

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 772 328**

51 Int. Cl.:

**H02J 3/14** (2006.01)

**H02J 3/32** (2006.01)

**H02J 3/38** (2006.01)

**H02J 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2016** **E 16161241 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019** **EP 3070802**

54 Título: **Procedimiento y sistema de gestión energética**

30 Prioridad:

**18.03.2015 FR 1500532**

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

**07.07.2020**

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)  
Tour Carpe Diem, Place des Corolles, Esplanade  
Nord  
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**COUTHOUIS, DANIEL;  
LIRONDIERE, CHRISTIAN;  
BASLE, ERIC;  
ABELARD, LUDIVINE;  
LETARD, ALAIN y  
DE KERSABIEC, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

**ES 2 772 328 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento y sistema de gestión energética

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un procedimiento de gestión de energía entre órganos. La presente invención también se refiere a un producto de programa informático y a un medio de información asociado. La presente invención también se refiere a una instalación de gestión adecuada para implementar el procedimiento de gestión.
- 10 **[0002]** El documento EP 2375528 A2 describe un procedimiento de gestión de energía centralizado que comprende una etapa de recopilación de datos relacionados con elementos de almacenamiento de energía conectados a la red de distribución.
- [0003]** El documento EP 2501011 A2 describe un procedimiento de gestión de energía centralizado diseñado para gestionar una pluralidad de redes locales.
- 15 **[0004]** El documento WO 2006/077569 A1 describe un procedimiento centralizado de gestión de energía para una pluralidad de fuentes modulares independientes entre sí.
- [0005]** Se conoce por el estado de la técnica un sistema de producción de energía capaz de distribuir la energía producida a los consumidores a través de una red de transmisión de energía.
- 20 **[0006]** Sin embargo, este sistema de energía es demasiado grande para tener en cuenta todos los picos de consumo posibles y, por lo tanto, funciona en condiciones no óptimas.
- 25 **[0007]** Por lo tanto, existe la necesidad de un procedimiento de gestión de la energía que permita adaptar la producción de energía al consumo de energía.
- [0008]** Con este fin, el objeto de la invención es un procedimiento de gestión de energía en una instalación eléctrica, comprendiendo la instalación:
- 30
- al menos un órgano de consumo de energía eléctrica,
  - al menos un órgano de producción de energía eléctrica,
  - al menos un órgano de almacenamiento de energía eléctrica,
  - una red de transmisión de energía, siendo cada órgano capaz de conectarse o desconectarse de la red de transmisión
- 35 de energía, estando dividida la red de transmisión en al menos dos subredes, reagrupando cada subred al menos un órgano,
- un módulo de procesamiento para cada subred,
  - una red de comunicación conectada a cada órgano y a cada módulo de procesamiento, cada órgano capaz de transmitir datos a través de la red de comunicación a al menos un órgano y a cada módulo de procesamiento,
- 40 el procedimiento comprende al menos una etapa de:
- suministro de la naturaleza del funcionamiento de cada órgano, siendo la naturaleza del funcionamiento de cada órgano elegida del grupo que comprende: un órgano de producción de energía, un órgano de consumo de energía y
- 45 un órgano de almacenamiento de energía,
- suministro de un primer indicador relacionado con una prioridad operativa de cada órgano,
  - suministro de un segundo indicador relacionado con un volumen de energía nominal de funcionamiento de cada órgano,
  - determinación, para cada órgano, de un indicador global a partir de la naturaleza del primer y segundo indicador
- 50 suministrados,
- cálculo de un primer indicador promedio a partir de al menos un indicador global de un órgano de producción y de al menos un indicador global de un órgano de consumo,
  - comparación, para cada órgano, del primer indicador con el primer indicador promedio, y
  - conexión o desconexión de cada órgano a la red de transmisión de energía dependiendo de la comparación y la
- 55 naturaleza de cada órgano.
- [0009]** Según unos modos de realización particular, el procedimiento comporta una o varias de las características siguientes, tomada(s) aisladamente o según todas las combinaciones técnicamente posibles:
- 60 - cuando el órgano es un órgano de producción o un órgano de almacenamiento, el primer indicador es el costo mínimo de venta de energía, y
- cuando el órgano es un órgano de consumo o un órgano de almacenamiento, el primer indicador es el costo máximo de compra de energía.
  - cuando el órgano es un órgano de producción o un órgano de almacenamiento, el segundo indicador es el volumen de energía deseado para la venta, y

- cuando el órgano es un órgano de consumo o un órgano de almacenamiento, el segundo indicador es el volumen de energía deseado para la compra.
  - al menos un órgano, entre los órganos de consumo y los órganos de producción, comprende dos subórganos, comprendiendo el procedimiento además el suministro del primer indicador y del segundo indicador de cada subórgano, siendo al menos el valor del primer indicador de un subórgano diferente del valor del primer indicador del otro subórgano del mismo órgano y/o al menos el valor del segundo indicador de un subórgano, diferente del valor del segundo indicador del otro subórgano del mismo órgano.
  - para cada órgano que comprende dos subórganos,
- 10 - cuando el órgano es un órgano de producción o un órgano de almacenamiento, el segundo indicador de uno de los subórganos del órgano es el volumen mínimo de energía deseado para la venta, y
- cuando el órgano es un órgano de consumo o un órgano de almacenamiento, el segundo indicador de uno de los subórganos del órgano es el volumen mínimo de energía deseado para la compra.
- 15 - los indicadores proporcionados para cada órgano dependen de al menos una característica elegida del grupo que incluye: la hora del día, la época del año, el clima, las necesidades operativas de energía del órgano, la autonomía energética del órgano, la capacidad del órgano para producir energía, el apagado o el funcionamiento del órgano, la retroalimentación sobre el funcionamiento del órgano, las fallas del órgano y la anticipación de las necesidades energéticas del órgano.
- 20 - cuando el órgano es un órgano de producción o un órgano de almacenamiento, el órgano está conectado a la red de transporte de energía si el primer indicador del órgano es menor o igual que el primer indicador promedio, y
- cuando el órgano es un órgano de consumo o un órgano de almacenamiento, el órgano está conectado a la red de transporte de energía si el primer indicador del órgano es mayor o igual que el primer indicador promedio.
  - cuando el órgano es un órgano de producción o un órgano de almacenamiento, el órgano está desconectado de la red de transporte de energía si el primer indicador del órgano es mayor en sentido estricto que el primer indicador promedio, y
  - cuando el órgano es un órgano de consumo o un órgano de almacenamiento, el órgano está desconectado de la red de transporte de energía si el primer indicador del órgano es menor en sentido estricto que el primer indicador promedio.
- 30 **[0010]** La invención también se refiere a un producto de programa informático que comprende instrucciones de software, implementando las instrucciones de software un procedimiento como se describe anteriormente, cuando las instrucciones de software son ejecutadas por un ordenador.
- 35 **[0011]** La invención también se refiere a un medio de información en el que se almacena un producto de programa informático como se describe anteriormente.
- [0012]** La invención también se refiere a una instalación de gestión de energía eléctrica que comprende:
- 40 - al menos un órgano de consumo de energía eléctrica,
- al menos un órgano de producción de energía eléctrica,
  - al menos un órgano de almacenamiento de energía eléctrica,
  - una red de transmisión de energía, siendo cada órgano capaz de conectarse o desconectarse de la red de transmisión de energía, estando dividida la red de transmisión en al menos dos subredes, reagrupando cada subred al menos un
- 45 órgano,
- un módulo de procesamiento para cada subred,
  - una red de comunicación conectada a cada órgano y a cada módulo de procesamiento, cada órgano capaz de transmitir datos a través de la red de comunicación a al menos un órgano y a cada módulo de procesamiento,
  - cada módulo de procesamiento está configurado para:
- 50
- recibir la naturaleza del funcionamiento de cada órgano, siendo la naturaleza del funcionamiento de cada órgano elegida del grupo que comprende: un órgano de producción de energía, un órgano de consumo de energía y un órgano de almacenamiento de energía,
  - recibir un primer indicador relacionado con una prioridad operativa de cada órgano,
- 55
- recibir un segundo indicador relacionado con un volumen de energía nominal de funcionamiento de cada órgano,
  - determinar, para cada órgano, un indicador global a partir de la naturaleza del primer y segundo indicador suministrados,
  - calcular un primer indicador promedio a partir de al menos un indicador global de un órgano de producción y de al menos un indicador global de un órgano de consumo,
- 60
- comparar, para cada órgano, el primer indicador con el primer indicador promedio, y
  - conectar o desconectar cada órgano a la red de transmisión de energía dependiendo de la comparación y la naturaleza de cada órgano.
- 65 **[0013]** La invención tiene igualmente como objeto un procedimiento según la reivindicación 1.

