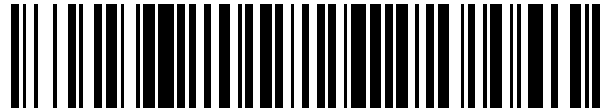


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 015**

51 Int. Cl.:

**B60L 11/18** (2006.01)

**H04L 29/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2012 E 12716320 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014 EP 2678185**

54 Título: **Procedimiento para establecer un enlace de comunicación basado en IP entre un vehículo eléctrico y una unidad de control de carga**

30 Prioridad:

**21.04.2011 DE 102011007912**

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

**19.01.2015**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München , DE**

72 Inventor/es:

**HEINRICH, ANDREAS y  
HEUER, JÖRG**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 527 015 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento para establecer un enlace de comunicación basado en IP entre un vehículo eléctrico y una unidad de control de carga.

5 La invención se refiere a un procedimiento para establecer un enlace de comunicación basado en IP entre un vehículo eléctrico y una unidad de control de carga, así como a un sistema correspondiente para establecer este enlace de comunicación. Aparte de esto, la invención se refiere a un vehículo eléctrico y a una estación de carga.

10 En los últimos años se trabaja más intensamente en el desarrollo de vehículos eléctricos y en una infraestructura correspondiente para cargar el acumulador de energía de vehículos eléctricos. Para cargar o, dado el caso, también para descargar un acumulador de energía de este tipo es necesario, con ayuda de un cable de carga, establecer un enlace de carga entre el vehículo eléctrico y una estación de carga. Con ello es deseable estandarizar este enlace de carga. Este enlace debe hacer posible, aparte de la alimentación de corriente de carga, también una comunicación entre el vehículo y la estación de carga.

15 En el marco del estándar ISO/IEC 61851, Part 1, que todavía se encuentra en desarrollo, se describe una señalización fundamental para el control de carga entre la estación de carga y el vehículo eléctrico, basada en una modulación en anchura de pulso. Para la señalización se utiliza con ello una llamada línea piloto, que es guiada en el cable de carga.

20 En el marco del desarrollo del estándar adicional ISO/IEC 15118 se trabaja, aparte de en el enlace de comunicación a través de la línea piloto, también en un enlace de comunicación sobre la base de la tecnología PLC (PLC = Power Line Communication). Este enlace de comunicación debe hacer posible una transmisión de información en banda ancha, a través de una línea no apantallada específicamente y/o una línea conductora de corriente en el cable de carga, entre un vehículo eléctrico y una estación de carga, respectivamente una unidad de control de carga asociada a la estación de carga. La comunicación se basa con ello en IP (IP = Internet Protocol) y se desarrolla sobre la capa L3 del modelo de referencia OSI. Con ello pueden utilizarse diferentes variantes de IP, por ejemplo IPv6 o dado el caso también IPv4. Al contrario que la línea piloto, sin embargo, pueden producirse unos intensos efectos de diafonía entre conexiones de carga aisladas, de tal modo que en ciertas circunstancias ya no pueda establecerse una asociación clara entre el vehículo eléctrico y la estación de carga cargadora a través del enlace de comunicación PLC. El enlace de comunicación PLC entre los vehículos eléctricos y la estación de carga puede compararse de este modo con un llamado "Shared Medium", a través del cual pueden transmitirse informaciones a varios vehículos eléctricos, respectivamente a varias estaciones de carga.

30 El problema anterior no sólo se da en el caso de la comunicación a través de una línea conductora de corriente en el cable de carga, sino también si la comunicación PLC se establece a través de otras líneas entre el vehículo eléctrico y la estación de carga/unidad de control de carga, respectivamente si se usan clases de comunicación inalámbricas para el intercambio de información, como por ejemplo WLAN.

35 El documento WO2009/098687 hace patente un procedimiento y un sistema para establecer un enlace de comunicación basado en IP entre un vehículo eléctrico y una estación de carga.

La tarea de la invención consiste por ello en crear un procedimiento para establecer un enlace de comunicación basado en IP entre un vehículo eléctrico y una unidad de control de carga, en el que el vehículo eléctrico se asocie a la unidad de control de carga utilizada para cargar o descargar el vehículo.

40 Esta tarea es resuelta mediante las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones subordinadas se definen unos perfeccionamientos de la invención.

45 En el marco del procedimiento conforme a la invención se establece un enlace de comunicación basado en IP entre un vehículo eléctrico y una unidad de control de carga. La unidad de control de carga está asociada con ello a una estación de carga, es decir, en la estación de carga existe una información correspondiente, que debe usarse en la unidad de control de carga en el marco de la carga/descarga a través de la estación de carga para el vehículo. Aparte de esto a la unidad de control de carga está asignada una dirección IP. La unidad de control de carga y la estación de carga forman con ello parte de una infraestructura de carga, que a través de una red Backbone correspondiente hace posible la comunicación entre diferentes estaciones de carga o servicios centrales, y garantiza también la aportación de corriente para las estaciones de carga.

50 Para llevar a cabo el procedimiento conforme a la invención, el vehículo eléctrico está conectado a la estación de carga a través de un cable de carga y/o un acoplamiento de carga inductivo para cargar y/o descargar un acumulador de energía del vehículo eléctrico, en donde a través del cable de carga y/o del acoplamiento de carga inductivo se aporta un primer enlace de comunicación, que sólo pueden usar el vehículo eléctrico y la estación de carga, y en donde el vehículo eléctrico puede comunicarse con la unidad de control de carga y la infraestructura de

carga a través de un segundo enlace de comunicación. A diferencia del primer enlace de comunicación, el segundo enlace de comunicación puede usarse en paralelo por otros vehículos eléctricos y unidades de control de carga. De este modo se trata del enlace de comunicación ya descrito anteriormente a través de un "Shared Medium".

5 En el marco del procedimiento conforme a la invención, en un paso a) se proporciona a través del primer enlace de comunicación una identificación al vehículo eléctrico y a la unidad de control de carga. Aparte de esto, en un paso b) se asigna al vehículo eléctrico una dirección IP. Por último, en un paso c) con ayuda de la dirección IP asignada al vehículo eléctrico y de la identificación proporcionada a través del primer enlace de comunicación se establece una comunicación basada en IP entre el vehículo eléctrico y la unidad de control de carga, a través del segundo enlace de comunicación. Para establecer la comunicación basada en IP pueden usarse con ello unos mecanismos conocidos por sí mismos. En especial se establece la comunicación a través de un TCP/TLS-Setup.

15 El procedimiento conforme a la invención destaca porque en primer lugar a través del primer enlace de comunicación se proporciona una identificación clara, que es conocida tanto por el vehículo eléctrico como por la unidad de control de carga. Esta identificación se usa a continuación para establecer la comunicación basada en IP. Debido a que el primer enlace de comunicación garantiza una asociación clara entre el vehículo eléctrico y la estación de carga y, de este modo, también entre el vehículo eléctrico y la unidad de control de carga, mediante la utilización de esta identificación puede asegurarse, a la hora de establecer la comunicación basada en IP, que el vehículo eléctrico también se asocie a la unidad de control de carga correcta a utilizar en el marco del proceso de carga.

20 En una forma de ejecución preferida del procedimiento conforme a la invención se asigna en el paso b) la dirección IP al vehículo eléctrico, a través del segundo enlace de comunicación mediante la infraestructura de carga, y se transmite al vehículo eléctrico.

