(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 542 870**

(51) Int. Cl.:

H02J 3/32 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2010** **E 10729843 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015** **EP 2465177**

(54) Título: **Control de estaciones de carga**

(30) Prioridad:

10.08.2009 DE 102009036816

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.08.2015

(73) Titular/es:

RWE AG (100.0%)
Opernplatz 1
45128 Essen, DE

(72) Inventor/es:

DIEFENBACH, INGO y
GAUL, ARMIN

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 542 870 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

Control de estaciones de carga

El objetivo se refiere a un procedimiento para el control de estaciones de carga, así como a una estación de carga y a un transformador de baja tensión.

La proliferación de los vehículos con funcionamiento eléctrico aumentará rápidamente en un futuro cercano. Con la proliferación de los vehículos eléctricos, que funcionan mediante un motor eléctrico, debe garantizarse no obstante, que éstos puedan recibir energía de una manera sencilla. Con este fin, tiene que ponerse a disposición una infraestructura que funcione.

Tiene que darse particularmente la posibilidad del acceso a energía para vehículos eléctricos en zonas públicas. En el caso de las autonomías de los vehículos eléctricos disponibles hasta el momento de entre 50 y algunos 100 de km, es necesario que también sea posible fuera del entorno del hogar, una carga de los vehículos. Para ello, han de ponerse a disposición en ámbitos públicos y semipúblicos, por ejemplo, en aparcamientos o aparcamientos de empresa, estaciones de carga, para poner a disposición una disponibilidad constante de energía para vehículos eléctricos mediante una red de suministro. Esta disponibilidad es un criterio determinante para la aceptación de los vehículos eléctricos.

También es de importancia crucial para la aceptación de los vehículos eléctricos no obstante, que la red de suministro proporcione energía de carga en todo momento. Pero esto también significa, que tiene que haber crecido la capacidad de red de la creciente demanda de energía por los vehículos eléctricos. Las estaciones de carga necesarias para ello se asignan de forma regular a una estación de transformador común (subestación transformadora) en el rango de baja tensión. Normalmente, las subestaciones transformadoras en el rango de baja tensión tienen una potencia de estación de entre 400 y 1000kVA. Esta potencia de estación debe ser suficiente para abastecer a los consumidores ya existentes, como por ejemplo, los hogares, así como adicionalmente para las estaciones de carga dispuestas en el área de suministro de las subestaciones transformadoras.

Las estaciones de carga conocidas hasta el momento y adecuadas para el funcionamiento, disponen sin embargo regularmente, de dos o más tomas en las que pueden ponerse a disposición respectivamente potencias altas, por ejemplo, potencia de 44kVA. Bajo esta premisa, ya puede estar agotada la potencia de la estación máxima, al utilizarse al mismo tiempo de 5 a 10 estaciones de carga dentro de un área de suministro de una subestación transformadora. Esto podría conducir no obstante, a escasez en el suministro. En particular, tiene que garantizarse el suministro constante de los hogares con energía eléctrica. Este suministro no debe verse afectado por la carga de vehículos eléctricos en estaciones de carga.

Por esta razón, el objetivo se basó en la tarea de proporcionar un procedimiento y un dispositivo, que posibiliten un control de estaciones de carga, que reduzca la carga en la red de suministro.

Esta tarea se soluciona según el objetivo, mediante un procedimiento según la reivindicación 1. Este procedimiento comprende un agrupamiento preferiblemente automático de al menos dos estaciones de carga dando lugar a un grupo.

Como ya se ha indicado anteriormente, varias estaciones de carga pueden estar asignadas a una estación de transformador común. Una pluralidad de estaciones de carga asignadas a una estación de transformador, puede formar en este caso, un grupo. También son posibles otros agrupamientos, por ejemplo, de estaciones de carga próximas a nivel local o de estaciones de carga, que están asignadas a un determinado proveedor de energía o proveedor de servicios. Por lo tanto, se encuentra absolutamente dentro de los límites de lo posible, que dentro de una subestación transformadora, se formen diferentes grupos de estaciones de carga. El agrupamiento puede ser estático o dinámico. En el agrupamiento estático, durante la conexión de una estación de carga, ésta puede ser asignada o bien manual o automáticamente a un grupo de estaciones de carga. Esta asignación puede producirse por medio de una identificación de estación de carga. Durante el agrupamiento dinámico, durante el funcionamiento de una estación de carga, ésta puede asignarse automáticamente de manera correspondiente a uno de los diferentes grupos.

El procedimiento comprende además, el intercambio de al menos parámetros de carga reales de las estaciones de carga dentro del grupo. Los parámetros de carga reales pueden ser por ejemplo, informaciones sobre la potencia eléctrica puesta a disposición actualmente en una estación de carga. Por ejemplo, un vehículo puede acceder actualmente a una potencia de 10kVA. Esta información puede ser un parámetro de carga real. Otros parámetros de carga reales se explican a continuación. Los parámetros de carga reales se intercambian según el objetivo dentro del grupo. Por lo tanto, es posible que en el grupo se conozcan los parámetros de carga reales de cada una de las estaciones de carga. Un parámetro de carga real también puede ser una información de que no se lleva a cabo ninguna carga actual y de que una estación de carga accede a 0kVA de potencia.

A partir de los al menos parámetros de carga reales se establece según el objetivo al menos una previsión de carga para el grupo. Una previsión de carga puede comprender por ejemplo, informaciones acerca de cómo cambia en un futuro la carga eléctrica dentro del grupo, es decir, la energía demandada de las estaciones de carga. De esta manera puede preverse por ejemplo, mediante los parámetros de carga reales, qué energía tiene que ponerse a disposición en media hora, una hora o en dos horas, como también, qué capacidad está disponible todavía en el grupo. En el caso de los parámetros de carga reales puede comprenderse por ejemplo también, una información sobre la potencia puesta a disposición actualmente en combinación con la energía que aún necesita un coche. A partir de estas informaciones se puede determinar por ejemplo, el tiempo que durará aún un proceso de carga. Con estas informaciones se puede comprobar en una previsión de carga, que una estación de carga determinada no demanda más energía eléctrica en un determinado momento, dado que entonces el proceso de carga actualmente en proceso habrá concluido.

Mediante la previsión de carga establecida, es posible determinar para las estaciones de carga del grupo, parámetros de carga teóricos. Éstos se pueden calcular a partir de la previsión de carga. Con los parámetros de carga teóricos, es posible distribuir de forma inteligente la potencia de la estación disponible entre las estaciones de carga que se encuentran en el grupo. La distribución inteligente puede consistir en que se reduce la potencia que puede demandar cada estación de carga a un valor máximo determinado. También se puede determinar en los parámetros de carga teóricos que durante un primer periodo se puede demandar una primera potencia en una estación de carga y en un segundo periodo demandarse una segunda potencia diferente de la primera potencia.

