

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 263**

51 Int. Cl.:

H02J 3/14 (2006.01)

H02J 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2010** **E 10194551 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019** **EP 2355294**

54 Título: **Adaptación de perfiles de carga y perfiles de alimentación**

30 Prioridad:

01.02.2010 DE 102010006527

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

19.05.2020

73 Titular/es:

**INNOGY NETZE DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Kruppstrasse 5
45128 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**HAMMERSCHMIDT, TORSTEN;
WILLING, STEFAN y
GAUL, DR.-ING., ARMIN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 761 263 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

Adaptación de perfiles de carga y perfiles de alimentación

La invención se refiere a la optimización del flujo de potencia en una red eléctrica en el contexto de un comportamiento de utilización de red modificado.

- 5 Las redes de distribución actuales se han proyectado y montado en el contexto de transportar energía eléctrica desde un punto de alimentación central, por ejemplo desde un nivel de red jerárquicamente antepuesto o desde una central eléctrica, a muchos consumidores, de manera que se ha tenido en cuenta sólo una dirección de flujo energético. Las redes se han dimensionado sobre la base de la potencia asegurada por contrato a los clientes en combinación con su comportamiento estocástico de utilización.
- 10 Debido al surgimiento de la producción regenerativa y descentralizada de corriente se producen, además de la desalimentación en dirección a los consumidores, cada vez en mayor medida alimentaciones a las redes de media y baja tensión. En virtud del comportamiento variable de los consumidores que adquieren energía y de los productores que alimentan energía, resultan en el transcurso del tiempo perfiles variables de carga y de alimentación que han de ser soportados por la red eléctrica.
- 15 En el caso de los consumidores y productores con potencias comparativamente pequeñas, por regla general se prescinde de la medición del comportamiento real de carga o de alimentación y se utiliza por parte de los explotadores de red un perfil medio estandarizado, para por ejemplo calcular la potencia que el explotador de red ha de alimentar a la red eléctrica. En este contexto, se supone que por parte de las redes de media y baja tensión puede realizarse en todo momento cualquier flujo de carga deseado.
- 20 En virtud de la alimentación descentralizada y con frecuencia, como por ejemplo en el caso de las instalaciones fotovoltaicas, muy variable a la red eléctrica y del comportamiento flexible de utilización de los consumidores eléctricos por parte de los clientes, es de esperar que la representación en perfiles de flujo de potencia estadísticamente promediados del comportamiento de consumidores y productores que se hacen funcionar en la red eléctrica sea cada vez más inexacta. Si no se hace frente a esta situación, deben mantenerse mayores potencias de regulación, lo que
- 25 es técnicamente complicado y costoso. Además, en la ampliación de la red puede ser necesario un dimensionamiento a mayores flujos máximos de potencia cuando, sin nuevos enfoques en la gestión del flujo de potencia, hayan de atenderse los deseos de alimentación de energía y de adquisición de energía de los clientes de la red.

Por el artículo "Enabling Active Distribution Networks through Decentralised Autonomous Network Management" de Arkadiusz Korbik et al., publicado en "18th International Conference and Exhibition on Electricity Distribution 2005, CIRED 2005" se conoce un concepto para la gestión de redes eléctricas, en el que se emplean agentes existentes en nodos de red. Entre los agentes tiene lugar una transferencia de información mediante un procedimiento de radiodifusión. En este contexto, se transmite información de un agente en un nodo de la red eléctrica a un agente en otro nodo de la red, de manera que el agente del nodo jerárquicamente superior de la red eléctrica puede recopilar toda la información intercambiada. En el caso de un suministro de potencia que sobrepase el suministro potencia máximo admisible en una red superior conectada al nodo de máxima jerarquía, ha de tener lugar una adaptación de este suministro de potencia. La manera en que ha de realizarse concretamente esta adaptación la determina el agente asignado al nodo de máxima jerarquía. Entonces, este agente transmite valores de adaptación ("adjustment values") concretos a los agentes de los nodos jerárquicamente inferiores. En el caso de una absorción excesiva de potencia desde la red superior, se procede análogamente.

El artículo "Bottom-Up Self-Organization of Unpredictable Demand and Supply under Decentralized Power Management" de Horst F. Wedde et al., publicado en "Second IEEE International Conference on Self-Adaptive and Self-Organizing Systems", páginas 74-83, enseña la utilización de un "balancing group managers" para la coordinación del comportamiento de consumidores y productores de un grupo.

El documento WO 2009/040140 A1 divulga un concepto que incluye que cada cambio del suministro de potencia o de la absorción de potencia suponga un acto comercial realizado entre agentes previstos con este fin.

Se plantea el objetivo de, en el contexto de un comportamiento de utilización de red modificado, optimizar el flujo de potencia en una red eléctrica.

La invención logra este objetivo mediante un procedimiento según la reivindicación 1, medios de mando para consumidores y productores según las reivindicaciones 15 y 16, consumidores y productores así equipados según las

50 reivindicaciones 17 y 18, una plataforma de comunicación según la reivindicación 19 y un sistema según la reivindicación 20. Todas las características técnicas de las reivindicaciones independientes son necesarias y no son opcionales, independientemente de las enunciaciones contradictorias en los siguientes pasajes de texto. En las reivindicaciones dependientes se describen formas de realización preferidas.

El procedimiento según la reivindicación 1 comprende el agrupamiento de al menos un productor y al menos un

55 consumidor, que estén conectados a una red eléctrica, en un grupo; la puesta a disposición de perfiles de carga por parte de los consumidores del grupo en una plataforma de comunicación; la puesta a disposición de perfiles de

alimentación por parte de los productores del grupo en la plataforma de comunicación; la puesta a disposición de un perfil de grupo predefinido en la plataforma de comunicación; la llamada, en el lado del consumidor, de los perfiles de carga, de los perfiles de alimentación y del perfil de grupo y la adaptación, en el lado del consumidor, del perfil de carga del consumidor respectivo del grupo sobre la base de los perfiles de carga llamados, de los perfiles de alimentación llamados y del perfil de grupo llamado; y la llamada, en el lado del productor, de los perfiles de carga, de los perfiles de alimentación y del perfil de grupo y la adaptación, en el lado del productor, del perfil de alimentación del productor respectivo del grupo sobre la base de los perfiles de carga llamados, de los perfiles de alimentación llamados y del perfil de grupo llamado.

Los consumidores y productores del grupo pueden denominarse miembros del grupo.

Los perfiles de carga pueden comprender diferentes informaciones. De acuerdo con una primera variante, un perfil de carga puede, durante un determinado espacio de tiempo, al que se refiere, indicar para cada momento un valor concreto de la absorción de potencia del consumidor de la red, de manera que el perfil de carga se describe mediante parejas de valores tiempo-potencia que también pueden estar expresadas en forma de una función matemática. El espacio de tiempo puede ser por ejemplo de un día, de manera que el perfil de carga se representa como desarrollo de carga diario. En este contexto, para un consumidor cuyo comportamiento de carga exacto dentro del espacio de tiempo no sea conocido, el perfil de carga puede basarse en un pronóstico, que en caso dado puede actualizarse en virtud de valores de medición de la absorción real de potencia. Un perfil de carga puede describirse, como alternativa o adicionalmente, mediante valores máximos y/o mínimos de la absorción de potencia que sean de esperar. No es necesario que la resolución temporal dentro de un perfil de carga sea invariable. Así, por ejemplo para intervalos de tiempo en los que la absorción de potencia de un consumidor no pueda pronosticarse con la suficiente exactitud para una pluralidad de momentos, puede estar especificada en el perfil de carga como valor máximo y/o como valor mínimo sólo una absorción de potencia acumulada concreta.

Los perfiles de alimentación de los productores del grupo pueden estar configurados de manera similar, aplicándose en lugar de la absorción de potencia de la red eléctrica el suministro de potencia a la red eléctrica.

El perfil de grupo puede fijar por ejemplo para un intervalo de tiempo valores límite para el flujo de potencia del grupo a la red eléctrica y/o para el flujo de potencia de la red eléctrica al grupo. Por ejemplo, puede especificarlo el explotador de la red eléctrica. También puede ser responsable de especificar el perfil de grupo una empresa productora y distribuidora de energía cuyos clientes dispongan de los consumidores y productores del grupo. También pueden especificar el perfil de grupo terceras partes que no sean ni explotadores de red ni empresas productoras y distribuidoras de energía.

Dado que los consumidores del grupo ponen a disposición sus perfiles de carga en la plataforma de comunicación y los productores del grupo ponen a disposición sus perfiles de alimentación en la plataforma de comunicación, mediante la llamada de estos perfiles en el lado del consumidor o en el lado del productor pueden comunicarse los perfiles de carga y perfiles de alimentación de los miembros del grupo entre los miembros del grupo. Además, los miembros del grupo pueden llamar el perfil de grupo de la plataforma de comunicación. De este modo se hace posible realizar una adaptación, en el lado del consumidor, de los perfiles de carga de los consumidores del grupo sobre la base de los perfiles de carga llamados, de los perfiles de alimentación llamados y del perfil de grupo llamado. Expresado de otra manera, los consumidores del grupo pueden orientar su comportamiento de forma autónoma al comportamiento de los demás miembros del grupo teniendo en cuenta el perfil de grupo. Asimismo se hace posible realizar una adaptación, en el lado del productor, de los perfiles de alimentación de los productores del grupo sobre la base de los perfiles de carga llamados, de los perfiles de alimentación llamados y del perfil de grupo llamado y también que los productores del grupo puedan orientar su comportamiento de forma autónoma al comportamiento de los demás miembros del grupo teniendo en cuenta el perfil de grupo.

En este contexto, la adaptación del perfil de carga de un consumidor del grupo puede realizarse por ejemplo reduciendo la absorción de potencia del consumidor en un determinado momento en el que, en virtud del perfil de carga no adaptado del consumidor, de los perfiles de carga de los demás consumidores del grupo y de los perfiles de alimentación de los productores del grupo, tendría lugar una mayor absorción de potencia del grupo de la red eléctrica que la que esté prevista a partir del perfil de grupo para el momento en cuestión, o sea previendo en el perfil de carga adaptado del consumidor para este momento una menor absorción de potencia. Si los productores alimentan a la red eléctrica más potencia de la que los consumidores planean tomar de momento de la red, los consumidores pueden aumentar su absorción de potencia mediante una adaptación de sus perfiles, por ejemplo adelantando una fase de funcionamiento programada previamente para un momento posterior. De este modo, los consumidores pueden asumir la función de medios de almacenamiento de energía, que por lo demás podrían absorber la potencia excedente.

La adaptación del perfil de alimentación de un productor del grupo puede configurarse por ejemplo de manera que el productor prevea en su perfil de alimentación adaptado, en un intervalo de tiempo en el que, a juzgar por los perfiles de carga de los consumidores del grupo y los perfiles de alimentación de los demás productores del grupo, una potencia tomada de la red eléctrica por el grupo se halle cerca de la potencia máxima admisible según el perfil de grupo, alimentar a la red eléctrica toda la potencia probablemente generada por el productor en el intervalo. En el caso opuesto, es decir en caso de una absorción de potencia demasiado pequeña estimada en los perfiles de carga para un espacio de tiempo, puede programarse análogamente en el perfil de alimentación adaptado del productor no

suministrar nada de potencia o suministrar sólo una pequeña potencia a la red eléctrica, mientras que la potencia generada restante se alimenta por ejemplo a los medios de almacenamiento de energía asignados al productor. Por poner un ejemplo, el productor puede comprender unos módulos fotovoltaicos montados en el tejado de una vivienda unifamiliar, que tengan asignadas unas baterías de plomo-gel como medios de almacenamiento de energía.

- 5 Por ejemplo, un explotador de red o proveedor de servicios puede especificar mediante el perfil de grupo en qué momento qué absorción de potencia del grupo de la red eléctrica y/o en qué momento qué alimentación de potencia del grupo a la red eléctrica es la máxima admisible o la mínima necesaria. De este modo, puede lograrse que el comportamiento del grupo en un nivel de orden lógico superior, por ejemplo en el nivel de la red total, ya no se deje exclusivamente al azar, sino que se oriente al perfil de grupo. Por lo tanto, mediante el perfil de grupo es posible
- 10 especificar de manera uniforme para los miembros del grupo un comportamiento recomendado, que éstos aplican luego mediante la adaptación de sus perfiles. El comportamiento de los miembros del grupo puede entenderse entonces como una gestión autoorganizada del flujo de potencia. La previsibilidad así lograda del flujo de potencia causado por el grupo permite mantener una menor potencia de regulación. Mediante la especificación de un perfil de grupo correspondiente es posible reducir el flujo de potencia máximo provocado por los miembros del grupo, de
- 15 manera que también es posible reducir las exigencias planteadas a la infraestructura de red. Además, es posible lograr una utilización óptima de la capacidad y conseguir una estabilidad de la frecuencia y de la tensión.

El agrupamiento de consumidores y productores en un grupo puede entenderse en el sentido de que, una vez realizado el agrupamiento, pertenece al grupo al menos un equipo, es decir al menos un consumidor o al menos un productor. En este caso, el perfil de grupo puede concernir exclusivamente a ese un consumidor. Sin embargo, en particular

20 puede estar previsto también que pertenezcan al grupo al menos un consumidor y al menos un productor. El agrupamiento de productores y consumidores en un grupo puede llevarse a cabo de las más diversas maneras. Por mostrar sólo una posibilidad, el agrupamiento puede efectuarse por ejemplo en virtud de datos de posición de los consumidores o los productores. Otro criterio puede ser que se agrupen consumidores y productores asignados a clientes de una determinada empresa productora y distribuidora de energía.

- 25 El agrupamiento puede realizarse de forma tanto dinámica como estática. En el agrupamiento estático, al conectar un consumidor o un productor puede asignarse éste o manualmente o automáticamente a un grupo. En el agrupamiento dinámico, durante el funcionamiento de un productor o consumidor puede asignarse éste automáticamente en cada caso a uno de diferentes grupos. Tanto el explotador de la red eléctrica, una empresa productora y distribuidora de energía, que no explota la red, o terceras partes pueden realizar especificaciones de agrupamiento, como los
- 30 productores o consumidores pueden decidir si desean conectarse a un grupo y, en caso dado, qué grupo de una pluralidad de grupos debe elegirse a este respecto.

No se impone ninguna restricción en relación con el tipo de los consumidores, siempre que sea posible una adaptación de su perfil de carga. Para ello, puede bastar con que el consumidor pueda encenderse y apagarse, de manera que mediante un control temporal correspondiente del encendido y el apagado pueda variarse la absorción de potencia

35 entre cero y la demanda de potencia en estado encendido. Sin embargo, en particular pueden ser consumidores cuyo perfil de carga pueda adaptarse dentro de ciertos límites, de manera que de ello no resulte una pérdida de confort para el usuario del consumidor o que la pérdida de confort resultante sea tolerablemente pequeña para el usuario.

En el marco de la invención también es posible agrupar en un grupo los más diversos productores y adaptar su perfil de alimentación. En particular, un productor puede ser un productor descentralizado, que posiblemente no esté subordinado al control directo por parte de una empresa productora y distribuidora de energía o por parte del explotador de la red eléctrica. Por mencionar sólo algunos ejemplos, un productor puede ser por ejemplo: una instalación eólica,

40 una instalación fotovoltaica, una instalación geotérmica, una central combinada eléctrica y de calefacción de biomasa o un grupo electrógeno que funcione con un combustible, por ejemplo con un combustible fósil o hidrógeno en el caso de una pila de combustible.

- 45 Para adaptar el perfil de alimentación de tales productores pueden tomarse diferentes medidas. Una posibilidad consiste en el encendido o apagado selectivo de un productor dentro de determinados intervalos de tiempo, lo que puede resultar fácil de poner en práctica por ejemplo en el caso de un grupo electrógeno que funcione con un combustible. Además, puede alimentarse energía producida a medios de almacenamiento de energía, por ejemplo a una batería, en lugar de alimentarla a la red eléctrica. En este contexto no es necesario suministrar a los medios de
- 50 almacenamiento toda la potencia suministrada por el productor, sino que también puede alimentarse a éstos sólo parte de la potencia, mientras que la potencia restante se alimenta a la red eléctrica. Como alternativa, la potencia producida por el productor puede quedar sin utilizar, cuando no haya de suministrarse a la red eléctrica. En el caso de una instalación eólica puede ser posible, por ejemplo mediante una regulación del ángulo de las palas, influir en qué potencia produce la instalación eólica y por lo tanto es alimentada a la red eléctrica.

- 55 La red eléctrica puede ser por ejemplo una red de baja tensión, una red de media tensión, una red de alta tensión, una red de muy alta tensión o un conjunto de diferentes redes de este tipo. Los miembros de un grupo están en este contexto conectados a la misma red eléctrica, es decir a una red eléctrica común.

