de una sobrecarga; los datos comprenden valores reales y tiempos de desconexión correspondientes.

Por ese motivo, el objeto de la invención consiste en incrementar la seguridad eléctrica de las estaciones de carga para vehículos eléctricos.

30 Este objeto se soluciona mediante un módulo de seguridad según la reivindicación 1, así como mediante una estación de carga según la reivindicación 14.

Concretamente se ha observado que con la ayuda de un módulo de seguridad autónomo, que opera independientemente del proceso de carga, puede monitorearse la funcionalidad de los dispositivos de seguridad individuales en la estación de carga, y en el caso de presentarse una falla, al igual que antes, pueden tomarse  
35 medidas que garanticen la seguridad. Para ello, el módulo de seguridad presenta un procesador. El procesador puede estar programado para procesar valores de medición de sensor. Con la ayuda del procesador, en correspondencia con reglas programadas de forma previa, es posible iniciar acciones que preferentemente dependen de los valores de medición de sensor, en al menos una respectiva entrada de sensor.

Para poder iniciar acciones, el módulo de seguridad posee al menos una salida de conmutación. Mediante el proceso de conmutación el módulo de seguridad puede emitir un pulso de conmutación, con cuya ayuda la conexión eléctrica de la estación de carga puede separarse de la red de suministro. También una conexión eléctrica de los  
40 conectores de la estación de carga para un cable de carga puede separarse del resto del sistema electrónico de la estación de carga. Esa separación puede tener lugar dentro de la estación de carga. También en otros puntos puede provocarse una separación con la ayuda de unos seccionadores de circuito correspondientes.

Los valores de medición de sensor en la entrada de sensor son conducidos al procesador y, en correspondencia con un procesamiento, una orden de conmutación se emite en una salida de conmutación. Por ese motivo, la entrada de  
45 sensor y la salida de conmutación están conectadas con el procesador en una conexión activa.

Para poder garantizar un funcionamiento sin riesgos de la estación de carga, se propone ahora que el procesador funcione independientemente del funcionamiento de un proceso de carga. Esto significa que, independientemente de las corrientes que circulan durante un proceso de carga, el procesador monitorea las funciones relevantes para la  
50 seguridad en la estación de carga. Para ello, de manera preferente, el sensor monitorea un valor de medición de sensor en al menos una entrada de sensor.

Los valores de medición de sensor, en principio, pueden provenir también de los más diversos sensores dentro de la estación de carga. Preferentemente, los sensores de esa clase están proporcionados también en los dispositivos relevantes para la seguridad, como por ejemplo interruptor diferencial ID, contactor, interruptor de la instalación, o  
55 similares. También pueden proporcionarse sensores independientemente de los dispositivos relevantes para la seguridad, por ejemplo para la detección de fallas de corriente continua y/o para la detección de fallas de corriente

alterna. Por ejemplo, una bobina de Rogowski, a modo de sensor, puede proporcionar un valor de medición de sensor.

5 El procesador monitorea al menos un valor de medición de sensor independientemente del proceso de carga, de manera que independientemente del proceso de carga en sí, en el caso de superarse un criterio de activación por al menos un valor de medición de sensor en la entrada de sensor, puede emitirse una señal de desconexión en la salida de sensor. Con la ayuda de la orden de conmutación o bien de la señal de conmutación en la salida de conmutación es posible desconectar las más diversas funciones de la estación de carga. Una señal de desconexión de esa clase puede ser por ejemplo un mensaje transmitido mediante la línea de energía eléctrica o un conductor piloto hacia un vehículo conectado eléctricamente a la estación de carga. En el vehículo, esa señal puede ser recibida por un regulador de carga e inmediatamente después de la recepción de una señal de conmutación de esa clase puede impedir el proceso de carga. En ese caso, mediante el regulador de carga en el vehículo, se impide el flujo de corriente entre la estación de carga y el vehículo eléctrico que se transmite mediante el cable de carga.

15 En el caso de detectarse una corriente de fuga, sea mediante un interruptor diferencial ID en sí mismo o sea mediante un sensor dispuesto en las líneas de energía eléctrica, por ejemplo mediante una bobina de Rogowski o similares, un disyuntor de potencia puede activarse mediante la señal de desconexión y separar la conexión entre el conector de la estación de carga y el sistema electrónico dispuesto aguas arriba dentro de la estación de carga, así como la conexión de la red.

20 También es posible activar un contactor que, como reacción frente a la recepción de una señal de desconexión, provoca una separación entre la conexión de la red de la estación de carga y el sistema electrónico dispuesto aguas abajo, dentro de la estación de carga.

25 Por último, una señal de desconexión puede activar un disyuntor de la instalación que, preferentemente, es un interruptor mecánico, con el cual también bajo carga, la estación de carga completa puede separarse de la red de suministro de energía eléctrica. De este modo, la salida de conmutación posee al menos una, preferentemente una pluralidad de líneas de conmutación, hacia diferentes dispositivos de desconexión dentro de la estación de carga. En función de la señal de desconexión, de manera opcional, puede reaccionar también una o una pluralidad de esas líneas de conmutación para provocar una desconexión correspondiente mediante el respectivo dispositivo de desconexión. Un disyuntor de la instalación, de manera complementaria con respecto a un contactor, puede estar proporcionado como fusible eléctrico.

