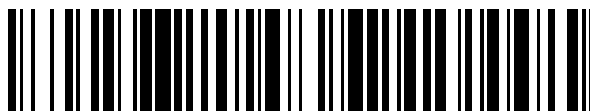


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 733**

51 Int. Cl.:

B60L 11/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.02.2015 PCT/EP2015/053618**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.09.2015 WO15128258**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2015 E 15705330 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018 EP 3110653**

54 Título: **Autogestión de polos de carga**

30 Prioridad:

25.02.2014 EP 14156605

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

27.09.2018

73 Titular/es:

**ABB SCHWEIZ AG (100.0%)
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden, CH**

72 Inventor/es:

**HADELI, HADELI;
TIMBUS, ADRIAN y
NAEDELE, MARTIN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 683 733 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

Autogestión de polos de carga

Campo de la invención

5 La invención se refiere al campo de la movilidad de vehículos eléctricos e infraestructura de red inteligente, particularmente en un mecanismo de oferta y demanda entre un vehículo eléctrico y un proveedor de energía. En particular, la invención se refiere a un método para planificar una carga de un vehículo eléctrico, un polo de carga y un sistema de carga.

Antecedentes de la invención

10 Con un nivel elevado de penetración en el mercado de vehículos eléctricos, la operación de redes de distribución eléctrica se enfrenta a otro reto. Actualmente, se han considerado dos estrategias para cargar vehículos eléctricos:

La carga lenta se puede utilizar particularmente en garajes y aparcamientos domésticos y se puede definir mediante una corriente de carga máxima limitada por la infraestructura de red de baja tensión.

15 La carga rápida se puede utilizar en estaciones de carga dedicadas y en aparcamientos grandes en las instalaciones de grandes edificios de oficinas o centros comerciales y se puede definir mediante una tasa de carga mejorada para acortar el tiempo de carga y por lo tanto el tiempo de espera para la carga.

Para facilitar el suministro de energía, las compañías eléctricas pueden proporcionar polos de carga y/o estaciones de carga para vehículos. Los polos de carga pueden ser distribuidos en grandes áreas geográficas y se espera que la carga sobre la red de distribución aumente considerablemente. Esto tendrá más probablemente una consecuencia en el precio de la energía que puede depender del tiempo de carga y en la relación de oferta y demanda.

20 Desde una perspectiva de los conductores, el tiempo de carga debería ser tan corto como sea posible. Con mecanismos de carga rápida, el proceso de carga se ha considerado que dura entre 10-15 minutos.

25 El documento DE 10 2010 064015 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) describe un método para planificar la carga de un vehículo eléctrico. El método comprende recibir una solicitud para cargar procedente de un vehículo eléctrico en un polo de carga y determinar un intervalo de tiempo de carga para el vehículo eléctrico basándose en la solicitud para cargar;

Descripción de la invención

30 Con un proceso de carga que dura más de 10 minutos, un conductor preferirá normalmente un mecanismo mejor para planificar con antelación. Puede ser más eficiente si el conductor llega al polo de carga y tiene su coche cargado inmediatamente en vez de tener que hacer cola durante un tiempo (en cuyo momento quizás pueda desplazarse al siguiente polo). Además, el conductor puede querer optimizar el precio que paga por la energía eléctrica.

Ya que el proceso de carga normalmente consume mucha energía eléctrica, para operadores del servicio público y operadores de la red eléctrica, puede ser beneficioso también tener una previsión de la utilización de los polos de carga.

35 Estos objetivos se consiguen mediante el objeto de las reivindicaciones independientes. Además, las realizaciones ejemplares son evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes y la siguiente descripción.

Un aspecto de la invención se refiere a un método para planificar una carga de un vehículo eléctrico. Un vehículo eléctrico puede ser un coche, un camión, una camioneta, una motocicleta con un motor eléctrico que es alimentado mediante una batería de abordo, que está adaptada para ser cargada conectándola a una red eléctrica.

40 Según una realización de la invención, el método comprende recibir una solicitud para cargar desde un vehículo eléctrico en un polo de carga, determinar un intervalo de tiempo de carga para el vehículo eléctrico basándose en la solicitud para cargar, programar el intervalo de tiempo de carga para el vehículo eléctrico, predecir un requisito de carga para el polo de carga basándose en la solicitud para cargar y el intervalo de tiempo de carga, y enviar el requisito de carga a un operador de red que suministra al polo de carga con energía eléctrica.

45 Por ejemplo, el conductor del vehículo eléctrico puede solicitar cargar desde un polo de carga con anticipación de su ruta de viaje. Esto puede hacerse mediante una llamada de teléfono a una estación de carga con el polo de carga o puede ser realizada por el propio vehículo eléctrico estableciendo una conexión de comunicación de datos con el polo de carga y transmitiendo la solicitud mediante esta conexión.

50 En reacción a la solicitud, el polo de carga puede determinar una demanda de energía del vehículo eléctrico (por ejemplo, basándose en una carga de batería actual) y puede determinar y programar un intervalo de tiempo de carga. Un tiempo y duración del intervalo de tiempo de carga se puede determinar a partir de la demanda de energía

del vehículo eléctrico, un perfil de carga del vehículo eléctrico, y/u otros intervalos de tiempo de carga ya almacenados en el polo de carga. Las limitaciones desde la conexión de red pueden ser consideradas también para determinar el intervalo de tiempo de carga, es decir que no más de una cierta cantidad de energía puede ser transferida a través de la infraestructura de conexión de red tal como subestaciones o unidades de conversión de energía.