25 De forma preferida la unidad de control de carga forma parte de la estación de carga. En este caso el término de estación de carga puede utilizarse como sinónimo del término de unidad de control de carga. Sin embargo, dado el caso existe también la posibilidad de que se utilice una unidad de control de carga dispuesta alejada de la estación de carga, que esté dispuesta por ejemplo en otro punto de la infraestructura de carga, para el enlace de comunicación basado en IP. En este caso se usa, en el marco del establecimiento del primer enlace de comunicación, un componente distinto a la unidad de control de carga usada para el segundo enlace de comunicación. Este componente está integrado con ello de forma preferida en la estación de carga y puede representar también una (otra) unidad de control de carga.

30 El primer enlace de comunicación descrito anteriormente proporciona la identificación de forma preferida mediante modulación en anchura de impulso, en especial basándose en el estándar ya citado anteriormente ISO/IEC 61851, parte 1. Para codificar la identificación dentro de la señal PWM se utiliza, en una forma de ejecución especialmente preferida, la tecnología descrita en la solicitud de patente alemana 10 2009 051 401.5. Todo el contenido de manifiesto de esta solicitud de patente se incluye como referencia en la presente solicitud. De forma preferida se consigue con ello la identificación en la señal PWM mediante una modulación en amplitud del nivel bajo de la señal. Frente a esto, el nivel alto de la señal se utiliza para transmitir estados del vehículo a la estación de carga o a la unidad de control de carga.

40 En una variante del procedimiento conforme a la invención se proporcionan el primer y el segundo enlace de comunicación a través de la misma línea en el cable de carga. Con ello puede usarse por ejemplo la línea a través de la cual se transmite la señal PWM antes descrita. Esta línea la usa después tanto el primer enlace de comunicación como el segundo enlace de comunicación, en donde por ejemplo mediante una modulación adecuada pueden diferenciarse entre sí las señales de los dos enlaces de comunicación.

45 El segundo enlace de comunicación antes descrito es de forma preferida el enlace de comunicación PLC ya descrito al comienzo, en donde la comunicación PLC está definida en diferentes estándares, en especial Homeplug AV y Homeplug GP de la Homeplug Alliance e ITU 9955 así como IEEE 1902. Esta comunicación PLC está pensada para transmitir información a través de líneas conductoras de corriente, pero puede materializarse también a través de líneas no conductoras de corriente. Sin embargo, de forma preferida se utiliza en el marco de la invención una comunicación PLC en una línea conductora de corriente del cable de carga. A pesar de ello existe dado el caso también la posibilidad de que la comunicación PLC se realice a través de la línea, a través de la cual se transmite la señal PMW antes descrita conforme al primer enlace de comunicación.

50 En otra variante del procedimiento conforme a la invención, el segundo enlace de comunicación se basa en un procedimiento de transmisión inalámbrico, como por ejemplo IEEE 802.11 (WLAN) o IEEE 802.15.4 (ZigBee).

55 En el marco del paso b) del procedimiento conforme a la invención pueden utilizarse mecanismos conocidos por sí mismos para asignar una dirección IP al vehículo eléctrico. En especial pueden usarse el DHCP (DHCP = Dynamic Host Configuration Protocol) y/o la SLACC (SLAAC = Stateless Address Auto Configuration).

5 En una forma de ejecución especialmente preferida del procedimiento conforme a la invención la aportación de la identificación en el paso a) se realiza de tal modo, que la identificación está archivada originalmente en el vehículo eléctrico y se transmite desde el vehículo eléctrico a la unidad de control de carga. En una variante preferida de esta forma de ejecución el vehículo eléctrico envía la identificación, transmitida en el paso a) a la unidad de control de carga, también a través del segundo enlace de comunicación, tras lo cual (exclusivamente) por ejemplo a través de un Broadcast la unidad de control de carga, a la que se ha transmitido la identificación en el paso a), al recibirse la identificación transmite su dirección IP al vehículo eléctrico, en donde la dirección IP transmitida se utiliza para establecer la comunicación basada en IP. En otra variante la unidad de control de carga envía la identificación, transmitida a la misma en el paso a), a través del segundo enlace de comunicación junto con su dirección IP al vehículo eléctrico, tras lo cual el vehículo eléctrico transmite una respuesta a la unidad de control de carga. En esta respuesta está contenida en especial también la dirección IP del vehículo eléctrico. Con ello se utiliza la dirección IP transmitida al vehículo eléctrico para establecer la comunicación basada en IP.

15 Aparte de la variante antes descrita del procedimiento conforme a la invención, existe también la posibilidad de que la identificación esté archivada originalmente en la unidad de control de carga y en el paso a) se transmita desde la unidad de control de carga al vehículo eléctrico. En una materialización especialmente sencilla de esta variante, en el paso a) se transmite en el acto al vehículo eléctrico una dirección IP asociada a la unidad de control de carga, que después se usa directamente para establecer la comunicación basada en IP.

20 En otra variante del procedimiento conforme a la invención la identificación transmitida en el paso a) al vehículo eléctrico no representa una dirección IP, sino que la dirección IP correspondiente debe establecerse por separado basándose en la identificación transmitida y proporcionarse al vehículo eléctrico. En una variante de la invención el establecimiento de la dirección IP se realiza de tal modo, que el vehículo eléctrico envía la identificación transmitida en el paso a) a la unidad de control de carga a través del segundo enlace de comunicación, por ejemplo mediante un Broadcast, tras lo cual (exclusivamente) la unidad de control de carga a la que está asociada la identificación determina la dirección IP correspondiente, a partir de la identificación, y la transmite al vehículo eléctrico a través del segundo enlace de comunicación. Adicional o alternativamente existe también la posibilidad de que el vehículo eléctrico establezca, a partir de la identificación transmitida en el paso a), una dirección intermedia y la envíe a la unidad de control de carga a través del segundo enlace de comunicación, por ejemplo a través de un Broadcast, tras lo cual (exclusivamente) la unidad de control de carga a la que está asociada la identificación, a partir de la dirección intermedia determina la dirección IP correspondiente y la transmite al vehículo eléctrico a través del segundo enlace de comunicación.

25 En otra variación del procedimiento conforme a la invención puede prescindirse también de la transmisión de la identificación o de la dirección intermedia desde el vehículo a la unidad de control de carga. En este caso la unidad de control de carga envía de forma espontánea un mensaje con la asociación de la identificación o de una dirección intermedia, a partir del cual el vehículo eléctrico puede derivar la identificación, a la dirección IP correspondiente de la unidad de control de carga a través del segundo enlace de comunicación, por ejemplo basándose a su vez en un Broadcast. A continuación (exclusivamente) el vehículo eléctrico, que ha obtenido anteriormente la identificación en el paso a), toma la dirección IP del mensaje y la usa para establecer la comunicación basada en IP.

35 En otra variante del procedimiento conforme a la invención, en el paso a) no sólo la unidad de control de carga transmite la identificación al vehículo eléctrico, sino también el vehículo eléctrico a la unidad de control de carga, en donde después de enviar la identificación a la unidad de control de carga a través del segundo enlace de comunicación, mediante el vehículo eléctrico la unidad de control de carga comprueba si la identificación recibida en la misma a través del segundo enlace de comunicación coincide con la identificación, recibida anteriormente en el paso a) por el vehículo eléctrico, en donde sólo se prosigue el procedimiento si existe una coincidencia. De este modo se aumenta la seguridad del procedimiento.

40 La identificación proporcionada en el paso a) del procedimiento conforme a la invención o la dirección intermedia puede estar configurada de la forma que se desee. En especial la identificación o la dirección intermedia puede presentar un formato propietario, por ejemplo en forma de un Token. Igualmente la identificación o la dirección intermedia puede ser una dirección MAC (MAC = Medium Access Control) o un URL (URL = Uniform Resource Locator) o una clave criptográfica.