30 Mediante el monitoreo independiente de los valores de medición de sensor, en el módulo de seguridad pueden detectarse las más diversas fallas, de forma independiente unas de otras. De este modo, en el módulo de seguridad es posible detectar en primer lugar si los componentes individuales, relevantes para la seguridad, funcionan sin fallas. Por ejemplo, un contactor convencional posee un monitoreo de funcionamiento interno que, desacoplado galvánicamente de la línea de energía eléctrica propiamente dicha, puede emitir un valor de medición de sensor. En el caso de una falla de un contactor, de este modo, un valor de medición de sensor correspondiente puede trasladarse al procesador mediante la entrada de sensor y, eventualmente, puede activarse un dispositivo de protección de la instalación.

35 También puede verificarse el funcionamiento de un disyuntor de potencia, para lo cual, por ejemplo, un sensor adecuado está dispuesto en el disyuntor de potencia. También un sensor de esa clase puede trasladar al procesador un valor de medición de sensor, preferentemente desacoplado de forma galvánica del cable de energía eléctrica, mediante la entrada de sensor. En correspondencia con el valor de medición de sensor, el procesador puede transmitir señales de desconexión, preferentemente por ejemplo al contactor.

40 También pueden monitorearse las corrientes de fuga independientemente de la funcionalidad del disyuntor de potencia, por ejemplo mediante bobinas adecuadas u otros sensores, por ejemplo sensores de efecto Hall, en las líneas de energía eléctrica y, en el caso de una falla, un contactor o un disyuntor de potencia pueden abrirse con la ayuda de la señal de desconexión.

45 Con la ayuda del módulo de seguridad relativo al objeto de la invención es posible verificar los más diversos elementos de seguridad dentro de una estación de carga. Los aspectos de seguridad pueden realizarse mediante los propios componentes individuales o mediante el módulo de seguridad.

50 Según un ejemplo de realización se propone que el procesador verifique la entrada de sensor inmediatamente antes de un proceso de carga. Antes de que tenga lugar un proceso de carga, por ejemplo en el momento en el que un vehículo, frente a una estación de carga, señala que se encuentra listo para la carga o cuando en la estación de carga debe conectarse la corriente de carga, puede tener lugar primero una verificación de las funciones relevantes para la seguridad. Para ello, el módulo de seguridad puede verificar valores de medición de sensor en la entrada de sensor, con la ayuda de su procesador. Esa verificación de los valores de medición de sensor conduce a que el procesador verifique si uno de los valores de medición de sensor cumple con un criterio de activación y, en ese caso, el proceso de carga puede impedirse antes de haber comenzado. Lo mencionado implica que absolutamente nada de corriente de carga llega al cable de carga y, en el caso de un manejo incorrecto, incluso un contacto con el cable de carga no implica una descarga eléctrica.

Según un ejemplo de realización se propone que la entrada de sensor esté preparada para la recepción de una pluralidad de valores de medición de sensor. La entrada de sensor, como término general, puede entenderse como una pluralidad de terminales o conexiones que funcionan independientemente unos de otros. En esos terminales o conexiones, dependiendo del valor de medición de sensor, pueden estar dispuestas las unidades electrónicas más diversas para evaluar las señales. La entrada de sensor puede ser también una entrada digital que recibe valores de medición digitales del sensor, desde una pluralidad de sensores. Mediante una parametrización adecuada de la entrada de sensor, al procesador, de manera adecuada, pueden trasladarse los datos de los más diversos sensores que contienen los valores de medición de sensor.

Según un ejemplo de realización se propone que la entrada de sensor esté preparada para la recepción de un valor de medición de sensor, de un sensor, en un contactor. En la actualidad, los contactores disponen de dispositivos de monitoreo que monitorean la capacidad de conmutación de los contactores. Esos dispositivos de monitoreo pueden presentar una salida separada galvánicamente del interruptor propiamente dicho, en la cual puede emitirse un valor de medición de sensor. Como ejemplo de un desacoplamiento galvánico, el sensor puede monitorear primero la capacidad de conmutación dentro del contactor y transmitir el estado del contactor a una salida, mediante un optoacoplador. Gracias a esto se realiza un desacoplamiento galvánico entre la salida y el componente que debe monitorearse, en este caso, el contactor. En la salida, el valor de medición de sensor se presenta de forma analógica o digital. A este respecto cabe señalar que los valores de medición de sensor siempre pueden estar presentes tanto de forma analógica, como también de forma digital. La entrada de sensor puede estar preparada dependiendo del tipo de valor de medición de sensor. En particular es posible que en la entrada de sensor puedan estar presentes tanto conexiones, como también terminales, para valores de medición de sensor codificados de forma digital, como también para valores de medición de sensor analógicos.

Según un ejemplo de realización se propone también que la entrada de sensor esté preparada para la recepción de un valor de medición de sensor, de un sensor de corriente, en particular de un sensor de corriente continua. Para monitorear corrientes de fuga pueden proporcionarse por ejemplo interruptores diferenciales ID de tipo A, como también de tipo B. En particular los interruptores diferenciales de tipo B pueden estar preparados para detectar una falla de corriente continua. Sin embargo, también es posible detectar una falla de corriente continua mediante la disposición de un sensor adecuado directamente en la línea o en las líneas por las que circula la corriente de carga. Por ejemplo, mediante una bobina, en particular una bobina de Rogowski, puede detectarse una falla de corriente continua en un cable de potencia por el cual circula la corriente de carga.