En el marco de la invención, la plataforma de comunicación puede implementarse de diferentes maneras. Por ejemplo, puede servir de plataforma de comunicación un servidor con el que puedan comunicarse consumidores y productores,

así como por ejemplo el explotador de la red eléctrica, una empresa productora y distribuidora de energía, que no explote la red eléctrica, o terceras partes, y en el que se ejecute un programa informático que gestione los perfiles de carga, los perfiles de alimentación y el perfil de grupo. Sin embargo, la plataforma de comunicación puede componerse también de varios dispositivos de comunicación, en los que en cada caso se pongan a disposición y puedan ser llamados por los consumidores o productores del grupo sólo algunos de los perfiles de carga y alimentación de éstos. Un dispositivo de comunicación central accesible para todos los miembros del grupo puede, para la puesta a disposición y la llamada de perfiles, remitir a los demás dispositivos de comunicación, manteniendo por ejemplo referencias de direccionamiento o zonas de datos de localización con una asignación de grupo correspondiente, y servir de instancia depositaria para el perfil de grupo.

La plataforma de comunicación puede comunicarse con los consumidores y los productores de forma inalámbrica o alámbrica. La red eléctrica puede servir de vía de transporte para la comunicación (así llamada, comunicación *Powerline*). Pueden emplearse una pluralidad de protocolos diferentes. Por ejemplo, la comunicación puede realizarse mediante el protocolo *Global System for Mobile Communications* (GSM), el protocolo *Universal Mobile Telecommunications System* (UMTS), el protocolo *General Packet Radio Service* (GPRS), el protocolo *Long Term Evolution* (LTE) u otro protocolo de radiotelefonía móvil. También pueden emplearse protocolos de red para la comunicación alámbrica, como por ejemplo protocolos basados en el estándar IEEE 802.3 (ingl. *Local Area Network*, LAN), o la comunicación inalámbrica, como por ejemplo protocolos basados en el estándar IEEE 802.11 (ingl. *Wireless Local Area Network*, WLAN). Sobre estos protocolos pueden estar situados en capas más altas otros protocolos, como el *Internet Protocol* (IP) y el *Transmission Control Protocol* (TCP). El lenguaje de comunicación puede ser por ejemplo *Smart Message Language* (SML). También son posibles otros lenguajes de comunicación, como *Device Language Message Specification* (DLMS), *Extensible Markup Language* (XML), *HyperText Markup Language* (HTML) o similares.

Por motivos de protección de datos, la comunicación con la plataforma de comunicación puede tener lugar de forma codificada. También pueden ponerse a disposición de forma codificada en la plataforma de comunicación datos transmitidos por consumidores y productores.

La llamada de los perfiles de alimentación, de los perfiles de carga y del perfil de grupo por parte de los consumidores y productores del grupo puede ser iniciada de manera autónoma por los miembros del grupo mismos o por la plataforma de comunicación. En el contexto de la segunda variante, puede inducirse a los demás miembros del grupo por ejemplo a una llamada de perfil cuando un miembro del grupo haya puesto a disposición en la plataforma de comunicación un perfil modificado. La puesta a disposición de un perfil de grupo modificado puede provocar la llamada del perfil de grupo por todos los miembros del grupo. En el sentido opuesto, los miembros del grupo pueden efectuar la puesta a disposición de perfiles de carga o de alimentación de manera autónoma o dicha puesta a disposición puede ser iniciada por la plataforma de comunicación, que por ejemplo solicita a los miembros del grupo a determinados intervalos de tiempo que le transmitan perfiles de carga o de alimentación.

La llamada, en el lado del consumidor, de los perfiles de carga, de los perfiles de alimentación y del perfil de grupo puede significar por ejemplo que el consumidor se comunique directamente con la plataforma de comunicación. Sin embargo, por otra parte, la comunicación puede realizarse también mediante instancias intercaladas. Así, en el caso de un consumidor que pueda controlarse mediante un dispositivo de un sistema de automatización de edificios, la llamada de los perfiles puede ser realizada en primer lugar por este dispositivo, que entonces bien transmite los perfiles a los consumidores, bien efectúa la adaptación del perfil de carga del consumidor, basándose en los perfiles de carga llamados, los perfiles de alimentación llamados y el perfil de grupo llamado, mediante una regulación o un control correspondiente. Sin embargo, la adaptación del perfil de carga en el lado del consumidor puede significar también que el consumidor disponga de medios de mando asignados exclusivamente al mismo, que realicen el proceso de adaptación. La llamada de los perfiles en el lado del productor y la adaptación del perfil de alimentación pueden llevarse a cabo de manera análoga.

La adaptación de perfiles en el lado del consumidor o en el lado del productor puede entenderse en particular en el sentido de que la adaptación de los perfiles no se realice mediante una instancia central, que por ejemplo esté controlada por el explotador de la red eléctrica o por una empresa productora y distribuidora de energía, sino que se realice de manera descentralizada y autónoma por parte de los miembros del grupo. De este modo puede por ejemplo hacerse innecesario el gasto para un sistema jerárquico de mando, como es habitual actualmente en la alta tensión y la muy alta tensión.

Dado que mediante los perfiles de carga y los perfiles de alimentación es posible registrar el comportamiento eléctrico que puede esperarse en un futuro de los consumidores y de los productores del grupo, y dado que mediante el perfil de grupo es posible fijar el comportamiento eléctrico de los miembros del grupo hacia el exterior que debe buscarse en el futuro, los miembros del grupo pueden apreciar el flujo de potencia provocado hacia el exterior por el grupo y orientar al perfil de grupo su futura absorción de potencia de la red eléctrica o su futuro suministro de potencia a la red eléctrica mediante una adaptación de su perfil de carga o de su perfil de alimentación. Por lo tanto, para transmitir los perfiles de carga y de alimentación a la plataforma de comunicación, puede bastar con utilizar una infraestructura que no tenga capacidad de funcionamiento en tiempo real, dado que mediante las adaptaciones de perfil prospectivas pueden no ser necesarias las adaptaciones de carga y de alimentación a corto plazo.

Incluso en caso de no estar disponible la plataforma de comunicación, la probabilidad de que el flujo de potencia causado por los miembros del grupo suponga un perjuicio considerable para la red eléctrica puede ser pequeña. Es cierto que, en tal escenario, los perfiles de carga o de alimentación de consumidores y productores que mientras tanto se conecten a la red eléctrica y estén asignados al grupo, o al menos hayan sido asignados al grupo durante una disponibilidad de la plataforma de comunicación, en caso dado pueden no ser tenidos en cuenta por la adaptación de los perfiles de los miembros del grupo. Sin embargo, al menos mediante una adaptación previamente realizada de los perfiles de los consumidores y productores puede estar asegurada en gran parte la observación de las especificaciones del perfil de grupo. Los nuevos productores y consumidores añadidos pueden entonces hacerse funcionar con perfiles preajustados que hagan caso omiso del comportamiento de los miembros del grupo durante la no disponibilidad de la plataforma de comunicación.

Si falla la conexión de un ramal de la red eléctrica, al que los miembros del grupo estén conectados directamente, a un ramal de red dispuesto jerárquicamente encima de este ramal de red, los miembros del grupo pueden en caso dado continuar funcionando en modo isla gracias a que, mediante la adaptación de sus perfiles, los miembros del grupo cuidan de que, en el contexto de la absorción de potencia o el suministro de potencia de productores o consumidores no pertenecientes a un grupo en caso dado presentes, que también estén conectados al ramal de red, la potencia alimentada al ramal de red y la potencia tomada del ramal de red se compensen.

El objetivo mencionado anteriormente de, en el contexto de un comportamiento de utilización de red modificado, optimizar el flujo de potencia en una red eléctrica se logra además mediante un consumidor según la reivindicación 17, que puede conectarse a una red eléctrica y agruparse en un grupo; que tiene asignados medios de comunicación que están preparados para poner a disposición un perfil de carga del consumidor en una plataforma de comunicación, en la que además pueden ponerse a disposición perfiles de alimentación de productores agrupados en el grupo que estén conectados a la red eléctrica, pueden ponerse a disposición perfiles de carga de otros posibles consumidores del grupo y puede ponerse a disposición un perfil de grupo predefinido, y que están preparados para llamar de la plataforma de comunicación los perfiles de carga, los perfiles de alimentación y el perfil de grupo; y que tiene asignados medios de mando que están preparados para adaptar el perfil de carga del consumidor basándose en los perfiles de carga llamados, los perfiles de alimentación llamados y el perfil de grupo llamado.

El objetivo se logra además mediante un productor según la reivindicación 18, que puede conectarse a una red eléctrica y agruparse en un grupo; que tiene asignados medios de comunicación que están preparados para poner a disposición un perfil de alimentación del productor en una plataforma de comunicación, en la que además pueden ponerse a disposición perfiles de carga de posibles consumidores agrupados en el grupo que estén conectados a la red eléctrica, pueden ponerse a disposición perfiles de alimentación de otros posibles productores del grupo y puede ponerse a disposición un perfil de grupo predefinido, y que están preparados para llamar de la plataforma de comunicación los perfiles de carga, los perfiles de alimentación y el perfil de grupo; y que tiene asignados medios de mando que están preparados para adaptar el perfil de alimentación del productor basándose en los perfiles de carga llamados, los perfiles de alimentación llamados y el perfil de grupo llamado.

El objetivo se logra además mediante medios de mando para un consumidor según la reivindicación 15, que puede conectarse a una red eléctrica y agruparse en un grupo, estando los medios de mando preparados para inducir a unos medios de comunicación asignados al consumidor a poner a disposición un perfil de carga del consumidor en una plataforma de comunicación, en la que además pueden ponerse a disposición perfiles de alimentación de posibles productores agrupados en el grupo que estén conectados a la red eléctrica, pueden ponerse a disposición perfiles de carga de otros posibles consumidores del grupo y puede ponerse a disposición un perfil de grupo predefinido; estando los medios de mando preparados para inducir a los medios de comunicación a llamar de la plataforma de comunicación los perfiles de carga, los perfiles de alimentación y el perfil de grupo; estando los medios de mando preparados para adaptar el perfil de carga del consumidor basándose en los perfiles de carga llamados, los perfiles de alimentación llamados y el perfil de grupo llamado.

El objetivo se logra además mediante medios de mando para un productor según la reivindicación 16, que puede conectarse a una red eléctrica y agruparse en un grupo, estando los medios de mando preparados para inducir a unos medios de comunicación asignados al productor a poner a disposición un perfil de alimentación del productor en una plataforma de comunicación, en la que además pueden ponerse a disposición perfiles de carga de posibles productores agrupados en el grupo que estén conectados a la red eléctrica, pueden ponerse a disposición perfiles de alimentación de otros posibles productores del grupo y puede ponerse a disposición un perfil de grupo predefinido; estando los medios de mando preparados para inducir a los medios de comunicación a llamar de la plataforma de comunicación los perfiles de carga, los perfiles de alimentación y el perfil de grupo; estando los medios de mando preparados para adaptar el perfil de alimentación del productor basándose en los perfiles de carga llamados, los perfiles de alimentación llamados y el perfil de grupo llamado.

En este contexto, los medios de comunicación pueden estar configurados por ejemplo como un módulo de radiotelefonía móvil o como un módulo de red para la comunicación inalámbrica o alámbrica. Los medios de mando pueden estar configurados, entre otras cosas, como un circuito integrado, por ejemplo como un circuito integrado de aplicación específica (ingl. *application specific integrated circuit*, ASIC), como un microprocesador, como una FPGA (ingl. *field programmable gate array*) o como un procesador de señales digitales (ingl. *digital signal processor*, DSP). También pueden estar previstos medios de almacenamiento de datos, por ejemplo memorias de acceso aleatorio (ingl.

random access memory, RAM) o memorias de sólo lectura (ingl. *read only memory*, ROM), que contengan códigos de programa con instrucciones que, al ejecutarse en el circuito integrado, induzcan a la adaptación de un perfil de carga o de un perfil de alimentación, pudiendo la memoria de acceso aleatorio registrar operandos producidos durante la ejecución del programa. Los medios de mando pueden también desempeñar una función de regulación para la adaptación de un perfil. Los medios de comunicación y los medios de mando pueden estar dispuestos por ejemplo con el consumidor o productor en una carcasa común o pueden estar dispuestos fuera del consumidor o productor, por ejemplo en un dispositivo de un sistema de automatización de edificios, y estar sólo en comunicación con el consumidor o productor. También es posible una disposición dividida de medios de comunicación y medios de mando.

Finalmente, el objetivo se logra mediante una plataforma de comunicación según la reivindicación 19, en la que pueden ponerse a disposición perfiles de carga de consumidores y perfiles de alimentación de productores, estando los consumidores y los productores conectados a una red eléctrica y agrupados en un grupo, y en la que puede ponerse a disposición un perfil de grupo predefinido; de la que, en el lado del consumidor, pueden llamarse los perfiles de carga, los perfiles de alimentación y el perfil de grupo para adaptar, en el lado del consumidor, el perfil de carga del consumidor respectivo del grupo basándose en los perfiles de carga llamados, los perfiles de alimentación llamados y el perfil de grupo llamado; y de la que, en el lado del productor, pueden llamarse los perfiles de carga, los perfiles de alimentación y el perfil de grupo para adaptar, en el lado del productor, el perfil de alimentación del productor respectivo del grupo basándose en los perfiles de carga llamados, los perfiles de alimentación llamados y el perfil de grupo llamado.

Unos ejemplos de realización de la invención prevén que los consumidores del grupo pongan a disposición sus perfiles de carga adaptados y/o los productores del grupo pongan a disposición sus perfiles de alimentación adaptados en la plataforma de comunicación.

De este modo, se abre la posibilidad de que los miembros del grupo puedan consultar los perfiles de carga o de alimentación adaptados y así sea posible informar a los miembros del grupo sobre el estado actual dentro del grupo. Además, se permite que miembros del grupo individuales o todos ellos adapten de nuevo sus perfiles teniendo en cuenta los perfiles adaptados llamados, para lograr una aproximación iterativa del comportamiento eléctrico de los miembros del grupo en conjunto al perfil de grupo. También existe la posibilidad de que los consumidores o productores eventualmente añadidos al grupo en un momento posterior efectúen una adaptación de perfil basándose en datos actualizados.

De acuerdo con unas formas de realización ejemplares de la invención, el agrupamiento de consumidores y/o productores en un grupo se realiza sobre la base de la topología de la red eléctrica.

Por ejemplo, pueden agruparse unos con otros los consumidores y productores que estén asignados a un determinado componente de red, que por ejemplo estén conectados al mismo ramal de baja tensión de la red eléctrica o estén asignados a la misma estación de red local. Esto permite a los explotadores de red asegurarse, mediante la especificación de un perfil de grupo adecuado, de que el comportamiento eléctrico de los miembros del grupo no infrinja los límites de capacidad del componente de red respectivo. En el caso de que el componente de red sea el ramal de baja tensión, esto puede significar, entre otras cosas, que el flujo de potencia causado por los miembros del grupo permanezca en el marco de la capacidad de transporte del ramal de baja tensión. La formación de grupos basados en la topología de la red puede permitir que, cuando mediante el perfil de grupo se pongan límites para el flujo de potencia en el grupo y/o fuera del grupo, se aumente la eficacia de la distribución de energía, porque por ejemplo en un ramal de tensión se procura que la potencia alimentada y la potencia tomada se igualen. De esto pueden resultar distintas ventajas, como por ejemplo la reducción de pérdidas de la red, un ahorro de CO₂ y ventajas en cuanto a los costes para el explotador de la red.

Según un ejemplo de realización, los consumidores y productores ponen a disposición en la plataforma de comunicación datos de identificación, por medio de los cuales se realiza el agrupamiento de los consumidores y productores en un grupo.

Esto puede permitir un agrupamiento eficaz y rápido de los consumidores y productores. En este contexto, no todos los consumidores o productores que pongan a disposición datos de identificación han de asignarse también realmente por fuerza a un grupo. Los datos de identificación pueden comprender, entre otras cosas, también datos sobre si el equipo respectivo es un consumidor o un productor.

Para consultar los perfiles de carga, los perfiles de alimentación y el perfil de grupo del grupo, un miembro del grupo puede entonces por ejemplo transmitir sus datos de identificación a la plataforma de comunicación, que en respuesta averigua, por medio de todos los juegos de datos de identificación puestos a disposición en la misma, el grupo en el que el consumidor o productor que realiza la consulta está agrupado, y determina los demás miembros del grupo y a continuación transmite el perfil de grupo y los perfiles de los demás miembros del grupo en dirección al miembro del grupo que realiza la consulta. Como alternativa, puede asignarse a cada consumidor o productor de un grupo un identificador de grupo correspondiente, que se utilice para la consulta de perfiles.