45 Si la identificación o la dirección intermedia es una dirección MAC, la dirección IP correspondiente puede comunicarse al vehículo eléctrico, a través del segundo enlace de comunicación, con unos mecanismos conocidos por sí mismos. En especial puede utilizarse un Neighbor Discovery conforme al documento RFC 4861 y/o un Inverse Neighbor Discovery conforme al documento RFC 3122 del IETF (IETF = Internet Engineering Task Force). Estos mecanismos están definidos para IPv6.

55 En otra configuración del procedimiento conforme a la invención, la identificación proporcionada a través del primer enlace de comunicación contiene además una información codificada, a través de la cual se codifican y verifican datos en el marco de la comunicación entre el vehículo eléctrico y la unidad de control de carga. Por medio de esto puede aumentarse la seguridad del procedimiento con relación a ataques de terceros.

Aparte del procedimiento descrito anteriormente, la invención comprende además un sistema para establecer un enlace de comunicación basado en IP. El sistema comprende con ello un vehículo eléctrico y una estación de carga con unidad de control de carga asociada, en donde a la unidad de control de carga está asociada una dirección IP. El sistema está configurado de tal modo que con el sistema pueden llevarse a cabo el procedimiento conforme a la invención o una o varias variantes del procedimiento conforme a la invención. Para esto el sistema comprende un primer medio, para proporcionar a través del primer enlace de comunicación definido anteriormente una identificación al vehículo eléctrico y a la unidad de control de carga. Además de esto está previsto un segundo medio, para asignar al vehículo eléctrico una dirección IP. Aparte de esto está previsto un tercer medio para, con ayuda de la dirección IP asignada al vehículo eléctrico y de la identificación proporcionada a través del primer enlace de comunicación, establecer una comunicación basada en IP entre el vehículo eléctrico y la unidad de control de carga, a través del segundo enlace de comunicación.

La invención se refiere además a un vehículo eléctrico para utilizarse en un sistema de este tipo. El vehículo comprende con ello una interfaz para el primer enlace de comunicación y una interfaz para el segundo enlace de comunicación, en donde el vehículo eléctrico puede comunicarse de tal forma a través del primer y del segundo enlace de comunicación, que se establezca una comunicación basada en IP entre el vehículo eléctrico y la unidad de control de carga a través del segundo enlace de comunicación.

La invención se refiere análogamente a una estación de carga con unidad de control de carga asociada para utilizarse en el sistema descrito anteriormente. Con ello la estación de carga comprende, análogamente al vehículo eléctrico, una interfaz para el primer enlace de comunicación y una interfaz para el segundo enlace de comunicación, en donde la estación de carga puede comunicarse a través del primer y del segundo enlace de comunicación, de tal modo que se establezca una comunicación basada en IP entre el vehículo eléctrico y la unidad de control de carga a través del segundo enlace de comunicación.

A continuación se describen en detalle unos ejemplos de ejecución de la invención con base en las figuras adjuntas.

Aquí muestran:

la figura 1 una representación esquemática de la estructura del enchufe de un cable de carga para enlazar un vehículo eléctrico con una estación de carga, en donde a través de este enchufe y del cable de carga se establece el enlace de comunicación basado en IP, en una forma de ejecución del procedimiento conforme a la invención; y

las figuras 2 a 5 unos diagramas de desarrollo, que aclaran diferentes formas de ejecución del procedimiento conforme a la invención.

A continuación se describe la invención basándose en un enlace entre un vehículo eléctrico y una estación de carga a través de un cable de carga, cuyo enchufe se reproduce en la figura 1. El enchufe 1 descrito en la vista en planta está normalizado y contiene varias conexiones para unas líneas correspondientes en el cable de carga. En especial el enchufe contiene tres pines para las líneas conductoras de corriente L1, L2 y L3 así como un pin de conductor neutro N y un pin de toma de tierra G. A través de estos pines se guía una corriente de carga trifásica desde la estación de carga hasta una batería correspondiente del vehículo eléctrico, respectivamente se produce la descarga de la batería. En la forma de ejecución aquí descrita se usa una de las líneas conductoras de corriente L1 a L3 también para el intercambio de datos, basándose en una comunicación PLC. A través de esto se crea el segundo enlace de comunicación en el sentido de las reivindicaciones. El enchufe 1 de la figura 1 contiene además un pin de control P1, que también recibe el nombre de pin piloto, así como otro pin P2, mediante el cual se detecta, a través de una resistencia eléctrica, si el enchufe 1 está enchufado en un casquillo correspondiente de la estación de carga. El pin P2 puede usarse, por ejemplo junto con la línea de tierra G, para activar el inmovilizador electrónico del vehículo. A través del pin P1 se transmiten informaciones básicas, que se necesitan en el marco del proceso de carga. En especial se transmite la información de si el enchufe 1 está enchufado en la estación de carga, en donde esta información se ha transmitido a través del pin P2. Aparte de esto, el pin P1 se usa para intercambiar informaciones fundamentales.

A través del pin de control P1 se crea, a través de una línea piloto, el primer enlace de comunicación entre el vehículo eléctrico y la estación de carga en el sentido de las reivindicaciones. A través de este enlace de comunicación se transmiten informaciones basándose en una modulación en anchura de impulso. Con ello se transmiten los estados de vehículo correspondientes a la estación de carga, a través del nivel de tensión de la señal PWM. Frente a esto, la estación de carga transmite informaciones al vehículo, a través del grado de digitación de la modulación en anchura de impulso así como a través de la modulación del nivel Low de la señal PWM. La transmisión de información basada en modulación en anchura de impulso se conoce con ello por sí misma del estado de la técnica y se describe en especial en el estándar ISO/IEC 61851, Part 1, que todavía se encuentra en desarrollo. En la forma de ejecución aquí descrita, a través de la señal PWM se transmite también una identificación correspondiente de una unidad de control de carga. La transmisión de una identificación así a través de la señal PWM se describe en la ya anteriormente citada solicitud de patente alemana 10 2009 051 401.5.

En las formas de ejecución descritas a continuación la unidad de control de carga, que se comunica con el vehículo eléctrico, está integrada en la estación de carga, de tal modo que la comunicación entre el vehículo eléctrico y la unidad de control de carga puede igualarse a una comunicación entre el vehículo eléctrico y la estación de carga. A continuación se utilizan por lo tanto los dos términos de forma sinónima.

5 En el marco de la carga del vehículo eléctrico se transmite una gran cantidad de información entre el vehículo eléctrico y la estación de carga, que se necesita por ejemplo para liquidar la corriente de carga consumida con relación al propietario del vehículo. A causa de la cantidad de información ya no es posible transmitir esta información solamente a través de la señal PWM. Por ello se usa la ya citada anteriormente comunicación PLC a través de las líneas conductoras de corriente L1, L2 y L3. Con ello existe sin embargo el problema de que – al  
10 contrario que en la transmisión de la señal PWM a través de la línea piloto – no existe una asociación clara entre el vehículo eléctrico y la estación de carga. En especial pueden producirse, en el caso de la comunicación PLC, unos intensos efectos de diafonía a la hora de utilizar varios cables en diferentes conexiones de carga. Por ello no puede partirse de la base de que con ayuda de un análisis del nivel de señal puede determinarse, de forma fiable, si las señales recibidas pertenecen a un determinado enlace de carga. La comunicación entre vehículos eléctricos y estaciones de carga es de este modo comparable a un “Shared-Medium”, que es utilizado conjuntamente por varios  
15 enlaces. Un vehículo eléctrico puede ver por ello, dado el caso, varias estaciones de carga en su entorno de comunicación a través del enlace PLC. Análogamente también una estación de carga puede ver, dado el caso, varios vehículos eléctricos en su entorno de comunicación.