Se menciona por ejemplo, el siguiente ejemplo. Un vehículo eléctrico necesita normalmente 15kWh de energía eléctrica para una autonomía de 100 km. Estos 15kWh tienen que recargarse diariamente por parte de los clientes, si tienen un rendimiento de conducción de aproximadamente 100 km al día. Suponiendo que en un área de una subestación transformadora tengan que cargarse 120 vehículos con 15kWh, resulta una demanda de energía total de 1.800kWh/día.

Normalmente, los vehículos se encuentran 18 horas en un lugar, y solo se mueven 4 horas al día. Por lo tanto, la potencia requerida de 15kWh puede recargarse durante 18 horas al día. Sin una previsión de carga y la determinación de los parámetros de carga teóricos, puede ocurrir, que casi todos los vehículos demanden al mismo tiempo energía eléctrica para la carga. En particular, una vez acabado el horario laboral, cuando los clientes llegan a casa y conectan sus vehículos a las estaciones de carga, se produce una demanda repentina de potencia eléctrica. Si se pusiese a disposición directamente la potencia máxima, entonces tendría que ponerse a disposición la demanda de energía diaria de 1.800kWh en aproximadamente 1 hora. Esto significaría una demanda de potencia de 1.800kVA, que sería más alta que la potencia de la estación de la subestación transformadora. Por lo tanto, sería necesaria una ampliación de las subestaciones transformadoras, únicamente para poder cargar los vehículos eléctricos.

En un procedimiento de carga inteligente conforme al objetivo, se determina no obstante, mediante la previsión de carga y mediante los parámetros de carga teóricos, que los vehículos no se carguen directamente con la potencia total disponible, sino que obtengan la energía necesaria durante todo el tiempo que se encuentran detenidos. De esta manera, suponiéndose una necesidad diaria de energía de 1.800kWh y un periodo de detención de 18 horas, existe una demanda de potencia momentánea de solo 100kVA (1.800kWh/18h). De esta manera sería posible cargar varios vehículos eléctricos con una sola subestación transformadora, sin que la subestación transformadora llegase a su límite de potencia.

Mediante el procedimiento conforme al objetivo, es posible por lo tanto, reducir la necesidad de una ampliación de la red y al mismo tiempo proporcionar de manera segura a los vehículos eléctricos la energía necesaria.

Otro objeto es una estación de carga para vehículos eléctricos que comprende medios de asignación para la agrupación de las estaciones de carga dando lugar a un grupo con al menos dos estaciones de carga, y medios de comunicación para el intercambio de al menos parámetros de carga reales dentro del grupo y para recibir parámetros de carga teóricos para la determinación de parámetros de carga para la carga de vehículos eléctricos.

Otro objeto es una estación de carga para vehículos eléctricos que comprende medios de asignación para la agrupación de las estaciones de carga dando lugar a un grupo con al menos dos estaciones de carga, medios de comunicación para recibir al menos parámetros de carga reales de estaciones de carga del grupo, medios de cálculo para establecer una previsión de carga para el grupo en dependencia de al menos los parámetros de carga reales recibidos y para determinar parámetros de carga teóricos para las estaciones de carga del grupo en dependencia de la previsión de carga, estando configurados los medios de comunicación para emitir los parámetros teóricos a estaciones de carga del grupo.

Otro objeto es una estación de transformador de baja tensión que comprende medios de asignación para la agrupación de las estaciones de carga dando lugar a un grupo con al menos dos estaciones de carga, medios de comunicación para recibir al menos parámetros de carga reales de estaciones de carga del grupo, medios de cálculo para establecer una previsión de carga para el grupo en dependencia de al menos los parámetros de carga reales

recibidos, y para determinar parámetros de carga teóricos para las estaciones de carga del grupo en dependencia de la previsión de carga.

Otro objeto es un sistema que comprende una estación de carga como se describe anteriormente y/o una estación de transformador de baja tensión como se describe anteriormente.

Según un ejemplo de realización ventajoso, se propone que el establecimiento de la previsión de carga sea dependiente adicionalmente de al menos una curva diaria de al menos una estación de carga del grupo y/o de una curva semanal de al menos una estación de carga del grupo. En dependencia de los datos históricos, es posible estimar la demanda de energía en el área de una estación de transformador. De esta manera es posible predecir en qué momento ha de ponerse a disposición qué potencia con qué probabilidad. Los conocimientos basados en datos históricos pueden resumirse en una curva diaria, semanal, mensual, o anual. De esta manera es posible determinar mediante una curva diaria, el perfil de demanda de potencia más probable dentro de un día. Una curva semanal posibilita esto en el transcurso de una semana. Mediante las informaciones que se pueden averiguar a partir de una curva de transcurso, puede comprobarse por ejemplo, junto con los parámetros de carga reales, qué potencia eléctrica tiene que ponerse a disposición en una hora, en dos horas o en varias horas. Si se reconoce que la potencia necesaria se acerca a la potencia de la estación de transformador máxima, o la supera, entonces puede evitarse una superación de este tipo mediante los parámetros de carga teóricos, en cuanto que se determina en los parámetros de carga teóricos, que en una estación de carga, en un determinado momento, solo puede demandarse una determinada potencia máxima. De esta manera puede determinarse por ejemplo, que en un determinado momento pueden demandarse como máximo 4kVA, 5kVA, 10kVA o 15kVA u otras potencias, de la estación de carga por parte de un vehículo eléctrico.

En el interior de un vehículo, un regulador de carga puede tener conocimientos sobre el estado de carga de una batería. Además de ello, el regulador de carga puede tener conocimientos sobre la potencia eléctrica puesta a disposición actualmente. Con estas informaciones, y por ejemplo, con otra información sobre la temperatura de la batería, un regulador de carga puede establecer una previsión de carga para un vehículo eléctrico. En un regulador de carga puede predecirse por ejemplo, cuanto tiempo continuará el proceso de carga, hasta que una batería alcance un estado de carga predefinido. También se puede determinar en el regulador de carga, cual es la apariencia de una curva de corriente de la carga del vehículo eléctrico durante la duración de carga restante. De esta manera, el regulador de carga puede comprobar por ejemplo, que la intensidad de la corriente necesaria hacia el final del proceso de carga se reduce, y de esta manera resulta una curva de corriente decreciente. Por esta razón, se propone según un ejemplo de realización ventajoso, que el establecimiento de la previsión de carga sea dependiente adicionalmente de al menos una previsión de carga de un vehículo eléctrico, comprendiendo la previsión de carga de un vehículo eléctrico al menos una duración de carga y/o una curva de corriente. Esta previsión de carga puede ser transmitida de manera ventajosa desde el regulador de carga o desde el vehículo eléctrico, a la estación de carga. La estación de carga puede comunicar esta información en el grupo, por lo que es posible que pueda establecerse mediante la previsión de carga una previsión de carga mejorada.