En el marco de un ejemplo de realización, los datos de identificación comprenden datos de localización.

Por mencionar sólo algunas variantes, los datos de localización pueden incluir datos de posición geográfica que describan la posición de un consumidor o productor en la superficie terrestre, por ejemplo en coordenadas de Gauss-Krüger, de manera que los consumidores y productores situados dentro de una determinada zona puedan reunirse en un grupo.

- 5 Por otra parte, los datos de localización pueden describir la posición de un consumidor o productor también por medio de su disposición en la red eléctrica. En este contexto, pueden representarse en particular varios consumidores o productores en los mismos datos de localización, cuando el agrupamiento de consumidores y/o productores en un grupo haya de realizarse sobre la base de la topología de la red eléctrica y determine por ejemplo la asignación de un consumidor o productor a un determinado componente de red, como por ejemplo a una estación de red local, mediante sus datos de localización. Otra posibilidad consiste en utilizar el identificador de un contador de corriente inteligente con fines de localización, de manera que todos los consumidores o productores a los que se aplique que los flujos de potencia causados por ellos son detectados por el contador de corriente inteligente se identifiquen mediante datos de localización idénticos. Dado que, por regla general, los consumidores o productores asignados a un contador de corriente inteligente están también dispuestos en el mismo lugar en la topología de la red, el identificador de un contador de corriente inteligente puede ser adecuado para recurrir al agrupamiento de consumidores y productores sobre la base de la topología de la red eléctrica.

Para la obtención de los datos de localización, los consumidores o productores pueden tener asignados medios correspondientes, por ejemplo un receptor para señales de un sistema global de navegación por satélite (ingl. *Global Navigation Satellite System*, GNSS) o medios para adquirir el identificador de un contador de corriente inteligente correspondiente. También puede ser necesario un proceso de configuración que comprenda el depósito de datos de localización y por ejemplo haya de realizarse durante la primera conexión del consumidor o productor a la red eléctrica por parte de un usuario.

Unos ejemplos de realización prevén que los datos de identificación puestos a disposición en la plataforma de comunicación se consulten repetidas veces y en caso necesario se realice un nuevo agrupamiento de los consumidores y productores correspondientes por medio de los datos de identificación consultados.

Si, por ejemplo, se conecta por primera vez a la red eléctrica un consumidor o productor o se conecta un equipo previamente desactivado, pueden ponerse a disposición en la plataforma de comunicación los datos de identificación de este equipo. La instancia responsable del agrupamiento de consumidores y productores, por ejemplo el explotador de la red eléctrica, consultando repetidas veces los datos de identificación puestos a disposición en la plataforma de comunicación, por ejemplo a un ritmo especificado, puede conservar la visión de conjunto de los consumidores o productores que funcionen en la red. Es posible averiguar si se ha añadido un consumidor o productor que funcione en la red y, en este caso, mediante un nuevo agrupamiento de los consumidores y productores correspondientes, por medio de los datos de identificación consultados, incorporar a un grupo el nuevo equipo añadido. También puede sacarse de un grupo un equipo desactivado, cuyos datos de identificación se hayan eliminado de la plataforma de comunicación en el curso de la desactivación.

Según una forma de realización ejemplar, tiene lugar un proceso de selección, que decide sobre si se asigna a un grupo un consumidor o productor.

Si el proceso de selección tiene como resultado para un determinado consumidor o productor que éste no se asigna a ningún grupo, no tendrá lugar una adaptación de su perfil de carga o perfil de alimentación, de manera que dicho consumidor o productor funcionará siempre independientemente de la situación en la red eléctrica según un perfil intrínseco al mismo o especificado por un usuario. Por lo tanto, mediante el proceso de selección es posible excluir consumidores o productores de la adaptación de perfil. Tales consumidores y productores pueden denominarse consumidores o productores inactivos, dado que en los mismos no se realiza ninguna adaptación de perfil. Los consumidores y productores agrupados en un grupo pueden denominarse consumidores o productores activos.

45 Los consumidores o productores para los que se exija en un determinado momento una absorción de potencia predefinida o un suministro de potencia predefinido (consumidores críticos en cuanto al tiempo, por ejemplo técnica de comunicación, o productores críticos en cuanto al tiempo) pueden identificarse como inactivos mediante el proceso de selección, mientras que los consumidores o productores no críticos en cuanto al tiempo pueden identificarse como activos.

50 Siempre que se desee y sea técnicamente posible, los consumidores o productores que en virtud del proceso de selección no se asignen a ningún grupo pueden no obstante poner a disposición en la plataforma de comunicación perfiles de carga o de alimentación, que entonces pueden ser tenidos en cuenta durante la adaptación de los perfiles de carga o de alimentación de los miembros del grupo al que los consumidores o productores no seleccionados habrían sido asignados en caso de haber sido seleccionados. Los consumidores o productores cuyos perfiles de carga o de alimentación no puedan adaptarse en absoluto, pueden no seleccionarse en el marco del proceso de selección.

En el marco de una forma de realización ejemplar, el proceso de selección se lleva a cabo sobre la base de especificaciones del usuario. Así, el usuario que disponga de un consumidor o productor puede decidir si en este equipo ha de realizarse o no una adaptación de perfil. Así, en particular en el caso de los consumidores, puede

asegurarse que el usuario no haya de sufrir pérdidas de confort, como podría pasar por ejemplo si, debido a una adaptación de un perfil de carga, la absorción de potencia de un sistema de iluminación, y por lo tanto la luminosidad en una sala, cayese por debajo el valor deseado por el usuario. El usuario puede excluir equipos de la asignación a un grupo de manera permanente o sólo durante un determinado espacio de tiempo.

- 5 Como alternativa a un proceso de selección sobre la base de especificaciones del usuario, los consumidores también pueden estar configurados en el sentido de realizar especificaciones en relación con una asignación deseada o no deseada a un grupo.

- 10 Está previsto que para al menos un consumidor del grupo se indiquen grados de libertad, dentro de los cuales pueda adaptarse el perfil de carga del consumidor, y para al menos un productor del grupo se indiquen grados de libertad, dentro de los cuales pueda adaptarse el perfil de alimentación del productor. Si el consumidor es por ejemplo una nevera que esté ajustada para no sobrepasar una temperatura máxima predefinida en su interior, esto puede significar que el grupo frigorífico se desconecte para reducir la absorción de potencia dentro de un intervalo de tiempo, para alcanzar en este intervalo una reducción de la absorción de potencia de la red eléctrica en el perfil de carga adaptado. Para observar la temperatura máxima, puede programarse correspondientemente en el perfil de carga adaptado una mayor absorción de potencia para un intervalo de tiempo posterior en el que la temperatura probablemente vaya a estar apenas por debajo de la temperatura máxima, de manera que entonces la potencia frigorífica del grupo frigorífico sea elevada. La temperatura máxima describe aquí los grados de libertad que existen para la adaptación del perfil de carga de la nevera. La idea fundamental en tal procedimiento es por lo tanto adaptar en cuanto al tiempo la absorción de carga de la nevera en el marco de los grados de libertad dados, para tener en cuenta la evolución en el tiempo de la absorción de potencia de los demás consumidores del grupo de la red eléctrica y la evolución en el tiempo del suministro de potencia de los productores del grupo a la red eléctrica en el contexto del perfil de grupo.
- 15
- 20

Como un ejemplo adicional, los grados de libertad dentro de los cuales puede adaptarse el perfil de carga de un sistema que disponga de componentes redundantes pueden resultar de que se desconecte por completo un componente redundante durante un tiempo determinado, para reducir la absorción de potencia del sistema.

- 25 Los grados de libertad dentro de los cuales puede adaptarse el perfil de alimentación de un productor pueden por ejemplo estar definidos por la absorción máxima de potencia de los medios de almacenamiento de energía asignados al productor, que puede describir la máxima reducción posible de la potencia alimentada por el productor a la red eléctrica con respecto a la potencia producida por el productor con la que no quede nada de potencia producida sin utilizar.

- 30 La indicación de grados de libertad permite la adaptación del perfil de carga o de alimentación individualizada en relación con el consumidor o productor respectivo.

- 35 Puede estar previsto poner a disposición los grados de libertad en la plataforma de comunicación, para que otros miembros del grupo puedan calcular en qué marco puede adaptarse el perfil de carga o de alimentación del consumidor o productor para cuyo funcionamiento existen los grados de libertad. Esto puede tenerse en cuenta en la adaptación de los perfiles de los otros miembros del grupo. Si varios miembros del grupo ponen a disposición información relativa a los grados de libertad de su funcionamiento, esto puede por ejemplo permitir al explotador de la red eléctrica estimar dentro de qué límites pueden adaptarse los perfiles de los miembros del grupo, es decir cómo de flexible es el grupo en su comportamiento eléctrico.

- 40 De acuerdo con una forma de realización ejemplar, los grados de libertad para un consumidor están determinados por la energía que ha de tomar el consumidor de la red eléctrica dentro de un espacio de tiempo máximo fijado.

- 45 Por consiguiente, aplicado a una batería que se haya de cargar como consumidor, puede variarse la potencia alimentada a la batería desde la red eléctrica en función de los perfiles de carga de los demás consumidores del grupo y de los perfiles de alimentación de los productores del grupo, restringiéndose las posibilidades de variación mediante la fijación de una hora a la que la batería deba estar cargada por completo. A partir del estado de carga inicial de la batería y del hecho de que se ha de buscar una carga completa de la batería, resulta la energía que el consumidor ha de tomar de la red eléctrica; la hora a la que la batería ha de estar cargada por completo determina, junto con el momento de iniciación del proceso de carga, el espacio de tiempo máximo en el que se ha de tomar la energía de la red eléctrica.

- 50 Tal fijación de los grados de libertad puede hacer que se satisfagan las exigencias de un usuario que disponga del consumidor –o sea, en el contexto del ejemplo anterior, que la batería esté cargada en el momento deseado– y sea no obstante posible una adaptación del perfil de carga y orientar el comportamiento del consumidor a los requisitos del perfil de grupo.

En relación con el ejemplo anterior, los grados de libertad pueden estar restringidos adicionalmente por ejemplo por un límite superior para la absorción de potencia técnicamente admisible de la batería.

- 55 Un consumidor del grupo tiene asignados medios de almacenamiento en los que está depositado al menos un perfil de carga para el consumidor, y un productor del grupo tiene asignados medios de almacenamiento en los que está depositado al menos un perfil de alimentación para el productor.

Los medios de almacenamiento pueden ser, por ejemplo, una memoria rápida (*flash*), una memoria magnética o una memoria óptica. Un perfil depositado en los medios de almacenamiento puede fijar el comportamiento del equipo respectivo cuando no se realice ninguna adaptación de perfil o puede servir de punto de partida para una adaptación de perfil por el método de modificar por ejemplo en el marco de una adaptación de perfil partes del perfil depositado.

- 5 Está previsto además que un consumidor del grupo tenga asignados medios de almacenamiento en los que estén depositados al menos dos perfiles de carga para el consumidor, comprendiendo la adaptación del perfil de carga del consumidor la selección de uno de los perfiles de carga depositados, y/o que un productor del grupo tenga asignados medios de almacenamiento en los que estén depositados al menos dos perfiles de alimentación para el productor, comprendiendo la adaptación del perfil de alimentación del productor la selección de uno de los perfiles de alimentación depositados.

10 Un perfil seleccionado puede bien utilizarse directamente, bien servir solamente de base para la determinación de un perfil adaptado. En esta configuración puede ser ventajoso que la selección de un perfil de carga o de alimentación pueda desarrollarse rápidamente, dado que no ha de calcularse primero necesariamente un perfil adecuado. Además, posiblemente puedan emplearse para la adaptación del perfil medios de mando en el lado del consumidor o en el lado del productor que presenten una menor complejidad.

15 Un ejemplo de realización de la invención prevé que para al menos un consumidor del grupo se indiquen informaciones de fiabilidad en el perfil de carga y/o para al menos un productor del grupo se indiquen informaciones de fiabilidad en el perfil de alimentación.

20 Las informaciones de fiabilidad pueden describir por ejemplo la probabilidad de que la absorción de potencia indicada en el perfil de carga para uno o varios momentos esté dimensionada acertadamente o describir varianzas de valores de absorción de potencia, valores máximos o valores mínimos concretos. Esto puede aplicarse análogamente a los perfiles de alimentación.

25 Mediante las informaciones de fiabilidad es posible estimar con qué fiabilidad tendrá lugar el comportamiento total de los miembros del grupo descrito por el perfil de grupo. Si la fiabilidad es pequeña, el explotador de red por ejemplo puede programar una mayor potencia de regulación para los miembros del grupo. Además, por ejemplo un miembro del grupo puede reaccionar al perfil poco fiable de otro miembro del grupo adaptando su perfil de tal manera que, incluso con el comportamiento más desfavorable del miembro del grupo con el perfil poco fiable, se logre por término medio mediante estos dos miembros del grupo un comportamiento eléctrico adecuado.

30 Además, por parte de al menos una parte de los consumidores y productores del grupo están fijadas reglas que especifican cómo ha de realizarse la adaptación del perfil de carga o del perfil de productor respectivo en función de los perfiles de carga llamados, de los perfiles de alimentación llamados y del perfil de grupo llamado. Con este fin pueden estar configurados correspondientemente unos medios de mando preparados para efectuar una adaptación de perfil en el lado de los consumidores o en el lado de los productores. Mediante la forma de realización puede lograrse una previsibilidad mejorada del comportamiento de miembros del grupo en la adaptación de perfil, de lo que a continuación se ofrecen algunos ejemplos. Así, sin un gasto adicional de comunicación, puede permitirse a miembros de grupo tener en cuenta en la adaptación de sus perfiles el comportamiento de otros miembros del grupo. En consecuencia, una adaptación fiable del comportamiento eléctrico de los miembros del grupo puede ajustarse a las especificaciones del perfil de grupo.

40 Las reglas pueden incluir que, en caso de una toma de potencia de la red eléctrica por parte de los consumidores del grupo que de lo contrario sería demasiado alta, es decir en caso de una plena utilización de la capacidad, todos los consumidores que sean acumuladores de energía, por ejemplo acumuladores térmicos o baterías de automóviles eléctricos, alarguen la duración de sus procesos de carga de tal manera que éstos no terminen respectivamente hasta el último momento admisible. Si esto no es suficiente para reducir la toma de potencia a la medida necesaria, los consumidores pueden, mediante un procedimiento matemático adecuado, desplazar su adquisición de potencia de los momentos con una plena utilización de la capacidad a momentos con capacidad libre. Si a pesar de estas adaptaciones no se pudiese mantener la capacidad, es posible reducir la absorción de potencia prevista en el perfil de carga de los consumidores, independientemente de los grados de libertad eventualmente indicados en los que normalmente haya de moverse la adaptación, en el mismo porcentaje, por ejemplo en pasos de un 2%, hasta que se observen las especificaciones del perfil de grupo.

50 Si el perfil de grupo indica la posibilidad de una absorción elevada de potencia, por ejemplo porque a partir de un determinado momento sea de esperar una absorción reducida de potencia de otros consumidores en la red, pueden estar fijadas reglas que induzcan a los consumidores a adaptar sus perfiles de carga de manera que en un corto espacio de tiempo, por ejemplo en el plazo de 2 minutos, se aumente la adquisición de potencia al valor deseado.

55 Si están previstas unas reglas correspondientes, los miembros del grupo pueden, en caso de una caída repentina de tensión y/o frecuencia y/o potencia de cortocircuito, que por ejemplo pueden detectarse mediante unos medios correspondientes en el lado de los consumidores o de los productores, reaccionar de manera que se haga posible el funcionamiento en modo isla de los miembros del grupo, o sea que los consumidores del grupo absorban sólo tanta potencia como la suministrada por los productores. Dado que los perfiles de los miembros del grupo pueden ser

conocidos para todos los miembros del grupo llamándolos de la plataforma de comunicación, los miembros del grupo pueden, ya antes de iniciarse un suceso de este tipo, determinar cómo deben comportarse concretamente en caso de un suceso de este tipo, es decir cómo pueden adaptar sus perfiles, lo que posibilita una reacción rápida.

Además, está previsto que al menos para una parte de los consumidores y productores del grupo estén especificadas prioridades, adaptando sus perfiles de carga o de alimentación en primer lugar los consumidores y productores con la menor prioridad.