20 Las figuras 2 a 5 muestran diferentes variantes del procedimiento conforme a la invención, con el que puede asegurarse que también a través de la comunicación PLC puede establecerse un enlace de extremo a extremo claramente asignable para el intercambio de datos entre el vehículo eléctrico y la estación de carga.

En las figuras 2 a 5 se designa con el símbolo de referencia EV un vehículo eléctrico, que está conectado con el enchufe conforme a la figura 1 a una estación de carga EVSE1 (EVSE = Electric Vehicle Supply Equipment, también llamada columna de carga). La estación de carga EVSE1 contiene con ello una unidad de control de carga CS1 (CS = Charging Service), con la que se controla y vigila el proceso de carga. La unidad de control de carga comprende en especial un contador de consumo de corriente para detectar la corriente consumida durante el proceso de carga. Debido a que en las siguientes formas de ejecución la unidad de control de carga está integrada en la estación de carga, las terminologías de la estación de carga y la unidad de control de carga se utilizan de forma sinónima. Sin embargo, dado el caso es también posible que la unidad de control de carga, con la que se vigila la carga del  
25 vehículo eléctrico, esté dispuesta alejada de la estación de carga, respectivamente, se use alternativamente a la unidad de control de carga CS1 otra unidad de control de carga para la carga. Con ello se asegura, a través de una infraestructura de carga designada con CI, que con el vehículo eléctrico EV también puedan comunicarse unidades de control de carga dispuestas alejadas de la estación de carga EVSE1 con la estación de carga y, a través del enlace de carga, con el vehículo eléctrico EV.

35 En la figura 2 se muestra, aparte de la estación de carga EVSE1, también otra estación de carga EVSE2 con unidad de control de carga CS2 asociada, que sin embargo no se usa para comunicación en el marco de la descripción del procedimiento. Mediante la otra estación de carga se aclara que las estaciones de carga forman parte de una infraestructura mayor CI compuesta por varias estaciones de carga. La estación de carga EVSE2 puede estar dispuesta con ello por ejemplo de forma adyacente a la estación de carga EVSE1 en una zona pública, como por  
40 ejemplo un aparcamiento.

La infraestructura de carga CI forma en conjunto una red de comunicación y comprende además otros componentes de comunicación, que no se muestran en las siguientes figuras. La red de comunicación se basa con ello en IP y como componentes adicionales están previstos en la red de comunicación unos servidores correspondientes, en especial un servidor DHCP y un servidor DNS, que se usan en el marco de la comunicación basada en IP. En las  
45 formas de ejecución de las figuras 2 a 5 se designa con CO1 el primer enlace de comunicación, establecido a través de la línea piloto del cable de carga. Frente a esto, la comunicación PLC sobre una línea conductora de corriente en el cable de carga se designa con CO2.

Como ya se ha citado el segundo enlace de comunicación CO2, a causa de los efectos de diafonía, no puede asociarse siempre claramente al vehículo eléctrico y a la estación de carga o columna de carga conectada al mismo. Si por ejemplo las dos estaciones de carga ESVE1 y ESVE2 están dispuestas de forma mutuamente adyacente y a las dos estaciones de carga están conectados vehículos eléctricos, sin una asociación clara entre el vehículo eléctrico y la estación de carga puede darse el caso de que a un vehículo eléctrico se asocie una estación de carga en la que esté dispuesto el otro vehículo eléctrico, de tal modo que al vehículo se asocie el contador de corriente incorrecto y de esta forma ya no se realice correctamente la liquidación de corriente para el propietario del vehículo.  
55 Estas situaciones se evitan mediante las formas de ejecución descritas a continuación del procedimiento conforme a la invención.

En todas las siguientes formas de ejecución se designa con el nombre “GOIP” un mecanismo para relacionar una dirección IP, en donde en la forma de ejecución aquí descrita se hace referencia a mecanismos conocidos por sí

mismos. La relación de la dirección IP se realiza en especial a través del DHCP (DHCP = Dynamic Host Configuration Protocol). Con ello la unidad que desearía obtener una dirección IP se comunica con un servidor DHCP (no mostrado) en la infraestructura CI. A través de unas órdenes conocidas por sí mismas en forma de DHCP-Discover, DHCP-Offer, DHCP-Request y DHCP-Ack se asigna después la dirección IP correspondiente. Aquí se inicia un DHCP-Client en el componente correspondiente que desea relacionar una dirección y, a través de un relé, este Client se comunica con el DHCP-Server correspondiente. Aparte de esto, en las siguientes figuras el establecimiento de una comunicación basada en IP entre el vehículo eléctrico EV y la estación de carga EVSE 1 se designa con TC (TC = TCP Connect). Con ello se trata del TCP/TLS-Setup conocido por sí mismo, con el que en el procedimiento Unicast el vehículo eléctrico EV establece una comunicación IP con la estación de carga EVSE 1.

En las ilustraciones siguientes el símbolo de referencia "D" designa el destino de un mensaje y el símbolo de referencia "P" la carga útil. Mediante la designación "all" se indica que el mensaje es un mensaje de Broadcast sin receptor específico. Si no se dispone de este suplemento, se trata de un mensaje Unicast, con el que se menciona un determinado receptor.

En la variante de la figura 2 se asigna en primer lugar a la estación de carga EVSE1 una dirección IP correspondiente. A continuación se inicia en el paso S1' un servidor adecuado, a través del cual se hace posible comunicar la dirección IP de la estación de carga EVSE1 al vehículo eléctrico. Para esto se utilizan los mensajes descritos más adelante REQ y RES. En el marco de la forma de ejecución de la figura 2 el vehículo eléctrico EV comunica en el paso S2 su estado a la estación de carga, a través del primer enlace de comunicación. En la figura 2 y también en las siguientes figuras se transmite con ello como estado el llamado "State B", que se conoce del estándar ISO/IEC 61851, Part 1 antes citado. Mediante este estado se indica que el vehículo está listo para cargarse. A continuación se transmite desde la estación de carga en el paso S3 una señal PWM con un grado de digitación de por ejemplo el 5%, a través del cual se indica que además debe establecerse un segundo enlace de comunicación en banda ancha a través de PLC entre el vehículo y la estación de carga. En la señal PWM está codificada con ello además una identificación de la estación de carga en la forma de un Token, que recibe el nombre de TO\_EVSE1. La identificación no está ligada a ningún estándar prefijado en la forma de ejecución de la figura 2. Sólo hace falta asegurar que la identificación se asocie claramente a la estación de carga EVSE1. A continuación se realiza una comunicación a través del segundo enlace de comunicación PLC CO2. Con ello se hace posible a través de este enlace de comunicación el intercambio de datos con la infraestructura CI. En el paso S4 se relaciona en primer lugar en analogía al paso S1 una dirección IP, que se asigna al vehículo EV.