Desde un perfil de carga posible de la batería del vehículo eléctrico que puede depender de una corriente de carga máxima, por ejemplo, el polo de carga puede determinar un requisito de carga durante el intervalo de tiempo de carga. De manera análoga, se pueden predecir los requisitos de carga durante intervalos de tiempo de carga adicionales para otros vehículos. Los requisitos de carga futuros del polo de carga pueden ser enviados a continuación al operador de red, que puede utilizar a continuación esta información para un mejor equilibrio de la red. A su vez, el operador de red puede informar a la estación de carga (una suma de polos) que hay algunas limitaciones de red en el área y que el perfil de carga (en términos de energía es decir información de energía y tiempo) para la estación se ha cambiado para asegurar la estabilidad de la red.

Se ha de comprender que un intervalo de tiempo de carga puede comprender un tiempo de carga (es decir el comienzo de la carga) y una duración de carga. La programación de un intervalo de tiempo de carga puede comprender el ahorro en el intervalo de tiempo de carga (su tiempo y duración) junto con otros datos que identifican el vehículo eléctrico.

Según una realización de la invención, el requisito de carga comprende una energía eléctrica requerida para un intervalo de tiempo futuro. Por ejemplo, el requisito de carga, que puede estar basado también en intervalos de tiempo de carga de otros vehículos eléctricos y/u otros polos de carga, puede comprender varios intervalos de tiempo futuros, cada intervalo de tiempo asociado con una energía eléctrica específica para este intervalo de tiempo.

Según una realización de la invención, el método comprende además recibir un requisito de carga desde al menos un segundo polo de carga, determinando el intervalo de tiempo de carga basándose en el requisito de carga del segundo polo. Dos o más polos de carga pueden estar interconectados a un sistema de carga. Por ejemplo, todos los polos de carga de una estación de carga o en un área geográfica específica pueden estar interconectados de forma comunicativa entre sí. Los polos de carga interconectados de forma comunicativa pueden intercambiar sus requisitos de carga y pueden determinar sus intervalos de tiempo de carga de tal manera que, por ejemplo, no se generen picos de carga.

Según una realización de la invención, un requisito de carga total del primer polo de carga y al menos un segundo polo de carga es optimizado por desplazamiento en el tiempo del intervalo de tiempo de carga y/o adaptando el perfil de carga del intervalo de tiempo de carga al requisito de carga del segundo polo. Por ejemplo, un polo de carga puede cargar solamente un vehículo eléctrico cada vez. Así, un nuevo intervalo de tiempo de carga puede ser programado solamente en un intervalo de tiempo, donde no se han programado aún otros intervalos de tiempo de carga. Sin embargo, es posible desplazar el tiempo de carga del intervalo de tiempo de carga a tiempo para, por ejemplo, disminuir los picos de carga generados por todos los polos de carga del sistema de carga, y/o aumentar la duración del intervalo de tiempo de carga reduciendo la corriente de carga máxima durante este intervalo de tiempo de carga.

Según una realización de la invención, el requisito de carga total es optimizado de tal manera que un requisito de carga máxima es reducido y/o el requisito de carga total es optimizado de tal manera que se reducen los cambios oportunos en el requisito de carga total. Se ha de comprender que el requisito de carga total puede ser el requisito de carga del sistema de carga, es decir el requisito de carga de los polos de carga del sistema de carga.

Mediante el desplazamiento en el tiempo y/o el aumento de los intervalos de tiempo de carga específicos, el requisito de carga máxima se puede reducir, por ejemplo, reduciendo los picos en el requisito de carga. Como ejemplo, un pico de carga se puede reducir eliminando algunos de los intervalos de tiempo de carga que generan el pico.

Además, para un operador de red puede ser beneficioso, cuando los requisitos de carga solamente cambian lentamente con el tiempo. En este caso, el equilibrio de la red solamente puede tener que reaccionar lentamente. Como ejemplo, un intervalo de tiempo con un requisito de carga de variación rápida puede ser equilibrado por el desplazamiento en el tiempo o aumento de los intervalos de tiempo de carga en la proximidad de cambios bruscos del requisito de carga.

Según una realización de la invención, el método comprende además redirigir el vehículo eléctrico al segundo polo de carga basándose en el requisito de carga del segundo polo de carga. Por ejemplo, en caso de que el primer polo de carga necesite mantenimiento o una acción de carga en el primer polo de carga ha durado más de lo esperado, el primer polo puede determinar, si el segundo polo tiene un intervalo de tiempo de carga libre. Si tal intervalo de tiempo de carga está presente, el vehículo eléctrico puede ser dirigido al segundo polo de carga.

Según una realización de la invención, el método comprende además intercambiar el intervalo de tiempo de carga con otro intervalo de tiempo de carga del polo de carga para optimizar el requisito de carga total. Los dos polos pueden intercambiar intervalos de tiempo de carga específicos (los cuales, por ejemplo, tienen una superposición