Según un ejemplo de realización ventajoso, se propone que los parámetros de carga reales de al menos una estación de carga contengan al menos informaciones sobre la intensidad de la corriente de carga actual y/o de un regulador de carga de un vehículo eléctrico conectado a la estación de carga. Mediante las informaciones sobre la intensidad de la corriente de carga actual, es posible determinar la potencia de carga demandada momentáneamente por el vehículo eléctrico. Si existen conocimientos sobre el regulador de carga utilizado, entonces puede deducirse por ejemplo, que la intensidad de la corriente de carga cambia con el tiempo, si el regulador de carga realiza una línea de corriente de carga dinámica. Una información sobre el regulador de carga también permite por ejemplo, una conclusión sobre si el regulador de carga permite un cambio de los parámetros de carga durante el período de carga. En este caso, con esta información al determinar la previsión de carga o al determinar los parámetros teóricos, puede darse la posibilidad de modificar el parámetro real del vehículo eléctrico correspondiente durante el período de carga, de modo que se ponen a disposición de un vehículo eléctrico durante la carga, diferentes parámetros de carga. Por ejemplo, en un momento en el que hay una carga reducida en el grupo, puede cargarse un vehículo eléctrico con una intensidad de corriente alta y una potencia de carga alta, así como en el caso de una carga alta en el grupo, con una intensidad de corriente reducida. Si el regulador de carga permite una modificación de estos parámetros, y resulta debido a la previsión de carga la necesidad de modificar estos parámetros, entonces puede ocurrir esto, si los parámetros de carga teórica lo requiriesen.

Según un ejemplo de realización ventajoso, se propone que los parámetros reales se intercambien a intervalos, y que la previsión de carga y/o los parámetros teóricos se modifiquen adaptativamente en dependencia de los parámetros reales actuales. De esta manera es posible modificar a intervalos, preferiblemente de manera regular, la previsión de carga y los parámetros teóricos y adaptarlos a las condiciones actuales dentro del grupo. Si un vehículo no se comporta por ejemplo, conforme a los parámetros teóricos, por ejemplo, cuando accede a una intensidad de corriente demasiado alta, esto puede detectarse en los parámetros reales y pueden ajustarse los parámetros teóricos.

Según un ejemplo de realización ventajoso, también se propone que los parámetros de carga teóricos se comuniquen dentro del grupo, y que en dependencia de los parámetros de carga teóricos, una estación de carga

estipule parámetros de carga con un vehículo eléctrico. Si resulta en la previsión de carga, que es probable en un futuro próximo una carga aumentada, entonces el parámetro de carga teórico puede hacerle frente y determinar por ejemplo, que se permita una intensidad de la corriente de carga máxima de 16A. Si se ha comunicado un parámetro de carga teórico de este tipo en un grupo, y si se une un vehículo eléctrico con una estación de carga, entonces se puede determinar en los parámetros de carga, los cuales son estipulados por la estación de carga con el vehículo eléctrico, que el vehículo eléctrico solo puede cargar con 16A. El vehículo eléctrico o el ordenador dispuesto en el vehículo eléctrico, puede aceptar este parámetro de carga e iniciar una carga o rechazarlo. Si este parámetro de carga es rechazado, la carga ni siquiera se inicia. Mediante los parámetros de carga teóricos se puede evitar de esta manera, una sobrecarga en el grupo.

Según un ejemplo de realización ventajoso, también se propone que los parámetros de carga teóricos comprendan al menos informaciones sobre una intensidad de corriente máxima, un tiempo de carga, una duración de carga, una curva de corriente y/o una cantidad de energía. Como se ha explicado anteriormente, puede fijarse en los parámetros de carga teóricos por ejemplo, una intensidad de corriente máxima, por ejemplo, 16A, 20A, 30A o similares. Mediante los parámetros de carga teóricos, también puede determinarse no obstante, un tiempo de carga. De esta manera es posible por ejemplo, determinar que una carga solo puede producirse en un determinado intervalo de tiempo y que no puede iniciarse de inmediato. De esta manera puede determinarse por ejemplo, un horario nocturno para la carga. También puede determinarse una duración de la carga. De esta manera es posible por ejemplo, que si se espera en dos horas una carga alta, no obstante, actualmente existe una carga reducida, y el vehículo solo necesita una cantidad de energía reducida, se fije una duración de la carga de una hora y durante esa hora se cargue con una intensidad de corriente máxima. También puede fijarse una curva de la corriente, que fija por ejemplo, que al inicio de un proceso de carga, por ejemplo, cuando en el grupo existe una carga alta, solo pueda cargarse con una intensidad de corriente reducida, y que hacia el final del proceso de carga, cuando se ha predicho que existe una carga reducida en el grupo, se aumente la intensidad de la corriente. Finalmente, también puede fijarse la cantidad de energía a la que puede accederse.

Durante una fase de carga, los parámetros de carga teóricos pueden cambiar. En el caso de reglas de carga adecuadas, que permitan un cambio de parámetros de carga, se propone según un ejemplo de realización ventajoso, que en el caso de parámetros de carga teóricos que cambian, los parámetros de carga se vuelvan a estipular durante una fase de carga con el vehículo eléctrico. De esta manera puede estipularse por ejemplo, en el caso de una carga inesperadamente alta, con un vehículo eléctrico, que éste ya solo cargue con una intensidad de corriente reducida. Esto puede ocurrir durante una fase de carga ya en curso.

Según un ejemplo de realización ventajoso, se propone que al inicio de un proceso carga de un vehículo eléctrico, se transmitan a una estación de carga informaciones sobre una cantidad de energía necesaria, una duración de carga preferida, un tiempo de carga preferido y/o un regulador de carga. Eventualmente solo dominan esta función los vehículos más nuevos. En este caso, la estación de carga puede hacer una suposición con respecto a la duración de la carga y al tiempo de la carga, como también sobre la curva de la corriente. La estación de carga también puede determinar en dependencia de los parámetros de carga teóricos y de las informaciones del vehículo eléctrico, al menos una intensidad de la corriente de carga máxima, un periodo de carga, una duración de la carga y/o una duración de la carga máxima, y comunicarlos al vehículo eléctrico. Esto puede producirse en dependencia de las capacidades del regulador de carga. Esta estipulación de parámetros de carga posibilita estipular en dependencia de capacidades y de necesidades del vehículo eléctrico y de las limitaciones de los parámetros de carga teóricos, los parámetros de carga óptimos con el vehículo eléctrico. De esta manera puede hacerse frente por un lado a las necesidades del vehículo eléctrico según una cantidad de energía determinada. Por otro lado puede asegurarse por ejemplo, a un cliente mediante contrato, una intensidad de la corriente de carga mínima de 20A. Si este es el caso, esto debe tenerse en cuenta durante la estipulación de los parámetros de carga teniendo en cuenta los parámetros de carga teóricos.