- [0014]** Según unos modos de realización particular, el procedimiento comporta una o varias de las características de las reivindicaciones 2 a 8, tomada(s) aisladamente o según todas las combinaciones técnicamente posibles.
- 5 **[0015]** La invención se refiere igualmente a un programa de ordenador según la reivindicación 9.
- [0016]** La invención se refiere además a un medio de información según la reivindicación 10.
- [0017]** La invención se refiere igualmente a una instalación según la reivindicación 11.
- 10 **[0018]** Otras características y ventajas de la invención aparecerán al leer la siguiente descripción de las realizaciones de la invención, dada a modo de ejemplo solamente y con referencia a los dibujos que son:
- figura 1, una vista esquemática de un ejemplo de una instalación de gestión de energía,
  - 15 - figura 2, una vista esquemática de un ejemplo de un módulo de procesamiento y de un producto de programa informático de la instalación de la figura 1,
  - figura 3, un ejemplo de determinación de un primer indicador promedio según una ley de la oferta y la demanda, y
  - figura 4, un diagrama de flujo de un ejemplo de implementación de un procedimiento de gestión de energía.
- 20 **[0019]** Una instalación 10 de gestión de energía está representada en la figura 1. Dicha instalación 10 es una instalación eléctrica.
- [0020]** La instalación 10 incluye un conjunto de órganos 12, una red de comunicación 13, una red de transporte de energía 14, un conjunto de módulos de procesamiento 15 y un producto de programa informático 16. El producto de programa informático se ilustra en la figura 2.
- 25 **[0021]** Cada órgano 12 tiene una naturaleza N, un estado y un conjunto de indicadores relacionados con el funcionamiento del órgano 12.
- 30 **[0022]** La naturaleza N de cada órgano 12, se elige del grupo que comprende: un órgano de producción de energía, un órgano de consumo de energía y un órgano de almacenamiento de energía.
- [0023]** La instalación 10 comprende al menos un órgano 12 para producir energía, al menos un órgano 12 para consumir energía y al menos un órgano 12 para almacenar energía.
- 35 **[0024]** En la realización ilustrada en la figura 1, la instalación 10 comprende seis órganos 12: cinco órganos de consumo de energía 12A, 12B, 12C, 12D, 12E, cinco órganos de producción de energía 12F, 12G, 12H, 12I, 12J y dos órganos de almacenamiento de energía 12K, 12L.
- 40 **[0025]** Un órgano 12 de producción de energía es un órgano capaz de producir energía. Un órgano 12 para producir energía es, por ejemplo, una presa hidroeléctrica, una central hidroeléctrica, una central nuclear, una central de carbón, una central de petróleo, una central de gas, un generador, una turbina eólica, un panel solar o una turbina de vapor de biomasa.
- 45 **[0026]** Un órgano 12 de consumo de energía es un órgano capaz de consumir energía. Un órgano de consumo de energía 12 es, por ejemplo, una red de iluminación eléctrica, una red de calefacción eléctrica o incluso equipos operativos.
- [0027]** Un órgano 12 de almacenamiento de energía es un órgano capaz de almacenar energía. Un órgano de almacenamiento de energía 12 es, por ejemplo, un acumulador de energía eléctrica tal como una batería. Un órgano de almacenamiento de energía 12 es tanto un productor de energía durante su descarga como un consumidor de energía durante su carga.
- 50 **[0028]** Cada órgano 12 opera en dos estados: un primer estado por el que el órgano 12 está activado y un segundo estado por el que se detiene el órgano 12. Cuando el órgano 12 está en el primer estado, el órgano 12 está encendido y, por lo tanto, es capaz, dependiendo de la naturaleza N del órgano 12, de producir y/o consumir energía. Cuando el órgano 12 está en el segundo estado, el órgano 12 no es capaz de producir ni de consumir energía.
- [0029]** Los indicadores relacionados con el funcionamiento de cada órgano 12 incluyen información sobre el consumo y/o producción de energía del órgano 12. Los indicadores de los órganos 12 se describen posteriormente.
- 60 **[0030]** La red de comunicación 13 se conecta a cada órgano 12 y a cada módulo de procesamiento 15. Cada órgano 12 es capaz de transmitir datos a través de la red de comunicación 13 al menos a un órgano 12 y a cada módulo de procesamiento 15. La conexión entre cada órgano 12 y la red de comunicación 13 se establece, por ejemplo, por conexión por cable o por radio-enlace.
- 65

- [0031]** La red de comunicación 13 es, por ejemplo, un bus de datos. Un bus de datos es un sistema de comunicación compartido entre varios componentes de un sistema digital y destinado a la transferencia de datos entre los componentes del sistema.
- 5 **[0032]** Cada órgano 12 es capaz de conectarse o desconectarse de la red de transmisión de energía 14.
- [0033]** La red de transporte de energía 14 está configurada, por un lado, para recibir la energía producida por los órganos 12 de producción de energía o de almacenamiento de energía conectados a dicha red de transporte de energía 14.
- 10 **[0034]** Por otro lado, la red de transporte de energía 14 es capaz de distribuir la energía recibida en los órganos 12 de consumo de energía o almacenamiento de energía conectados a dicha red de transporte de energía 14.
- 15 **[0035]** La conexión entre cada órgano 12 y la red de transporte de energía 14 se establece, por ejemplo, mediante un protocolo de "máquina a máquina" (del inglés "comunicación de máquina a máquina").
- [0036]** La red de transporte de energía 14 está dividida en al menos dos subredes para que cada subred agrupe al menos a un órgano 12.
- 20 **[0037]** Los órganos 12 que pertenecen a la misma subred están, por ejemplo, definidos por un operador durante la configuración inicial de la instalación 10.
- [0038]** En el modo de realización ilustrado en la figura 1, la red de transporte de energía 14 comprende dos subredes 17 y 18. Por lo tanto, los órganos de consumo de energía 12A, 12B, 12C, de producción de energía 12F, 12G y de almacenamiento de energía 12K pertenecen a una primera subred 17 de la red de transporte de energía 14. Los órganos de consumo de energía 12D, 12E, de producción de energía 12H, 12I, 12J y de almacenamiento de energía 12L pertenecen a una segunda subred 18 de la red de transporte de energía 14.
- 25 **[0039]** La interacción del producto de programa informático 16 con cada módulo de procesamiento 15 hace posible implementar un procedimiento de gestión de energía entre los órganos 12 de la instalación 10.
- [0040]** Para ello, cada módulo de procesamiento 15 está conectado a la red de comunicación 13 y a la red de transporte de energía 14.
- 30 **[0041]** Cada módulo de procesamiento 15 es preferentemente un ordenador.
- [0042]** Más generalmente, cada módulo de procesamiento 15 es una calculadora electrónica adecuada para manejar y/o transformar datos representados como cantidades electrónicas o físicas en registros del módulo de procesamiento 15 y/o memorias en otros datos similares correspondientes a datos físicos en las memorias, registros u otros tipos de dispositivos de visualización, transmisión o almacenamiento.
- 35 **[0043]** Como se ilustra en la figura 2, cada módulo de procesamiento 15 incluye un procesador 24 que comprende una unidad de procesamiento de datos 26, memorias 28 y un lector de medio de información 30. Cada módulo de procesamiento 15 comprende igualmente un teclado 32 y una unidad de visualización 34.
- 40 **[0044]** El producto de programa informático 16 incluye un medio de información 40.
- [0045]** El medio de información 40 es un medio legible. Un medio de información 40 es un medio legible por cada módulo de procesamiento 15, generalmente por cada unidad de procesamiento de datos 26. El medio de información 40 es un medio adecuado para almacenar instrucciones electrónicas y capaz de acoplarse a un bus de un sistema informático.
- 45 **[0046]** A modo de ejemplo, el medio de información 40 es un disquete o un disco flexible (del nombre en inglés de "*disquete diseño* «), un disco óptico, un CD-ROM, un disco magneto-óptico, una memoria ROM, una memoria RAM, una memoria EPROM, una memoria EEPROM, una tarjeta magnética o una tarjeta óptica.
- [0047]** En el medio de información 40 está almacenado un programa informático que comprende las instrucciones de programa.
- 50 **[0048]** El programa informático puede cargarse en cada unidad de procesamiento de datos 26 y está adaptado para impulsar la implementación del procedimiento de gestión de energía cuando el programa informático se implementa en cada módulo de procesamiento 15.
- 55 **[0049]** El funcionamiento de cada módulo de procesamiento 15 en interacción con el producto de programa
- 60
- 65