- oportuna muy grande y/o diferentes perfiles de carga). Por ejemplo, cuando el segundo polo está adaptado para cargar con una corriente máxima más elevada que la del primer polo, el intervalo de tiempo de carga en el primer polo de carga puede ser intercambiado con uno del segundo polo de carga, para proporcionar una carga más rápida en el segundo polo de carga. En este caso, el requisito de carga del sistema de carga puede ser aumentado durante el intervalo de tiempo de carga.
- 5
- Según una realización de la invención, la solicitud para cargar comprende al menos uno de entre una posición actual del vehículo eléctrico, una velocidad actual del vehículo eléctrico, un nivel de batería del vehículo eléctrico, un tamaño de batería del vehículo eléctrico, un momento de llegada esperada del vehículo eléctrico, un destino del vehículo eléctrico. La solicitud para cargar puede contener datos presentes en el vehículo eléctrico que pueden ser útiles para determinar un intervalo de tiempo de carga.
- 10
- Con la posición actual y/o la velocidad actual, se puede determinar el momento de llegada del vehículo eléctrico al polo de carga. Es posible también que el momento de llegada sea determinado por el propio vehículo eléctrico, por ejemplo, con software de navegación correspondiente.
- Con el nivel de batería y el tamaño de batería, se puede determinar la demanda de energía y/o la tasa de carga máxima posible para el vehículo eléctrico.
- 15
- El destino del vehículo eléctrico (por ejemplo, proporcionado por un software de navegación) puede ser utilizado para determinar posibles polos de carga alternativos, por ejemplo, cuando los intervalos de tiempo de carga son intercambiados entre polos de carga.
- A continuación, en particular, se ha descrito la comunicación entre el polo de carga y el vehículo eléctrico. Cuando la carga de un vehículo eléctrico puede durar más que el llenado de un vehículo con combustible líquido, el tiempo, la duración y/o el precio de la carga pueden ser negociados (automáticamente) entre el vehículo eléctrico y el polo de carga, antes de que el vehículo eléctrico llegue al polo de carga.
- 20
- Según una realización de la invención, el método comprende además enviar una respuesta para cargar con un tiempo de carga al vehículo eléctrico, recibir un acuerdo para cargar procedente del vehículo eléctrico, programar el intervalo de tiempo de carga después de recibir el acuerdo. Se ha de observar que todos estos pasos, así como la recepción de la solicitud para cargar, pueden tener lugar antes de que el vehículo eléctrico llegue al polo de carga.
- 25
- Según una realización de la invención, el método comprende además reservar el intervalo de tiempo de carga para cargar durante una duración predefinida, después enviar la respuesta para cargar. Por ejemplo, el intervalo de tiempo de carga puede ser liberado, cuando el polo de carga no recibe un acuerdo para cargar procedente del vehículo eléctrico.
- 30
- Según una realización de la invención, la respuesta para cargar comprende al menos uno de entre el intervalo de tiempo de carga, un tiempo de carga, una duración de carga, una hora de llegada estimada, un precio para cargar. En la respuesta para cargar todos los datos relevantes para el vehículo eléctrico y/o su conductor pueden ser codificados. En particular, el conductor puede comparar el tiempo de carga, la duración y/o el precio con ofertas (respuesta para cargar) de otros polos de carga, y, por ejemplo, puede decidir, si quiere ahorrar dinero o quiere ahorrar tiempo durante la carga.
- 35
- Según una realización de la invención, la solicitud para cargar, una respuesta para cargar y/o un acuerdo para cargar son transmitidos entre el polo de carga y el vehículo eléctrico mediante una red de comunicación de datos. Por ejemplo, estos datos pueden ser transmitidos mediante Internet y/o GPRS.
- 40
- Según una realización de la invención, el método comprende además ofrecer una cadena de polos de carga a lo largo de una ruta del vehículo eléctrico. Puede ser posible también que sean incluidos polos de carga adicionales a lo largo de la ruta del vehículo (por ejemplo, determinados desde el destino del vehículo) a la oferta. De dicha manera, también se pueden optimizar el equilibrio de la red, la duración de carga y/o el precio de carga.
- Por ejemplo, el vehículo eléctrico no es cargado completamente en el primer polo de carga, ya que la energía es suficiente para alcanzar el segundo polo de carga y la carga en el segundo polo puede dar como resultado un requisito de carga total inferior del sistema de carga que comprende los dos polos.
- 45
- Un aspecto adicional de la invención se refiere a un polo de carga. Se ha de observar que un polo de carga puede ser cualquier dispositivo adaptado para cargar un vehículo eléctrico. Por ejemplo, el polo de carga puede estar integrado en la pared de un edificio. Sin embargo, normalmente, un polo de carga tiene un alojamiento en forma de polo que proporciona una interfaz al vehículo para intercambiar datos/y o que suministrar energía eléctrica.
- 50
- Según una realización de la invención, el polo de carga comprende un dispositivo de carga para cargar un vehículo eléctrico, un dispositivo de comunicación adaptado para comunicación con un vehículo eléctrico y un operador de una red eléctrica que suministra al polo de carga con energía eléctrica, y un dispositivo informático adaptado para controlar una carga del vehículo eléctrico mediante el dispositivo de carga. Todos estos componentes pueden estar integrados en el alojamiento del polo de carga.
- 55

Según una realización de la invención, el dispositivo informático está adaptado para realizar el método como se ha descrito antes y a continuación. Es decir, el polo de carga puede estar adaptado para negociar un tiempo de carga, una duración y/o un precio con un vehículo eléctrico remoto. Además, el polo de carga puede estar adaptado para intercambiar datos con otros polos de carga para optimizar un requisito de carga total de los polos de carga.

- 5 Un aspecto adicional de la invención se refiere a un sistema de carga que comprende una pluralidad de tales polos de carga que están interconectados de forma comunicativa mediante una red de comunicación de datos.

Por ejemplo, una estación de carga puede comprender el sistema de carga de autogestión de polos y por lo tanto no necesita ningún otro dispositivo informático central. Puede ser posible también que todos los polos de carga a lo largo de una calle o carretera estén interconectados de tal manera, por ejemplo, para optimizar el tiempo de espera en los polos de carga.

