

GESTIÓN DE RECURSOS PARA OPTIMIZAR OPERACIONES DE RED

SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] Esta solicitud reivindica la prioridad bajo 35 USC §119 a la Patente Provisional de los Estados Unidos N° 62/175.743, presentada el 15 de junio de 2015, y titulada "Gestión de Recursos Para Optimizar Operaciones de Red", todo el contenido el cual es incorporado por referencia. Lo relacionado con la solicitud de EE.UU. N° 13 / 803.816 presentada el 14 de marzo 2013, se incorpora expresamente por referencia en el presente documento. La solicitud de EE.UU. N° 13/803.816 reivindica prioridad a la Solicitud Provisional de Estados Unidos No. 61/640.318, presentada el 30 de abril de 2012 que se incorpora aquí expresamente por referencia.

CAMPO TÉCNICO

[0002] La materia objeto descrita en este documento se refiere a la medición organizada, de expedición y el control de muchos recursos dispares y distribuidos a lo largo de la longitud y en los extremos de la red eléctrica.

ANTECEDENTES

[0003] La carga total y/o el impacto de los recursos distribuidos conectados a una red de energía pueden variar significativamente con el tiempo. La carga total puede ser la suma de decisiones individuales por muchos consumidores en cualquier instante de tiempo, que si se altera, resultan en un cambio de red de consumo de energía reducida o mayor consumo de energía en la red.

El cambio neto, en una dirección positiva o negativa, de cargas cuando son controladas por un sistema operativo como se describe en este documento, puede ser considerado un "recurso" en el que la respuesta a las solicitudes de control puede cambiar el flujo eléctrico en la res para mejorar los intereses de un operador

de la red. El impacto de los recursos distribuidos incluye toda clase de sistemas de generación distribuida (tales como la generación de, o la falta de generación de generadores fotovoltaicos solares intermitentes), sistemas de almacenamiento de energía que se puede consumir y entregar energía, equipo de utilidad que soporta la operación de la red (tales como los bancos de condensadores y reguladores de voltaje), equipos que pueden impactar fases eléctricas individuales asimétricamente y muchos otros elementos. El resultado es un patrón de suministro de energía dinámico o que varía algunas veces rápidamente que debe ser servido por medio de equilibrio e integración del creciente número de ofertas y demandas distribuidas (descritos juntos como recursos) a través de la gestión de estos recursos a lo largo de la red eléctrica.

RESUMEN

[0004] La materia objeto descrita en este documento se refiere a la organización, expedición y control organizados de muchos recursos dispares y distribuidos a lo largo de la longitud y los extremos de la red eléctrica, en particular en las instalaciones del cliente, e incluyendo aquellos con impactos en fases individuales de la red eléctrica, combinados juntos como "gestión de recursos", incluyendo la generación, almacenamiento o consumo, y su relación con, la entrega optimizada de energía a través de una red eléctrica. Algunos aspectos incluyen la operación y el envío de algoritmos operativos; modelado y análisis del flujo de energía de la red eléctrica; la previsión del consumo; organización de los recursos; y la interfaz con una parte solicitante como una utilidad; participantes en el mercado o de otros para permitir la optimización de la red; equilibrado del sistema; pérdidas del sistema reducidas y otros servicios.

[0005] En un aspecto, los datos que comprenden una solicitud que especifica un perfil de funcionamiento deseado u objetivo de destino para las características eléctricas deseadas tales como la energía real (P), la energía reactiva (Q), voltios

(V), amperaje (I), y el V / I ángulo de fase (Θ), de cualquier recurso individual, y se recibe la coordinación de todos los recursos situados a lo largo de la red eléctrica. El flujo eléctrico a través de la red se asocia con, y se puede moderar con una pluralidad de recursos bajo el control de agentes de recursos en una red de suministro eléctrico. La capacidad disponible (producción o consumo de energía) de cualquiera o muchos recursos en el control de cada agente de recursos se determina. Con el monitoreo, comunicación, análisis, estimación, predicción y otras métricas de decisión, las instrucciones de uso de los recursos se calculan para un subconjunto de los recursos para resolver uno o varios objetivos operativos simultáneos. Las instrucciones de uso de los recursos pueden ser entregados a cada agente de recursos para la ejecución del control y verificación de los resultados deseados. Se proporcionan datos que caracterizan las instrucciones de uso de recursos.