Según un ejemplo de realización ventajoso, se propone que se asigne el grupo a al menos un transformador de un nivel de baja tensión. Por ejemplo, un transformador de este tipo puede poner a disposición una potencia de 400 a 1.000kVA. Esta potencia de estación tiene que distribuirse de forma inteligente a las estaciones de carga conectadas a este transformador, lo cual se produce mediante el establecimiento de una previsión de carga y la determinación de los parámetros de carga teóricos. De esta manera puede evitarse en el nivel de baja tensión un escenario de sobrecarga.

Por esta razón se propone también que se determinen los parámetros de carga teóricos en dependencia de la potencia eléctrica disponible del nivel de baja tensión y/o del nivel de media tensión. Al establecer la previsión de carga y al determinar los parámetros de carga teóricos, puede tenerse en cuenta la potencia eléctrica disponible en nivel de baja tensión. Además de ello, también es posible sin embargo, que pueda tenerse en cuenta la potencia disponible del nivel de media tensión. De este modo se puede evitar en una estructura jerárquica una sobrecarga, tanto en el nivel de baja tensión, como también en el nivel de media tensión, mediante la determinación de los parámetros de carga teóricos.

Para poder asignar las estaciones de carga a un grupo, se propone, que el grupo presente al menos una identidad de grupo. Mediante esta identidad de grupo, es posible identificar el grupo y permitir la comunicación entre los

miembros del grupo. Esta comunicación puede producirse por ejemplo, a través de un medio de comunicación, por ejemplo, PLC, radio de corto alcance u otro medio de red. También puede producirse una comunicación a través de radiocomunicación móvil, por ejemplo, entre los vehículos o los reguladores de carga entre sí, y la estación de carga o las estaciones de carga entre sí, o entre los vehículos, las estaciones de carga y las subestaciones transformadoras, por ejemplo, comunicación a través de GSM, UMTS, GPRS, LTE u otro protocolo de radiocomunicación móvil. El lenguaje de la comunicación puede ser por ejemplo SML. También son posibles otros lenguajes de comunicación, como DLMS, XML, HTML o similares. Mediante la identidad del grupo, las estaciones pueden direccionarse como pertenecientes a ese grupo inequívocamente dentro del grupo.

Según un ejemplo de realización ventajoso, se propone que la identificación del grupo se transmita desde una subestación transformadora de baja tensión a las estaciones de carga conectadas, y/o que una identidad de grupo se intercambie entre estaciones de carga conectadas a una misma subestación transformadora de baja tensión. Por un lado, la subestación transformadora de baja tensión puede actuar como una llamada “principal” y garantizar la comunicación con las estaciones. En este caso, la subestación transformadora tiene que estar dotada de los medios de comunicación y de cálculo adecuados. Además, en una estación de este tipo puede producirse la determinación de la previsión de carga y de los parámetros de carga teóricos. Por otro lado también es posible no obstante, que dentro de un grupo de estaciones de carga actúe una única estación como “principal” y asuma la función de supervisión y de previsión, y todas las demás estaciones del grupo obtengan informaciones de esta estación “principal”.

También sería posible que cada estación de carga de un grupo se comunicase con todas las demás estaciones de caga del grupo y que cada estación de carga determinase para sí misma una previsión de carga y parámetros teóricos. Estas informaciones pueden hacerse circular en el grupo, utilizándose la identidad de grupo para poder asignar la comunicación a las estaciones de carga.

Por ello, se propone según un ejemplo de realización ventajoso, que se determinen en el grupo en la subestación transformadora de baja tensión o en una estación de carga, la previsión de carga y los parámetros de carga teóricos.

Según un ejemplo de realización ventajoso, también se propone, que el intercambio de los parámetros de carga reales comprenda al menos la emisión de los parámetros de carga reales a la estación de transformador del nivel de baja tensión o a una estación de carga del grupo. De esta manera pueden transmitirse los parámetros de carga reales o bien a la subestación transformadora de baja tensión o a al menos una estación de carga del grupo.

Los procedimientos nombrados anteriormente también pueden realizarse como programa de ordenador o como programa de ordenador memorizado en un medio de almacenamiento. En este caso puede haber programado de manera adecuada un microprocesador en el lado del vehículo, en el lado de la estación de carga y/o en el lado de la estación de transformador, para llevar a cabo los pasos de procedimiento correspondientes mediante un programa de ordenador.

A continuación, se explica con mayor detalle el objetivo mediante un dibujo que muestra ejemplos de realización. En el dibujo muestran:

La Fig. 1 una estructura jerárquica de una red de suministro de energía con nivel de media tensión, nivel de baja tensión, usuarios y estaciones de carga;

La Fig. 2 esquemáticamente una estructura de una estación de carga según un ejemplo de realización;

La Fig. 3 esquemáticamente un desarrollo de un procedimiento según un ejemplo de realización.

La Fig. 1 muestra una estación de transformador de media tensión 2 que está conectada a un nivel de alta tensión 4 de una red de suministro de energía. La estación de transformador de media tensión 2 suministra estaciones de transformador de baja tensión 6a, 6b con energía eléctrica. En la salida de las estaciones de transformador de baja tensión 6 hay una tensión de 230V/400V, la cual se pone a disposición de los consumidores. La potencia de una estación de transformador de baja tensión 6 se encuentra normalmente entre 400 y 1.000kVA. Esta potencia tiene que ser suficiente, para suministrar energía a todos los consumidores que están conectados a la subestación transformadora de baja tensión. Forman parte de los consumidores, consumidores de hogares convencionales 8 y estaciones de carga 10.

En el ámbito de una estación de transformador de baja tensión 6 podrán conectarse en un futuro 100 o más estaciones de carga 10 para proporcionar un suministro suficiente de vehículos eléctricos con puntos de carga. Si todas las estaciones de carga 10 acceden al mismo tiempo a la potencia eléctrica de la estación de transformador de baja tensión 6, puede ocurrir rápidamente, que la estación de transformador de baja tensión 6 alcance su potencia máxima. Se ha visto no obstante, que los vehículos eléctricos están parados durante la mayor parte del día y están conectados a una estación de carga. Si se cubre ahora la necesidad de energía de los vehículos eléctricos durante el transcurso de la totalidad del tiempo de detención, entonces puede reducirse mediante un control inteligente la potencia máxima, que ha de poner a disposición la estación de transformador de baja tensión 6. De este modo es

posible, mediante una distribución inteligente de la potencia, una reducción de la potencia momentánea de más de 1.000kVA a aproximadamente a 100kVA durante la totalidad de la duración de la detención de los vehículos eléctricos.