10 Se ha de comprender que las características del método como se han descrito en lo anterior y a continuación pueden ser características del polo de carga y/o el sistema de carga como se ha descrito antes y a continuación y viceversa.

15 Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes y dilucidados con referencia a las realizaciones descritas de aquí en adelante.

Breve descripción de los dibujos

El objeto de la invención será explicado en más detalle en el siguiente texto con referencia a las realizaciones ejemplares que se han ilustrado en los dibujos adjuntos.

La fig. 1 muestra esquemáticamente un polo de carga según una realización de la invención.

- 20 La fig. 2 muestra esquemáticamente un sistema de carga según una realización de la invención.

La fig. 3 muestra un diagrama esquemático que explica un método para planificar la carga de un vehículo eléctrico según una realización de la invención.

La fig. 4 muestra un diagrama con intervalos de tiempo de carga utilizados en un método para planificar la carga de un vehículo eléctrico según una realización de la invención.

- 25 La fig. 5 muestra un diagrama de flujo de un método para planificar la carga de un vehículo eléctrico según una realización de la invención.

Los símbolos de referencia utilizados en los dibujos, y sus significados, son listados en forma de resumen en la lista de los símbolos de referencia. En principio, partes idénticas están provistas con los mismos símbolos de referencia en las figuras.

30 Descripción detallada de las realizaciones ejemplares

La fig. 1 muestra un polo 10 de carga inteligente que comprende un dispositivo 12 de carga para cargar un vehículo eléctrico. El polo 10 de carga inteligente puede estar adaptado también para recibir información procedente del vehículo eléctrico, cuando el vehículo eléctrico está conectado al dispositivo 12 de carga. Por ejemplo, el nivel de batería actual puede ser recibido de dicha manera.

- 35 El polo 10 de carga comprende además un primer dispositivo 14 de comunicación adaptado para comunicación remota con el vehículo eléctrico y un segundo dispositivo 16 de comunicación adaptado para comunicación remota con un operador de una red eléctrica que suministra con energía eléctrica al polo 10 de carga y con otros polos de carga equivalentes. La comunicación remota puede significar que el vehículo eléctrico, el operador y/o el otro polo de carga pueden estar alejados del polo 10 de carga, por ejemplo, más de 10 m o incluso más de 10 km.

- 40 Un dispositivo 18 informático adaptado para controlar una carga del vehículo eléctrico mediante el dispositivo 12 de carga y para recibir y/o enviar datos mediante los dos dispositivos 14, 16 de comunicación puede ser visto como un propietario del polo 10 de carga. El dispositivo 18 informático puede vigilar en tiempo real el rendimiento del polo 10 de carga y/o puede coordinar acciones con otros polos de carga.

- 45 Todos los componentes 12, 14, 16, 18 del polo 10 de carga pueden ser ensamblados en un alojamiento 20, de tal manera que el polo 10 de carga, además de su capacidad de carga, proporciona también canales de comunicación remota al vehículo eléctrico y al operador de red, así como inteligencia para optimizar sus requisitos de carga.

- 50 La fig. 2 muestra que una pluralidad de polos 10 de carga pueden estar interconectados de forma comunicativa mediante una red 24 de comunicación de datos para formar un sistema 22 de carga. Por ejemplo, para permitir la coordinación entre los polos 10 de carga, los polos 10 de carga pueden estar conectados entre sí (por ejemplo, utilizando una red en anillo).

La fig. 3 muestra un diagrama que ilustra la comunicación entre un vehículo eléctrico 26 y un polo 10 de carga, cuando el vehículo eléctrico 26 puede estar alejado del polo 10 de carga. Tal comunicación puede permitir a un cliente (un conductor del vehículo eléctrico 26) llegar a tiempo y/o al vehículo eléctrico 26 ser cargado a tiempo. El tiempo de espera del cliente en la estación de carga puede minimizarse tanto como sea posible.

- 5 En un primer paso, el vehículo eléctrico 26 envía una solicitud 28 para cargar al polo 10 de carga. El vehículo eléctrico 26 puede propagar la solicitud para cargar utilizando diferentes medios de comunicación tales como una red 34 inalámbrica de comunicación de datos, como comunicación GPRS, Internet, etc.

La solicitud 28 para cargar puede comprender una posición actual del vehículo eléctrico 26, una velocidad actual del vehículo eléctrico, un nivel de batería del vehículo eléctrico, un tamaño de batería del vehículo eléctrico, un momento de llegada esperado del vehículo eléctrico y/o un destino del vehículo eléctrico. Por ejemplo, la posición del vehículo se puede determinar por un servicio 38 de posicionamiento, tal como GPS.

En el siguiente paso, la solicitud 28 para cargar es recibida en el polo 10 de carga. El polo 10 de carga gestiona la respuesta a la solicitud 28 para cargar desde el vehículo eléctrico 26. El polo 10 de carga calcula la información necesaria para formar una respuesta 30 para cargar. El cálculo puede estar basado en (pero no está limitado a) acuerdos comprometidos disponibles de carga procedentes de otros clientes/vehículos eléctricos, energía almacenada disponible, precio de la energía en ese momento, disponibilidad de los polos de carga, etc.

En particular, el polo 10 de carga determina un intervalo 40 de tiempo de carga (véase fig. 4) para el vehículo eléctrico 26 basándose en la solicitud 28 para cargar y la información mencionada anteriormente.