informático 16 se describe ahora con referencia a la figura 4, que ilustra esquemáticamente un ejemplo de implementación del procedimiento de gestión de energía.

- 5 **[0050]** Inicialmente, el procedimiento de gestión comprende una etapa 100 de suministro de la naturaleza N del funcionamiento de cada órgano 12 en el primer estado. En efecto, solo los órganos 12 en el primer estado son capaces de comunicar datos a través de la red de comunicación 13.
- 10 **[0051]** Por lo tanto, cada órgano 12 en el primer estado transmite, a través de la red de comunicación 13, a al menos otro órgano 12 y a cada módulo de procesamiento 15, la naturaleza N del órgano 12.
- [0052]** Entonces, el procedimiento comprende una etapa 110 de suministro de un primer indicador I1 relacionado con una prioridad operativa de cada órgano 12 en el primer estado.
- 15 **[0053]** El primer indicador I1 está, para cada órgano 12, relacionado con un coste nominal aceptable por cada órgano 12.
- [0054]** En la siguiente descripción, el costo se define, a modo de ejemplo, mediante una escala de prioridad que toma valores enteros comprendidos en sentido amplio entre 1 y 10. Un valor de 10 en la escala de prioridad indica un deseo de alta prioridad para comprar energía para un consumidor y un deseo sin prioridad para vender energía para un productor. Un valor de 1 en la escala de prioridad indica un deseo no prioritario para comprar energía para un consumidor y un deseo altamente prioritario para vender energía para un productor.
- 25 **[0055]** Como variante, el costo se define mediante una escala de valores decimales que va de cero al infinito.
- [0056]** Nuevamente como una variante, el costo se define en unidades de litros de combustible por kilovatio hora producido (L/kW.h), en unidades de euros por kilovatio hora producido (€/kW.h) o en unidades de dólares por kilovatio hora producido (\$/kW.h).
- 30 **[0057]** Cuando el órgano 12 es un órgano de producción o un órgano de almacenamiento, el primer indicador I1 es el costo mínimo de venta de energía. Tal costo mínimo se comprende como el deseo de un órgano 12 de producción o de almacenamiento de vender la energía producida. Así, cuanto más débil es el costo mínimo, más desea el órgano 12 de producción o de almacenamiento vender la energía producida.
- 35 **[0058]** Cuando el órgano 12 es un órgano de consumo o un órgano de almacenamiento, el primer indicador I1 es el costo máximo de compra de energía. Tal costo máximo se comprende como el deseo de un órgano 12 de consumo o de almacenamiento de comprar energía. Así, cuanto más débil es el costo máximo, más desea el órgano 12 de consumo o de almacenamiento comprar energía.
- 40 **[0059]** Entonces, el procedimiento comprende una etapa 120 de suministro de un segundo indicador I2 relacionado con un volumen de energía nominal de funcionamiento de cada órgano 12 en el primer estado.
- [0060]** El volumen de energía de funcionamiento nominal de un órgano 12 es el volumen que generalmente requiere el órgano 12 para operar en condiciones óptimas.
- 45 **[0061]** El segundo indicador I2 está, por ejemplo, expresado en kilovatios hora (kW.h).
- [0062]** Cuando el órgano 12 es un órgano de producción o un órgano de almacenamiento, el segundo indicador I2 es el volumen de energía deseado para la venta. Así, en este caso, el órgano 12 tiene un volumen de energía que desea vender al menos al costo mínimo de venta de energía establecido por el primer indicador I1 del órgano 12.
- 50 **[0063]** Cuando el órgano 12 es un órgano de consumo o un órgano de almacenamiento, el segundo indicador I2 es el volumen de energía deseado para la compra. Así, en este caso, el órgano 12 desea comprar un volumen de energía dado como mucho al costo máximo de compra de energía establecido por el primer indicador I1 del órgano 12.
- 55 **[0064]** Además, cuando al menos un órgano 12, entre los órganos de consumo y los órganos de producción, comprende dos subórganos, el procedimiento comprende además, el suministro del primer indicador I1 y del segundo indicador I2 de cada subórgano. Al menos el valor del primer indicador I1 de un subórgano es diferente del valor del primer indicador I1 del otro subórgano del mismo órgano y/o al menos el valor del segundo indicador I2 de un subórgano es diferente del valor del segundo indicador I2 del otro subórgano del mismo órgano.
- 60 **[0065]** De hecho, para cada órgano 12 que comprende dos subórganos, cuando el órgano 12 es un órgano de producción, el segundo indicador I2 de uno de los subórganos del órgano 12 es el volumen mínimo de energía deseado para la venta sea cual sea el valor del primer indicador I1 del subórgano. Por lo tanto, para tal subórgano, el primer indicador I1 toma un valor mínimo y el segundo indicador I2 toma un valor relacionado con el volumen de energía
- 65

crítica que el órgano 12 desea vender, sea cual sea el precio de venta. En este caso, el órgano de producción de energía 12 está listo para vender "con pérdidas", es decir, vender a un precio incluso más bajo que el "precio de mercado".

5 **[0066]** Cuando el órgano 12 es un órgano de consumo, el segundo indicador I2 de uno de los subórganos del órgano 12 es el volumen mínimo de energía deseado para la compra, sea cual sea el valor del primer indicador I1 del subórgano. Por lo tanto, para tal subórgano, el primer indicador I1 toma un valor máximo y el segundo indicador I2 toma un valor relacionado con el volumen de energía crítica que el órgano 12 desea comprar, sea cual sea el precio de venta. En este caso, el órgano 12 de consumo está listo para comprar energía a un precio incluso superior al  
10 «precio de mercado». El precio de mercado es el precio de un bien determinado por la ley de oferta y demanda en los regímenes de economía de mercado. Este concepto se desarrollará en la descripción posterior.

**[0067]** El volumen de energía crítica de funcionamiento de un órgano es el volumen mínimo necesario para garantizar las funciones vitales del órgano.

15 **[0068]** Por ejemplo, el órgano de consumo 12A comprende dos subórganos 12A\_1 y 12A\_2 ilustrados en la figura 1.

**[0069]** Los órganos de almacenamiento de energía 12 no incluyen sub-órganos ya que dichos órganos 12 sirven como un tapón para producir o consumir energía en momentos críticos cuando el consumo es alto y la producción es baja o viceversa.