En el paso siguiente S5 se dirige una consulta REQ a través de Broadcast a la infraestructura CI. La consulta contiene como dirección fuente la dirección IP asignada en el paso S4, que a continuación se designa como IP\_EV. Con esta consulta se busca aquella estación de carga que se ha asociado al Token TO\_EVSE1. La consulta llega a varias estaciones de carga en la infraestructura de carga CI, pero sólo contesta a la consulta aquella estación de carga que está asociada al Token TO\_EVSE1. Esta es conforme a la figura 2 la estación de carga EVSE1. La estación de carga EVSE1 contesta después en el paso S6 con la Response RES, que es un mensaje Unicast con la dirección de destino IP\_EV. Como carga útil o Payload el mensaje contiene la dirección IP IP\_EVSE1 de la estación de carga. Basándose en los pasos S5 y S6 se garantiza de este modo, a través de un mecanismo de consulta-respuesta, que el vehículo eléctrico EV, para la identificación TO\_EVSE1 transmitida originalmente, recibe la dirección IP correspondiente de la estación de carga. Basándose en el conocimiento de esta dirección IP puede establecerse después en el paso S7 de una forma conocida por sí misma, a través de un TCP/TLS-Setup con la dirección de destino IP\_EVSE1 de la estación de carga, una comunicación basada en IP. Con ello se asegura, a causa de la transmisión del Token en el paso S3, que tiene lugar la asociación entre el vehículo eléctrico y aquella estación de carga a la que está conectado el vehículo eléctrico a través del cable de carga.

La forma de ejecución de la figura 2 que se acaba de describir puede variarse de tal modo que, en el marco del primer enlace de comunicación CO1, en un primer paso S3' que sigue al paso S3 también se transmita la identificación TO\_EVSE1 desde el vehículo eléctrico a la estación de carga EVSE1. De este modo se materializa una comunicación bidireccional entre el vehículo eléctrico y la estación de carga en el marco del primer enlace de comunicación. Por último la estación de carga EVSE1 comprueba, en un paso posterior S5' que sigue al paso S5, si la identificación TO\_EVSE1 transmitida anteriormente en el paso S5 coincide con la identificación transmitida en el paso S3', en el marco del primer enlace de comunicación. Sólo si es éste el caso se prodigue el procedimiento y en caso contrario se reconoce un ataque. Esta configuración de la invención es ventajosa, ya que la señal PWM normalmente puede interceptarse, pero no manipularse desde el exterior. Mediante la identificación transmitida o reenviada por el vehículo en el marco del paso S3' la unidad de control de carga puede asegurar que no contesta un vehículo que sólo ha leído también la identificación en el paso S3, sino que sólo contesta aquel vehículo que está conectado al cable de carga y puede influir en la señal PWM.

La variante de la figura 2 descrita anteriormente también puede variarse de tal modo que, en el paso S3, una transmisión de una identificación correspondiente no se realice desde la estación de carga hacia el vehículo eléctrico, sino desde el vehículo eléctrico hasta la estación de carga. Con ello los pasos subsiguientes pueden llevarse a cabo a su vez análogamente, ya que la identificación TO\_EVSE 1 es conocida por el vehículo eléctrico. Dado el caso, sin embargo, los pasos S5 y S6 pueden invertir su sentido. Es decir, en el marco del paso S5 la

estación de carga EVSE 1 envía una consulta al vehículo eléctrico EV sobre la identificación TO\_EVSE1. Esta consulta contiene con ello además la dirección IP de la estación de carga. Sólo el vehículo eléctrico, que contiene en sí mismo la identificación TO\_EVSE1, contesta después en el paso S3 con una Response correspondiente con la que transmite su dirección IP a la estación de carga EVSE1. El paso S7 se realiza después análogamente a lo  
5 mostrado en la figura 2. El Token TO\_EVSE1 antes descrito puede ser dado el caso también una clave pública de un procedimiento de codificación asimétrico, en donde al transmitir la clave en el paso S5 la consulta está firmada con la clave privada.

La figura 3 muestra una variación del procedimiento de la figura 1. Con ello los pasos S1 a S4 se corresponden fundamentalmente con los pasos de procedimiento de la figura 2. A diferencia del paso S3 de la figura 2 ya no se transmite sin embargo más un Token mediante la señal PWM, sino la dirección MAC MAC\_EVSE 1 de la estación  
10 de carga EVSE1. Esto hace posible que puedan utilizarse mecanismos estándar, a través de los cuales al vehículo se transmite la dirección IP de la estación de carga EVSE1. En la forma de ejecución de la figura 3 se realiza la transmisión de esta dirección IP en el marco de un llamado "Unsolicited Neighbor Advertisement". Con ello se establece una comunicación basada en IPv6 y se lleva a cabo un reconocimiento de vecindad basado en el  
15 documento RFC4861 del IETF. Conforme a la figura 3, en el paso S5 la estación de carga EVSE1 envía como Broadcast el llamado Unsolicited Neighbor Advertisement, que se designa como UNA. Este Advertisement contiene como carga útil tanto la dirección MAC MAC\_EVSE1 como la dirección IP IP\_EVSE1 de la estación de carga, asociada a esta dirección MAC. El Neighbor Advertisement es recibido por el vehículo eléctrico EV a través del segundo enlace de comunicación y se valora en el paso S6. Con ello el vehículo eléctrico determina que la dirección  
20 MAC, transmitida al mismo anteriormente en el paso S3, coincide con la dirección MAC del Unsolicited Neighbor Advertisement UNA. De aquí el vehículo eléctrico reconoce que la estación de carga, conectada al mismo a través del cable de carga, presenta la dirección IP IP\_EVSE1. A continuación, análogamente a la figura 2 en paso S7 a través de Unicast, se establece la comunicación basada en IP mediante TCP/TLS-Setup.

La figura 4 muestra una variación del procedimiento de la figura 3. Con ello se transmite al vehículo eléctrico EV a su vez, análogamente a la figura 3 en el paso S3, la dirección MAC de la estación de carga EVSE1. Para transmitir la dirección IP correspondiente IP\_EVSE1 al vehículo, se utiliza a continuación el Inverse Neighbor Discovery basado  
25 en IPv6, que se define en el documento RFC3122 del IETF. Con ello el vehículo EV envía en el paso S5 en primer lugar una IND-Solicitation INDS (IND = Inverse Neighbor Discovery) a través de Broadcast a la infraestructura CI, en donde basándose en este mensaje se busca la estación de carga con la dirección MAC MAC\_EVSE1, transmitida anteriormente en el paso S3. La estación de carga EVSE1, a la que está asociada esta dirección MAC, contesta después en el paso S6 con el mensaje INDA, que representa un IND-Advertisement. Este mensaje es un mensaje Unicast, que está dirigido a la dirección IP IP\_EV del vehículo eléctrico EV y contiene como Payload la dirección IP  
30 IP\_EVSE1 de la estación de carga EVSE1. A través del paso S6 obtiene de este modo el vehículo eléctrico EV la dirección IP de la estación de carga y a continuación, en el paso S7 a través del TCP/TLS-Setup, puede establecer la comunicación basada en IP.

La figura 5 muestra otra forma de ejecución del procedimiento conforme a la invención, que está simplificada con relación a las formas de ejecución anteriores de las figuras 2 a 4. Los pasos S1 a S4 se corresponden con ello con los pasos S1 a S4 de las figuras anteriores, con la única diferencia de que en el paso S3 desde ahora se transmite directamente la dirección IP IP\_EVSE1 de la estación de carga EVSE1. De este modo ya no es necesario que tenga  
40 que implementarse una transmisión adicional de mensajes, a través de la cual se asocia un Token o una dirección MAC a la dirección IP de la estación de carga EVSE1. Más bien puede establecerse inmediatamente la comunicación basada en IP en el paso S5 a través de un TCP/TLS-Setup, tras una asignación de una dirección IP al vehículo eléctrico EV conforme al paso S4.