La fig. 4 muestra un diagrama con intervalos 40a, 40b, 40c, 40d de tiempo de carga que están dispuestos uno después del otro a lo largo del tiempo t. Cada uno de los intervalos 40a, 40b, 40c, 40d de tiempo de carga están asociados con un vehículo eléctrico 26 y tiene un tiempo de comienzo, una duración de carga y un tiempo final.

Los intervalos 40a y 40b de tiempo de carga son intervalos programados. Cuando el polo de carga recibe el acuerdo 32 para cargar, bloquea el intervalo 40a, 40b necesario hasta la hora de llegada del vehículo eléctrico 26 (más un almacenamiento temporal opcional adicional para equilibrar un retraso indeseado de la llegada del vehículo eléctrico 26). Si el tiempo del almacenamiento temporal ha pasado, se puede liberar un intervalo programado.

El tiempo 42 real cae dentro del intervalo 40b de tiempo de carga. El vehículo eléctrico 26 asociado con el intervalo 40b de tiempo de carga está actualmente cargado.

Los intervalos 40a y 40b de tiempo de carga son intervalos reservados. Cuando el polo 10 de carga genera la respuesta 30 para cargar, bloquea temporalmente el intervalo 40a, 40b necesario hasta el tiempo de expiración de la respuesta 30 para cargar.

El diagrama muestra también la cantidad de energía E eléctrica necesaria para cargar el vehículo 26 respectivo. Cada intervalo 40a, 40b, 40c, 40d de tiempo de carga está asociado con la energía necesaria para cargar el vehículo respectivo. Basándose en esta información, el polo 10 de carga puede calcular la cantidad de energía necesaria para el siguiente futuro cercano.

En general, un intervalo 40 de tiempo de carga puede tener también un perfil de carga, es decir la energía de carga a lo largo del tiempo no necesita ser constante a lo largo del intervalo de tiempo de carga completo, como se ha indicado en la fig. 4 con respecto al intervalo 40d de tiempo de carga.

Ya para determinar el comienzo y final del intervalo 40 de tiempo de carga, el polo 10 de carga puede tener en cuenta la información procedente de otros polos 10' de carga. El polo 10 de carga puede recibir un requisito de carga desde al menos un segundo polo 10' de carga. En la situación donde no hay más que un polo 10 de carga disponible en una región cercana (o en una ubicación general), los polos 10, 10' de carga pueden auto-gestionarse ellos mismos en la creación de un mejor perfil de carga para el operador 36 de red.

Por ejemplo, el intervalo 40 de tiempo de carga puede ser determinado basándose en el requisito de carga del segundo polo 10' de carga. Un requisito de carga total del primer polo 10 de carga y del segundo polo 10' de carga puede ser optimizado por el desplazamiento en el tiempo del intervalo 40 de tiempo de carga y/o la adaptación del perfil de carga del intervalo 40 de tiempo de carga al requisito de carga del segundo polo 10' de carga.

En este caso, el requisito de carga total puede ser optimizado de tal manera que se reduce un requisito de carga máxima y/o el requisito de carga total puede ser optimizado de tal manera que se reducen los cambios oportunos en el requisito de carga total.

Volviendo de nuevo a la fig. 3, la respuesta 30 para cargar puede comprender el intervalo 40 de tiempo de carga, un tiempo de carga, una duración de carga, una hora de llegada estimada, una posible hora de comienzo más temprana, un precio para cargar, etc.

Al final, el polo de carga envía la respuesta 30 generada para cargar al vehículo eléctrico 26.

Puede ser posible que el polo 10 de carga reserve el intervalo 40 de tiempo de carga para cargar durante una duración predefinida (por ejemplo 90 segundos), después envíe la respuesta 30 para cargar, con el fin de recibir un acuerdo 32 para cargar.

- 5 Cuando el cliente, el conductor y/o el vehículo eléctrico están de acuerdo, el vehículo eléctrico 26 genera un acuerdo 32 para cargar y lo envía al polo 10 de carga, el cual recibe a continuación el acuerdo 32 para cargar procedente del vehículo 10 eléctrico. En este caso, el polo 10 de carga programa el intervalo 40 de tiempo de carga hasta el momento de llegada del vehículo 26 eléctrico más un tiempo de almacenamiento temporal opcional.

También la respuesta 30 para cargar y/o el acuerdo 32 para cargar pueden ser transmitidos entre el polo 10 de carga y el vehículo eléctrico 26 mediante la red 34 de comunicación de datos.

- 10 Obsérvese que la solicitud para recargar 32 desde un cliente/conductor puede haber también al polo 10 de carga de otra manera, por ejemplo, por teléfono directamente a un operador del polo 10 de carga.

- 15 Como un ejemplo, se asume que el vehículo eléctrico 26 está a una distancia de 10 km del polo 10 de carga. A partir de una búsqueda a través de un medio de comunicación (tal como un dispositivo móvil, GPS, etc.), el conductor/cliente encuentra el polo 10 de carga y envía a continuación la solicitud 28 para cargar al polo 10 de carga. Tras la recepción de la solicitud 28 para cargar, el polo 10 de carga extrae la información necesaria, hace algunos cálculos, genera la respuesta 30 para cargar y la envía de nuevo al vehículo eléctrico 26. Después de considerar la respuesta 30 para cargar procedente del polo 10 de carga, el cliente/conductor se compromete con la oferta mediante el envío de un acuerdo 32 para cargar al polo 10 de carga.