**[0070]** En la siguiente descripción, en aras de la simplificación, el primer subórgano de cada órgano 12 tiene un primer indicador I1 y un segundo indicador I2 idénticos respectivamente al primer indicador I1 y al segundo indicador I2 del órgano 12 correspondiente. El segundo subórgano de cada órgano 12 tiene un primer indicador I1 de valor mínimo, respectivamente máximo en la escala de prioridad y un segundo indicador I2 relacionado con el volumen mínimo de energía deseado para la venta, respectivamente para la compra, dependiendo de la naturaleza N del órgano 12 correspondiente. En consecuencia, el primer indicador I1 del segundo subórgano es menor o igual que el primer indicador I1 del primer subórgano del mismo órgano 12. En efecto, el volumen de energía crítica no puede ser superior  
25 en sentido estricto al volumen de energía nominal.  
30

**[0071]** Los indicadores I1, I2 de cada órgano 12 son, por ejemplo, calculados por cada órgano 12 en función de al menos una característica elegida del grupo que incluye: la hora del día, la época del año, el clima, las necesidades operativas de energía del órgano 12, la autonomía energética del órgano 12, la capacidad del órgano 12 para producir  
35 energía, el apagado o el funcionamiento del órgano 12, la retroalimentación sobre el funcionamiento del órgano 12, las fallas del órgano 12 o la anticipación de la necesidad energética del órgano 12.

**[0072]** Como variante, los valores de los indicadores I1, I2 son establecidos por uno o varios operadores.

40 **[0073]** Por ejemplo, los órganos 12 que pertenecen a la primera subred 17 ilustrada en la figura 1 proporcionan a través de la red de comunicación 13, los datos enumerados en la tabla 1:

Tabla 1

Órganos	Naturaleza N	Primer indicador I1	Segundo indicador I2
12A_1	Consumidor (hospital)	8	500 kW.h
12A_2		10	100 kW.h
12B	Consumidor (iluminación de una vivienda)	5	200 kW.h
12C	Consumidor (iluminación de un estadio de fútbol)	3	300 kW.h
12F	Productor (turbina eólica)	1	500 kW.h
12G	Productor (panel solar)	2	200 kW.h
12K	Almacenamiento (en descarga)	10	100 kW.h
	Almacenamiento (en carga)	1	50 kW.h

45 **[0074]** Por lo tanto, el órgano de consumo 12A que es un hospital tiene una necesidad prioritaria de energía ya que el primer indicador I1 del primer subórgano 12A\_1 es relativamente alto en la escala de prioridad. El órgano de consumo 12A está listo para poner un costo significativo para aprovisionarse de energía, lo que resulta en un valor de 8 en la escala de prioridad. Además, el órgano de consumo 12A también tiene una necesidad crítica de energía  
50 indicada por los valores del primer indicador I1 y del segundo indicador I2 del segundo subórgano 12A\_2 del órgano

de consumo 12A. Para satisfacer esta necesidad crítica, el consumidor 12A está listo para comprar energía de un productor o de un depósito sin importar el costo de la energía, lo que resulta en un valor máximo del primer indicador I1.

5 **[0075]** El consumidor 12B, que es el sistema de iluminación de una vivienda, tiene una necesidad de energía de menor prioridad que el hospital, lo que da como resultado un valor de 5 en la escala de prioridad. Por lo tanto, el consumidor 12B desea pagar un costo menor por el suministro de energía y prefiere correr el riesgo de no recibir energía antes que de pagar un costo mayor.

10 **[0076]** Lo mismo sucede para el órgano de consumo 12C que es un estadio de fútbol. De hecho, el valor del primer indicador I1 del órgano de consumo 12C refleja una necesidad de energía que tiene incluso menos prioridad que el órgano de consumo 12B.

**[0077]** El órgano de producción 12F, que es una turbina eólica, quiere vender su producción de energía como una prioridad porque dicha producción es renovable. Esto se refleja en un valor de 1 sobre la escala de prioridad. La energía producida se denomina como de «bajo coste».

**[0078]** Lo mismo sucede para el órgano de producción 12G de energía solar, aunque la energía eólica se vende prioritariamente.

20

**[0079]** El órgano de almacenamiento 12K, que es una batería para usarse en una emergencia, comprende dos pares de indicadores primero y segundo I1, I2. El primer par de primer y segundo indicadores I1, I2 traduce la descarga del órgano de almacenamiento 12K durante la que el órgano de almacenamiento 12K funciona como un órgano de producción. El segundo par de primer y segundo indicadores I1, I2 traduce la carga del órgano de almacenamiento 12K durante la que el órgano de almacenamiento 12K funciona como un órgano de consumo.

**[0080]** Cuando el órgano de almacenamiento 12K funciona como un órgano de producción, el dispositivo de almacenamiento 12K desea vender su producción de energía a un costo más alto que los dispositivos de producción de 12F y 12G, ya que la función de una batería de emergencia es suministrar energía a la red de transporte de energía 14 solo cuando hay un consumo excesivo en la red 20. Esto se refleja en un valor de 10 sobre la escala de prioridad. La energía que el órgano de almacenamiento 12K desea vender es, por lo tanto, relativamente la más cara del mercado y, por lo tanto, la menos probable de ser vendida.

**[0081]** Cuando el órgano de almacenamiento 12K funciona como un órgano de consumo, el órgano de almacenamiento 12K desea comprar energía a un costo más bajo que los órganos de consumo 12A y 12B, ya que la función de una batería de emergencia es consumir la energía de la red de transporte de energía 14 solo cuando hay un consumo excesivo en la red 14. Esto se refleja en un valor de 1 sobre la escala de prioridad. La energía que el órgano de almacenamiento 12K desea comprar es, por lo tanto, relativamente la menos cara del mercado y, por lo tanto, la menos probable de ser comprada.

40

**[0082]** En una variante, los órganos de almacenamiento 12 se utilizan para regular los picos de consumo y producción en la red de transporte 14, es decir para suavizar dinámicamente las sacudidas y las diferencias entre el consumo y la producción de energía. En este caso, los órganos de almacenamiento 12 muestran primeros indicadores I1 de valor medio, por ejemplo igual a 5.

45

**[0083]** El procedimiento comprende entonces una etapa 130 de determinación, para cada órgano 12, de un indicador global IG a partir de la naturaleza N, del primer indicador I1 y del segundo indicador I2 suministrados.

**[0084]** El indicador global IG de cada órgano 12 incluye todos los criterios útiles para la compra y/o la venta de energía por parte de cada órgano 12.

**[0085]** Por ejemplo, para cada órgano 12, el indicador global IG es un quintuplete de coordenadas, cuya primera coordenada es la naturaleza N del órgano 12, la segunda coordenada es el primer indicador I1 del primer subórgano del órgano 12, la tercera coordenada es el segundo indicador I2 del primer subórgano del órgano 12, la cuarta coordenada es el primer indicador I1 del segundo subórgano del órgano 12 y la quinta coordenada es el segundo indicador I2 del segundo subórgano - órgano del órgano 12. La primera coordenada toma, por ejemplo, el valor 1 para un órgano 12 de consumo de energía, el valor 2 para un órgano 12 para producir energía y el valor 3 para un órgano 12 para almacenar energía. Las coordenadas segunda y cuarta se expresan, por ejemplo, en unidades de costo definidas en la escala de prioridad descrita anteriormente. Las coordenadas tercera y quinta se expresan, por ejemplo en kilovatios hora. Por lo tanto, el indicador global IG del órgano de consumo 12A es el quintuplete (1; 8; 500; 10; 500).

**[0086]** Cuando el órgano 12 no tiene un subórgano, el valor del primer indicador I1 del órgano 12 se ingresa en la segunda coordenada, el valor del segundo indicador I2 del órgano 12 se ingresa en la tercera coordenada y las coordenadas cuarta y quinta se establecen en cero. Por lo tanto, el indicador global IG del órgano de producción 12F es el quintuplete (2; 1; 500; 0; 0).