Las prioridades pueden estar especificadas por parte de los consumidores o productores en forma de identificadores de prioridad. Los identificadores de prioridad pueden ponerse a disposición en la plataforma de comunicación, de manera que un miembro del grupo pueda consultar los identificadores de prioridad de los demás miembros del grupo, por ejemplo con sus perfiles. Un identificador de prioridad puede formar parte de los datos de identificación. Cuando, por ejemplo, la prioridad propia sea la menor de todos los miembros del grupo, un consumidor o productor adapta su perfil. El perfil adaptado puede ponerse a disposición en la plataforma de comunicación. Si mediante la adaptación de perfil realizada no se hubiese logrado una observación de las especificaciones del perfil de grupo por parte de los miembros del grupo, en la etapa siguiente pueden adaptar sus perfiles los miembros del grupo con la prioridad inmediatamente superior, etc. Las prioridades pueden especificarlas por ejemplo el usuario, una empresa productora y distribuidora de energía o el explotador de la red eléctrica. La especificación puede basarse en prescripciones reguladoras.

Mediante una especificación correspondiente de las prioridades puede lograrse por ejemplo que en primer lugar adapten sus perfiles los consumidores o productores en los que una adaptación del perfil cause pérdidas de confort tolerables para el usuario de los equipos.

En un ejemplo de realización de la invención se asigna a los productores regenerativos una mayor prioridad que a los productores no regenerativos.

Si, por ejemplo, se ha de contrarrestar el rebasamiento de un flujo de potencia máximo del grupo a la red eléctrica fijado en el perfil de grupo, pueden, en virtud de las prioridades especificadas, adaptarse en primer lugar los perfiles de alimentación de los productores no regenerativos de tal manera que se reduzca su suministro de potencia. Así, puede lograrse que un máximo de la absorción de potencia de los consumidores del grupo sea cubierto por el suministro de potencia de los productores regenerativos, por ejemplo instalaciones eólicas o fotovoltaicas.

De acuerdo con una forma de realización ejemplar, en el perfil de grupo se tiene en cuenta el flujo de potencia causado por consumidores y/o productores no asignados a ningún grupo.

Así, los consumidores o productores no asignados a ningún grupo pueden ser por ejemplo equipos que, si bien cumplen el criterio por medio del cual se realiza el agrupamiento, por ejemplo la disposición dentro de la topología de la red o la posición geográfica, no han sido seleccionados en el marco de un proceso de selección, que decide si un consumidor o productor es asignado a un grupo. Si mediante la adaptación de perfiles de carga o de alimentación a un perfil de grupo ha de lograrse por ejemplo que los consumidores y productores conectados a un ramal de baja tensión se comporten de manera que desde el exterior haya de alimentarse sólo una determinada potencia máxima, esto puede lograrse teniendo en cuenta en el perfil de grupo el flujo de potencia causado por consumidores y/o productores no asignados a ningún grupo. Para estimar este flujo de potencia puede recurrirse en caso dado a datos o valores de esperanza estadísticos, que por ejemplo describan el flujo de potencia en la misma fecha del año anterior, con una situación meteorológica similar u otros aspectos por el estilo.

Según un ejemplo de realización, está previsto que el perfil de grupo se adapte basándose en una detección del estado de al menos una parte de la red eléctrica.

Así, mediante el perfil de grupo puede permitirse que los consumidores y productores del grupo adapten su comportamiento a la situación real de la red. Si, por ejemplo, el agrupamiento de consumidores y productores en un grupo se ha realizado sobre la base de la topología de la red eléctrica, los consumidores y productores del grupo están por ejemplo conectados al mismo ramal de baja tensión y los consumidores situados en otro ramal de baja tensión, que esté conectado al mismo ramal de media tensión, necesitan una alta potencia de la red, lo que se determina mediante la detección del estado del segundo ramal de baja tensión, es posible, mediante la adaptación del perfil de grupo del grupo de consumidores y productores del primer ramal de baja tensión, actuar para lograr una pequeña absorción de potencia de los miembros del grupo desde el exterior. Así es posible hacer frente a una caída de tensión y frecuencia en la red eléctrica. Por ejemplo, puede efectuarse una adaptación del perfil de grupo cuando la tensión medida haya caído un 8% por debajo de la tensión nominal.

Si en el perfil de grupo se tiene en cuenta el flujo de potencia causado por consumidores y/o productores no asignados a ningún grupo, es posible, mediante una medición del flujo de potencia al ramal de baja tensión o del ramal de baja tensión en un determinado momento y la diferencia de la suma de las potencias posiblemente indicadas para este momento en los perfiles de carga y de alimentación de los miembros del grupo, deducir el flujo de potencia causado por consumidores y/o productores no asignados a ningún grupo. Partiendo de esta información es posible mejorar mediante estimación el pronóstico del comportamiento de los consumidores y/o productores no asignados a ningún grupo.

Unos ejemplos de realización de la invención pueden aplicarse en el marco de la organización de flujos de corriente-carga en redes de media y baja tensión, pero también en redes de alta y muy alta tensión.

Debido al desarrollo de la corriente producida de manera regenerativa y descentralizada se producen, además de la desalimentación en dirección carga, cada vez en mayor medida alimentaciones a las redes de media y baja tensión. Además, las aplicaciones de la corriente pueden subdividirse en críticas en cuanto al tiempo (técnica de comunicación, iluminación) y no críticas en cuanto al tiempo (aplicaciones térmicas), de manera que en la red pueden hacerse funcionar de manera flexible un gran número de cargas y alimentadores con diferentes perfiles de carga/alimentación.

Con ello, se plantea la pregunta de si el flujo de carga totalizado de todos los clientes (consumidores y alimentadores) en una red sigue siendo una magnitud aleatoria o si los consumidores/alimentadores activos hacen depender su comportamiento de regulación, en relación con la adquisición de corriente / la alimentación de corriente, también de su entorno (las condiciones en la red, consumidores/alimentadores cercanos que estén activos al mismo tiempo). Unos ejemplos de realización de la invención presentan a este respecto un concepto técnico de cómo pueden organizarse flujos de carga localmente. Para ello se incluyen consumidores/alimentadores activos en un sistema total orientado económicamente. El comportamiento de cada uno de los consumidores/alimentadores activos tiene un efecto de apoyo en relación con las tareas globales del sistema (utilización óptima de la capacidad, reducción de la potencia de regulación, mantenimiento de la tensión y la frecuencia, ...). Los consumidores/alimentadores activos se autoorganizan en el marco de las especificaciones globales antes mencionadas.

Unas formas de realización ejemplares de la invención indican un procedimiento para la organización local de flujos de carga óptimos en relación con especificaciones globales. Para lograr esta funcionalidad no se requieren en este contexto instrucciones de una institución central. La comunicación de los clientes activos se realiza, de acuerdo con un ejemplo de realización, mediante un sistema de comunicación abierto comparable a la comunicación de ordenadores por Internet. Es cierto que en este contexto los protocolos y las técnicas de comunicación son conocidos, son públicos y están acordados, pero la invención funciona en principio con todas las técnicas que satisfagan los requisitos antes mencionados. También es posible una comunicación tanto alámbrica como inalámbrica sobre la base de los estándares correspondientes. Como ejemplo de una plataforma de comunicación abierta estandarizada se hablará en lo que sigue de Internet, de manera representativa para la técnica necesaria para este fin incluyendo todos los protocolos de comunicación adecuados.

Con el concepto "consumidores/alimentadores activos" pueden denominarse tanto dispositivos consumidores activos de un cliente como instalaciones alimentadoras activas de un cliente. La característica "activo" puede describir en este contexto la propiedad de la flexibilidad en la adquisición de corriente / la alimentación de corriente en el marco de determinados límites de sistema (por ejemplo una instalación fotovoltaica (instalación FV) produce corriente sólo durante el día con unas condiciones meteorológicas correspondientes). A este respecto, un cliente puede tener consumidores/alimentadores activos y no activos. La iluminación puede ser un ejemplo de un consumidor no activo, dado que ésta posiblemente no pueda variarse en el tiempo ni en el nivel de potencia sin pérdidas de confort para el cliente. Es decir que un cliente puede ser libre de decidir cuáles de sus dispositivos consumidores y alimentadores desea –quizás también sólo de forma temporalmente restringida– identificar como flexible y por lo tanto activo. Sin embargo, en el futuro también intervendrán en la autodeterminación de los clientes en caso dado especificaciones políticas/reguladoras, haciendo que determinados equipos/aplicaciones de la corriente sólo puedan hacerse funcionar de manera activa.

Unos ejemplos de realización de la invención prevén que los consumidores/alimentadores activos –de manera similar a un ordenador en Internet– se registren de manera autónoma en la plataforma de comunicación. En este registro pueden ponerse a disposición, entre otras cosas, las siguientes informaciones en la plataforma de comunicación:

- tipo: alimentador/consumidor
- potencia de conexión/potencia máxima
- intercambio de energía con la red necesario
- espacio de tiempo admisible para el intercambio de energía
- característica del intercambio de energía (desarrollo de carga diario)
- probabilidad de realización del intercambio de energía planeado (desarrollo de carga diario)
- indicación del lugar / coordenadas del punto de conexión

De manera similar a lo que ocurre en la creación de una página de inicio, estas informaciones pueden ponerse a disposición sin que el usuario conozca estas informaciones y el espacio de tiempo de utilización.

Por ejemplo, de una instalación FV están disponibles por lo tanto en general las siguientes informaciones:

- Perfil de alimentación probable de la instalación FV (desarrollo de carga diario), que la instalación haya determinado sobre la base del pronóstico del tiempo local (por ejemplo Wetter-direkt o similares), de la duración de la luz del sol,

de la fecha, de la orientación y la potencia máxima de la instalación y en caso dado de datos históricos (por ejemplo alimentación ayer, año pasado, con la misma nubosidad, ...), etc.

- Punto de conexión de la instalación FV en la red (por ejemplo coordenadas de Gauss-Krüger o similares).

Por ejemplo, de un automóvil eléctrico o de una lavadora están disponibles por lo tanto las siguientes informaciones:

- 5 - consumo energético necesario: ... kWh,
- espacio de tiempo mínimo de la adquisición de energía: ... minutos,
- espacio de tiempo máximo de la adquisición de energía: ... minutos,
- potencia nominal mínima: ... kW,
- potencia nominal máxima: ... kW,
- 10 - perfil de carga propuesto por el equipo (desarrollo de carga diario),
- punto de conexión del consumidor en la red.

El espacio de tiempo máximo de la adquisición de energía puede especificarlo en este contexto el usuario determinando cuándo debe estar cargado por completo el automóvil o cuándo a más tardar debe estar lavada la ropa. En cambio, la potencia nominal máxima puede estar condicionada técnicamente por el equipo/el consumidor.

- 15 En un ejemplo de realización pueden describirse de igual manera todos los consumidores/alimentadores activos en la red de media y baja tensión mediante perfiles de carga indicando los grados de libertad en el perfil de carga. La descripción de un perfil de carga puede realizarse en este contexto por ejemplo mediante una multitud de parejas de valores tiempo-potencia con una resolución de valor suficiente, la indicación de una relación funcional o de otra manera adecuada.

- 20 Si en la puesta a disposición y utilización de datos en una plataforma de comunicación disponible de manera general hubiesen de tenerse en cuenta restricciones relativas a la legislación de protección de datos en relación con las informaciones aquí presentadas a modo de ejemplo (por ejemplo la indicación del lugar/de las coordenadas del consumidor), puede utilizarse de forma sustitutiva una indicación de datos adecuadamente codificada.

- 25 Para determinar los flujos de carga resultantes en la red sobre la base de los consumidores/alimentadores activos pueden utilizarse informaciones del explotador de la red sobre la topología de la red. De manera similar a un motor de búsqueda en Internet, en el marco de un ejemplo de realización es posible buscar regularmente mediante la plataforma de comunicación abierta consumidores/alimentadores activos y sus coordenadas. Como resultado, el explotador de la red puede publicar en la plataforma qué consumidores/alimentadores son conocidos y cuáles están actualmente activos. Además, pueden asignarse consumidores/alimentadores a grupos de acuerdo con la topología de la red. Por ejemplo, todos los consumidores/alimentadores activos de un ramal de baja tensión/de una estación de red local pueden formar un grupo para el que el explotador de la red puede especificar un perfil de carga máximo, que no debe rebasarse. Asimismo pueden indicarse potencias máximas restringidas también temporalmente (por ejemplo sólo durante 2 horas en 24 horas). La carga básica que puede esperarse estadísticamente sobre la base de los consumidores/alimentadores no activos puede indicarse por cada grupo por ejemplo al menos para el día actual y el día siguiente.

- 35 Además, los explotadores de red pueden alimentar valores de medición de tensión y corriente, que hacen posible tener en cuenta el estado actual de la red en los grupos en la plataforma de comunicación. En caso dado, las detecciones de estado actuales pueden complementarse con heurísticas sobre flujos de carga que sean de esperar en días similares o pueden complementarse conocimientos obtenidos en una estimación de estado (ingl. *State Estimation*).

- 40 Como alternativa a las informaciones del explotador de red antes mencionadas, también pueden formarse grupos a partir de la evaluación de la separación puramente geométrica de las coordenadas de los puntos de conexión. Puede procederse así por ejemplo cuando un explotador de red no desee (aún) tomar parte activamente en el sistema.

- 45 De acuerdo con un ejemplo de realización de la invención, no sólo cada consumidor/alimentador activo alimenta información, sino también al mismo tiempo sus usuarios. En este contexto, mediante los datos de coordenadas y la asignación a grupos, cada consumidor/alimentador activo puede estar en condiciones de llamar información relativa a las condiciones de carga actuales y esperadas en su entorno (miembros de su grupo) y orientar su comportamiento a la misma. Esta orientación puede seguir principios fijos, que se describen a continuación a modo de ejemplo y que pueden definirse de manera general o para determinadas regiones/partes de la red con determinados puntos esenciales. Los principios puede darlos a conocer el explotador de la red mediante, entre otras cosas, la plataforma de comunicación abierta y pueden depositarse dinámicamente o a través de una única programación en los consumidores/alimentadores activos:
- 50

- Las alimentaciones regenerativas pueden tener prioridad en la utilización de la capacidad.
- Los consumidores no activos pueden tener prioridad en la utilización de la capacidad.
- Si se alcanza el límite máximo de capacidad en un grupo, todos los procesos de carga de acumuladores (por ejemplo automóvil eléctrico, acumulador térmico, ...) pueden alargarse al espacio de tiempo máximo de adquisición de energía.
- 5 - Si con la suma de los perfiles de carga propuestos por los consumidores/alimentadores activos se alcanza el límite máximo de capacidad en un grupo, es posible, mediante un procedimiento matemático adecuado, desplazar la adquisición de potencia de los momentos con una utilización máxima de la capacidad a momentos con capacidad libre (por ejemplo en el caso de una lavadora).
- 10 - Si con todas estas adaptaciones no fuese posible observar la utilización máxima de la capacidad, es posible alargar el espacio de tiempo máximo de adquisición de energía para todos los consumidores activos en el mismo porcentaje (por ejemplo en pasos de un 2%) hasta que sea posible observarla.
- En caso de una disminución de la tensión a, por ejemplo, un -8% Un en un punto de medición en un grupo, pueden aplicarse para los consumidores activos las mismas reglas que al alcanzarse la utilización máxima de la capacidad.
- 15 - En caso de una caída repentina de tensión y/o frecuencia y/o potencia de cortocircuito, pueden reducirse todos los consumidores activos a un valor de potencia que posibilite un funcionamiento en red en modo isla con los alimentadores descentralizados del grupo. El valor de potencia que se ha de seleccionar puede ser conocido en todo momento –y por lo tanto ya antes de producirse el fallo– mediante la plataforma de comunicación.
- En caso de una subida repentina de la potencia de cortocircuito / un descenso de la impedancia de red, todos los consumidores activos pueden aumentar de nuevo su adquisición de potencia hasta el valor deseado de manera continua en el plazo de, por ejemplo, dos minutos.
- 20 El procedimiento anterior puede suponer las siguientes ventajas:
 - Los consumidores de energía intercambian sobre la base de los perfiles de carga/alimentación entre sí en un grupo y con el explotador de la red sólo posibilidades de adquisición de potencia/de alimentación y se controlan entonces ellos mismos de manera autárquica.
- 25 - Dado que los consumidores/alimentadores activos pueden optimizar ellos mismos su comportamiento de adquisición de corriente y de alimentación a partir de la información disponible, no es necesaria una decisión y especificación central. Por lo tanto, no se produce ningún gasto para un sistema de mando jerárquico, como es habitual actualmente en la alta y muy alta tensión.
- 30 - No es necesaria una comunicación en tiempo real. Puede bastar una comunicación rápida con poco retardo temporal que –análogamente a Internet– esté disponible la mayor parte del tiempo del año.
- En caso de no estar disponible la plataforma de comunicación puede producirse sólo una pérdida de la optimización. Así, los consumidores/alimentadores activos pueden por ejemplo adquirir o alimentar corriente según el último estado fijado. Si durante el fallo de la plataforma de comunicación se añade un nuevo consumidor/alimentador activo, éste puede de momento adquirir o alimentar corriente con el perfil de carga/alimentación propuesto por el
- 35 consumidor/alimentador hasta que la plataforma de comunicación esté nuevamente disponible.
- En caso de producirse una escasez de capacidad, puede impedirse el corte de consumidores individuales o grupos de consumo y producirse solamente una dilatación temporal de la adquisición de energía para todos los consumidores activos.
- 40 - En caso de fallar la conexión a la red de transporte, es posible, hasta reducir a cero la potencia de todos los consumidores activos de un grupo, mantener un funcionamiento en red en modo isla de los consumidores no activos sobre la base de las alimentaciones descentralizadas. En virtud de la comunicación mediante la plataforma abierta, los valores que necesariamente han de ajustarse con este fin pueden ser conocidos ya antes del fallo.
- Cada cliente puede decidir qué consumidores son activos y cuáles son no activos. Para los consumidores no activos críticos puede aumentarse la fiabilidad. Dado que la cantidad de energía para los consumidores activos puede
- 45 suministrarse más tarde, tampoco en este caso han de producirse pérdidas de confort del cliente.
- Puede aumentarse la eficacia de la distribución de energía y, por lo tanto, pueden reducirse los costes para el explotador de la red.
- A causa del funcionamiento necesario de la plataforma de comunicación, puede surgir una nueva línea de negocio. La vigilancia y el aseguramiento de la plataforma frente a, por ejemplo, ataques de *hackers* pueden contar entre las
- 50 tareas del explotador.