Las formas de ejecución del procedimiento conforme a la invención descritas anteriormente presentan una serie de ventajas. En especial pueden varios vehículos eléctricos o estaciones de carga establecer en paralelo un enlace IP, a través de una comunicación PLC, a pesar de la diafonía. Esto se garantiza por medio de que a través del primer  
45 enlace de comunicación, conforme al cual se asegura una asociación clara entre el vehículo y la estación de carga conectada, se transmite una identificación de la estación de carga, de la que puede deducirse la dirección IP de la estación de carga. El procedimiento hace posible con ello la puesta en paralelo de varias solicitudes de establecimiento de enlace de diferentes vehículos eléctricos o estaciones de carga. En especial pueden intercarse entre sí secuencias de varias solicitudes de establecimiento de enlace. Aparte de esto, en el procedimiento conforme a la invención puede recurrirse a mecanismos estándar para asignar direcciones, en especial DHCP y dado el caso también SLAAC, así como a otros mecanismos conocidos, como los antes descritos Neighbor Discovery o Inverse  
50 Neighbor Discovery.

En unas variaciones respecto al procedimiento antes descrito, como identificación dentro de la señal PWM también puede transmitirse por ejemplo una URL. La utilización de una URL ofrece mayor flexibilidad. De este modo la estación de carga puede recibir por ejemplo otra dirección IP, sin que varíe la URL. A través de de un Standar-DNS-Service (DNS = Domain Name System) la URL puede reproducirse en la dirección IP correspondiente. La dirección del DNS-Service así como el Gateway necesario pueden comunicarse a su vez a través de DHCP.

En otra variante existe también la posibilidad de que en el vehículo eléctrico de la identificación se derive la URL correspondiente, por ejemplo a través de una función adecuada. Del mismo modo en el vehículo puede determinarse también directamente, a partir de una identificación de este tipo, la dirección IP. En otra variante la identificación puede contener también información codificada. El vehículo eléctrico puede usar después esta información codificada para, o bien verificar los datos firmados desde la estación de carga o codificar datos, que sólo puede decodificar aquella estación de carga que ha enviado previamente la identificación. De este modo se dificultan los ataques a la comunicación entre el vehículo eléctrico y la estación de carga. Por ejemplo la estación de carga podría enviar una clave PGP pública, que usa el vehículo eléctrico durante al comunicación para la verificación de la firma o para codificar. La estación de carga puede decodificar después la información con su clave privada. Puede conseguirse una seguridad adicional, por medio de que no se genere una pareja de claves solamente para un proceso de carga o establecimiento de enlace hasta poco antes del establecimiento de enlace afectado.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para establecer un enlace de comunicación basado en IP entre un vehículo eléctrico (EV) y una unidad de control de carga (CS1), que está asociada a una estación de carga (EVSE1) y que está asignada a una dirección IP (IP\_EVSE1), en donde la unidad de control de carga (CS1) y la estación de carga (EVSE1) forman parte de una infraestructura de carga (CI) y a la estación de carga (EVSE1) el vehículo eléctrico (EV) está conectado a través de un cable de carga y/o un acoplamiento de carga inductivo para cargar y/o descargar un acumulador de energía del vehículo eléctrico (EV), en donde a través del cable de carga y/o del acoplamiento de carga inductivo se proporciona un primer enlace de comunicación (CO1), que sólo pueden usar el vehículo eléctrico (EV) y la estación de carga (EVSE1), y en donde el vehículo eléctrico (EV) puede comunicarse con la unidad de control de carga (CS1) y la infraestructura de carga (CI) a través de un segundo enlace de comunicación (CO2), que puede ser usado en paralelo por otros vehículos eléctricos y unidades de control de carga (CS2), en el que:
- a) se proporciona a través del primer enlace de comunicación (CO1) una identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1) al vehículo eléctrico (EV) y a la unidad de control de carga (CS1);
  - b) se asigna al vehículo eléctrico (EV) una dirección IP (IP\_EV);
  - c) con ayuda de la dirección IP (IP\_EV) asignada al vehículo eléctrico (EV) y de la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1) proporcionada a través del primer enlace de comunicación (CO1) se establece una comunicación basada en IP entre el vehículo eléctrico (EV) y la unidad de control de carga (CS1), a través del segundo enlace de comunicación (CO2).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que se asigna en el paso b) la dirección IP (IP\_EV) al vehículo eléctrico (EV), a través del segundo enlace de comunicación mediante la infraestructura de carga (CI), y se transmite al vehículo eléctrico (EV).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que la unidad de control de carga (CS1) está integrada en la estación de carga (EVSE1).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1) se proporciona a través del primer enlace de comunicación (CO1), basándose en una señal modulada en anchura de impulso.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que se proporcionan el primer y el segundo enlace de comunicación (CO1, CO2) a través de la misma línea en el cable de carga.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo enlace de comunicación (CO2) es un enlace de comunicación PLC y en especial un enlace de comunicación PLC en una línea conductora de corriente del cable de carga o en una línea en el cable de carga a través de la cual, basándose en una señal modulada en anchura de impulso, se transmite la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1) a través del primer enlace de comunicación (CO1).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en el paso b) se asigna al vehículo eléctrico (EV) la dirección IP (IP\_EV) a través de DHCP y/o SLACC.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en el paso a) se transmite a la unidad de control de carga (CS1) desde el vehículo eléctrico (EV) la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1).
9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el vehículo eléctrico (EV) envía la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1), transmitida en el paso a) a la unidad de control de carga (CS1), también a través del segundo enlace de comunicación (CO2), tras lo cual la unidad de control de carga (CS1), al recibirse la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1), transmite su dirección IP (IP\_EVSE1) al vehículo eléctrico (EV), en donde la dirección IP (IP\_EVSE1) transmitida se utiliza para establecer la comunicación basada en IP.
10. Procedimiento según la reivindicación 8 ó 9, en el que la unidad de control de carga (CS1) envía la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1), transmitida a la misma en el paso a), a través del segundo enlace de comunicación (CO2) junto con su dirección IP (IP\_EVSE1) al vehículo eléctrico (EV), tras lo cual el vehículo eléctrico (EV) transmite una respuesta a la unidad de control de carga (CS1), en donde la dirección IP (IP\_EVSE1) transmitida al vehículo eléctrico (EV) se utiliza para establecer la comunicación basada en IP.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en el paso a) se transmite la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1) desde la unidad de control de carga (CS1) al vehículo eléctrico (EV).