Esto es posible debido a que las estaciones de carga 10 se reúnen en grupos 12, pudiendo estar asociado un grupo 12 a una estación de transformador de baja tensión 6. Dentro del grupo 12 se establece una previsión de carga mediante la evaluación de los parámetros de carga reales y mediante conocimientos a partir del pasado sobre la potencia que ha de ponerse a disposición, como mediante previsiones de carga actuales dentro de los vehículos, con cuya ayuda se determinan parámetros de carga teóricos, que regulan el comportamiento de carga de los vehículos durante la totalidad del tiempo de detención. Mediante esta regulación de los parámetros de carga durante todo el tiempo de detención de los vehículos eléctricos, es posible demandar de la estación de transformador de baja tensión 6, solo una potencia momentánea relativamente reducida, esto no obstante, durante un periodo más largo, de manera que se cubre la demanda de energía total para la carga de todos los vehículos eléctricos presentes en el grupo 12. Además de ello, también puede evitarse mediante la previsión de la carga y los parámetros de carga teóricos, una sobrecarga de la estación transformadora de media tensión 2, en cuanto que también se establece una previsión de carga para el nivel de media tensión y se tiene en cuenta durante la determinación de los parámetros de carga teóricos.

Una estación de carga 10 tiene que estar correspondientemente equipada para la comunicación dentro del grupo y el intercambio de parámetros de carga reales y parámetros de carga teóricos.

La Fig. 2 muestra una estación de carga 10 en una vista en sección esquemática. La estación de carga 10 está conectada a través de un cable 14 a la estación de transformador de baja tensión 6. Además de ello, la estación de carga 10 está conectada a través del cable 14 a todas las demás estaciones de carga 10 del grupo 12. Mediante el cable 14 puede producirse una comunicación entre las estaciones de carga 10 del grupo de 12, como también entre las estaciones de carga 10 y la estación de transformador de baja tensión 6. La comunicación puede producirse en este caso por ejemplo, mediante comunicación sobre línea de alta tensión. El protocolo de comunicación puede ser por ejemplo, SML, DLMS, XML, HTML o cualquier otro estándar. La comunicación también puede producirse de manera inalámbrica, por ejemplo, a través de WLAN o radiocomunicación móvil.

En la estación de carga 10 hay dispuestos una unidad de comunicación 16, una unidad de agrupamiento 18, opcionalmente una unidad de cálculo 20 y un circuito de control de carga 22. Mediante una conexión eléctrica 24 y un cable de carga 26 puede unirse un vehículo eléctrico (no representado) con la estación de carga 10.

El circuito de control de carga 22 posibilita una comunicación a través del cable de carga 26 con el vehículo eléctrico y la estipulación de parámetros de carga. La estipulación de parámetros de carga puede comprender al menos la estipulación de una intensidad de la corriente de carga máxima. Además de ello, otros parámetros de carga, como una duración de la carga, una curva de la corriente, una intensidad de la corriente de carga mínima aceptable, una intensidad de la corriente de carga máxima aceptable, un periodo de carga, pueden comprender una información sobre una mezcla de energía, detalles contractuales y similares. Los parámetros de carga pueden transmitirse mediante el circuito de control de carga 22 al vehículo eléctrico y estipularse con el vehículo eléctrico. Además de ello, es posible en el circuito de control de carga 22, determinar los parámetros de carga reales, particularmente la intensidad de la corriente de carga actual.

Además de ello, puede establecerse en el circuito de control de carga 22 o en el vehículo eléctrico, una previsión de carga, la cual puede prever la duración de la carga y la intensidad de la corriente de carga necesaria, para cargar el vehículo eléctrico conectado completamente o hasta la cantidad necesaria. Los parámetros de carga reales, como también la previsión de la carga, pueden ser transmitidos desde el circuito de control de carga 22 a la unidad de comunicación 16.

La unidad de comunicación 16 posibilita por un lado una comunicación a través del cable 14 o cualquier otra red mediante cable o inalámbrica con otras estaciones de carga 10 y por otro lado con la estación de transformador de baja tensión 6. Mediante la unidad de comunicación 16 pueden emitirse parámetros de carga reales y pueden recibirse parámetros de carga teóricos.

La unidad de agrupamiento 18 posibilita asignar la estación de carga 10 a un grupo 12. Para ello la unidad de agrupamiento 18 puede recibir y/o emitir una identidad de grupo, para comunicar de esta manera su pertenencia a un determinado grupo 12.

Finalmente puede proporcionarse una unidad de cálculo 20 opcional en la estación de carga 10. En la unidad de cálculo 20 opcional pueden calcularse por ejemplo, una previsión de carga, así como también parámetros de carga teóricos. La unidad de cálculo 20 puede estar dispuesta por un lado opcionalmente en una estación de carga 10 “principal”, existiendo en un grupo 12 una estación de carga 10 “principal”. También es posible, que en cada estación de carga 10 exista una unidad de cálculo 20, y que cada estación de carga 10 establezca de manera autárquica una previsión de carga para sí misma y determine parámetros de carga teóricos. Para ello es necesario un intercambio de todas las informaciones, particularmente de las informaciones sobre los parámetros de carga reales, entre todas

las estaciones de carga 10 del grupo 12. La unidad de cálculo 20 puede estar dispuesta por otra parte, en la estación de transformador de baja tensión 6.

En la Fig. 3 se describe el transcurso del procedimiento del objetivo según un ejemplo de realización.

En un primer paso se agrupan 30 las estaciones de carga 10 de un grupo 12. Para ello las unidades de agrupamiento 18 comunican identidades de grupo entre las estaciones de carga 10 de tal manera, que se forma un grupo 12.

Después de haberse agrupado (30) un grupo, se inicia en el grupo un intercambio 32 de parámetros de carga reales. Para ello cada estación de carga 10 del grupo 12 transmite mediante la unidad de comunicación 16 el parámetro de carga real determinado por el circuito de control de carga 22, que contiene particularmente la intensidad de la corriente de carga actual. Los parámetros de carga reales de todas las estaciones de carga 10 de un grupo 12 se reciben en al menos una unidad de cálculo 20. En la unidad de cálculo 20 se establece 34 al menos mediante los parámetros de carga reales una previsión de carga.