Según un ejemplo de realización se propone que la entrada de sensor esté preparada para la recepción de un valor de medición de sensor de un sensor de temperatura. Los sensores de temperatura, por una parte, pueden proporcionarse para medir la temperatura dentro de la estación de carga de forma global, como también directamente en unidades individuales dentro de la estación de carga. Incluyendo la temperatura medida, el procesador puede monitorear los criterios de activación en función de la temperatura. En este caso, por ejemplo, curvas características de activación pueden monitorearse en función de la temperatura. La temperatura en sí misma también puede controlarse con respecto a un criterio de activación.

También se ha observado que puede ser relevante la posición de la estación de carga. Por ese motivo se proporciona un sensor de posición que proporciona a la entrada de sensor su valor de medición de sensor.

Debido a diferentes especificaciones puede ser necesario considerar diferentes curvas características de activación o criterios de activación para un valor, y para el mismo valor, de medición de sensor. Dependiendo de la especificación puede utilizarse el criterio de activación correspondiente o bien la curva característica correspondiente. Además, dependiendo de la especificación puede determinarse qué valores de medición de sensor deben monitorearse en general y pueden provocar una activación de una señal de desconexión en la salida de conmutación. En particular debido a especificaciones legales los mismos pueden ser curvas características de activación, criterios de activación y/o valores de medición de sensor muy diferentes, los cuales pueden clasificarse como relevantes en cuanto a la seguridad.

Con la ayuda del sensor de posición, en el procesador puede determinarse una ubicación geográfica de la estación de carga y, en función de la ubicación, desde un conjunto de distintos criterios/curvas características de activación, puede seleccionarse respectivamente un valor de medición de sensor o una región geográfica. También, desde un conjunto de especificaciones puede escogerse aquella que determine qué valores de medición de sensor deben monitorearse en general. De este modo, el módulo de seguridad puede emplearse por ejemplo de forma internacional, sin que se necesite una reprogramación. Más bien, el módulo de seguridad, mediante la utilización del valor de medición de sensor, del sensor de posición, puede determinar las curvas características de activación/los criterios de activación y los valores de medición de sensor adecuados.

Según un ejemplo de realización se propone que en el módulo de seguridad, en particular en un componente de almacenamiento del módulo de seguridad, para respectivamente uno de los valores de medición de sensor, esté almacenado al menos un criterio de activación y/o una curva característica de activación. Del modo ya mencionado anteriormente, pueden estar presentes las más diversas especificaciones que consideran los diferentes aspectos de seguridad. Dependiendo de la especificación, con la ayuda del procesador, puede utilizarse la curva característica de activación respectivamente relevante y/o el criterio de activación respectivamente relevante.

Además, en el módulo de seguridad puede estar determinado que un valor de medición de sensor, mediante el procesador, se compare con una curva característica de activación respectivamente seleccionada y/o con un criterio de activación.

5 También es posible que en el módulo de seguridad, del modo mencionado, se encuentren presentes distintos conjuntos de información de valores de medición de sensor que deben evaluarse y que también, en función de la situación, pueda seleccionarse esa información que se encuentra almacenada en un módulo de almacenamiento. De este modo, por ejemplo es posible que los valores de medición de sensor que deben monitorearse, antes de un proceso de carga, se diferencien de los valores de medición de sensor que deben monitorearse, durante un proceso de carga. Si un proceso de carga aún no ha comenzado, puede ser conveniente monitorear otros valores de medición de sensor que durante un proceso de carga. Las respectivas cantidades de los valores de medición de sensor que deben monitorearse pueden coincidir parcialmente, pero no deben ser idénticas. De este modo, el procesador, dependiendo del estado de la estación de carga, puede leer desde la memoria la información sobre el conjunto de los valores de medición de sensor que deben monitorearse, con los respectivos criterios de activación.

15 Según un ejemplo de realización se propone que la salida de conmutación esté conectada a por lo menos dos interruptores independientes uno de otro, en donde los interruptores respectivamente están preparados para la separación eléctrica de una conexión de red desde un sistema electrónico de carga. En función de los valores de medición de sensor evaluados puede ser necesario respectivamente conmutar uno de al menos dos interruptores diferentes. En particular, dependiendo de la posición de la falla detectada en el recorrido de la línea dentro de la estación de carga, puede ser necesaria una desconexión en diferentes puntos. En particular se sugiere que un primer interruptor sea un contactor entre la conexión de red y el sistema electrónico de carga y que un segundo interruptor sea un disyuntor de la instalación, de un dispositivo de protección de la instalación. Por ejemplo, puede determinarse que un interruptor de protección de corriente de fuga se encuentra dañado. En el procesador puede evaluarse un valor de medición de sensor relevante a este respecto. Si el procesador determina una falla de esa clase, por ejemplo puede abrirse un primer interruptor, por ejemplo un contactor, con la ayuda de la señal de desconexión.

Por ejemplo, también puede determinarse que el contactor se encuentre dañado, por ejemplo que los contactos del contactor están apretados o adheridos. Por eso, el contactor ya no puede conmutar. Para impedir una falla, con la ayuda de la señal de desconexión, puede ser necesario abrir un dispositivo mecánico de protección de la instalación que está proporcionado con su origen desde la conexión de la red, antes del contactor.