65



**[0087]** Cuando el órgano 12 es un órgano de almacenamiento, el valor del primer indicador I1 del órgano 12 en la operación de consumo de energía se ingresa en la segunda coordenada, el valor del segundo indicador I2 en la operación de consumo de energía se ingresa en la tercera coordenada, el valor del primer indicador I1 del órgano 12 en la operación de producción de energía se ingresa en la cuarta coordenada y el valor del segundo indicador I2 en la operación de producción de energía se ingresa en la quinta coordenada. Por lo tanto, el indicador global IG del órgano de almacenamiento 12k es el quintuplete (3; 10; 100; 1; 50).

**[0088]** Después, el procedimiento comprende una etapa 140 de cálculo de un primer indicador promedio I1\_M a partir de al menos un indicador global IG de un órgano de producción 12 y de al menos un indicador global IG de un órgano de consumo 12.

**[0089]** El cálculo del primer indicador promedio I1\_M sigue una ley de oferta y demanda. La ley de la oferta y la demanda representa el modelo principal de la economía de mercado y se basa en el equilibrio entre la cantidad de un determinado bien ofrecido y la demanda de dicho bien. Según la ley de oferta y demanda, la cantidad de un bien varía según la importancia de la oferta y la demanda. Así, si la demanda para un bien aumenta, el precio de este bien aumentará también. Si la oferta para un bien supera la demanda, el precio del bien disminuirá hasta que haya un equilibrio entre la cantidad producida del bien y el precio del bien. Para un comprador, cuanto más débil es el precio de un bien, más dispuesto está a comprar el bien. Para un vendedor, cuanto más elevado es el precio de un bien, más dispuesto está a vender el bien.

**[0090]** El primer indicador promedio I1\_M es un costo de la misma unidad que el primer indicador I1 para el que las cantidades de energía que los consumidores desean comprar son iguales a las cantidades de energía que los productores desean vender. El primer indicador promedio I1\_M también se llama "precio de mercado".

**[0091]** A continuación se explica un ejemplo de cálculo del primer indicador promedio I1\_M con referencia a la figura 3.

**[0092]** En este ejemplo, el cálculo del primer indicador I1 comprende una primera fase de compensación de los volúmenes deseados para la compra por los órganos de consumo 12 con los volúmenes deseados para la venta por los órganos de producción 12, siempre que el primer indicador I1 del órgano de consumo 12, cuyo primer indicador I1 es el más alto entre los órganos de consumo 12 cuyo volumen de compra no se compensa, sea mayor o igual que el primer indicador I1 del órgano de producción 12, cuyo primer indicador I1 es el más bajo entre los órganos de producción 12 cuyo volumen de ventas no se compensa. Los volúmenes se dan mediante los segundos indicadores I2 de cada órgano 12.

**[0093]** Cuando el primer indicador I1 del órgano de consumo 12, cuyo primer indicador I1 es el más alto, es estrictamente más bajo que el primer indicador I1 del órgano de producción 12 cuyo primer indicador I1 es el más bajo, el primer indicador I1 del órgano de consumo se denomina "umbral de consumidor" y el primer indicador I1 del órgano de producción 12 se denomina "umbral de productor". El último órgano 12 de consumo cuyo segundo indicador I2 se compensa se llama "último consumidor" y el último órgano 12 de producción cuyo segundo indicador I2 se compensa se llama "último productor".

**[0094]** Entonces, el cálculo del primer indicador I1 comprende una segunda fase de cálculo del promedio entre el umbral del consumidor y el umbral del productor. Cuando el promedio calculado es estrictamente mayor que el primer indicador I1 del último consumidor, el primer indicador promedio I1\_M es igual al primer indicador I1 del último consumidor. Cuando el promedio calculado es estrictamente inferior que el primer indicador I1 del último productor, el primer indicador promedio I1\_M es igual al primer indicador I1 del último productor. Si no, el primer indicador promedio I1\_M es igual al promedio calculado.

**[0095]** Por lo tanto, el primer indicador promedio I1\_M toma en cuenta todas las coordenadas del indicador global IG, es decir, la naturaleza N de los órganos 12, el o los primer(os) indicador(es) I1 de los órganos 12 y el o los segundo(s) indicador(es) I2 de los órganos 12.

**[0096]** Por lo tanto, como se muestra en la Figura 3, los volúmenes de energía entre los consumidores listos para comprar más caro y los productores listos para vender más barato se intercambian hasta que el precio del consumidor sea incompatible con el precio del productor. Se entiende por el término "incompatible" que el precio del consumidor que permanece listo para comprar más caro es estrictamente más bajo que el precio del productor que permanece listo para vender más barato. El primer indicador I1, es decir el precio de compra, de valor 3 del órgano de consumo 12C es, por lo tanto, el umbral del consumidor. El primer indicador I1, es decir el precio de venta, de valor 10 del órgano de producción 12F es, por lo tanto, el umbral del productor. El consumidor 12B es el último consumidor y el productor 12E es el último productor. Así, la media calculada es igual a 6,5. Si el promedio calculado es estrictamente mayor que el primer indicador I1 del órgano de consumo 12B, el primer indicador promedio I1\_M es igual al valor del primer indicador I1 del órgano de consumo 12B, es decir es igual a 5.

**[0097]** En el ejemplo de la figura 3, en aras de la simplificación, solo se tienen en cuenta los segundos indicadores correspondientes a un volumen nominal de energía operativa de cada órgano, es decir, los segundos indicadores de los primeros subórganos para órganos con subórganos.

5 **[0098]** El procedimiento comprende entonces una etapa 150 de comparación, para cada órgano 12, del primer indicador I1 con el primer indicador promedio I1\_M. Tal comparación equivale a comparar el costo de compra para un órgano 12 de consumo o el costo de venta para un órgano 12 de producción a precio de mercado. Para un órgano 12 dado, se dice que el resultado de la comparación es "más alto" y se anota "+" cuando el primer indicador I1 es estrictamente mayor que el primer indicador promedio I1\_M. Se dice que el resultado de la comparación es "inferior" 10 y se anota "-" cuando el primer indicador I1 es estrictamente menor que el primer indicador promedio I1\_M. Se dice que el resultado de la comparación es "igual" y se anota "=" cuando el primer indicador I1 es igual que el primer indicador promedio I1\_M. Los resultados de la comparación para los órganos 12 de la primera subred 17 de la figura 1 se expresan en la tabla 2:

15

Tabla 2

Órganos	Naturaleza N	Primer indicador I1	Resultado
12A	Consumidor (hospital)	8	+
12B	Consumidor (iluminación de una vivienda)	5	=
12C	Consumidor (iluminación de un estadio de fútbol)	3	-
12F	Productor (turbina eólica)	1	-
12G	Productor (panel solar)	2	-
12K	Almacenamiento (en descarga)	10	+
	Almacenamiento (en carga)	1	-

**[0099]** Entonces, el procedimiento comprende una etapa 160 de conexión o desconexión de cada órgano 12 respecto a la red de transporte de energía 14 en función de los resultados de comparación y de la naturaleza N de cada órgano 12. 20

**[0100]** Cuando el órgano 12 es un órgano de producción o un órgano de almacenamiento, el órgano 12 está conectado a la red de transporte de energía 14 si el primer indicador I1 del órgano 12 es menor o igual que el primer indicador promedio I1\_M. Así, en el ejemplo de las figuras 1 y 3, los órganos de producción 12F y 12G están 25 conectados a la red de transporte 14. Los órganos de producción 12 conectados a la red de transporte 14 son, por lo tanto, los órganos que venden su energía a partir de un costo menor o igual al precio de mercado.