- 20 Como otro ejemplo, si el cliente/conductor no está de acuerdo con la respuesta 30 para cargar, simplemente puede no hacer nada. Si el cliente/conductor no responde a la respuesta 30 para cargar antes del tiempo de expiración de la oferta, incluso si el cliente/conductor envía el acuerdo 32 para cargar, el acuerdo 32 para cargar puede ser rechazado y se puede enviar una nueva respuesta 30 para cargar al vehículo eléctrico 26 para una respuesta adicional.

- 25 Además, es posible que el polo 10 de carga ofrezca una cadena de polos 10, 10' de carga a lo largo de una ruta del vehículo eléctrico 26. Por ejemplo, un cliente va a la ciudad X que está alejada a 500 km del polo 10 de carga actual. El polo 10 de carga puede ofrecer un contrato al cliente/conductor que puede obtener una recarga a lo largo del camino en los siguientes 90 km, 200 km, 280 km, 390 km, 490 km, asumiendo que la distancia de viaje máxima con una carga completa es de 130 km. El contrato puede dar también un precio de energía atractivo y dar también flexibilidad o prioridad en obtener la recarga.

- 30 La fig. 5 muestra un diagrama de flujo para un método que puede comenzar después de que el vehículo eléctrico esté de acuerdo con la respuesta 30 para cargar.

En el paso S10, el intervalo 40 de tiempo de carga está programado después de recibir el acuerdo 32 para cargar. El intervalo 40 de tiempo de carga puede estar programado para el vehículo eléctrico 26 hasta el comienzo del siguiente intervalo de tiempo de carga del siguiente vehículo.

- 35 En el paso S12, el polo de carga predice un requisito de carga para el polo 10 de carga basándose en la solicitud 28 para cargar y el intervalo 40 de tiempo de carga. En particular, todos los intervalos 40 de tiempo de carga futuros programados y opcionalmente reservados pueden ser utilizados para calcular el requisito de carga. El requisito de carga puede comprender una energía eléctrica requerida y/o energía para un intervalo de tiempo futuro.

- 40 Es también posible, que varios polos 10, 10' pueden optimizar el requisito de carga total mediante el movimiento de los intervalos de tiempo de carga a tiempo y entre ellos. El polo 10 de carga puede coordinar con otros polos 10' de carga cercanos (por ejemplo, en una estación de carga central) la creación de un mejor perfil/requisito de carga.

- 45 Esto puede ser particularmente útil cuando existen varios polos 10, 10' de carga en un área de distancia cercana o en una estación de carga completa. Un servicio adicional que puede ser proporcionado al cliente/conductor puede ser un tiempo corto de espera y/o de carga. El tiempo de espera para los clientes/conductores puede minimizarse asignando vehículos 26 eléctricos a los polos 10, 10' de carga basándose en la cantidad de energía que ha de ser cargada y también para distribuir el requisito de carga de tal manera que el requisito de carga es distribuido automáticamente entre los polos 10, 10' de carga.

Además, el mecanismo de coordinación de los polos 10, 10' de carga puede también combinar diferentes perfiles de carga para optimizar la distribución de carga.

- 50 Se ha de observar que el mecanismo de coordinación puede ser realizado alternativamente por un sistema de coordinación centralizado o sistema de coordinación distribuido.

Obsérvese que, aunque el polo 10 de carga puede calcular de forma precisa el tiempo de carga necesario, en la práctica, el tiempo de carga real puede ser diferente del cálculo teórico. Esto puede ser debido a diferentes factores, tal como la tardanza del cliente, un problema en la carga de electricidad, etc. El tiempo de finalización de la carga

puede ser antes o después. El mecanismo de coordinación puede tener en cuenta también esta información en tiempo real, cuando reorganiza la carga de los polos 10, 10' de carga.

Por ejemplo, en el paso S14, el polo 10 de carga intercambia el intervalo 40c de tiempo de carga con otro intervalo 40d de tiempo de carga del polo 10 de carga para optimizar el requisito de carga total.

5 Tal reorganización automatizada de los programas comprometidos y no comprometidos con el fin de crear un perfil de carga equilibrado puede ser realizada bajo la limitación de que no se sacrifican las ofertas comprometidas con los clientes/conductores. O, si se sacrifican, se puede ofrecer una compensación justa al cliente/conductor (por ejemplo, una reducción en precio).

10 Como otro ejemplo, en el paso S16, el vehículo 10 eléctrico puede ser redirigido al segundo polo 10' de carga basándose en el requisito de carga del segundo polo 10' de carga. Por ejemplo, la reorganización automatizada puede incluir asignación automatizada de polos 10 de carga para carga rápida (menos energía necesaria por coche) y carga pesada.

15 Además, la carga puede ser desplazada automáticamente cuando o bien un polo 10 de carga está fuera de servicio o bien es puesto (o es puesto de nuevo) en servicio. De otro modo, mediante la observación del perfil/requisito de carga y la coordinación con otros polos de carga, un polo 10 de carga puede decidir en el tiempo que está fuera de servicio llevar a cabo una operación de mantenimiento. De forma similar, cuando se hace la actividad de mantenimiento, el polo 10 de carga puede simplemente unir el equipo de servicio otra vez para proporcionar un servicio para vehículos eléctricos.

20 En el paso S18, el requisito de carga determinado (total) es enviado al operador 36 de red, que suministra con energía eléctrica a los polos 10, 10' de carga.