30 Según un ejemplo de realización se propone que el procesador, en función de al menos un valor de medición de sensor, determine el interruptor que debe conmutarse. Para ello, el procesador puede recurrir a una unidad lógica almacenada en un módulo de almacenamiento. En esa unidad lógica puede estar almacenado el caso de la falla, así como la elección del criterio de activación basado en un valor de medición de sensor, y con ello, qué interruptor debe ser conmutado. En función de esa unidad lógica, el procesador puede determinar entonces que una señal de desconexión se emita para un interruptor respectivo determinado.

40 Según un ejemplo de realización se propone que el procesador, en función de una posición del módulo de seguridad, seleccione desde una pluralidad, al menos uno, de los criterios de activación almacenados y/o curvas características de activación almacenadas. Del modo ya explicado, pueden existir las más diversas especificaciones para funciones relevantes en cuanto a la seguridad. Dependiendo de la especificación puede ser relevante entonces un criterio de activación diferente o una curva característica de activación diferente. La selección de qué criterio de activación o qué curva característica de activación es relevante puede depender de la posición del módulo de seguridad. En particular, de este modo pueden implementarse especificaciones particulares de cada país, sin que la estación de carga deba adaptarse respectivamente para un país. La adaptación tiene lugar de forma automática, independientemente de la posición detectada del módulo de seguridad. La detección de la posición puede tener lugar mediante el sensor de posición que pone a disposición del módulo de seguridad un valor de medición de sensor representativo para la posición, mediante la entrada de sensor.

50 Del modo antes explicado, el módulo de seguridad preferentemente es autónomo con respecto al proceso de carga. El módulo de seguridad no sólo opera autónomamente con respecto a la lógica del proceso de carga, sino que preferentemente también es eléctricamente independiente del sistema electrónico de carga. A este respecto se sugiere que la entrada de sensor y/o la salida de sensor estén separadas galvánicamente del sistema electrónico. Mediante la separación galvánica de la entrada y/o de la salida de sensor del sistema electrónico de carga se asegura que el módulo de seguridad esté separado eléctricamente del sistema electrónico de carga y que una falla en el sistema electrónico de carga no ocasione una falla en el módulo de seguridad.

55 Según un ejemplo de realización se propone que el procesador realice un auto-testeo inmediatamente antes de un proceso de carga. Un auto-testeo de esa clase puede comprender por ejemplo que el procesador verifique en el módulo de almacenamiento el software almacenado y verifique si se encuentra cargado el software correcto. También pueden leerse fallas almacenadas en memoria, para determinar si una falla que se presente se encuentre previamente registrada. Además, pueden detectarse y evaluarse los intervalos de valor de medición de los valores de medición de sensor. Con la ayuda del auto-testeo, el módulo de seguridad puede asegurar que el mismo se

encuentra preparado para la verificación de seguridad de la estación de carga y que se encuentra en condiciones de funcionar.

El auto-testeo también puede utilizarse para intercambiar señales de prueba con los respectivos sensores, mediante la entrada de sensor, para asegurar la funcionalidad de los sensores. También, con la ayuda de señales de prueba, mediante la salida de conmutación, puede verificarse una capacidad de conmutación de un respectivo interruptor. En particular, pueden descargarse rutinas de prueba ya existentes en el interruptor. En particular pueden determinarse por ejemplo interruptores cerrados. Cuando un contactor se abre deben estar abiertas por ejemplo todas las fases. Mediante una verificación de la conductividad en el estado abierto sobre todas las fases puede entonces detectarse por ejemplo un interruptor cerrado y, con ello, aún cerrado, ya que mediante el mismo, la resistencia de paso, en comparación con otros interruptores, se ubicará por debajo de un valor límite. Si durante el auto-testeo se determina una falla, se abre entonces al menos uno de los interruptores.

Según un ejemplo de realización se sugiere que en el caso de un auto-testeo negativo el procesador emita una señal de control para impedir el proceso de carga. Una señal de control de esa clase puede transmitirse al vehículo eléctrico por ejemplo mediante el sistema electrónico de carga. En el vehículo eléctrico, mediante el regulador de carga, puede entonces impedirse el inicio de un proceso de carga.

Según un ejemplo de realización se sugiere que el módulo de seguridad presente un módulo de enchufe para una conexión a un sistema electrónico de carga. De este modo, el módulo de enchufe puede conectarse de forma modular al sistema electrónico de control de carga dentro de la estación de carga. En este caso, sin embargo, debe prestarse atención a que preferentemente se mantenga garantizado un desacoplamiento galvánico del módulo de seguridad del sistema electrónico de potencia, dentro del sistema electrónico de control de carga.

Según un ejemplo de realización se sugiere que esté proporcionado un módulo receptor al menos para recibir criterios de activación y/o curvas características de activación. De este modo, el módulo de seguridad puede controlarse y parametrizarse desde el exterior. En particular, desde el exterior, mediante el módulo receptor, pueden suministrarse al módulo de seguridad criterios de activación y curvas características modificados.

Otro aspecto consiste en una estación de carga para vehículos eléctricos. Dicha estación de carga dispone de una conexión de red con la cual la estación de carga puede conectarse a la red de un proveedor de energía eléctrica. Partiendo desde la conexión de red, en primer lugar está proporcionado un disyuntor de la instalación, en la estación de carga. Después del disyuntor de la instalación está proporcionado un contactor, y después del contactor puede estar proporcionado un sistema electrónico de control de carga. El sistema electrónico de control de carga puede estar protegido mediante un interruptor de protección de corriente de fuga. Del lado de salida del sistema electrónico de control de carga puede estar proporcionado un conector para un cable de carga. En la estación de carga está proporcionado un módulo de seguridad, antes descrito, en un módulo estandarizado, con el cual pueden verificarse aspectos individuales que son relevantes para la seguridad. De este modo, el módulo de seguridad preferentemente está proporcionado en una carcasa propia, aislada, y con ello, es independiente del sistema electrónico de control de carga.