**[0101]** Cuando el órgano 12 es un órgano de consumo o un órgano de almacenamiento, el órgano 12 está conectado a la red de transporte de energía 14 si el primer indicador I1 del órgano 12 es mayor o igual que el primer 30 indicador promedio I1\_M. Así, en el ejemplo de las figuras 1 y 3, los órganos de consumo 12A y 12B están conectados a la red de transporte 14. Los órganos de consumo 12 conectados a la red de transporte 14 son, por lo tanto, los órganos cuyo costo de compra de energía es superior o igual al precio de mercado.

**[0102]** Cuando el órgano 12 es un órgano de producción o un órgano de almacenamiento, el órgano 12 está 35 desconectado de la red de transporte de energía 14 si el primer indicador I1 del órgano 12 es mayor en sentido estricto que el primer indicador promedio I1\_M. Así, en el ejemplo de las figuras 1 y 3, el órgano de almacenamiento 12K está desconectado de la red de transporte 14. Los órganos de producción 12 desconectados de la red de transporte 14 son, por lo tanto, los órganos que venden su energía a partir de un costo estrictamente superior al precio de mercado.

40 **[0103]** Cuando el órgano 12 es un órgano de consumo o un órgano de almacenamiento, el órgano 12 está desconectado de la red de transporte de energía 14 si el primer indicador I1 del órgano 12 es menor en sentido estricto que el primer indicador promedio I1\_M. Así, en el ejemplo de las figuras 1 y 3, el órgano de consumo 12C está desconectado de la red de transporte 14. Los órganos de consumo 12 desconectados de la red de transporte 14 son, por lo tanto, los órganos cuyo costo de compra de energía es estrictamente inferior al precio de mercado.

45

**[0104]** Por lo tanto, los órganos 12 de la instalación 10 pueden conectarse o desconectarse de la red de transporte 14 de forma autónoma. Cada órgano 12 tiene su propia cadencia de reacción, en particular en términos de histéresis y de constante de tiempo de reacción que es ajustada por cada órgano 12 para evitar oscilaciones y 50 estabilizar el estado de la red de transporte 14.

**[0105]** Finalmente, las etapas del procedimiento se repiten en cada cambio de un indicador de al menos un

órgano 12 o en cada cambio del estado de un órgano 12. La repetición de las etapas del procedimiento se representa en la figura 4 mediante la flecha 170.

5 **[0106]** Así, el procedimiento de gestión permite adaptar la producción de energía al consumo de energía. Por lo tanto, los órganos de producción 12 funcionan al máximo de su producción y se desconectan de la red de transporte de energía 14 cuando los órganos de consumo 12 no solicitan dichos órganos. El equilibrio entre el consumo y la producción de energía se logra mediante la auto-convergencia entre los precios de las ofertas y los precios de las demandas de energía.

10 **[0107]** En la medida en que el procedimiento permita asignar prioridad a un productor o un consumidor, dicho procedimiento es adecuado para dar prioridad a los consumidores con una necesidad crucial de energía, el hospital en el ejemplo anterior. Además, este procedimiento también permite promover el uso de fuentes de energía renovables en comparación con las fuentes de energía no renovables al asignar una mayor prioridad a las fuentes renovables, por ejemplo, al asignarles un primer indicador I1 de bajo valor, lo que equivale a venderlas a bajo costo. Así, el  
15 procedimiento es adecuado para hacer disminuir el consumo de energías no renovables.

**[0108]** Dividiéndose la red de transporte de energía 14 en subredes 17, 18, que comprenden cada una un módulo de procesamiento 15, la red de transporte 14 es más robusta. De hecho, una destrucción de parte de la red de transporte 14 o un mal funcionamiento de los órganos 12 de producción de una subred no afecta el funcionamiento  
20 de las otras subredes.

**[0109]** En particular, el uso de varios módulos de procesamiento 15, dispuestos en diferentes puntos de la red de transporte 14, permite que la instalación 10 gestione los intercambios de energía entre los órganos 12 de manera descentralizada. Además, cada módulo de procesamiento 15 proporciona acceso al historial de intercambios de  
25 energía en la red de transporte 14 y al estado actual de la red. Por lo tanto, es posible tener acceso en cualquier momento y desde cualquier lugar de la red de transporte 14 al historial y la información relativa a todos los órganos 12 conectados a la red de transporte 14.

**[0110]** Por tanto, la instalación 10 es resiliente, o sea, que tal instalación sigue funcionando incluso en caso de  
30 avería. Debido a su robustez y resiliencia, dicha instalación 10 es particularmente adecuada para dar servicio a sitios aislados o desatendidos, como islas, campamentos atrincherados o incluso sitios en los que la red pública es incierta.

**[0111]** Además, la instalación 10 es de fácil utilización. De hecho, dicha instalación se configura, por ejemplo, con un procedimiento "plug and play" (expresión del idioma inglés traducido como «conectar y usar»), es decir, un  
35 procedimiento que permite que los periféricos de un sistema sean reconocidos rápida y automáticamente por un sistema operativo tan pronto como el sistema se enchufa y sin reiniciar el sistema operativo.

**[0112]** Además, la simplicidad de los indicadores N, I1, I2 comunicados por cada órgano 12 hace posible facilitar la implementación del procedimiento y, en particular, reducir la potencia de cálculo que permite la  
40 implementación del procedimiento.

**[0113]** Ventajosamente, cada órgano 12 tiene un sistema de identificación que hace posible generar una alerta o recibir una orden que emana de un supervisor. Dicho supervisor puede utilizarse opcionalmente para enviar órdenes a los distintos órganos que permiten ajustar el consumo y la producción de energía.  
45

**[0114]** Por supuesto, el experto en la materia comprenderá que la invención no se limita a la disposición de los órganos 12 descritos en la figura 1, ni a los ejemplos específicos de la descripción.

**[0115]** Como variante o complemento, cada órgano de producción de energía 12 comunica a través de la red de comunicación 13, un indicador adicional relacionado con la distancia en valor absoluto entre el punto operativo actual del órgano 12 y el punto operativo óptimo del órgano 12. El punto de operación se expresa, por ejemplo, en litros de combustible por kilovatio hora producido, en unidades de euros por kilovatio hora producido, en unidades de dólares por kilovatio hora producido o en porcentajes (%). El punto de operación actual corresponde al funcionamiento actual del órgano 12. El punto de operación óptimo corresponde al funcionamiento óptimo del órgano 12. Cuando el  
55 indicador adicional es igual a cero, el órgano 12 funciona de manera óptima. Cuando el indicador adicional es superior a cero, el órgano 12 funciona de manera óptima.

**[0116]** El procedimiento comprende entonces la carga o descarga de energía en la red de transporte 14 por parte de los órganos de almacenamiento de energía 12, hasta que al menos uno o todos los órganos de producción de energía 12 funcionen óptimamente.  
60

**[0117]** Otra variante consiste, por ejemplo, en combinar uno o varios ejemplos descritos anteriormente.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la gestión descentralizada de energía en una instalación eléctrica (10), la instalación (10) comprende:

- 5 - al menos un órgano de consumo de energía eléctrica (12, 12A, 12B, 12C, 12D, 12E),
- al menos un órgano de producción de energía eléctrica (12, 12F, 12G, 12H, 12I, 12J),
- al menos un órgano de almacenamiento de energía eléctrica (12, 12K, 12L),
- 10 - una red de transmisión de energía (14), siendo cada órgano (12) capaz de conectarse o desconectarse de la red de transmisión de energía (14), estando dividida la red de transmisión (14) en al menos dos subredes (17, 18), reagrupando cada subred (17, 18) al menos un órgano (12),
- un módulo de procesamiento (15) para cada subred (17, 18), estando dispuestos la pluralidad de módulos de procesamiento (15) en diferentes puntos de la red de transporte (14),
- 15 - una red de comunicación (13) conectada a cada órgano (12) y a cada módulo de procesamiento (15), cada órgano (12) siendo capaz de transmitir datos a través de la red de comunicación (13) a al menos un órgano (12) y a cada módulo de procesamiento (15),

Cada módulo de procesamiento (15) implementando este procedimiento que comprende al menos una etapa de:

- 20 - suministro (100) de la naturaleza (N) del funcionamiento de cada órgano (12) de cada subred (17, 18), siendo la naturaleza (N) del funcionamiento de cada órgano (12) elegida del grupo que comprende: un órgano de producción de energía, un órgano de consumo de energía y un órgano de almacenamiento de energía,
- suministro (110) de un primer indicador (I1) relacionado con una prioridad operativa de cada órgano (12) de cada subred (17, 18),
- 25 - suministro (120) de un segundo indicador (I2) relacionado con un volumen de energía nominal de funcionamiento de cada órgano (12) de cada subred (17, 18),
- determinación (130), para cada órgano (12) de cada subred (17, 18), de un indicador global (IG) a partir de la naturaleza (N), del primer indicador (I1) y del segundo indicador (I2) provistos,
- cálculo (140) de un primer indicador promedio (I1\_M) a partir de al menos un indicador global (IG) de un órgano de producción (12, 12F, 12G, 12H, 12I, 12J) y de al menos un indicador global (IG) de un órgano de consumo (12, 12A, 12B, 12C, 12D, 12E),
- 30 - comparación (150), para cada órgano (12) de cada subred (17, 18), del primer indicador (I1) con el primer indicador promedio (I1\_M), y
- conexión o desconexión (160) de cada órgano (12) de cada subred (17, 18) a la red de transmisión de energía (14) dependiendo de la comparación y la naturaleza (N) de cada órgano (12),
- 35

los indicadores proporcionados para cada órgano que depende de al menos una característica elegida del grupo que incluye: la hora del día, la época del año, el clima, las necesidades operativas de energía del órgano, la autonomía energética del órgano, la capacidad del órgano para producir energía, el apagado o el funcionamiento del órgano, la retroalimentación sobre el funcionamiento del órgano, las fallas del órgano y la anticipación de las necesidades energéticas del órgano.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que:

- 45 - cuando el órgano (12) es un órgano de producción (12, 12F, 12G, 12H, 12I, 12J) o un órgano de almacenamiento (12, 12K, 12L), el primer indicador (I1) es el costo mínimo de venta de energía, y
- cuando el órgano (12) es un órgano de consumo (12, 12A, 12B, 12C, 12D, 12E) o un órgano de almacenamiento (12, 12K, 12L), el primer indicador (I1) es el costo máximo de compra de energía.

50 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que:

- cuando el órgano (12) es un órgano de producción (12, 12F, 12G, 12H, 12I, 12J) o un órgano de almacenamiento (12, 12K, 12L), el segundo indicador (I2) es el volumen de energía deseado para la venta, y
- 55 - cuando el órgano (12) es un órgano de consumo (12, 12A, 12B, 12C, 12D, 12E) o un órgano de almacenamiento (12, 12K, 12L), el segundo indicador (I2) es el volumen de energía deseado para la compra.

4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que al menos un órgano, entre los órganos (12) de consumo y los órganos (12) de producción, comprende dos subórganos (12A\_1, 12A\_2), comprendiendo el procedimiento además:

- 60 - el suministro del primer indicador (I1) y del segundo indicador (I2) de cada subórgano (12A\_1, 12A\_2), siendo diferente al menos el valor del primer indicador (I1) de un subórgano (12A\_1, 12A\_2) del valor del primer indicador (I1) del otro subórgano (12A\_1, 12A\_2) del mismo órgano (12) y/o al menos el valor del segundo indicador (I2) de un subórgano (12A\_1, 12A\_2) diferente del valor del segundo indicador (I2) del otro subórgano (12A\_1, 12A\_2)
- 65 del mismo órgano (12).

5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que, para cada órgano (12) que comprende dos subórganos (12A\_1, 12A\_2),

- 5 -cuando el órgano (12) es un órgano de producción (12, 12F, 12G, 12H, 12I, 12J) o un órgano de almacenamiento (12, 12K, 12L), el segundo indicador (I2) de uno de los subórganos (12A\_1, 12A\_2) del órgano (12) es el volumen mínimo de energía deseado para la venta, y  
 -cuando el órgano (12) es un órgano de consumo (12, 12A, 12B, 12C, 12D, 12E) o un órgano de almacenamiento (12, 12K, 12L), el segundo indicador (I2) de uno de los subórganos (12A\_1, 12A\_2) del órgano (12) es el volumen  
 10 mínimo de energía deseado para la compra.

6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que los indicadores (I1, I2) proporcionados para cada órgano (12) dependen de al menos una característica elegida del grupo que incluye: la hora del día, la época del año, el clima, las necesidades operativas de energía del órgano (12), la autonomía energética del  
 15 órgano (12), la capacidad del órgano (12) para producir energía, el apagado o el funcionamiento del órgano (12), la retroalimentación sobre el funcionamiento del órgano (12), las fallas del órgano (12) y la anticipación de las necesidades energéticas del órgano (12).

7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que:

- 20 -cuando el órgano (12) es un órgano de producción (12, 12F, 12G, 12H, 12I, 12J) o un órgano de almacenamiento (12, 12K, 12L), el órgano (12) está conectado a la red de transporte de energía (14) si el primer indicador (I1) del órgano (12) es menor o igual que el primer indicador promedio (I1\_M), y  
 -cuando el órgano (12) es un órgano de consumo (12, 12A, 12B, 12C, 12D, 12E) o un órgano de almacenamiento  
 25 (12, 12K, 12L), el órgano (12) está conectado a la red de transporte de energía (14) si el primer indicador (I1) del órgano (12) es mayor o igual que el primer indicador promedio (I1\_M).

8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que:

- 30 -cuando el órgano (12) es un órgano de producción (12, 12F, 12G, 12H, 12I, 12J) o un órgano de almacenamiento (12, 12K, 12L), el órgano (12) está desconectado de la red de transporte de energía (14) si el primer indicador (I1) del órgano (12) es mayor en sentido estricto que el primer indicador promedio (I1\_M), y  
 -cuando el órgano (12) es un órgano de consumo (12, 12A, 12B, 12C, 12D, 12E) o un órgano de almacenamiento  
 35 (12, 12K, 12L), el órgano (12) está desconectado de la red de transporte de energía (14) si el primer indicador (I1) del órgano (12) es menor en sentido estricto que el primer indicador promedio (I1\_M).

9. Producto de programa informático (16) que comprende instrucciones de software, las instrucciones de software implementando un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, cuando las instrucciones de software son ejecutadas por un ordenador.