25 Basándose en el acuerdo 32 para cargar, los polos 10 de carga pueden predecir con una cierta probabilidad el requisito de carga en el futuro próximo. Además, para una operación uniforme, el polo 10 de carga puede programar el tiempo de carga del vehículo eléctrico 26 de manera que la combinación de múltiples operaciones de carga puede crear una solicitud masiva (continua). Puede ser mejor tener una solicitud masiva de energía (en términos operacionales) en vez de tener múltiples extracciones de energía intermitente procedentes de la red de distribución.

Además de eso, teniendo esta capacidad, el polo puede gestionar por sí mismo cuando estar en servicio o fuera de servicio para mantenimiento u otro propósito.

30 Con el método y el sistema 22, un operador 36 de red puede tener una imagen más precisa sobre el requisito de carga en el área que sirve el operador 36. Teniendo una mejor predicción de carga, el operador 36 de red puede ser capaz de hacer una mejor planificación en la compra o producción de electricidad. Así, al final, se puede reducir el coste y se pueden maximizar los ingresos.

35 El dispositivo 18 informático del polo 10 de carga puede ser visto como un agente que se sienta en el polo 10 de carga y que actúa como un gestor del polo 10 de carga. El polo 10 de carga puede resultar más inteligente al tener la capacidad de programar un consumo de carga, puede proporcionar mejor previsión de requisito de carga para el operador 36 de red. El sistema 22 puede permitir la coordinación adicional entre diferentes polos 10, 10' de carga en el área bajo el mismo operador 36 de red. La coordinación entre los polos 10, 10' de carga puede dar como resultado un mejor equilibrio de carga en la red eléctrica. La coordinación puede ser beneficiosa, particularmente cuando no hay nadie en una estación de carga (durante la medianoche), o en una estación de carga sin personal y/o un polo 10, 10' de carga.

40 Aunque la invención ha sido ilustrada y descrita en detalle en los dibujos y descripción precedentes, tal ilustración y descripción han de ser consideradas ilustrativas o ejemplares y no restrictivas; la invención no está limitada a las realizaciones descritas. Otras variaciones a las realizaciones descritas pueden ser comprendidas y efectuadas por los expertos en la técnica y poner en práctica la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la descripción, y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones la palabra "comprendiendo" no excluye otros elementos o pasos, y el artículo indefinido "un" "una" o "uno" no excluye una pluralidad. Un solo procesador o controlador u otra unidad puede cumplir las funciones de varios elementos ya citados en las reivindicaciones. El mero hecho de que ciertas medidas han sido ya citadas mutuamente en diferentes reivindicaciones dependientes no indica que una combinación de estas medidas no puede ser utilizada de manera ventajosa. Cualesquiera signos de referencia en las reivindicaciones no deberían ser considerados como limitativos del alcance.

50

Lista de símbolos de referencia

	10,10'	polo de carga
	12	dispositivo de carga
	14	dispositivo de comunicación
5	16	dispositivo de comunicación
	18	dispositivo informático
	20	alojamiento
	22	sistema de carga
	24	red de comunicación de datos
10	26	vehículo eléctrico
	28	solicitud para cargar
	30	respuesta para cargar
	32	acuerdo para cargar
	34	red de comunicación
15	36	operador de red
	38	servicio de posicionamiento
	40	intervalo de tiempo de carga
	40a, 40b, 40c, 40d	intervalo de tiempo de carga
	42	tiempo real
20		

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para planificar una carga de un vehículo eléctrico (26), comprendiendo el método:
recibir una solicitud (28) para cargar procedente de un vehículo eléctrico (26) en un polo (10) de carga;
5 determinar un intervalo (40) de tiempo de carga para el vehículo eléctrico (26) basándose en la solicitud (28) para cargar;
programar el intervalo (40) de tiempo de carga para el vehículo eléctrico (26);
caracterizado por los pasos de
predecir un requisito de carga para el polo (10) de carga basándose en la solicitud (28) para cargar y el intervalo (40) de tiempo de carga;
10 enviar el requisito de carga a un operador de red (36) que suministra al polo (10) de carga con energía eléctrica.
- 2.- El método de la reivindicación 1,
en donde el requisito de carga comprende una energía eléctrica requerida para un intervalo de tiempo futuro.
- 3.- El método de la reivindicación 1 o 2, que comprende además:
recibir un requisito de carga desde al menos un segundo polo (10') de carga;
15 determinar el intervalo (40) de tiempo de carga basándose en el requisito de carga del segundo polo (10') de carga.
- 4.- El método de la reivindicación 3,
en donde un requisito de carga total del primer polo (10) de carga y al menos un segundo polo (10') de carga es optimizado desplazando en el tiempo el intervalo (40) de tiempo de carga y/o adaptando el perfil de carga del intervalo (40) de tiempo de carga al requisito de carga del segundo polo (10') de carga.
- 20 5.- El método de la reivindicación 4,
en donde el requisito de carga total es optimizado de tal manera que se reduce un requisito de carga máxima; y/o
en donde el requisito de carga total es optimizado de tal manera que se reducen los cambios oportunos en el requisito de carga total.
- 6.- El método de una de las reivindicaciones 3 a 5, que comprende además:
25 redirigir el vehículo (10) eléctrico al segundo polo (10') de carga basándose en el requisito de carga del segundo polo (10') de carga y/o **(debe faltar algo ya que este párrafo acaba en y/o y sin signo de puntuación)**
- 7.- El método de una de las reivindicaciones 3 a 6, que comprende además:
intercambiar el intervalo (40c) de tiempo de carga con otro intervalo (40d) de tiempo de carga del polo (10) de carga para optimizar el requisito de carga total.
- 30 8.- El método de una de las reivindicaciones precedentes,
en donde la solicitud (28) para cargar comprende al menos uno de entre una posición actual del vehículo eléctrico (26), una velocidad actual del vehículo eléctrico, un nivel de batería del vehículo eléctrico, un tamaño de batería del vehículo eléctrico, un momento de llegada esperado del vehículo eléctrico, un destino del vehículo eléctrico.
- 9.- El método de una de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:
35 enviar una respuesta (30) para cargar con un tiempo de carga al vehículo eléctrico (26);
recibir un acuerdo (32) para cargar procedente del vehículo (10) eléctrico;
programar el intervalo (40) de tiempo de carga después de recibir el acuerdo (32) para cargar.
- 10.- El método de la reivindicación 8, que comprende además:
40 reservar el intervalo (40) de tiempo de carga para cargar durante una duración predefinida, después enviar la respuesta (30) para cargar.
- 11.- El método de la reivindicación 9 o 10,