A continuación, el objeto se explica con mayor detalle mediante un dibujo que muestra ejemplos de realización. El dibujo muestra:

Figura 1: una vista esquemática de una estación de carga para vehículos eléctricos, con un módulo de seguridad correspondiente al objeto;

Figura 2: una vista esquemática de un módulo de seguridad.

La figura 1 muestra una estación de carga 2. La estación de carga 2 tiene una carcasa 2a. En la carcasa 2a de la estación de carga 2 está proporcionada una conexión de red 4. Mediante la conexión de red 4, la estación de carga 2 puede conectarse a una red de suministro de energía eléctrica 6. La red de suministro de energía eléctrica 6 puede estar conformada de diferente modo. Por tanto, la red de suministro de energía eléctrica puede ser por ejemplo una red de 50Hz o una red de 60Hz. También la cantidad de las fases de la red de suministro de energía eléctrica puede ser diferente, así como la tensión, que puede presentar 110V, 230V, o también otra tensión. La conexión de red 4 mostrada es una conexión trifásica con tres fases L1, L2, L3, un conductor neutro N y un conductor de tierra PE. De manera conjunta, éstos pueden conducirse a la estación de carga 2 como líneas de energía eléctrica 8.

En primer lugar, las líneas de energía eléctrica 8 son conducidas a un disyuntor de la instalación 10. El disyuntor de la instalación 10 es un interruptor mecánico que también bajo plena carga, es decir, también en el caso de corrientes elevadas, puede separar la conexión de red 4 del resto del sistema electrónico de carga, dentro de la estación de carga 2. El disyuntor de la instalación 10 tiene una entrada de conmutación 10a.

Al disyuntor de la instalación 10 pueden estar conectados distintos elementos eléctricos que no son relevantes en cuanto a la seguridad. En la siguiente exposición se mencionan y muestran solamente las unidades eléctricas y electrónicas de la estación de carga que son relevantes para el objeto. Con el fin de una mayor claridad se prescinde de exponer la estación de carga 2 con todos sus detalles. Más bien, la atención se fija en los aspectos que son

relevantes para el objeto. Es decir que entre dos unidades mostradas siempre pueden estar proporcionadas otras unidades que pueden ser relevantes para el proceso de carga. El hecho de no exponer las mismas no significa que el objeto no se refiera a las unidades de esa clase.

5 Partiendo desde el disyuntor de la instalación 10 está proporcionado un contactor 12. El contactor 12 posee al menos para todas las líneas de energía eléctrica 8 un interruptor de corriente principal que es accionado por un sistema mecánico de conmutación 12b. El contactor 12 preferentemente se cierra o se abre de forma doble. El contactor 12 puede activarse mediante una entrada de conmutación 12a. El monitoreo del funcionamiento del contactor 12 puede tener lugar mediante sensores adecuados. De este modo, puede determinarse por ejemplo la unión de un contacto. Lo mencionado puede tener lugar por ejemplo midiendo un contacto de paso mediante todos  
10 los contactos de cierre, al encontrarse abiertos los contactos de cierre, de manera que en el contactor 12 respectivamente solamente todos los interruptores pueden presentar el mismo estado. El estado del contactor 12 es registrado por un sensor que emite el estado como un valor de medición de sensor, mediante una salida de sensor 12c.

15 A continuación del contactor 12, por ejemplo para cada fase L1-L3, puede estar proporcionado un fusible o un fusible contra corrientes de fuga, en particular un interruptor diferencial ID 14. Los respectivos interruptores diferenciales ID 14 pueden presentar un sensor que monitorea la capacidad de funcionamiento del interruptor diferencial ID 14 y la emite en una salida de sensor 14c.

20 Además, cada interruptor diferencial ID 14 puede presentar una entrada de conmutación 14a. Mediante la entrada de conmutación 14a, cada uno de los interruptores diferenciales ID 14 puede ser activado e iniciado de forma separada, de modo que se abre la línea eléctrica asociada.

Los interruptores diferenciales ID 14 también pueden ser fusibles convencionales.

25 Para el monitoreo de una corriente de fuga, en particular de una corriente de fuga de corriente continua, las líneas de energía eléctrica 8 pueden estar conectadas por ejemplo a un sensor de corriente. También pueden proporcionarse bobinas de Rogowski, u otros medidores de corriente. Los mismos están representados en la figura 1 como sensores de corriente 16. Los sensores de corriente 16 disponen de una salida de sensor 16c.

30 Puede estar proporcionado un sistema electrónico de carga 18 no representado en detalle, para controlar un proceso de carga con un vehículo eléctrico. El modo de funcionamiento de un sistema electrónico de carga 18 ya es conocido desde hace tiempo, y no se explica con mayor detalle. Al sistema electrónico de control de carga 18 puede estar conectado un módulo de seguridad 20 correspondiente al objeto. No obstante, el módulo de seguridad 20 también puede estar separado del sistema electrónico de control de carga 18.