A continuación se explica la presente invención por medio de ocho figuras, que describen un escenario de aplicación ejemplar.

En la descripción siguiente, la expresión “forma de realización” o “ejemplo de realización” puede haberse utilizado para objetos no incluidos en el alcance de protección de las reivindicaciones. Sólo los ejemplos que contienen todas las características de la reivindicación independiente forman parte de la invención y son por lo tanto “formas de realización” o “ejemplos de realización”. Las partes de la descripción que no caigan dentro del alcance de protección de las reivindicaciones representan el estado de la técnica y/o sirven para entender la invención.

Se muestran:

Figura 1 una representación esquemática de un sistema que comprende dos ejemplos de realización de consumidores de acuerdo con la invención, un ejemplo de realización de un productor según la invención y un ejemplo de realización de una plataforma de comunicación según la invención;

Figura 2 una representación esquemática de un ejemplo de realización de un procedimiento según la invención en el contexto del sistema de la Figura 1 por medio de un diagrama de flujo;

Figura 3 una representación esquemática de un perfil de grupo en el contexto del sistema de la Figura 1;

Figura 4 una representación esquemática del perfil de alimentación del productor de la Figura 1;

Figura 5 una representación esquemática de la absorción de potencia máxima admisible de los miembros del grupo y la consideración del perfil de grupo y del perfil de alimentación de la Figura 4, así como bajo consideración del perfil de carga de uno de los consumidores del sistema de la Figura 1;

Figura 6 una representación esquemática del perfil de carga de uno de los consumidores de la Figura 1;

Figura 7 una representación esquemática del perfil de carga de uno de los consumidores de la Figura 1 antes y después de la adaptación;

Figura 8 una representación esquemática de conjunto de un ejemplo de realización de un procedimiento según la invención.

La Figura 1 muestra una representación esquemática de un sistema que comprende dos ejemplos de realización de consumidores de acuerdo con la invención, un ejemplo de realización de un productor según la invención y un ejemplo de realización de una plataforma de comunicación según la invención.

Los consumidores son una lavadora 110 y una batería 140 de un vehículo eléctrico. El productor es una instalación fotovoltaica 130. La plataforma de comunicación es un servidor 150, que gestiona una base 151 de datos.

La instalación fotovoltaica 130 y la lavadora 110 están asignadas a una vivienda 108, que además dispone de un sistema 120 de iluminación. La batería 140 de vehículo está conectada a una toma de corriente de una vivienda 109. Su corriente de carga es controlada por un dispositivo 160 de mando y control de un sistema de automatización de edificios de la vivienda 109. Las viviendas 108 y 109 y, por lo tanto, sus equipos 110, 120, 130 y 140 asignados están conectados a un ramal 106 de baja tensión de una red eléctrica. Ésta está integrada en la red eléctrica mediante una estación 104 de red local, que por otra parte está conectada a un ramal 103 de media tensión de la red eléctrica, y una subestación 102, que está conectada al ramal 103 de media tensión y a un ramal 101 de alta tensión. Del ramal 103 de media tensión parte otro ramal 107 de baja tensión mediante otra estación 105 de red local. El resto de la estructura de la red eléctrica no se ha representado por motivos de claridad.

La lavadora 110 comprende un ASIC 111, un módulo WLAN 112 y una memoria rápida 113, que se muestran fuera de la lavadora 110 para facilitar la representación. El ASIC 111 está preparado para actuar sobre el perfil de carga de la lavadora 110. El módulo WLAN 112 está preparado para poner a disposición en la plataforma de comunicación un perfil de carga de la lavadora 110, es decir depositarlo en la base 151 de datos del servidor 150. Con este fin, transmite el perfil de carga a una pasarela (*gateway*) (no representada), que está dispuesta cerca de las viviendas 108 y 109 y mantiene una conexión alámbrica de Internet al servidor 150. Mediante esta conexión, la pasarela transmite el perfil de carga al servidor 150. En la memoria rápida 113 está depositado el perfil de carga para la lavadora 110.

La instalación fotovoltaica 130 comprende unos módulos fotovoltaicos 131, un ondulator 132, que puede transformar la tensión continua suministrada por los módulos fotovoltaicos 131 en tensión alterna, un ASIC 133 y un módulo WLAN 134. Además, la instalación fotovoltaica 130 tiene asignados unos medios de almacenamiento de energía en forma de una batería 135 de plomo-gel. El ASIC 133 está preparado para adaptar el perfil de alimentación de la instalación fotovoltaica 130 en el ramal 106 de baja tensión fijando para diferentes momentos qué parte de la potencia eléctrica producida por los módulos fotovoltaicos 131 es alimentada al ramal 106 de baja tensión a través del ondulator 132 y qué parte fluye hacia la batería 135 de plomo-gel. Mediante el módulo WLAN 134 puede depositarse en la base 151 de datos el perfil de alimentación de la instalación fotovoltaica 130, de manera análoga a lo explicado en relación con el módulo WLAN 112.

El perfil de carga de la batería 140 de vehículo es fijado por el dispositivo 160 de mando y control, que también lo transmite por Internet en dirección al servidor 150.

La lavadora 110, la instalación fotovoltaica 130 y la batería 140 de vehículo están agrupados en un grupo. Para el grupo está depositado un perfil de grupo en la base 151 de datos en el servidor 150. El perfil de grupo puede fijar por ejemplo para un intervalo de tiempo valores límite para el flujo de potencia del grupo a la red eléctrica y/o para el flujo de potencia de la red eléctrica al grupo. Puede especificarlo por ejemplo el explotador de la red eléctrica. También puede ser responsable de especificar el perfil de grupo una empresa productora y distribuidora de energía cuyos clientes dispongan de los consumidores y productores del grupo. También pueden especificar el perfil de grupo terceras partes, que no sean ni explotadoras de red ni empresas productoras y distribuidoras de energía.

El módulo WLAN 112 de la lavadora 110 está preparado para llamar del servidor 150 el perfil de alimentación de la instalación fotovoltaica 130, el perfil de carga de la batería 140 de vehículo y el perfil de grupo. El ASIC 111 de la lavadora 110 está preparado para adaptar el perfil de carga de la lavadora 110 basándose en el perfil de carga de la batería 140 de vehículo llamado, el perfil de alimentación de la instalación fotovoltaica 130 llamado y el perfil de grupo llamado.

El módulo WLAN 134 de la instalación fotovoltaica 130 está preparado para llamar del servidor 150 el perfil de carga de la lavadora 110, el perfil de carga de la batería 140 de vehículo y el perfil de grupo. El ASIC 133 de la instalación fotovoltaica 130 está preparado para adaptar el perfil de alimentación de la instalación fotovoltaica 130 basándose en el perfil de carga de la lavadora 110 llamado, el perfil de carga de la batería 140 de vehículo llamado y el perfil de grupo llamado.

El dispositivo 160 de mando y control está preparado para llamar del servidor 150 el perfil de carga de la lavadora 110, el perfil de alimentación de la instalación fotovoltaica 130 y el perfil de grupo. También está preparado para adaptar el perfil de carga de la batería 140 de vehículo basándose en el perfil de carga de la lavadora 110 llamado, el perfil de alimentación de la instalación fotovoltaica 130 llamado y el perfil de grupo llamado.

La Figura 2 muestra una representación esquemática de un ejemplo de realización de un procedimiento según la invención en el contexto del sistema de la Figura 1 por medio de un diagrama de flujo.

En primer lugar, en el marco de la etapa 201, tiene lugar un proceso de selección sobre la base de especificaciones del usuario. Éste decide si se asigna a un grupo un consumidor o productor. En este contexto, le corresponde al propietario de los equipos 110, 120 y 130 llevar a cabo el proceso de selección en relación con estos equipos. El propietario de la batería 140 de vehículo decide sobre ésta. En el ejemplo de realización aquí explicado se seleccionan la lavadora 110, la instalación fotovoltaica 130 y la batería 140 de vehículo. En cambio, no se selecciona el sistema 120 de iluminación. Así se logra que no pueda realizarse ninguna adaptación del perfil de carga para el sistema 120 de iluminación. Por lo tanto, éste se comporta estrictamente como desee el usuario, es decir que produce siempre la luminosidad deseada en el momento respectivo.

La etapa 202 comprende que el módulo WLAN 112 de la lavadora 110 ponga a disposición en el servidor 150 el perfil de carga de la lavadora 110 y que el dispositivo 160 de mando y control ponga a disposición en el servidor 150 el perfil de carga de la batería 140 de vehículo. Al mismo tiempo, el módulo WLAN 112 y el dispositivo 160 de mando y control transmiten datos de identificación, que se ponen a disposición en el servidor 150. Los datos de identificación incluyen datos de localización a partir de los cuales puede deducirse que la lavadora 110 y la batería 140 de vehículo están conectadas al ramal 106 de baja tensión. Además, los datos de identificación incluyen identificadores de prioridad. En el marco de esta forma de realización ejemplar, se supone que para la lavadora 110 está especificada una mayor prioridad que para la batería 140 de vehículo.

En la etapa 203, el módulo WLAN 134 de la instalación fotovoltaica 130 pone a disposición en el servidor 150 el perfil de alimentación de la instalación fotovoltaica 130. Al mismo tiempo, el módulo WLAN 134 transmite datos de identificación, que se ponen a disposición en el servidor 150. Los datos de identificación incluyen datos de localización a partir de los cuales puede deducirse que la instalación fotovoltaica 130 está conectada al ramal 106 de baja tensión. Además, los datos de identificación incluyen un identificador de prioridad de la instalación fotovoltaica 130.

En la etapa 204, se llaman los datos de identificación puestos a disposición junto con los datos de localización y los identificadores de prioridad. El explotador de la red eléctrica ha especificado que el agrupamiento de consumidores y productores en un grupo se realice sobre la base de la topología de la red eléctrica. Dado que la lavadora 110, la instalación fotovoltaica 130 y la batería 140 de vehículo están conectadas al ramal 106 de baja tensión, se agrupan en un grupo en la etapa 205 en virtud de los datos de identificación.

En la etapa 206, el explotador de la red especifica un perfil de grupo y lo pone a disposición en el servidor 150. A continuación, en la etapa 207, el módulo WLAN 112 de la lavadora 110 llama del servidor 150 el perfil de carga de la batería 140 de vehículo, el perfil de alimentación de la instalación fotovoltaica 130 y el perfil de grupo. Con este fin, transmite los datos de identificación de la lavadora 110 al servidor 150, que, por medio de los datos de identificación, determina en qué grupo, de posiblemente varios grupos cuyos perfiles gestiona el servidor 150, está agrupada la lavadora 110 y envía los perfiles correspondientes al módulo WLAN 112.

De manera similar, la instalación fotovoltaica 130 llama el perfil de carga de la lavadora 110, el perfil de carga de la batería 140 de vehículo y el perfil de grupo. El dispositivo 160 de mando y control también llama el perfil de carga de la lavadora 110, el perfil de alimentación de la instalación fotovoltaica 130 y el perfil de grupo.

5 La etapa 208 comprende que el dispositivo 160 de mando y control adapte el perfil de carga de la batería 140 de vehículo basándose en el perfil de carga de la lavadora 110 llamado, el perfil de alimentación de la instalación fotovoltaica 130 llamado y el perfil de grupo llamado.

En la etapa 209, el perfil adaptado se pone a disposición en el servidor 150, donde desaloja de la base 150 de datos el perfil puesto a disposición antes de la adaptación.

10 A continuación se realiza una nueva pasada del proceso antes descrito, comenzando con la etapa 204. Así pues, en la etapa 204 se llaman nuevamente los datos de identificación puestos a disposición en el servidor 150. Así puede averiguarse si se ha conectado un nuevo consumidor o productor al ramal 106 de baja tensión o si se ha encendido un equipo previamente desactivado conectado al ramal 106 de baja tensión, cuando el equipo recientemente conectado o encendido pone a disposición en el servidor 150 datos de identificación. Si se averigua que se ha añadido un consumidor o productor, se realiza en la etapa 205 un nuevo agrupamiento por medio de los datos de identificación
15 llamados, de manera que el equipo recientemente añadido se incorpora al grupo y puede tenerse en cuenta en el marco de las etapas siguientes. También existe la posibilidad de sacar del grupo un equipo desactivado cuyos datos de identificación hayan sido eliminados de la base 151 de datos en el curso de la desactivación.

20 En la nueva pasada de las etapas 207 y 208 se utiliza el perfil de carga adaptado de la batería de vehículo puesto a disposición previamente en la etapa 209 en el servidor 150. Por lo tanto, los miembros del grupo están informados sobre el estado actual dentro del grupo. Se permite que los miembros del grupo adapten de nuevo sus perfiles teniendo en cuenta el perfil adaptado llamado, para lograr una aproximación iterativa del comportamiento eléctrico de los miembros del grupo en conjunto al perfil de grupo. También existe la posibilidad de que los consumidores o productores eventualmente añadidos al grupo en un momento posterior efectúen una adaptación de perfil basándose en datos actualizados.

25 La Figura 3 muestra una representación esquemática de un perfil 302 de grupo en el contexto del sistema de la Figura 1.

En el diagrama se indica en el eje horizontal la hora para un espacio de tiempo entre las 6 y las 18 horas. En el eje vertical se indica la potencia máxima que puede alimentarse al ramal 106 de baja tensión a través del ramal 103 de media tensión. Ésta está fijada en $P_{G,m\acute{a}x}$ para todo el espacio de tiempo entre las 6 y las 18 horas, como ilustra la línea
30 señalada con 301. El sistema 120 de iluminación absorbe de la red eléctrica la potencia $P_{iluminaci\acute{o}n}$ a través del ramal 106 de baja tensión en el tiempo que va de las 6 a las 9 horas y en el tiempo que va de las 17 a las 18 horas. El sistema 120 de iluminación no se ha seleccionado en la etapa 201 del procedimiento según la Figura 2 y, por lo tanto, no está asignado a ningún grupo. Sin embargo, el flujo de potencia causado por el sistema 120 de iluminación se tiene en cuenta en el perfil 302 de grupo para, mediante una adaptación del perfil de los miembros del grupo, poder
35 asegurarse de que en ningún momento se rebasa la potencia $P_{G,m\acute{a}x}$. Por lo tanto, el perfil 302 de grupo está especificado de manera que resulte de la potencia $P_{G,m\acute{a}x}$ menos la potencia $P_{iluminaci\acute{o}n}$, siempre que para el momento respectivo sea de suponer que el sistema 120 de iluminación está encendido. Con este fin se recurre a valores de esperanza estadísticos en relación con la utilización del sistema 120 de iluminación, que están basados en datos sobre la utilización del sistema 120 de iluminación en la misma fecha del año anterior.