12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1) transmitida al vehículo eléctrico (EV) en el paso a) es una dirección IP (IP\_EVSE) de la unidad de control de carga (CS1), que se utiliza para establecer la comunicación basada en IP.
- 5 13. Procedimiento según la reivindicación 11 ó 12, en el que, basándose en la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1) transmitida al vehículo eléctrico (EV) en el paso a), se establece una dirección IP correspondiente (IP\_EVSE1) de la unidad de control de carga (CS1) y se proporciona al vehículo eléctrico (EV), en donde la dirección IP (IP\_EVSE1) proporcionada se utiliza para establecer la comunicación basada en IP.
- 10 14. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que el vehículo eléctrico (EV) envía la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1), transmitida en el paso a) al vehículo eléctrico (EV), a la unidad de control de carga (CS1) a través del segundo enlace de comunicación (CO2), tras lo cual la unidad de control de carga (CS1), a partir de la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1), determina la dirección IP correspondiente (IP\_EVSE1) y la transmite al vehículo eléctrico (EV) a través del segundo enlace de comunicación (CO2).
- 15 15. Procedimiento según la reivindicación 13 ó 14, en el que el vehículo eléctrico (EV) establece a partir de la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1), transmitida en el paso a) al vehículo eléctrico (EV), una dirección intermedia y la envía a la unidad de control de carga (CS1) a través del segundo enlace de comunicación (CO2), tras lo cual la unidad de control de carga (CS1), a partir de la dirección intermedia, determina la dirección IP correspondiente (IP\_EVSE1) y la transmite al vehículo eléctrico (EV) a través del segundo enlace de comunicación (CO2).
- 20 16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 15, en el que la unidad de control de carga (CS1) envía de forma espontánea un mensaje con la asociación de la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1) o de una dirección intermedia, a partir del cual el vehículo eléctrico (EV) puede derivar la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1), a la dirección IP correspondiente (IP\_EVSE1) de la unidad de control de carga (CS1) a través del segundo enlace de comunicación (CO2), tras lo cual el vehículo eléctrico (EV) toma la dirección IP (IP\_EVSE) del mensaje.
- 25 17. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dependiendo de la reivindicación 14 en el paso a) también el vehículo eléctrico (EV) transmite la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1) a la unidad de control de carga (CS1), en donde después de enviar la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1) a la unidad de control de carga (CS1) a través del segundo enlace de comunicación (CO2), mediante el vehículo eléctrico la unidad de control de carga (CS1) comprueba si la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1) recibida en la misma a través del segundo enlace de comunicación (CO2) coincide con la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1), recibida anteriormente en el paso a) por el vehículo eléctrico (EV), en donde sólo se prosigue el procedimiento si existe una coincidencia.
- 30 18. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1) proporcionada en el paso a) o la dirección intermedia es un Token o un URL o una clave criptográfica.
- 35 19. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1) proporcionada en el paso a) o la dirección intermedia es una dirección MAC.
20. Procedimiento según la reivindicación 19, en el que basándose en la dirección MAC (MAC\_EVSE) se transmite la dirección IP correspondiente de la unidad de control de carga (CS1) al vehículo eléctrico (EV), a través del segundo enlace de comunicación (CO2), mediante Neighbor Discovery y/o Inverse Neighbor Discovery.
- 40 21. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la identificación la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1) proporcionada en el paso a) contiene una información codificada, a través de la cual se codifican o verifican datos en el marco de la comunicación entre el vehículo eléctrico (EV) y la unidad de control de carga (CS1).
- 45 22. Sistema para establecer un enlace de comunicación basado en IP, que comprende un vehículo eléctrico (EV) y una estación de carga (EVSE1) con unidad de control de carga (CS1) asociada, en donde a la unidad de control de carga (CS1) está asignada una dirección IP (IP\_EVSE1), en donde la unidad de control de carga (CS1) y la estación de carga (EVSE1) forman parte de una infraestructura de carga (CI) y a la estación de carga (EVSE1) el vehículo eléctrico (EV) puede conectarse a través de un cable de carga y/o un acoplamiento de carga inductivo para cargar y/o descargar un acumulador de energía del vehículo eléctrico (EV), en donde a través del cable de carga y/o del acoplamiento de carga inductivo se proporciona un primer enlace de comunicación (CO1), que sólo pueden usar el vehículo eléctrico (EV) y la estación de carga (EVSE1), y en donde el vehículo eléctrico (EV) puede comunicarse con la unidad de control de carga (CS1) y la infraestructura de carga (CI) a través de un segundo enlace de
- 50

comunicación (CO2), que puede ser usado en paralelo por otros vehículos eléctricos y unidades de control de carga (CS2), en donde el sistema comprende:

- un primer medio, para proporcionar a través del primer enlace de comunicación (CO1) una identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1) al vehículo eléctrico (EV) y a la unidad de control de carga (CS1);

5 - un segundo medio, para asignar al vehículo eléctrico (EV) una dirección IP (IP\_EV1);

- un tercer medio para, con ayuda de la dirección IP (IP\_EV) asignada al vehículo eléctrico (EV) y de la identificación (TO\_EVSE1, MAC\_EVSE1, IP\_EVSE1) proporcionada a través del primer enlace de comunicación (CO1), establecer una comunicación basada en IP entre el vehículo eléctrico (EV) y la unidad de control de carga (CS1), a través del segundo enlace de comunicación (CO2).

10 23. Sistema según la reivindicación 22, que está configurado de tal modo que con el sistema puede llevarse a cabo un procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 21.

15 24. Vehículo eléctrico para utilizarse en un sistema según la reivindicación 22 ó 23, que comprende una interfaz para el primer enlace de comunicación (CO1) y una interfaz para el segundo enlace de comunicación (CO2), en donde el vehículo eléctrico (EV) puede comunicarse de tal forma a través del primer y del segundo enlace de comunicación (CO1, CO2), que se establece una comunicación basada en IP entre el vehículo eléctrico (EV1) y la unidad de control de carga (CS1) a través del segundo enlace de comunicación (CO2).

20 25. Estación de carga con unidad de control de carga (CS1) asociada para utilizarse en el sistema según la reivindicación 22 ó 23, que comprende una interfaz para el primer enlace de comunicación (CO1) y una interfaz para el segundo enlace de comunicación (CO2), en donde la estación de carga (EVSE1) puede comunicarse a través del primer y del segundo enlace de comunicación (CO1, CO2), de tal modo que se establece una comunicación basada en IP entre el vehículo eléctrico (EV1) y la unidad de control de carga (CS1) a través del segundo enlace de comunicación (CO2).