Como se representa en la figura 2, el módulo de seguridad 20 posee una entrada de sensor 22 con una pluralidad de terminales de sensor 22a. Además, el módulo de seguridad 20 posee una salida de conmutación 22 con una pluralidad de terminales de salida 24a.

35 Los terminales de entrada 22a, como también los terminales de salida 24a, se conectan mediante un respectivo sistema electrónico 22b, 24b y, preferentemente, se conectan de forma digital con un procesador 26. A su vez, el procesador 26 está conectado a un módulo de almacenamiento 28.

Como puede observarse en la figura 1, las entradas de conmutación 10a, 12a, 14a se colocan en la salida de conmutación 24 del módulo de seguridad 20.

40 Además, las salida de sensor 12c, 14c y 16c se colocan en la entrada de sensor 22, lo cual no está representado con mayor detalle en la figura 1 con el fin de una mayor claridad.

Del lado de salida del sensor de corriente 16, las líneas de energía eléctrica 8 están conectadas con los conectores 30, así como con los contactos instalados dentro.

Durante el funcionamiento de la estación de carga 2, el módulo de seguridad 20 en general siempre se encuentra activo.

45 El módulo de seguridad 20, con la ayuda de su procesador 26, verifica los valores de medición de sensor que se aplican en las entradas de sensor 22a, evaluando los datos de valores de medición proporcionados por el sistema electrónico 22b.

50 Junto con los valores de medición de sensor mostrados, otros valores de medición de sensor pueden ser proporcionados por ejemplo por un sensor de temperatura 32, o por un sensor de posición 34, por ejemplo por un sensor GPS o un sensor del sistema Galileo.

En primer lugar, el módulo de seguridad 20, así como el procesador 26, leen información de posición desde el sensor de posición 34. En función de la posición detectada, el procesador 26, desde el módulo de almacenamiento 28, puede leer un conjunto de criterios de activación o curvas características de lectura, como también información

sobre el conjunto de los valores de medición de sensor que deben evaluarse. Para diferentes posiciones geográficas pueden almacenarse diferentes conjuntos de criterios de lectura y valores de medición de sensor que deben evaluarse, en el módulo de almacenamiento 28.

5 A continuación, el módulo de seguridad 20, desde el sistema electrónico de carga 18, obtiene por ejemplo información sobre que ha comenzado un proceso de carga.

El módulo de seguridad 20 solicitará los valores de medición de sensor predeterminados, mediante las entradas de sensor 22a. Los valores de medición de sensor solicitados se comparan con los criterios de activación cargados, o curvas características de activación. Si se alcanza un criterio de activación, entonces mediante la salida de conmutación 24 se emite al menos una orden de conmutación para uno de los interruptores 10, 12, 14.

10 Para cuál de los interruptores se emite la señal de conmutación depende también por ejemplo de qué criterio de activación se haya alcanzado. En general se considera ventajoso que se abra respectivamente aquel interruptor que se encuentra dispuesto directamente aguas arriba de la falla respectivamente detectada. Es decir, si se detecta una falla de corriente continua en el sensor 16, se abren los interruptores 14. Si se detecta una falla en los interruptores 14, el contactor 12 puede abrirse, y si se detecta una falla en el contactor 12 puede activarse el dispositivo de protección de la instalación 10. Esa conexión en circuito de uno de una pluralidad de interruptores, en función de valores de medición de sensor detectados, así como del alcance del criterio de activación, puede estar almacenada igualmente en el módulo de almacenamiento 28.

20 Si mediante el módulo de seguridad 22 no se determina ninguna falla, entonces el proceso de carga puede proseguir. Esto puede suceder debido a que el módulo de seguridad 20 del sistema electrónico de carga 18 emite una instrucción correspondiente, o debido a que el sistema electrónico de carga 18 continúa con el proceso de carga independientemente del módulo de seguridad 20. El proceso de carga que ha continuado hacia adelante se interrumpiría entonces automáticamente por el módulo de seguridad 20 si se hubiera determinado una falla.

25 Además, el módulo de seguridad 20 puede realizar un auto-testeo, verificando regularmente de forma automática valores de medición de sensor y funcionalidades. Lo mencionado puede tener lugar solicitando valores de medición de sensor mediante las entradas de sensor 22a, como también estados de los interruptores, mediante las salidas de conmutación 24a. Dependiendo de si el auto-testeo ha sido o no exitoso, el módulo de seguridad 22, independientemente de un proceso de carga, puede desactivar la estación de carga 2 abriendo al menos uno de los interruptores 10, 12, 14.

30 Con la ayuda del módulo de seguridad correspondiente al objeto es posible monitorear elementos críticos en cuanto a la seguridad en una estación de carga, independientemente de un proceso de carga. También es posible poder cumplir de forma adaptativa con las más diversas normativas en cuanto a aspectos de seguridad individuales, sin tener que adecuar individualmente la estación de carga 2 a las respectivas normativas.