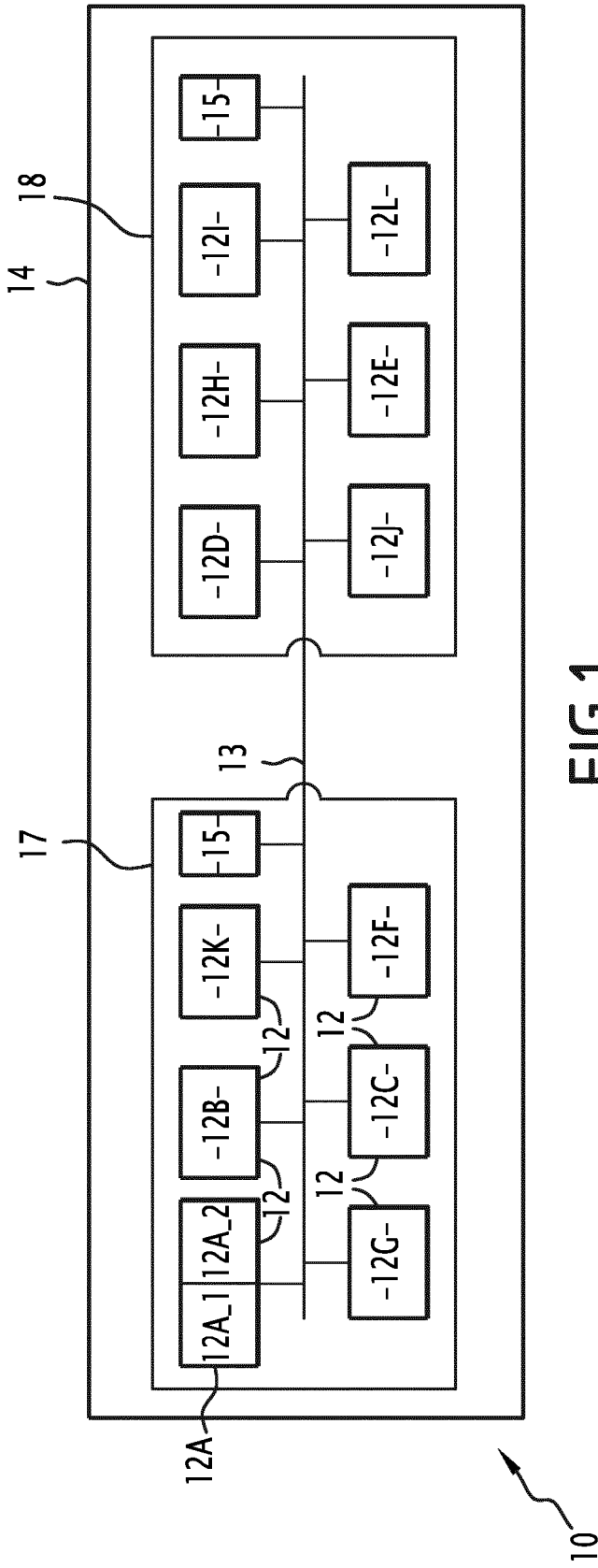
40 10. Medio de información (40) en el que se almacena un producto de programa informático (16) según la reivindicación 9.

11. Instalación eléctrica (10) de gestión descentralizada de energía que comprende:

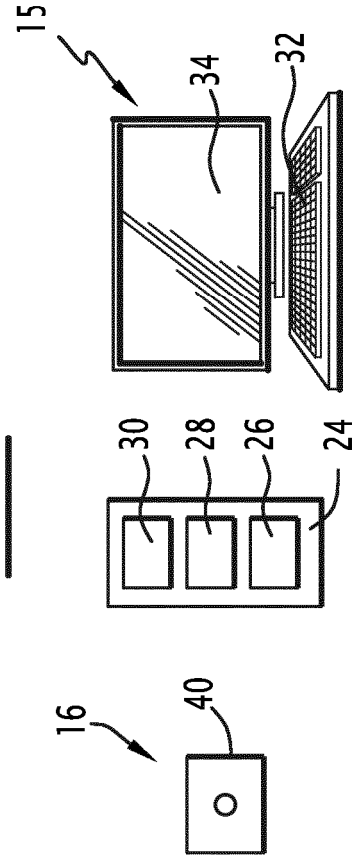
- 45 - al menos un órgano de consumo de energía eléctrica (12, 12A, 12B, 12C, 12D, 12E),  
 - al menos un órgano de producción de energía eléctrica (12, 12F, 12G, 12H, 12I, 12J),  
 - al menos un órgano de almacenamiento de energía eléctrica (12, 12K, 12L),  
 - una red de transmisión de energía (14), siendo cada órgano (12) capaz de conectarse o desconectarse de la red  
 50 de transmisión de energía (14), estando dividida la red de transmisión (14) en al menos dos subredes (17, 18), reagrupando cada subred (17, 18) al menos un órgano (12),  
 -un módulo de procesamiento (15) para cada subred (17, 18), estando dispuestos la pluralidad de módulos de procesamiento (15) en diferentes puntos de la red de transporte (14),  
 - una red de comunicación (13) conectada a cada órgano (12) y a cada módulo de procesamiento (15), cada órgano  
 55 (12) siendo capaz de transmitir datos a través de la red de comunicación (13) a al menos un órgano (12) y a cada módulo de procesamiento (15),  
 - cada módulo de procesamiento (15) está configurado para:  
 - recibir la naturaleza (N) del funcionamiento de cada órgano (12) de cada subred (17, 18), siendo la naturaleza  
 60 (N) del funcionamiento de cada órgano (12) elegida del grupo que comprende: un órgano de producción de energía, un órgano de consumo de energía y un órgano de almacenamiento de energía,  
 - recibir un primer indicador (I1) relacionado con una prioridad operativa de cada órgano de cada subred (17, 18),  
 - recibir un segundo indicador (I2) relacionado con un volumen de energía nominal de funcionamiento de cada  
 65 órgano de cada subred (17, 18),

## ES 2 772 328 T3

- determinar, para cada órgano (12) de cada subred (17, 18), un indicador global (IG) a partir de la naturaleza (N), del primer indicador (I1) y del segundo indicador (I2) provistos,
  - calcular un primer indicador promedio (I1\_M) a partir de al menos un indicador global (IG) de un órgano de producción (12, 12F, 12G, 12H, 12I, 12J) y de al menos un indicador global (IG) de un órgano de consumo (12, 12A, 12B, 12C, 12D, 12E),
  - comparar, para cada órgano (12) de cada subred (17, 18), el primer indicador (I1) con el primer indicador promedio (I1\_M), y
  - conectar o desconectar cada órgano (12) de cada subred (17, 18) a la red de transmisión de energía (14) dependiendo de la comparación y la naturaleza (N) de cada órgano (12),
- los indicadores proporcionados para cada órgano que depende de al menos una característica elegida del grupo que incluye: la hora del día, la época del año, el clima, las necesidades operativas de energía del órgano, la autonomía energética del órgano, la capacidad del órgano para producir energía, el apagado o el funcionamiento del órgano, la retroalimentación sobre el funcionamiento del órgano, las fallas del órgano y la anticipación de las necesidades energéticas del órgano.



**FIG.1**



**FIG.2**

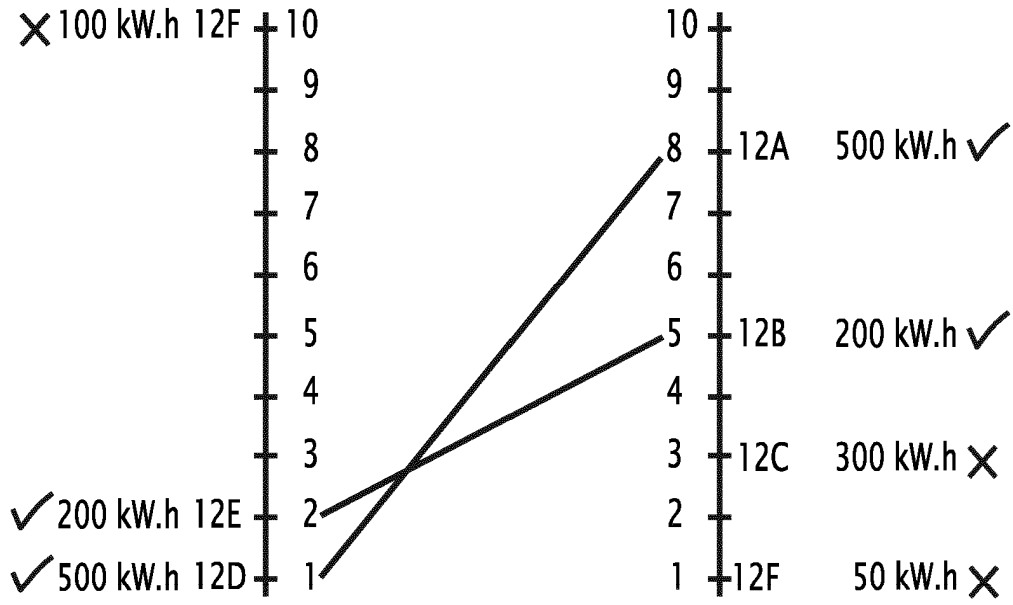


FIG.3

FIG.4