[0006] Una o más de las siguientes características pueden ser incluidas. Por ejemplo, los datos que caracterizan las instrucciones de control de recursos se pueden proporcionar a los agentes de recursos en el control de su subconjunto de los recursos. La petición puede ser de una utilidad u otra entidad interesada, o como resultado de criterios de señales monitorizadas incluyendo el estado de los recursos adyacentes entregados por un sistema de comunicación de igual a igual. Los agentes de recursos instruidos pueden ser auditados centralmente o en relación de uno al otro para la capacidad real durante el período de tiempo definido y se pueden proporcionar instrucciones adicionales para satisfacer el cambio deseado en recursos eléctricos de la solicitud. La determinación de la capacidad disponible puede basarse más en un conjunto de reglas de implementación. El conjunto de reglas de despliegue puede incluir uno o más de: un conjunto de parámetros de funcionamiento que se mantenga, un objetivo o umbral de punto de referencia u objetivo que deben cumplirse, una duración o ancho de banda para mantener una instrucción, y cualquier combinación de procesamiento de la lógica para ser

gestionados por el agente o agentes de recursos. El conjunto de reglas de implementación también puede reflejar términos que un administrador de recursos ha acordado previamente.

[0007] Los recursos pueden ser cualquier combinación de cargas, fuentes de
5 generación, sistemas de almacenamiento de energía térmica o, u otro equipo que puede afectar o apoyar el funcionamiento de la red eléctrica tales como los bancos de condensadores o reguladores de tensión, u otros. Un modelo de funcionamiento puede ser creado y actualizado dinámicamente sobre la base de los datos que describen una capacidad de estado y la capacidad eléctrica de cada recurso. Cada
10 recurso también puede ser modelado basado en observaciones anteriores de la misma o un recurso similar. Todos los modelos descritos en este documento pueden ser lineal, no lineal, o por etapas discontinuo e incluir datos externos tales como los datos del tiempo, mantenimiento planificado o no operación, y otros.

[0008] La retroalimentación puede ser recibida desde uno o más agentes de
15 recurso, un recurso, un conjunto de recursos, o un usuario. El cálculo del subconjunto de recursos e instrucciones de uso de recursos puede basarse en la información recibida. El suministro de datos puede incluir uno de persistencia, mostrando, y transmitiendo.

[0009] Se describen en el presente documento algoritmos operativos,
20 modelado de flujo de energía eléctrica, previsión de suministro y consumo, organización de recursos e interfaz con los servicios públicos y otras partes interesadas para habilitar el control de recursos de red para optimizar la utilización general de red incluyendo la operación específica de fase de los recursos a lo largo de una red eléctrica de tres fases. Todos estos esfuerzos conducen a la
25 optimización global de la red a través de la prestación de una variedad de servicios. El proceso de controlar el consumo como una alternativa a, y en conjunción con, la generación y almacenamiento de energía se denomina aquí como la gestión de recursos. Además, la gestión de recursos incluye cualquier efecto deseado para la

optimización de la red, la mejora de eficiencia de la red o para otros fines, tales como el equilibrio de fase y de control de tensión. La gestión de recursos también permite que una parte solicitante como una utilidad, un participante en el mercado u otros que participan en las decisiones rentables en la compra o gestión de una
5 cartera de energía o el funcionamiento de la red. La gestión de recursos puede ser gobernado por un conjunto de reglas de implementación, árboles de decisión, u otros medios de criterios que pueden estar dispuestos en una tabla, lista, fórmula, matriz o arreglo, llamada en adelante la matriz de reglas de despliegue. Por ejemplo cuando una solicitud de acción es recibida desde una parte solicitante, un
10 procesador de recursos, el uso de múltiples entradas y fuentes de datos, determina con algoritmos, reglas o cálculos una capacidad de recursos disponibles y de análisis adicional, tal como la previsión. El procesador de recursos puede, automáticamente o por medio de instrucciones del operador, generar instrucciones del recurso para controlar cualquier combinación de recursos para satisfacer los
15 requerimientos de la petición.

[0010] En otro aspecto, los datos pueden incluir una petición que especifica un cambio deseado en la actividad eléctrica de un recurso controlado con el fin del mejoramiento de la red. El estado del funcionamiento eléctrico está asociado con una pluralidad de recursos bajo el control de agentes de recursos en una red de
20 suministro eléctrico y que incluye recursos en las instalaciones del cliente de uso final. La capacidad disponible de recursos en el control de cada agente de recursos durante el período de tiempo definido se determina. Cada capacidad disponible se determina usando al menos una capacidad de recursos o modelo de contribución. El uso de la capacidad disponible determinado de los recursos durante el período
25 de tiempo definido, se calculan las instrucciones de uso de los recursos para cualquier subconjunto de los recursos. Las instrucciones de uso de los recursos satisfacen el cambio deseado en la aportación eléctrica de cada recurso individual

para satisfacer la solicitud agregada. Se proporcionan datos que caracterizan las instrucciones de uso de recursos.