**Lista de símbolos de referencia**

- 2 Estación de carga
- 35 2a Carcasa
- 4 Conexión de red
- 6 Red de suministro de energía eléctrica
- 8 Líneas de energía eléctrica
- 10 Disyuntor de la instalación
- 40 10a Entrada de conmutación
- 12 Contactor
- 12a Entrada de conmutación
- 12b Interruptor
- 12c Salida de sensor
- 45 14 Interruptor diferencial ID
- 14a Entrada de conmutación
- 14c Salida de sensor
- 16 Medidor de corriente de fuga

	16c	Salida de conmutación
	18	Sistema electrónico de carga
	20	Módulo de seguridad
	22	Entrada de sensor
5	22a	Terminales de entrada
	22b	Sistema electrónico
	24	Salida de conmutación
	24a	Terminales de salida
	24b	Sistema electrónico
10	26	Procesador
	28	Módulo de almacenamiento
	30	Conector
	32	Sensor de temperatura
	34	Sensor de posición

**REIVINDICACIONES**

1. Módulo de seguridad (20) para una estación de carga (2) para vehículos eléctricos, el cual comprende
- un procesador (26),
  - al menos una entrada de sensor (22), y
- 5 - al menos una salida de conmutación (16c), en donde
- la entrada de sensor (22) y la salida de conmutación (16c) están conectadas con el procesador (26) en una conexión activa,
- en donde
- en el módulo de seguridad (20), para respectivamente uno de los valores de medición de sensor, está almacenada una pluralidad de curvas características de activación y/o de criterios de activación,
- 10 - el procesador (26), independientemente de un proceso de carga, monitorea al menos un valor de medición de sensor en al menos una entrada de sensor (22),
- el procesador (26) compara un valor de medición de sensor con una respectiva curva característica de activación y/o con un criterio de activación y, en el caso de superarse un criterio de activación, mediante el valor de medición de sensor, en la entrada de sensor (22), una señal de desconexión se emite en la salida de conmutación (16c),
- 15 caracterizado por que
- el procesador (26) lee una posición geográfica de la estación de carga (2), desde un sensor de posición (34) puesto a disposición en la estación de carga (2), y
- 20 - por que el procesador (26), en función de esa posición geográfica del módulo de seguridad (20) selecciona de la pluralidad al menos uno/una de los criterios de activación y/o de las curvas características de activación almacenados.
2. Módulo de seguridad (20) según la reivindicación 1,
- caracterizado por que
- el procesador (26) verifica la entrada de sensor (22) inmediatamente antes de un proceso de carga.
- 25 3. Módulo de seguridad (20) según la reivindicación 1 ó 2,
- caracterizado por que
- la entrada de sensor (22) está preparada para la recepción de una pluralidad de valores de medición de sensor.
4. Módulo de seguridad (20) según una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizado por que
- 30 - la entrada de sensor (22) está preparada para la recepción de un valor de medición de sensor, de un sensor en un contactor (12), y/o
- por que la entrada de sensor (22) está preparada para la recepción de un valor de medición de sensor de un sensor de corriente, en particular de un sensor de corriente continua, y/o
- 35 - por que la entrada de sensor (22) está preparada para la recepción de un valor de medición de sensor de un sensor de temperatura (32), y/o
- por que la entrada de sensor (22) está preparada para la recepción de un valor de medición de sensor de un sensor de posición (34).
5. Módulo de seguridad (20) según una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizado por que
- 40 - la salida de conmutación (16c) está conectada con al menos dos interruptores (12b), independientes uno de otro, en donde los interruptores (12b) respectivamente están preparados para la separación eléctrica de una conexión de red (4) de un sistema electrónico de carga (18), en particular por que un primer interruptor (12b) es un contactor (12) entre la conexión de red (4) y el sistema electrónico de carga (18), y por que un segundo interruptor (12b) es un interruptor mecánico (12b) de un dispositivo de protección de la instalación.

6. Módulo de seguridad (20) según una de las reivindicaciones precedentes,  
caracterizado por que
- el procesador (26), independientemente de al menos un valor de medición de sensor, determina el interruptor (12b) que debe conectarse.
- 5 7. Módulo de seguridad (20) según una de las reivindicaciones precedentes,  
caracterizado por que
- la entrada de sensor (22) está separada galvánicamente de un sistema electrónico de carga (18) y/o por que la salida de sensor (12c) está separada galvánicamente del sistema electrónico de carga (18).
8. Módulo de seguridad (20) según una de las reivindicaciones precedentes,  
10 caracterizado por que
- el procesador (26), inmediatamente antes de un proceso de carga, realiza un auto-testeo, en particular por que el procesador (26), mediante la entrada de sensor (22), intercambia señales de prueba con los respectivos sensores, y/o por que el procesador (26), mediante la salida de conmutación (16c), verifica una capacidad de conmutación de un respectivo interruptor (12b).
- 15 9. Módulo de seguridad (20) según una de las reivindicaciones precedentes,  
caracterizado por que
- en el caso de un auto-testeo negativo, el procesador (26) emite una señal de control para impedir un proceso de carga.
10. Módulo de seguridad (20) según una de las reivindicaciones precedentes,  
20 caracterizado por que
- está proporcionado un módulo de enchufe para una conexión a un sistema electrónico de control de carga.
11. Módulo de seguridad (20) según una de las reivindicaciones precedentes,  
caracterizado por que
- está proporcionado un módulo receptor al menos para la recepción de criterios de activación y/o de curvas características de activación.
- 25 12. Estación de carga (2) para vehículos eléctricos, con
- una conexión de red (4),
  - un interruptor (12b) conectado a la conexión de red (4),
  - un contactor (12) conectado al interruptor (12b),
- 30 - un sistema electrónico de control de carga conectado al contactor (12), y
- un módulo de seguridad (20) según una de las reivindicaciones precedentes.