FIG 1

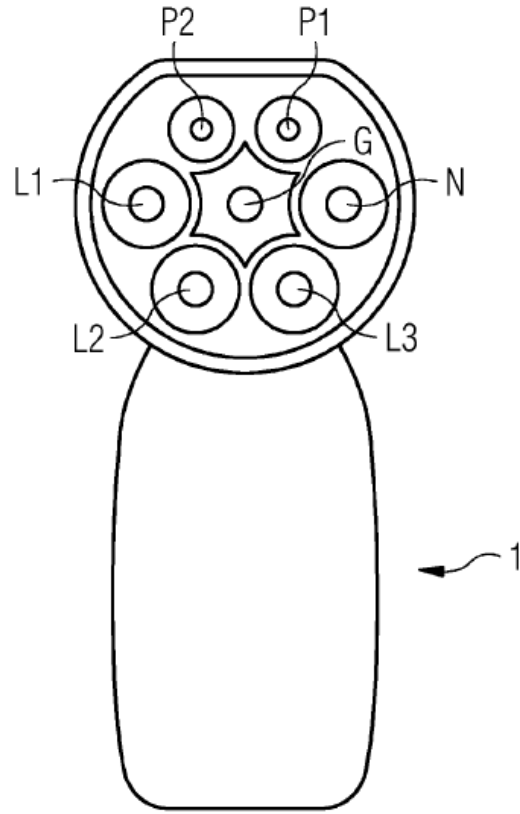


FIG 2

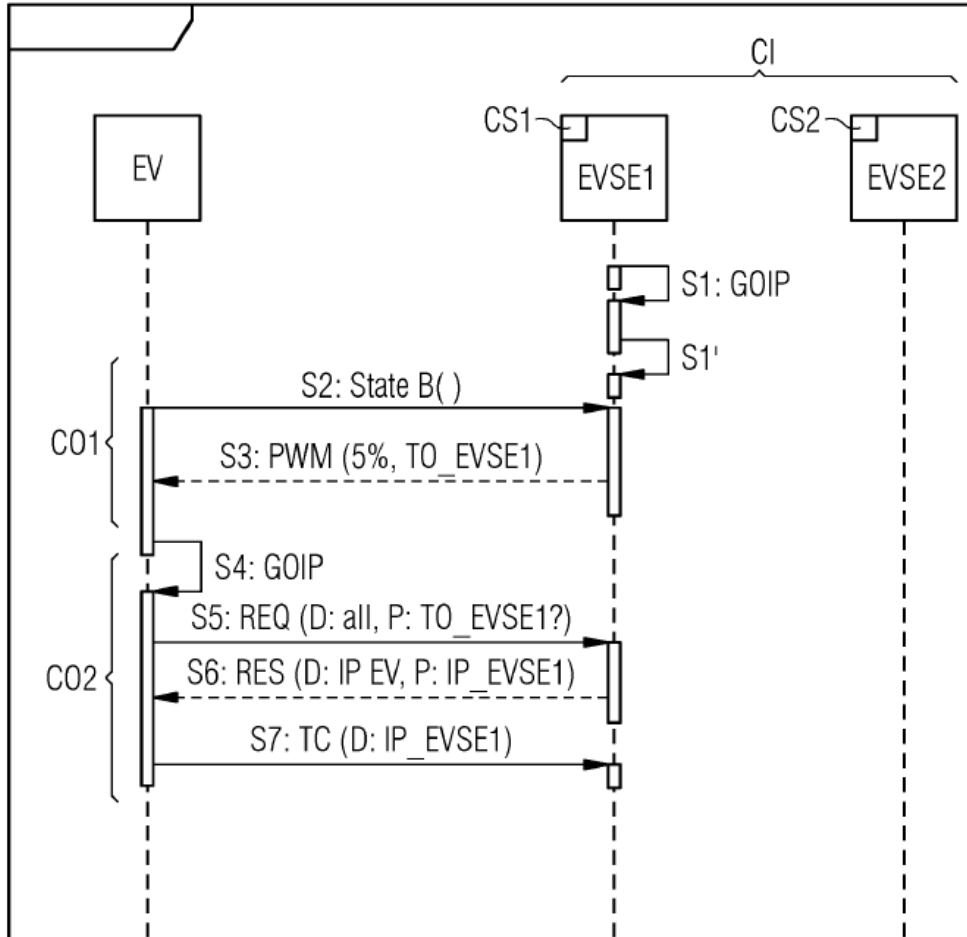


FIG 3

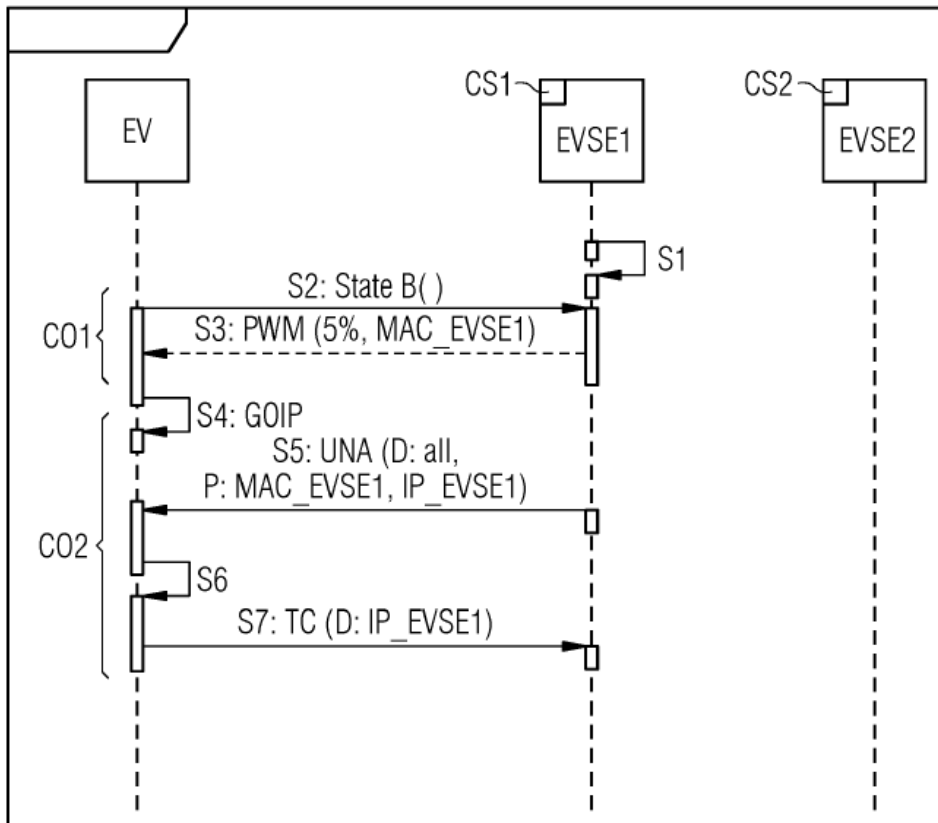


FIG 4

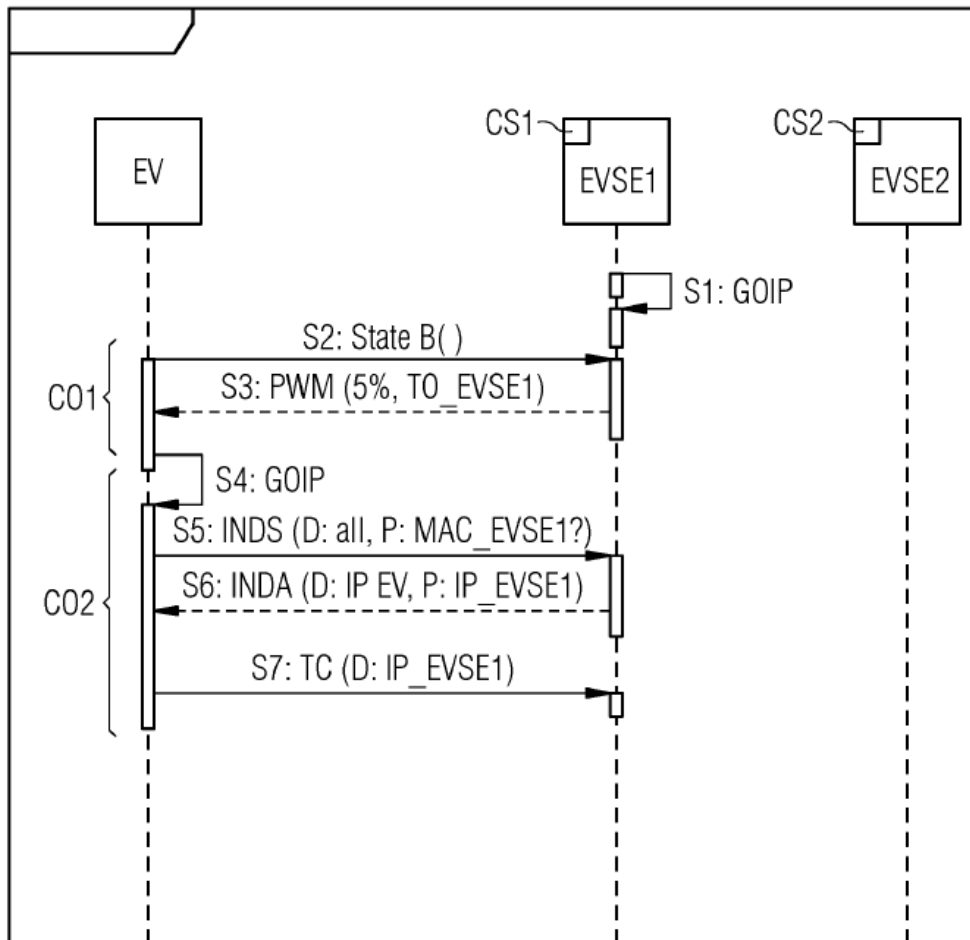


FIG 5