Para establecer 34 la previsión de carga, puede trazarse adicionalmente una curva diaria o una curva semanal, una curva mensual, como también una curva anual, a partir de una base de datos 36. Además de ello, para el establecimiento 34 de la previsión de carga de las estaciones de carga 10, puede recibirse una previsión de carga. La previsión de carga puede establecerse por ejemplo, mediante el circuito de control de carga 22, o mediante un regulador de carga en el vehículo eléctrico.

Después de haberse establecido 34 la previsión de carga, se determinan 38 parámetros de carga teórica. La determinación 38 de los parámetros de carga teórica puede comprender por ejemplo, la determinación 38 de intensidades de la corriente de carga máximas, duraciones de carga, periodos de carga, curva de corriente y/o similares. Los parámetros de carga teóricos determinados se comunican 40 a las estaciones de carga 10 del grupo 12. Las estaciones de carga 10 reciben los parámetros de carga teóricos mediante sus unidades de comunicación 16 y los llevan a cabo mediante el circuito de control de carga 22, en cuanto que se estipulan parámetros de carga correspondientes con los vehículos eléctricos para cargar vehículos eléctricos.

A intervalos, se intercambian 32 los parámetros de carga reales y se establecen 34 nuevas previsiones de carga y se determinan 38 parámetros de carga teóricos, de manera que siempre se puede reaccionar a exigencias de potencia actuales.

Mediante el procedimiento del objetivo y el dispositivo del objeto, es posible reducir la exigencia a una red de suministro de energía para la carga de vehículos eléctricos, en cuanto que se pone a disposición potencia eléctrica mediante previsiones de carga de manera distribuida en el tiempo.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el control de estaciones de carga para vehículos eléctricos, con los pasos,

- agrupamiento (30) de al menos dos estaciones de carga (10) dando lugar a un grupo (12), conectándose varias estaciones de carga (10) del grupo a una estación de transformador común,
- intercambio (32), de al menos parámetros de carga reales de las estaciones de carga (10) dentro del grupo (12), conteniendo los parámetros de carga reales informaciones sobre la potencia eléctrica disponible actualmente en la estación de carga,
- intercambio de una previsión de carga establecida mediante un regulador de carga dispuesto en un vehículo eléctrico conectado a una estación de carga, que comprende una curva de corriente para la carga del vehículo eléctrico durante el resto de la duración de la carga,
- estimación de una demanda de energía futura de la estación de transformador con una curva diaria de al menos una estación de carga del grupo, a partir de una base de datos,
- establecimiento (34) de una previsión de carga para el grupo (12) dependiendo de al menos los parámetros de carga reales, la previsión de carga y la curva diaria,
- determinación adaptativa (38) de parámetros de carga teóricos, comprendiendo al menos una intensidad de la corriente de carga máxima y un tiempo de carga para las estaciones de carga (10) del grupo (12) dependiendo de la previsión de carga, de tal manera que por un lado la potencia puesta a disposición mediante las estaciones de carga del grupo no supera una potencia del transformador máxima, y por otro lado los vehículos eléctricos conectados a las estaciones de carga del grupo reciben, durante su respectiva duración de carga restante, la energía necesaria para la carga de la batería.
- estipulación de parámetros de carga con el vehículo eléctrico dependiendo de los parámetros de carga teóricos, estipulándose nuevamente, en el caso de cambiar los parámetros de carga teóricos, los parámetros de carga con el vehículo eléctrico durante una fase de carga.

2. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los parámetros de carga reales de la estación de carga (10) comprenden al menos informaciones sobre la intensidad de la corriente de carga actual y/o sobre un controlador de carga del vehículo eléctrico conectado a la estación de carga.

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los parámetros de carga reales se intercambian (32) a intervalos y por que la previsión de carga y/o los parámetros de carga teóricos se cambian de forma adaptativa dependiendo de los parámetros de carga reales actuales.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los parámetros de carga teóricos comprenden al menos informaciones sobre una duración de la carga, una curva de corriente y/o una cantidad de energía.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** al inicio de un proceso de carga de un vehículo eléctrico, se transmiten a una estación de carga (10) informaciones sobre una cantidad de energía necesaria, una duración de la carga preferida, un tiempo de carga preferido y/o un controlador de carga, y poe que la estación de carga (10) determina dependiendo de los parámetros de carga teóricos y de las informaciones del vehículo eléctrico, al menos una intensidad de la corriente de carga máxima, un período de carga, una duración de carga y/o una duración de carga máxima y se comunican al vehículo eléctrico.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los parámetros de carga teóricos se determinan dependiendo de la potencia eléctrica disponible del nivel de baja tensión y/o del nivel de media tensión.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el grupo (12) presenta al menos una identidad de grupo.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la identidad de grupo se transmite desde una estación de transformador de baja tensión (6) a estaciones de carga (10) conectadas a ella y/o por que una identidad de grupo se intercambia entre estaciones de carga (10) conectadas a una misma estación de transformador de baja tensión (6).

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** dentro del grupo (12) se determinan en la estación de transformador de baja tensión (6) o en una estación de carga (10), la previsión de carga y los parámetros de carga teóricos.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el intercambio de los parámetros de carga reales comprende al menos la emisión (32) de los parámetros de carga reales al transformador del nivel de baja tensión, o a una estación de carga (10) del grupo (12).

11. Estaciones de carga para vehículos eléctricos comprendiendo:

- medios de asignación (18) para agrupar las estaciones de carga (10) dando lugar a un grupo (12) con al menos dos estaciones de carga (10), estando conectadas varias estaciones de carga (10) del grupo a una estación de transformador común,
- medios de comunicación (16) para el intercambio de al menos parámetros de carga reales dentro del grupo (12), comprendiendo los parámetros de carga reales informaciones sobre la potencia eléctrica puesta a disposición actualmente en la estación de carga, y para el intercambio de una previsión de carga establecida mediante un regulador de carga dispuesto en un vehículo eléctrico conectado a una estación de carga, que comprende una curva de corriente para la carga del vehículo eléctrico durante el resto de la duración de la carga, pudiendo estipularse de nuevo, en el caso de parámetros de carga teóricos que cambian, los parámetros de carga con el vehículo eléctrico durante una fase de carga, y
- para recibir parámetros de carga teóricos para determinar parámetros de carga para la carga de vehículos eléctricos, comprendiendo los parámetros de carga teóricos una intensidad de corriente de carga y un tiempo de carga, y siendo dependientes de una previsión de carga para el grupo (12), siendo determinados adaptativamente y dependiendo de al menos los parámetros de carga reales, de la previsión de carga y de una curva diaria que indica la demanda de energía futura de la estación de transformador, de al menos una estación de carga del grupo, de tal manera, que por un lado la potencia puesta a disposición mediante las estaciones de carga del grupo no supera una potencia del transformador máxima, y por otro lado los vehículos eléctricos conectados a las estaciones de carga del grupo, reciben durante su correspondiente duración de carga restante, la energía necesaria para la carga de la batería.