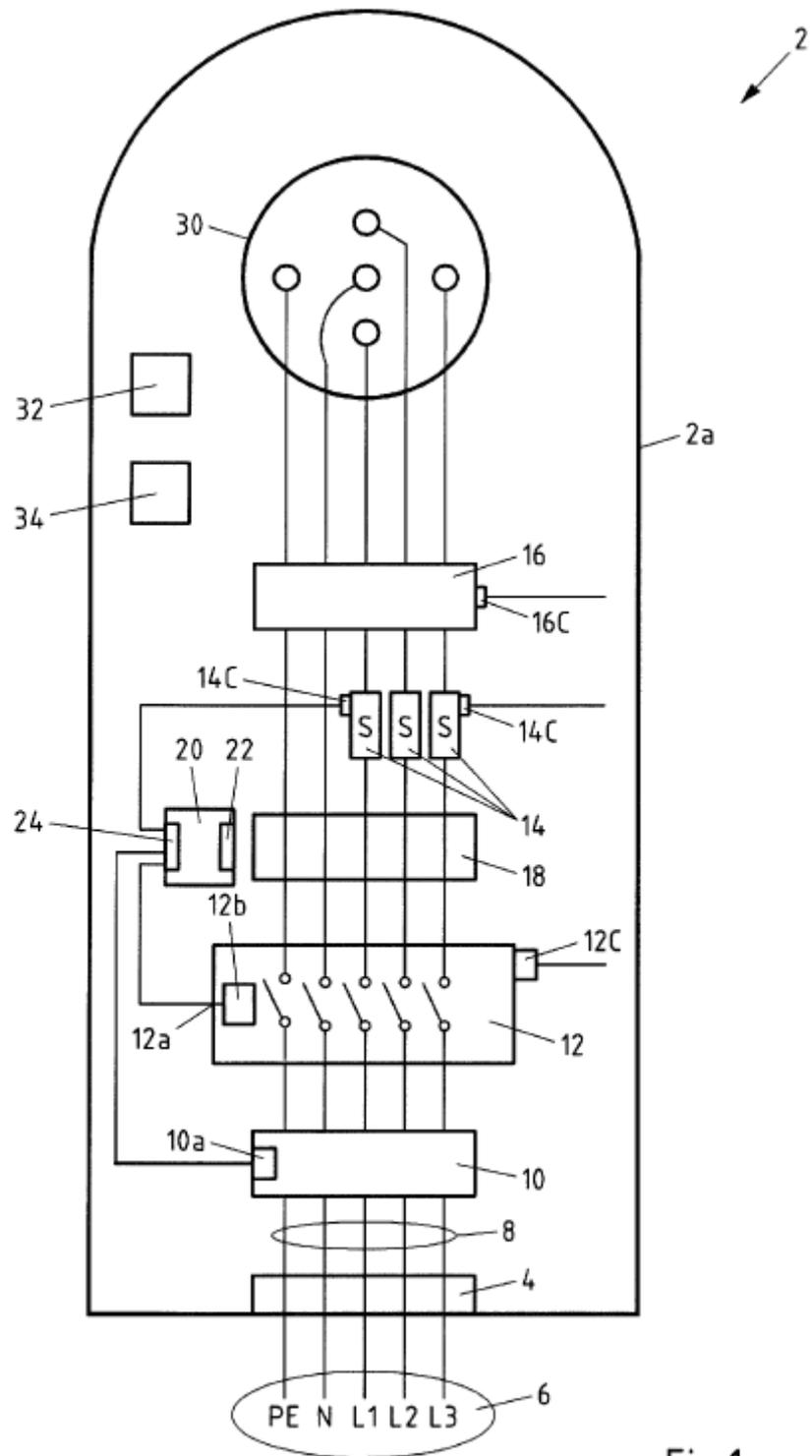


Fig.1

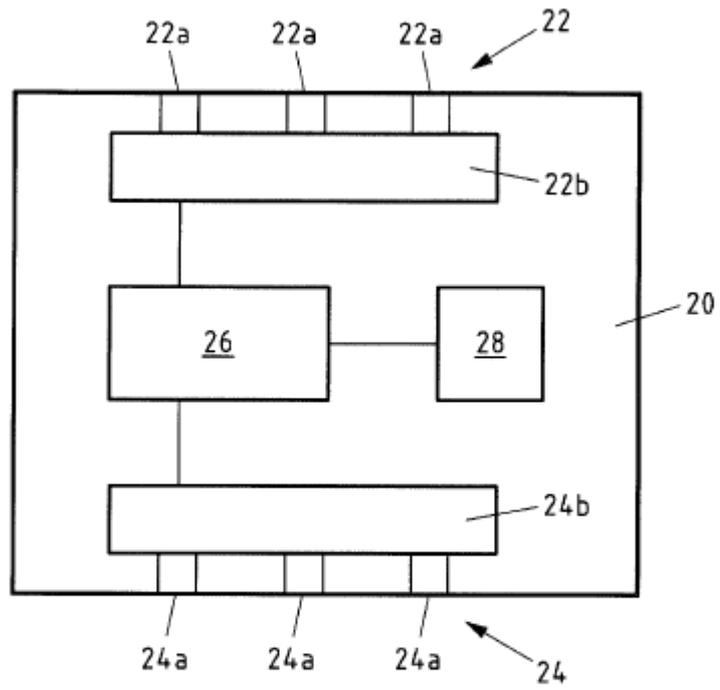


Fig.2