40 El perfil 302 de grupo puede adaptarse basándose en una detección del estado del ramal 107 de baja tensión. Así, mediante el perfil 302 de grupo, puede posibilitarse que los consumidores y productores del grupo adapten su comportamiento a la situación real de la red. Si, por ejemplo, unos consumidores conectados al ramal 107 de baja tensión necesitan una alta potencia de la red, de manera que sin disminuir la absorción de potencia de los consumidores conectados al ramal 106 de baja tensión se produciría una caída de frecuencia en la red eléctrica, puede
45 actuarse mediante la adaptación del perfil 302 de grupo para lograr una menor absorción de potencia de los miembros del grupo.

La Figura 4 muestra una representación esquemática del perfil 303 de alimentación del productor de la Figura 1, es decir la instalación fotovoltaica 130.

50 En esta figura, el perfil 303 de alimentación se indica de forma aproximada. Conforme a esto, la instalación fotovoltaica 130 produce su máxima potencia $P_{PV,m\acute{a}x}$ en el espacio de tiempo que va desde las 11:30 horas hasta las 12:30 horas. En el perfil de alimentación se indican informaciones de fiabilidad, que en la Figura 4 están visualizadas en forma de las curvas 304 y 305. En este contexto, la curva 304 indica qué potencia se espera que sea producida como mínimo por la instalación fotovoltaica 130 en cada momento, y la curva 305 indica qué potencia es de esperar como máximo. Las informaciones de fiabilidad se ponen a disposición con el perfil 303 de alimentación en la etapa 202 de la Figura
55 2 en el servidor 150.

Mediante las informaciones de fiabilidad es posible estimar con qué fiabilidad tendrá lugar el comportamiento total de los miembros del grupo descrito por el perfil 302 de grupo. Es cierto que, basándose en esto, puede partirse de que el perfil de alimentación real de la instalación fotovoltaica 130 será el perfil 303, pero el explotador de la red puede

prepararse para que en el peor de los casos solamente pueda alimentarse la potencia según la curva 304 manteniendo por ejemplo una potencia de regulación correspondiente.

La Figura 5 muestra una representación esquemática 306 de la absorción de potencia máxima admisible de los miembros del grupo y la consideración del perfil 302 de grupo y del perfil 303 de alimentación de la Figura 4, así como bajo consideración del perfil de carga de la lavadora 110.

La absorción de potencia máxima admisible a lo largo del tiempo resulta de la suma de la absorción de potencia máxima especificada por el perfil 302 de grupo y del perfil 303 de alimentación de la instalación fotovoltaica 130. A título orientativo se han incluido en la Figura 5 las potencias $P_{G,m\acute{a}x}$ y $P_{PV,m\acute{a}x}$.

La Figura 6 muestra una representación esquemática del perfil 308 de carga de la lavadora 110. El perfil 308 de carga está depositado en la memoria rápida 113 de la lavadora 110. En el ejemplo presente, la lavadora 110 ha sido programada por un usuario, para que comience a las 10:00 horas con un proceso de lavado, que dura tres horas. Durante el proceso de lavado cambia la demanda de potencia de la lavadora 110. Es máxima, con la absorción $P_{lavad,m\acute{a}x}$ de potencia, durante la centrifugación de la colada al final del proceso de lavado. La curva 307 en la Figura 5 indica qué potencia está aún disponible dentro del grupo después de sustraer la potencia tomada del ramal 106 de baja tensión por la lavadora 110, sin infringir la especificación del perfil 302 de grupo relativa a la potencia máxima que los miembros del grupo pueden tomar de la red eléctrica a través del ramal 106 de baja tensión.

La Figura 7 muestra una representación esquemática del perfil de carga de la batería 140 de vehículo antes y después de la adaptación.

Por motivos técnicos, la batería 140 de vehículo puede absorber durante la carga como máximo la potencia $P_{Bat,m\acute{a}x}$. Para que el proceso de carga pueda desarrollarse debidamente, debe alimentarse siempre a la batería 140 durante un proceso de carga al menos la potencia $P_{Bat,min}$. Dado que el propietario del vehículo al que pertenece la batería 140 de vehículo tiene previsto un viaje de larga duración a las 15:00 horas ($t_{m\acute{a}x}$), la batería 140 debe estar cargada a más tardar en ese momento al menos hasta un 90% de su capacidad.

Los límites de potencia $P_{Bat,m\acute{a}x}$ y $P_{Bat,min}$, el estado de carga de la batería 140 de vehículo al principio del proceso de carga y la necesidad de cargar la batería 140 antes de las 15:00 horas al menos hasta un 90% indican grados de libertad dentro de los cuales puede adaptarse el perfil de carga de la batería 140 de vehículo. Con el espacio de tiempo entre la conexión de la batería 140 de vehículo a la toma de corriente de la vivienda 109 y por lo tanto al ramal 106 de baja tensión ($t_{min} = 8:30$ horas) y $t_{m\acute{a}x}$ está fijado un espacio de tiempo máximo en el que la batería 140 de vehículo ha de tomar de la red eléctrica una energía fijada.

En primer lugar, el dispositivo 160 de control especifica el perfil 309 de carga para cargar la batería 140 de vehículo. Conforme al mismo debe tomarse de la red eléctrica una potencia constante entre t_{min} y $t_{m\acute{a}x}$. En la etapa 202 de la Figura 2, el perfil 309 se pone a disposición en el servidor 150. Lo mismo sucede con $P_{Bat,m\acute{a}x}$ y $P_{Bat,min}$, la información de cuánta energía debe absorber como mínimo la batería 140 de vehículo, y la hora $t_{m\acute{a}x}$ hasta la cual debe haberse realizado a más tardar la absorción de energía. Además, se transmite un tiempo durante el cual como mínimo la batería 140 ha de adquirir energía de la red eléctrica, y la energía que puede alimentarse como máximo a la batería, hasta que ésta esté completamente cargada.

La utilización de los grados de libertad indicados permite la adaptación individualizada del perfil de carga de la batería 140 de vehículo. Mediante la puesta a disposición de los grados de libertad en el servidor 150, los otros miembros del grupo, una vez que han llamado estos datos en la etapa 207 de la Figura 2, pueden calcular en qué marco puede adaptarse el perfil de carga de la batería 140 de vehículo.

Dado que para la lavadora 110 está especificada una mayor prioridad que para la batería 140 de vehículo, de momento la lavadora 110 no adapta su perfil 308 de carga.

En el tiempo que va desde las 8:30 horas hasta las 9:00 horas, la potencia disponible no alcanza para realizar el perfil 309 de carga de la batería 140 de vehículo, como resulta de la curva 307 en la Figura 5. Por lo tanto, el perfil de carga de la batería 140 de vehículo se adapta de manera definida, según reglas que están fijadas en el dispositivo 160 de mando y control, a cómo ha de realizarse la adaptación del perfil 309 de carga en función del perfil 308 de carga llamado, del perfil 303 de alimentación llamado y del perfil 302 de grupo llamado, de manera que la batería 140 de vehículo absorba menos potencia de la red, como muestra el perfil 310 de carga adaptado. En cambio, en el tiempo que va desde las 9:00 horas hasta las 9:30 horas, la absorción de potencia se aumenta en relación con el perfil 309 de carga para compensar la poca absorción de potencia anterior. Así se procede también en los espacios de tiempo entre las 12:00 horas y las 12:30 horas y entre las 13:00 horas y las 13:30 horas. La adquisición de potencia se alarga hasta las 15:00 horas. En este contexto, el perfil de carga adaptado está diseñado de manera que a las 15:00 horas se haya tomado de la red la energía necesaria. Esto puede reconocerse también en que el área bajo el perfil 310 de carga adaptado corresponde al área bajo el perfil 309 de carga. De acuerdo con el perfil 310 de carga adaptado, la potencia no es en ningún momento menor que la potencia $P_{Bat,min}$ ni es en ningún momento mayor que la potencia $P_{Bat,m\acute{a}x}$. El dispositivo 160 de mando y control ha orientado el comportamiento de la batería de forma autónoma al comportamiento de la lavadora 110 y de la instalación fotovoltaica 130 teniendo en cuenta el perfil 302 de grupo. Con la adaptación del perfil de carga de la batería 140 de vehículo, el grupo no rebasa entre las 6:00 horas y las 18:00

horas la absorción máxima de potencia de la red eléctrica especificada en el perfil 302 de grupo. Por lo tanto, en la etapa siguiente no se realiza una adaptación del perfil 308 de carga de la lavadora 110.

5 El comportamiento del grupo a nivel de la red total ya no se deja exclusivamente al azar, sino que se orienta al perfil 302 de grupo. Por lo tanto, mediante el perfil 302 de grupo es posible especificar de manera uniforme para la lavadora 110, la batería 140 de vehículo y la instalación fotovoltaica 130 un comportamiento recomendado para los miembros del grupo en conjunto, que éstos aplican luego mediante la adaptación de sus perfiles. El comportamiento de los miembros del grupo puede entenderse entonces como una gestión autoorganizada del flujo de potencia. La previsibilidad así lograda del flujo de potencia causado por el grupo permite mantener una menor potencia de regulación. Mediante la especificación del perfil 302 de grupo es posible reducir el flujo de potencia máximo provocado por los miembros del grupo, de manera que también es posible reducir las exigencias planteadas a la infraestructura de red. Además, es posible lograr una utilización óptima de la capacidad y conseguir una estabilidad de la frecuencia y de la tensión.

La Figura 8 muestra una representación esquemática de conjunto de un procedimiento según la invención.

15 En la Figura 8, un consumidor y un productor están agrupados en un grupo. El consumidor y el productor están conectados a una red eléctrica. El consumidor tiene asignado un perfil de carga y el productor tiene asignado un perfil de alimentación. El grupo tiene asignado un perfil de grupo. El perfil de carga, el perfil de alimentación y el perfil de grupo están puestos a disposición en una plataforma de comunicación.

20 El consumidor llama de la plataforma de comunicación el perfil de alimentación y el perfil de grupo. El productor llama de la plataforma de comunicación el perfil de carga y el perfil de grupo. Basándose en los perfiles llamados, el consumidor adapta su perfil de carga y el productor adapta su perfil de alimentación. Los perfiles adaptados se ponen a disposición en la plataforma de comunicación.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento que comprende:

- agrupamiento (205) de al menos un productor (130) y al menos un consumidor (110, 140), que están conectados a una red eléctrica (101-107), en un grupo (110, 130, 140); comprendiendo el grupo (110, 130, 140) al menos dos miembros (110, 130, 140) de grupo; **caracterizado por que** el procedimiento comprende:

- puesta a disposición (202) de perfiles (308, 309) de carga por parte de los consumidores (110, 140) del grupo (110, 130, 140) en una plataforma (150) de comunicación;

- puesta a disposición (203) de perfiles (303) de alimentación por parte de los productores (130) del grupo (110, 130, 140) en la plataforma (150) de comunicación;

- puesta a disposición (206) de un perfil (302) de grupo predefinido en la plataforma (150) de comunicación;

- llamada (207), en el lado del consumidor, de los perfiles (308, 309) de carga, de los perfiles (303) de alimentación y del perfil (302) de grupo y adaptación (208), en el lado del consumidor, del perfil (308, 309) de carga del consumidor (110, 140) respectivo del grupo (110, 130, 140) sobre la base de los perfiles (308, 309) de carga llamados, de los perfiles (303) de alimentación llamados y del perfil (302) de grupo llamado y llamada (207), en el lado del productor, de los perfiles (308, 309) de carga, de los perfiles (303) de alimentación y del perfil (302) de grupo y adaptación (208), en el lado del productor, del perfil (303) de alimentación del productor (130) respectivo del grupo (110, 130, 140) sobre la base de los perfiles (308, 309) de carga llamados, de los perfiles (303) de alimentación llamados y del perfil (302) de grupo llamado, y

- estando fijadas por parte de al menos una parte de los consumidores (110, 140) y productores (130) del grupo (110, 130, 140) reglas que especifican cómo ha de realizarse la adaptación del perfil (308, 309) de carga o del perfil (303) de productor respectivo en función de los perfiles (308, 309) de carga llamados, de los perfiles (303) de alimentación llamados y del perfil (302) de grupo llamado,

- indicándose para al menos un consumidor (140) del grupo (110, 130, 140) grados ($P_{\text{Bat,máx}}$, $P_{\text{Bat,mín}}$, $t_{\text{nmáx}}$, $t_{\text{mín}}$) de libertad, dentro de los cuales puede adaptarse el perfil (309) de carga del consumidor, e indicándose para al menos un productor (130) del grupo (110, 130, 140) grados de libertad, dentro de los cuales puede adaptarse el perfil (303) de alimentación del productor (130), y

- estando especificadas prioridades al menos para una parte de los consumidores (110, 140) y productores (130) del grupo (110, 130, 140), adaptando sus perfiles de carga o de alimentación en primer lugar los consumidores y productores (130) con la menor prioridad,

- teniendo asignados un consumidor del grupo medios de almacenamiento, en los que están depositados al menos dos perfiles de carga para el consumidor,

- comprendiendo la adaptación del perfil de carga del consumidor la selección de uno de los perfiles de carga depositados, y

- teniendo asignados un productor del grupo medios de almacenamiento, en los que están depositados al menos dos perfiles de alimentación para el productor, y

- comprendiendo la adaptación del perfil de alimentación del productor la selección de uno de los perfiles de alimentación depositados.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que al menos un perfil de carga y/o al menos un perfil de alimentación se describen mediante parejas de valores tiempo-potencia.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que al menos un perfil de carga se basa en un pronóstico de carga y/o al menos un perfil de alimentación se basa en un pronóstico de alimentación.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-3, caracterizado por que al menos un perfil de carga se describe mediante valores máximos y/o mínimos de absorción de potencia que son de esperar y/o al menos un perfil de alimentación se describe mediante valores máximos y/o mínimos de suministro de potencia que son de esperar.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-4, caracterizado por que los consumidores (110, 140) ponen a disposición (209) sus perfiles (310) de carga adaptados y/o los productores (130) ponen a disposición sus perfiles de alimentación adaptados en la plataforma (150) de comunicación.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-5, caracterizado por que el agrupamiento (205) de consumidores (110, 140) y/o productores (130) en un grupo (110, 130, 140) se realiza sobre la base de la topología de la red eléctrica (101-107).

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-6, caracterizado por que los consumidores (110, 140) y productores (130) ponen a disposición (202, 203) en la plataforma (150) de comunicación datos de identificación, en particular datos de localización, en virtud de los cuales se realiza el agrupamiento (205) de los consumidores (110, 140) y productores (130) en un grupo (110, 130, 140).
- 5 8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que los datos de identificación puestos a disposición en la plataforma (150) de comunicación se consultan (204) repetidas veces y en caso necesario se realiza un nuevo agrupamiento (205) de los consumidores (110, 140) y productores (130) correspondientes por medio de los datos de identificación consultados.
- 10 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-8, caracterizado por que tiene lugar un proceso (201) de selección, que se lleva a cabo en particular sobre la base de especificaciones del usuario y que decide sobre si se asigna a un grupo (110, 130, 140) un consumidor (110, 120, 140) o productor (130).
- 10 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-9, caracterizado por que los grados de libertad para un consumidor (140) están fijados a través de la energía que el consumidor (140) ha de tomar de la red eléctrica (101-107) en el plazo de un espacio de tiempo máximo ($t_{\text{máx}}-t_{\text{mín}}$) fijado.
- 15 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-10, caracterizado por que para al menos un consumidor del grupo (110, 130, 140) se indican en el perfil (308, 309) de carga informaciones de fiabilidad y/o para al menos un productor (130) del grupo (110, 130, 140) se indican en el perfil (303) de alimentación informaciones (304, 305) de fiabilidad.
- 20 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-11, caracterizado por que a los productores (130) regenerativos se les asigna una mayor prioridad que a los productores no regenerativos.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-12, caracterizado por que en el perfil (302) de grupo se tiene en cuenta el flujo de potencia causado por consumidores (120) y/o productores no asignados a ningún grupo (110, 130, 140).
- 25 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-13, caracterizado por que el perfil (302) de grupo se adapta basándose en una detección del estado de al menos una parte de la red eléctrica (101-107).
15. Medios (111, 160) de mando para un consumidor (110, 140), que puede conectarse a una red eléctrica (101-107) y agruparse en un grupo (110, 130, 140) que comprende al menos dos miembros (110, 130, 140) de grupo, caracterizados por que
- 30 - los medios (111, 160) de mando están preparados para inducir a unos medios (112, 160) de comunicación asignados al consumidor (110, 140) a poner a disposición un perfil (308, 309) de carga del consumidor en una plataforma (150) de comunicación, en la que además pueden ponerse a disposición perfiles (303) de alimentación de productores (130) agrupados en el grupo (110, 130, 140) que estén conectados a la red eléctrica (101-107), pueden ponerse a disposición perfiles (308, 309) de carga de otros posibles consumidores (110, 140) del grupo (110, 130, 140) y puede ponerse a disposición un perfil (302) de grupo predefinido;
- 35 - los medios (111, 160) de mando están preparados para inducir a los medios (112, 160) de comunicación a llamar de la plataforma (150) de comunicación los perfiles (308, 309) de carga, los perfiles (303) de alimentación y el perfil (302) de grupo;
- los medios (111, 160) de mando están preparados para adaptar el perfil (308, 309) de carga del consumidor (110, 140) basándose en los perfiles (308, 309) de carga llamados, los perfiles (303) de alimentación llamados y el perfil (302) de grupo llamado,
- 40 - estando fijadas por parte del consumidor (110, 140) reglas que especifican cómo ha de realizarse la adaptación del perfil (308, 309) de carga respectivo en función de los perfiles (308, 309) de carga llamados, de los perfiles (303) de alimentación llamados y del perfil (302) de grupo llamado,
- 45 - indicándose para al menos un consumidor (140) del grupo (110, 130, 140) grados ($P_{\text{Bat,máx}}$, $P_{\text{Bat,mín}}$, $t_{\text{nmáx}}$, $t_{\text{nmín}}$) de libertad, dentro de los cuales puede adaptarse el perfil (309) de carga del consumidor, y
- estando especificadas prioridades al menos para una parte de los consumidores (110, 140) del grupo (110, 130, 140), adaptando sus perfiles de carga o de alimentación en primer lugar los consumidores con la menor prioridad,
- teniendo asignados el consumidor medios de almacenamiento, en los que están depositados al menos dos perfiles de carga para el consumidor,
- 50 - comprendiendo la adaptación del perfil de carga del consumidor la selección de uno de los perfiles de carga depositados.