12. Estaciones para vehículos eléctricos comprendiendo:

- medios de asignación (18) para agrupar las estaciones de carga (10) dando lugar a un grupo (12) con al menos dos estaciones de carga (10), estando conectadas varias estaciones de carga (10) del grupo a una estación de transformador común,
- medios de comunicación (16) para recibir al menos parámetros de carga reales de estaciones de carga (10) del grupo (12), comprendiendo los parámetros de carga reales informaciones sobre la potencia eléctrica puesta a disposición actualmente en la estación de carga, y para el intercambio de una previsión de carga establecida mediante un regulador de carga dispuesto en un vehículo eléctrico conectado a una estación de carga, comprendiendo una curva de corriente para la carga del vehículo eléctrico durante el resto de la duración de la carga,
- medios de cálculo (20) para estimar una necesidad de energía en el futuro de la estación de transformador con una curva diaria de al menos una estación de carga del grupo y para establecer una previsión de carga para el grupo (12) dependiendo de al menos los parámetros de carga reales recibidos, de la previsión de carga y de la curva diaria, y para determinar de forma adaptativa los parámetros de carga teóricos que comprenden al menos una intensidad de la corriente de carga máxima y un tiempo de carga de las estaciones de carga (10) del grupo (12) dependiendo de la previsión de carga, de tal manera, que por un lado la potencia puesta a disposición mediante las estaciones de carga del grupo no supera una potencia del transformador máxima, y por otro lado los vehículos eléctricos conectados a las estaciones de carga del grupo reciben, durante su correspondiente duración de carga restante, la energía necesaria para la carga de la batería,
- estando configurados los medios de comunicación (16) para el envío de los parámetros de carga teóricos a estaciones de carga (10) del grupo (12).

13. Estación de transformador de baja tensión comprendiendo:

- medios de asignación para agrupar estaciones de carga (10) dando lugar a un grupo (12) con al menos dos estaciones de carga (10), estando conectadas varias estaciones de carga (10) del grupo a una estación de transformador común,
- medios de comunicación para recibir al menos parámetros de carga reales de estaciones de carga del grupo (12), comprendiendo los parámetros de carga reales informaciones sobre la potencia eléctrica puesta a disposición actualmente en la estación de carga, y para el intercambio de una previsión de carga establecida mediante un regulador de carga dispuesto en un vehículo eléctrico conectado a una estación de carga, comprendiendo una curva de corriente para la carga del vehículo eléctrico durante el resto de la duración de la carga,
- medios de cálculo (20) para estimar una necesidad de energía en el futuro de la estación de transformador con una curva diaria de al menos una estación de carga del grupo y para establecer una previsión de carga para el grupo (12) dependiendo de al menos los parámetros de carga reales recibidos, de la previsión de carga y de la curva diaria, y para determinar de forma adaptativa los parámetros de carga teóricos que comprenden al menos una intensidad de corriente de carga máxima y un tiempo de carga de las estaciones de carga (10) del grupo (12) dependiendo de la previsión de carga, de tal manera, que por un lado la potencia puesta a disposición mediante las estaciones de carga del grupo no supera una potencia del transformador máxima, y por otro lado los vehículos eléctricos conectados a las estaciones de carga del grupo reciben, durante su correspondiente duración de carga restante, la energía necesaria para la carga de la batería.

14. Sistema que comprende al menos una estación de carga según la reivindicación 11 y una estación de carga según la reivindicación 12 o una estación de transformador de baja tensión según la reivindicación 13.