en donde la respuesta (30) para cargar comprende al menos uno de entre el intervalo (40) de tiempo de carga, un tiempo de carga, una duración de carga, un momento de llegada estimado, un precio para cargar.

12.- El método de una de las reivindicaciones precedentes,

5 en donde la solicitud (28) para cargar, una respuesta (30) para cargar y/o un acuerdo (32) para cargar son transmitidos entre el polo (10) de carga y el vehículo eléctrico (26) mediante una red (34) de comunicación de datos.

13.- El método de una de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:

ofrecer una cadena de polos (10, 10') de carga a lo largo de una ruta del vehículo eléctrico (26).

14.- Un polo (10) de carga, que comprende:

un dispositivo (12) de carga para cargar un vehículo eléctrico (26);

10 un dispositivo (14, 16) de comunicación adaptado para la comunicación con un vehículo eléctrico (26) y un operador (36) de una red eléctrica que suministra al polo (10) de carga con energía eléctrica;

un dispositivo (18) informático adaptado para controlar una carga del vehículo eléctrico (26) mediante el dispositivo (12) de carga y para realizar el método de una de las reivindicaciones 1 a 13.

15 15.- Un sistema (22) de carga que comprende una pluralidad de polos (10) de carga según la reivindicación 14, en donde los polos (10) de carga están interconectados de forma comunicativa mediante una red (24) de comunicación de datos.

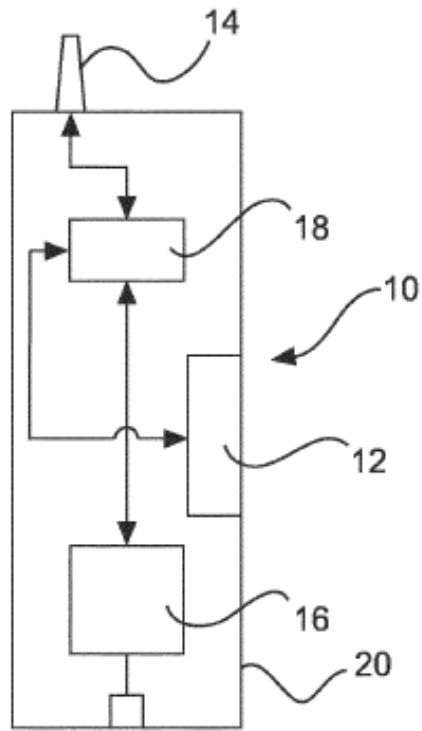


Fig. 1

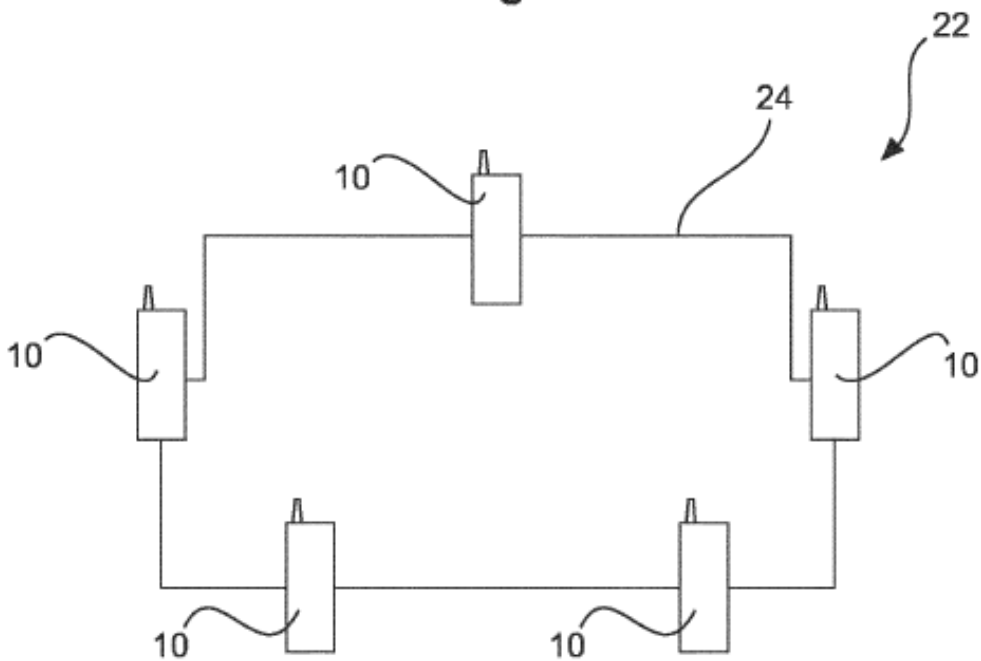


Fig. 2