16. Medios (133) de mando para un productor (130), que puede conectarse a una red eléctrica (101-107) y agruparse en un grupo (110, 130, 140) que comprende al menos dos miembros de grupo, caracterizados por que

- los medios (133) de mando están preparados para inducir a unos medios (134) de comunicación asignados al productor (130) a poner a disposición un perfil (303) de alimentación del productor (130) en una plataforma (150) de comunicación, en la que además pueden ponerse a disposición perfiles (308, 309) de carga de consumidores (110, 140) agrupados en el grupo (110, 130, 140) que estén conectados a la red eléctrica (101-107), pueden ponerse a disposición perfiles de alimentación de otros posibles productores del grupo (110, 130, 140) y puede ponerse a disposición un perfil (302) de grupo predefinido;

- los medios (133) de mando están preparados para inducir a los medios (134) de comunicación a llamar de la plataforma (150) de comunicación los perfiles (308, 309) de carga, los perfiles (303) de alimentación y el perfil (302) de grupo;

- los medios (133) de mando están preparados para adaptar el perfil (303) de alimentación del productor (130) basándose en los perfiles (308, 309) de carga llamados, los perfiles (303) de alimentación llamados y el perfil (302) de grupo llamado,

- estando fijadas por parte del productor (130) reglas que especifican cómo ha de realizarse la adaptación del perfil (303) de productor respectivo en función de los perfiles (308, 309) de carga llamados, de los perfiles (303) de alimentación llamados y del perfil (302) de grupo llamado,

- indicándose para al menos un productor (130) del grupo (110, 130, 140) grados de libertad, dentro de los cuales puede adaptarse el perfil (303) de alimentación del productor (130), y

- estando especificadas prioridades al menos para una parte de los productores (130) del grupo (110, 130, 140), adaptando sus perfiles de carga o de alimentación en primer lugar los productores (130) con la menor prioridad,

- teniendo asignados el productor medios de almacenamiento, en los que están depositados al menos dos perfiles de alimentación para el productor,

- comprendiendo la adaptación del perfil de alimentación del productor la selección de uno de los perfiles de alimentación depositados.

17. Consumidor (110, 140), caracterizado por que

- el consumidor (110, 140) puede conectarse a una red eléctrica (101-107) y agruparse en un grupo (110, 130, 140) que comprende al menos dos miembros (110, 130, 140) de grupo;

- el consumidor (110, 140) tiene asignados medios (112, 134) de comunicación que están preparados para poner a disposición un perfil (308, 309) de carga del consumidor (110, 140) en una plataforma (150) de comunicación, en la que además pueden ponerse a disposición perfiles (303) de alimentación de productores (130) agrupados en el grupo (110, 130, 140) que estén conectados a la red eléctrica (101-107), pueden ponerse a disposición perfiles (308, 309) de carga de otros posibles consumidores (110, 140) del grupo (110, 130, 140) y puede ponerse a disposición un perfil (302) de grupo predefinido, y que están preparados para llamar de la plataforma (150) de comunicación los perfiles (308, 309) de carga, los perfiles (303) de alimentación y el perfil (302) de grupo;

- el consumidor (110, 140) tiene asignados medios (111, 133) de mando según la reivindicación 15, que están preparados para adaptar el perfil (308, 309) de carga del consumidor (110, 140) basándose en los perfiles (308, 309) de carga llamados, los perfiles (303) de alimentación llamados y el perfil (302) de grupo llamado,

- estando fijadas por parte del consumidor (110, 140) reglas que especifican cómo ha de realizarse la adaptación del perfil (308, 309) de carga respectivo en función de los perfiles (308, 309) de carga llamados, de los perfiles (303) de alimentación llamados y del perfil (302) de grupo llamado,

- indicándose para al menos un consumidor (140) del grupo (110, 130, 140) grados ($P_{\text{Bat,máx}}$, $P_{\text{Bat,mín}}$, $t_{\text{nmáx}}$, $t_{\text{mín}}$) de libertad, dentro de los cuales puede adaptarse el perfil (309) de carga del consumidor, y

- estando especificadas prioridades al menos para una parte de los consumidores (110, 140) del grupo (110, 130, 140), adaptando sus perfiles de carga o de alimentación en primer lugar los consumidores con la menor prioridad,

- teniendo asignados el consumidor medios de almacenamiento, en los que están depositados al menos dos perfiles de carga para el consumidor,

- comprendiendo la adaptación del perfil de carga del consumidor la selección de uno de los perfiles de carga depositados.

18. Productor (130), caracterizado por que

- el productor (130) puede conectarse a una red eléctrica (101-107) y agruparse en un grupo (110, 130, 140) que comprende al menos dos miembros (110, 130, 140) de grupo;

5 - el productor (130) tiene asignados medios (160) de comunicación que están preparados para poner a disposición un perfil (303) de alimentación del productor en una plataforma (150) de comunicación, en la que además pueden ponerse a disposición perfiles (308, 309) de carga de consumidores (110, 140) agrupados en el grupo (110, 130, 140) que estén conectados a la red eléctrica (101-107), pueden ponerse a disposición perfiles de alimentación de otros posibles productores del grupo y puede ponerse a disposición un perfil (302) de grupo predefinido, y que están preparados para llamar de la plataforma (150) de comunicación los perfiles (308, 309) de carga, los perfiles (303) de alimentación y el perfil (302) de grupo;

- el productor (130) tiene asignados medios (160) de mando según la reivindicación 16, que están preparados para adaptar el perfil (303) de alimentación del productor (130) basándose en los perfiles (308, 309) de carga llamados, los perfiles (303) de alimentación llamados y el perfil (302) de grupo llamado,

15 - estando fijadas por parte del productor (130) reglas que especifican cómo ha de realizarse la adaptación del perfil (303) de productor respectivo en función de los perfiles (308, 309) de carga llamados, de los perfiles (303) de alimentación llamados y del perfil (302) de grupo llamado,

- indicándose para al menos un productor (130) del grupo (110, 130, 140) grados de libertad, dentro de los cuales puede adaptarse el perfil (303) de alimentación del productor (130), y

20 - estando especificadas prioridades al menos para una parte de los productores (130) del grupo (110, 130, 140), adaptando sus perfiles de carga o de alimentación en primer lugar los productores (130) con la menor prioridad,

- teniendo asignados el productor del grupo medios de almacenamiento, en los que están depositados al menos dos perfiles de alimentación para el productor,

- comprendiendo la adaptación del perfil de alimentación del productor la selección de uno de los perfiles de alimentación depositados.

25 19. Plataforma (150) de comunicación, caracterizada por que

- en la plataforma (150) de comunicación pueden ponerse a disposición perfiles (308, 309) de carga de consumidores (110, 140) y perfiles (303) de alimentación de productores (130), estando los consumidores (110, 140) y los productores (130) conectados a una red eléctrica (101-107) y agrupados en un grupo (110, 130, 140), comprendiendo el grupo (110, 130, 140) al menos dos miembros (110, 130, 140) de grupo, y en la que puede ponerse a disposición un perfil (302) de grupo predefinido;

30 - de la plataforma (150) de comunicación pueden llamarse, en el lado del consumidor, los perfiles (308, 309) de carga, los perfiles (303) de alimentación y el perfil (302) de grupo para adaptar, en el lado del consumidor, el perfil (308, 309) de carga del consumidor (110, 140) respectivo del grupo (110, 130, 140) basándose en los perfiles (308, 309) de carga llamados, los perfiles (303) de alimentación llamados y el perfil (302) de grupo llamado y de la plataforma (150) de comunicación pueden llamarse, en el lado del productor, los perfiles (308, 309) de carga, los perfiles (303) de alimentación y el perfil (302) de grupo para adaptar, en el lado del productor, el perfil (303) de alimentación del productor (130) respectivo del grupo (110, 130, 140) basándose en los perfiles (308, 309) de carga llamados, los perfiles (303) de alimentación llamados y el perfil (302) de grupo llamado,

40 - pudiendo fijarse por parte de al menos una parte de los consumidores (110, 140) y productores (130) del grupo (110, 130, 140) reglas que especifican cómo ha de realizarse la adaptación del perfil (308, 309) de carga o del perfil (303) de productor respectivo en función de los perfiles (308, 309) de carga llamados, de los perfiles (303) de alimentación llamados y del perfil (302) de grupo llamado,

45 - indicándose para al menos un consumidor (140) del grupo (110, 130, 140) grados (PBat,máx, PBat,mín, tnmáx, tmín) de libertad, dentro de los cuales puede adaptarse el perfil (309) de carga del consumidor, e indicándose para al menos un productor (130) del grupo (110, 130, 140) grados de libertad, dentro de los cuales puede adaptarse el perfil (303) de alimentación del productor (130), y

- estando especificadas prioridades al menos para una parte de los consumidores (110, 140) y productores (130) del grupo (110, 130, 140), adaptando sus perfiles de carga o de alimentación en primer lugar los consumidores y/o productores (130) con la menor prioridad,

50 - teniendo asignados un consumidor del grupo medios de almacenamiento, en los que están depositados al menos dos perfiles de carga para el consumidor,

- comprendiendo la adaptación del perfil de carga del consumidor la selección de uno de los perfiles de carga depositados, y

- teniendo asignados un productor del grupo medios de almacenamiento, en los que están depositados al menos dos perfiles de alimentación para el productor, y

- comprendiendo la adaptación del perfil de alimentación del productor la selección de uno de los perfiles de alimentación depositados.

- 5 20. Sistema que comprende al menos un consumidor (110, 140) según la reivindicación 17 y al menos un productor (130) según la reivindicación 18 y al menos una plataforma (150) de comunicación según la reivindicación 19.