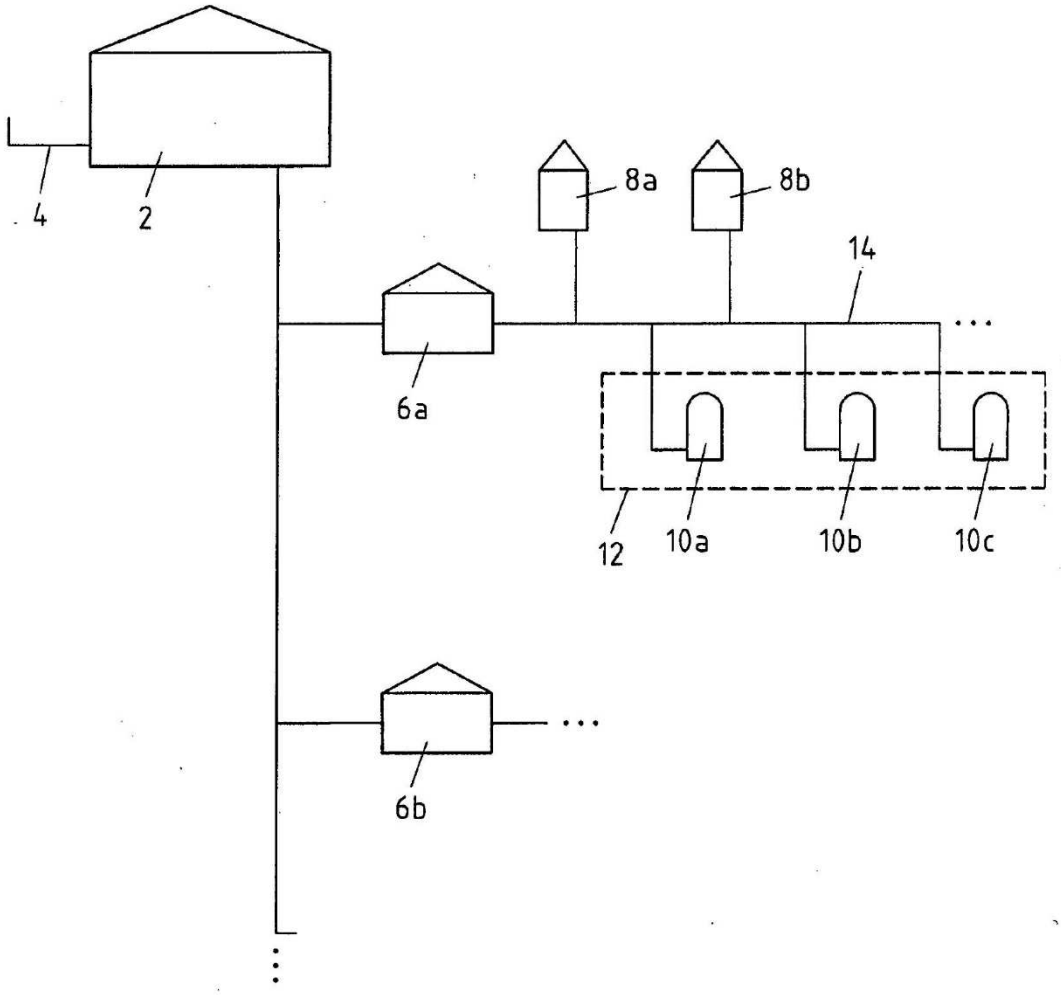

Fig.1

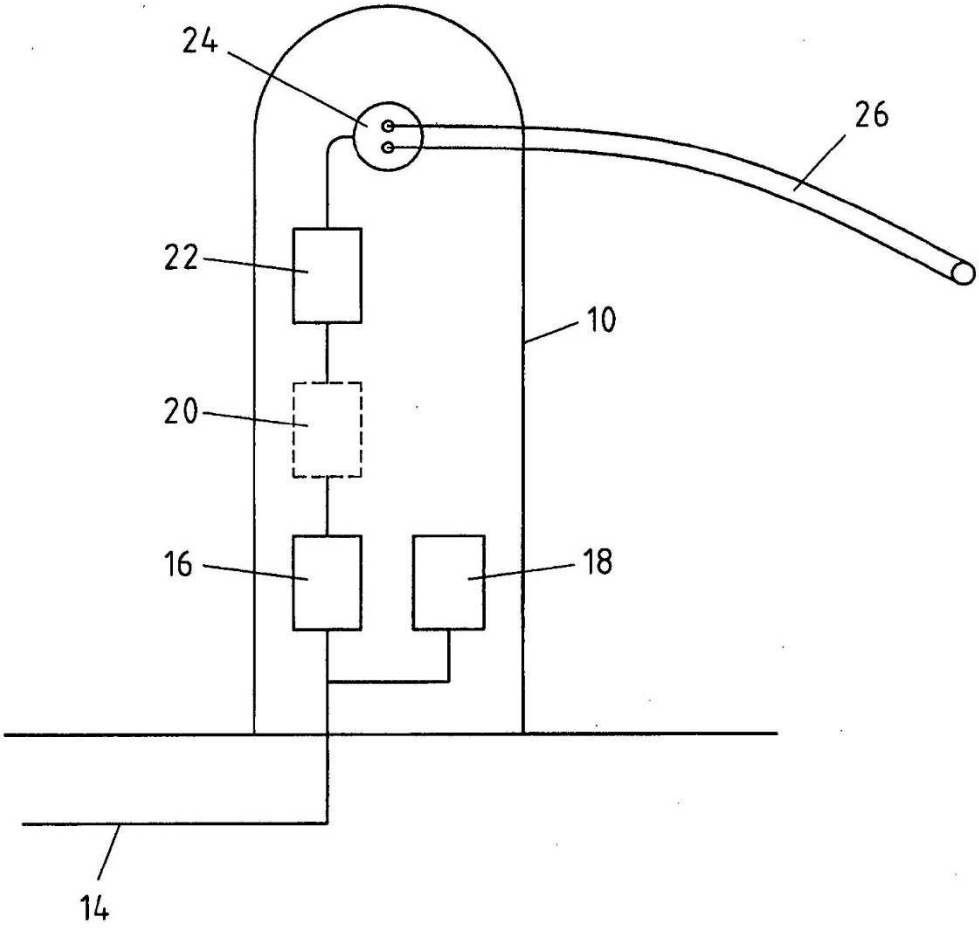

Fig.2

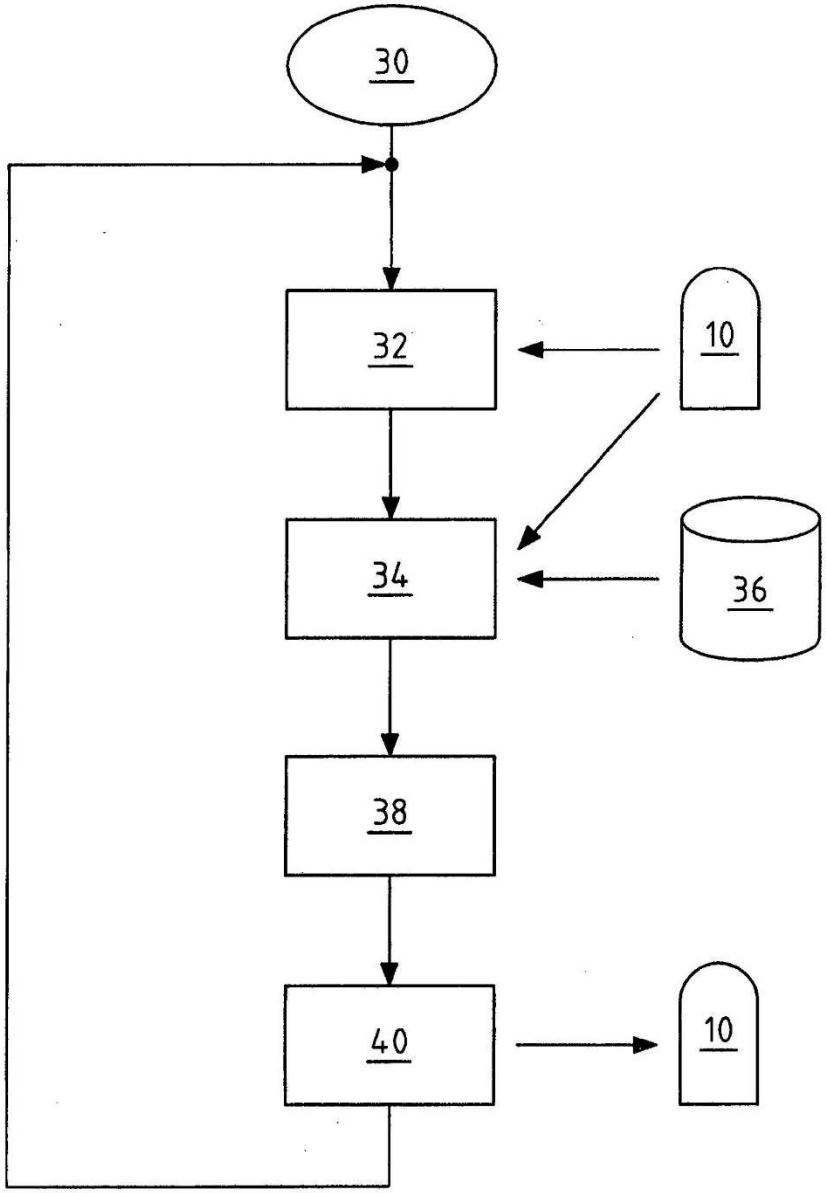

Fig.3