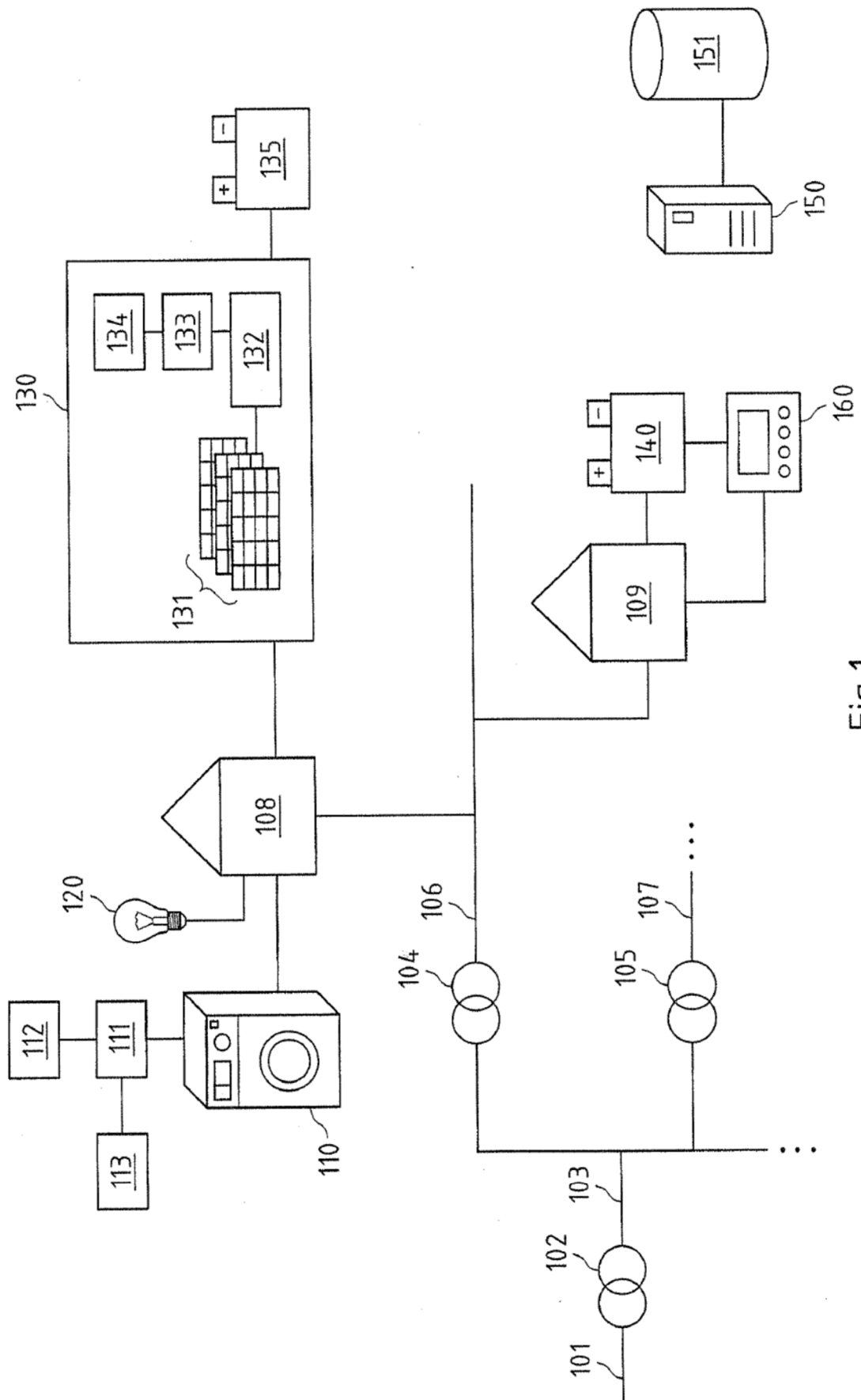


Fig.1

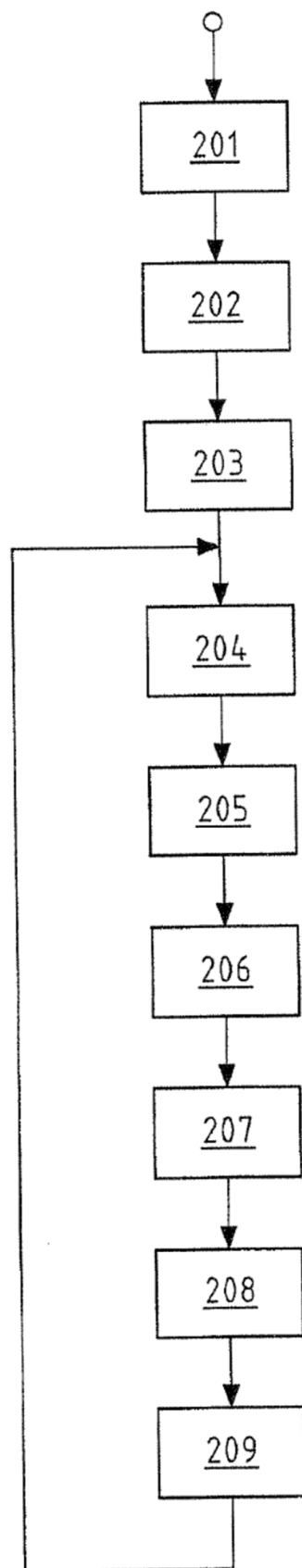


Fig.2

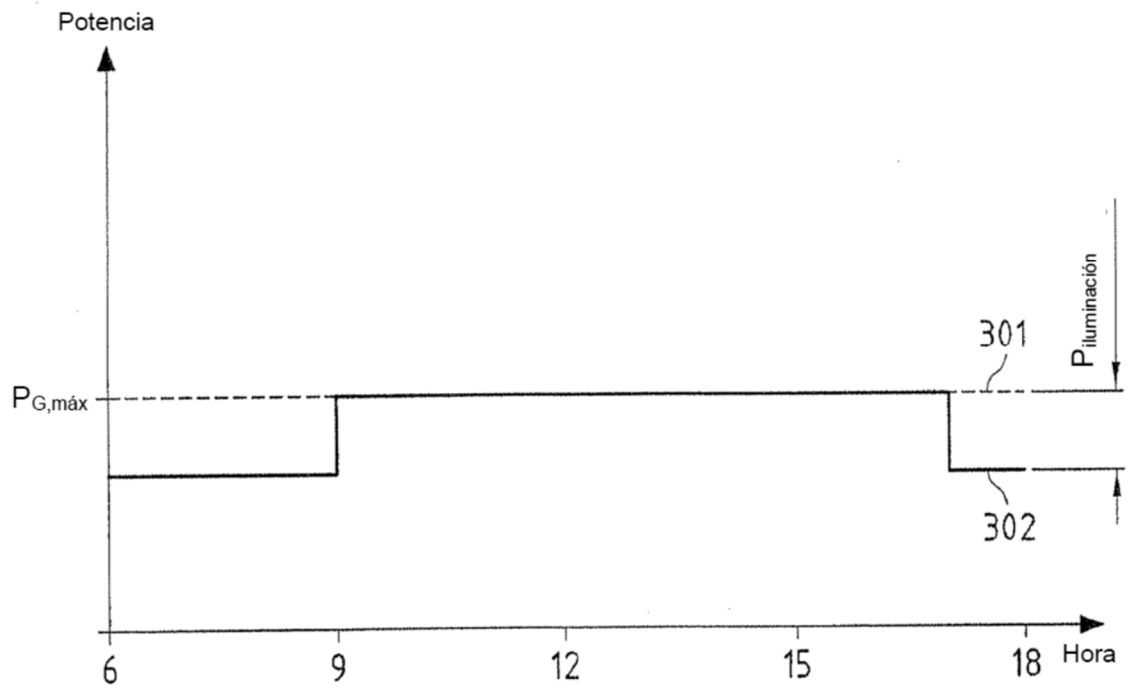


Fig.3

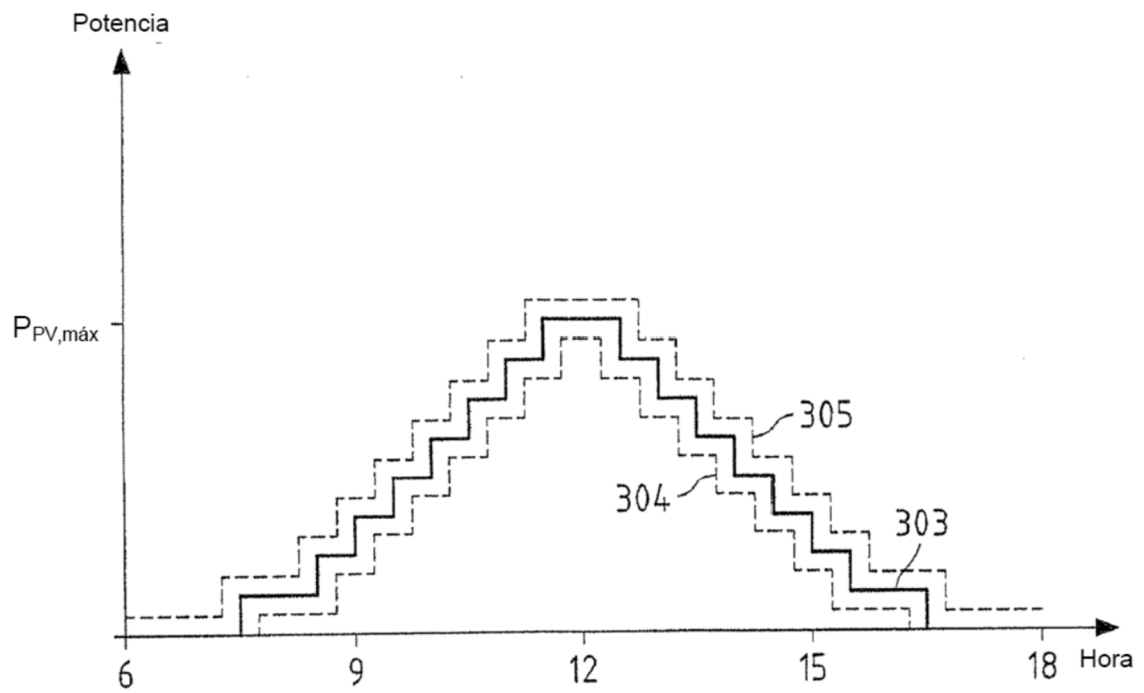


Fig.4

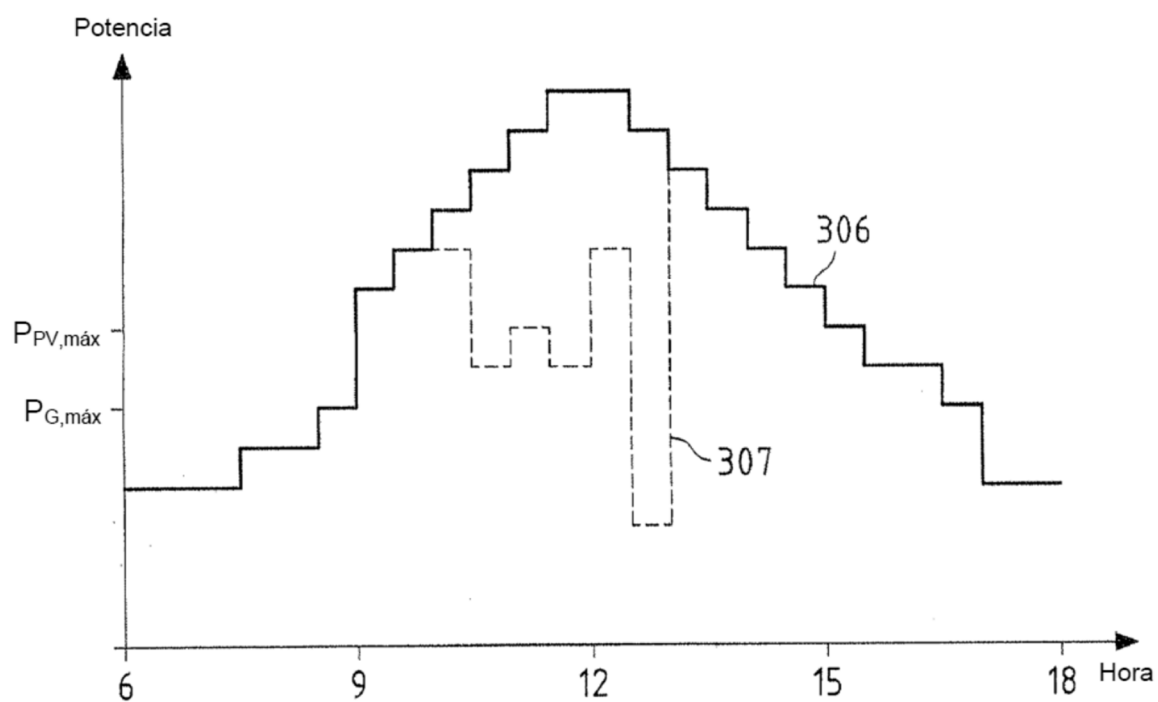


Fig.5

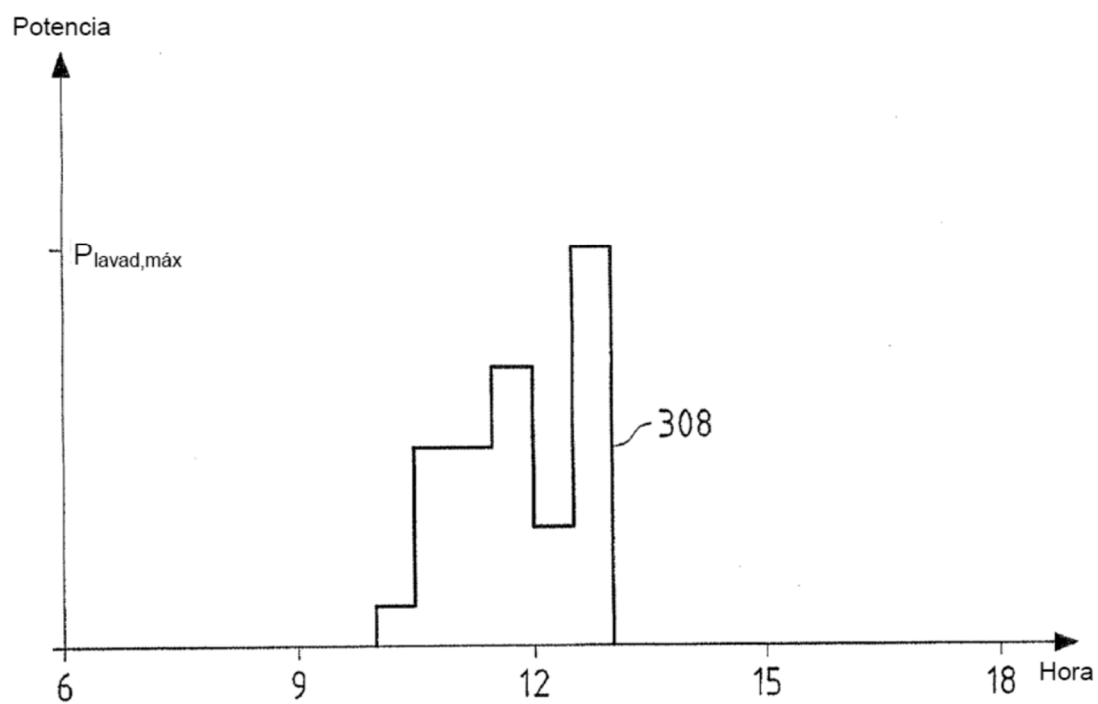


Fig.6

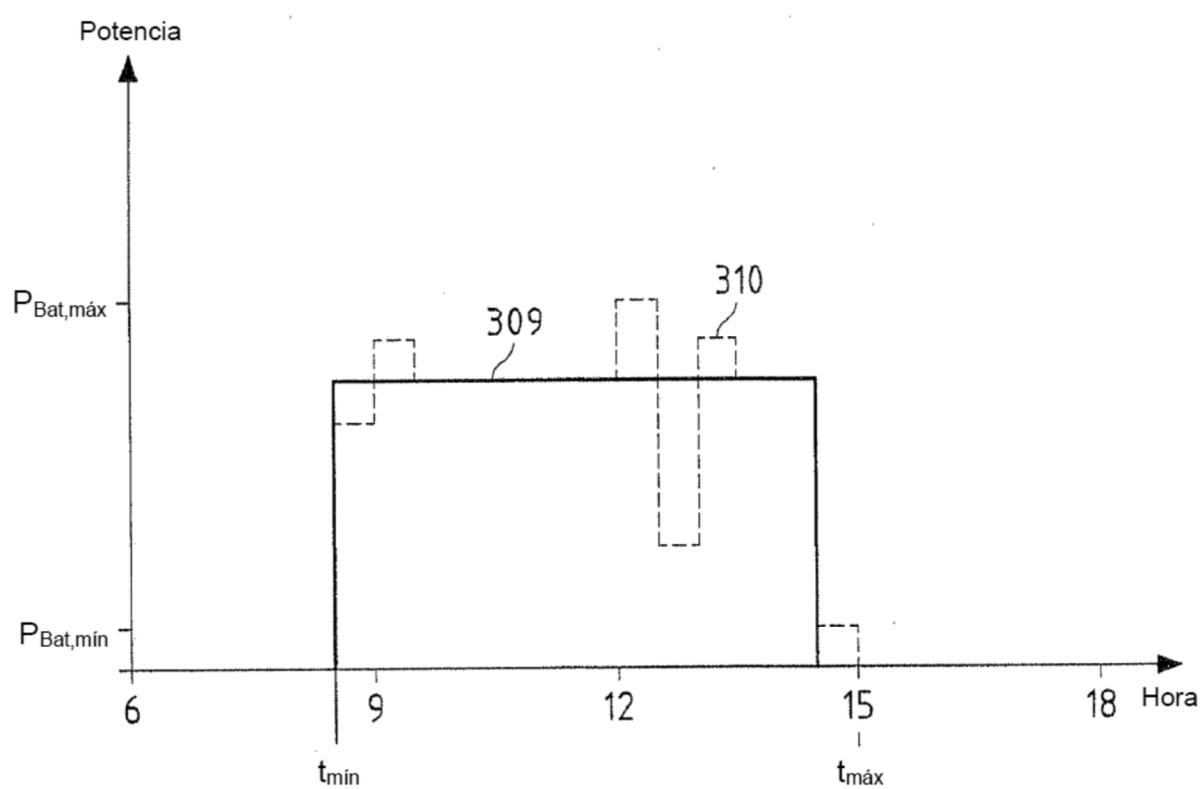


Fig.7

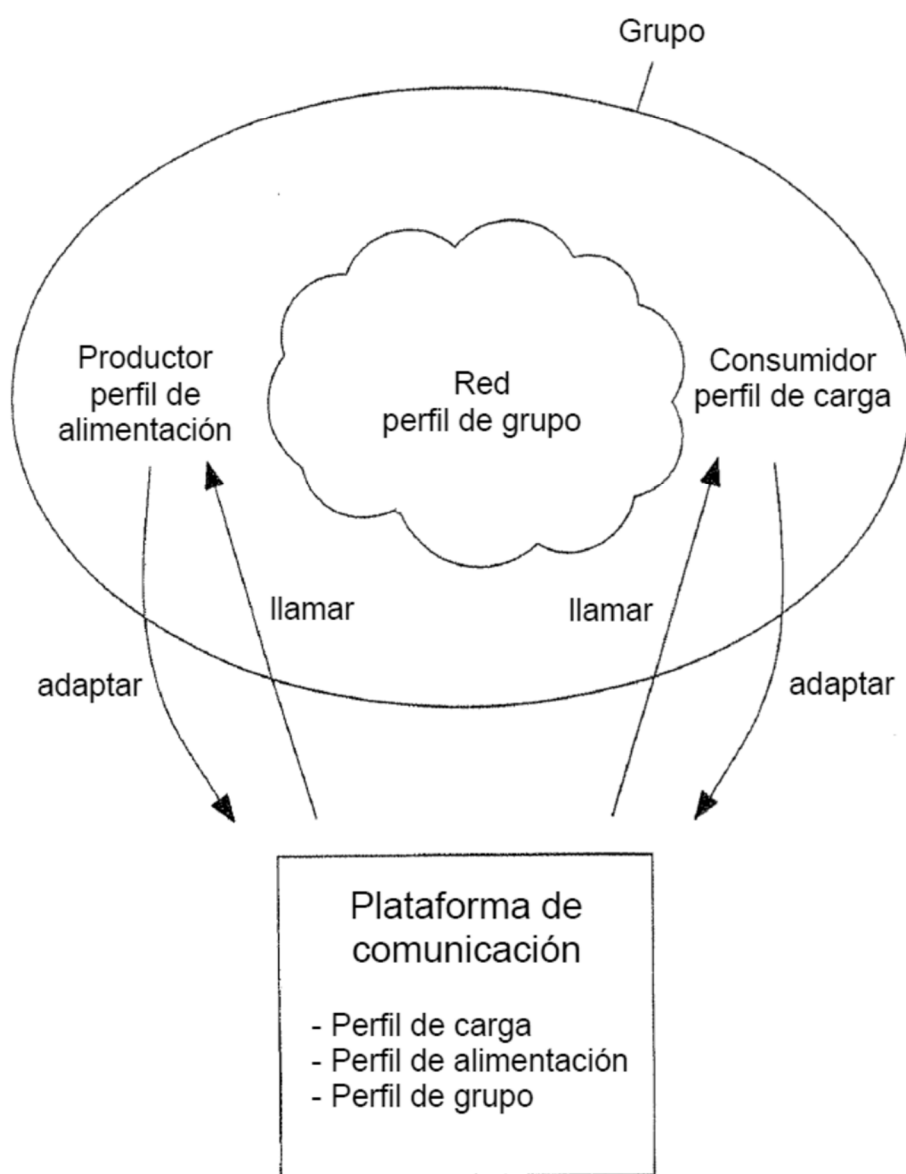


Fig.8