[0011] En otro aspecto, la materia objeto actual puede incluir una combinación de sistema centralizado, puntos finales, nube, procesamiento, y similares, incluyendo los componentes de control centralizados; componentes de procesamiento o de control distribuido; componentes de comunicaciones incluyendo la red, punto a punto, e igual a igual; componentes de las provisiones de tráfico autónomo; componentes de arbitraje entre múltiples peticiones de control; componentes de medición y verificación de las medidas de control; y los componentes de la relación jerárquica entre recursos, incluyendo características eléctricas de flujo de energía real y reactiva.

[0012] En otro aspecto, la materia objeto actual puede incluir sistemas para la gestión de energía adaptativa, P & Q a lo largo de toda la longitud del alimentador; componentes de voltaje; componentes de flujo de energía real e imaginaria; componentes de equilibrio de fase; y los componentes de las pérdidas eléctricas y/o mejorar la utilización y la eficiencia operativa.

[0013] En otro aspecto, la materia objeto actual puede incluir sistemas para la administración de energía a lo largo de un alimentador de la utilización de los recursos del sitio dirigidos a apoyar los requisitos de red en lugar de sólo los requisitos del sitio. Extendiéndose de manera que la instrucción proporcionada a un recurso en un sitio puede ser sub-óptima para ese sitio, sin embargo, en consideración de toda la red, puede mejorar la operación para que la mejora del sistema sea mayor que el impacto local en el sitio del recurso.

[0014] En otro aspecto, la materia objeto actual puede incluir sistemas para agregar una pluralidad de recursos en una pluralidad de ubicaciones a lo largo de una red eléctrica de una manera organizada para resultar en una mejora del funcionamiento de la red que sirve como un recurso global.

[0015] En otro aspecto, la materia objeto actual pueden incluir sistemas para coordinar las acciones de administración de energía entre una pluralidad de recursos en una pluralidad de ubicaciones a lo largo de una red eléctrica, incluyendo algoritmos de toma de decisiones; temporizadores; auditoría de solicitudes de control, dando como resultado acciones y la emisión de acciones correctivas; fiabilidad y seguridad del nivel de la red; y pronóstico y predicción de la capacidad de los recursos, parámetros de funcionamiento, impacto combinado de múltiples recursos.

[0016] En otro aspecto, la materia objeto actual puede incluir sistemas para monitorear y controlar el flujo de energía real y reactiva a lo largo de un alimentador dentro de las limitaciones físicas o de funcionamiento de los recursos, incluyendo la organización y el empleo de otros recursos que puede tener impacto de superposición en un múltiplo de configuraciones que pueden proporcionar los resultados deseados.

[0017] En otro aspecto, la materia objeto actual pueden incluir sistemas para monitorear y controlar como un agregado de cualquier combinación de una pluralidad de lado de recursos en consideración de cada efecto de recursos en el sitio (local), así como el efecto de cada recurso, o los recursos combinados de la red (global).

[0018] En otro aspecto, la materia objeto actual puede incluir un sistema para predecir las necesidades futuras de flujo de energía activa y reactiva a lo largo de un alimentador y la contribución futura de los recursos potenciales.

[0019] En otro aspecto, la materia objeto actual puede incluir sistemas para resolver la configuración óptima de los aspectos descritos en el presente documento.

[0020] En otro aspecto, la materia objeto actual puede incluir sistemas para combinar y controlar múltiples recursos en un lugar común; la configuración ideal y

todas las piezas bajo el control por el sistema; definición de los recursos; y definición de medición o de detección.

[0021] En otro aspecto, la materia objeto actual puede incluir la recepción, por uno o más procesadores de datos, de datos que indican las discrepancias entre el cambio esperado y el real de la contribución eléctrica de un recurso (como una carga o una fuente de generación y por fase eléctrica). El tema actual puede incluir, además, el cálculo, el cambio esperado en el impacto de los recursos en la solución de funcionamiento deseado en base a cualquier instrucción de funcionamiento. La materia objeto actual puede incluir, además, el procesamiento, cuando las discrepancias entre el rendimiento previsto y el real de los recursos excede una magnitud predeterminada. La materia objeto actual puede incluir además la entrega de una instrucción de funcionamiento que especifica un cambio deseado en la contribución eléctrica de uno o varios recursos de acuerdo con algunos aspectos descritos en este documento. La materia objeto actual puede, además, incluir proveer el uso de uno o más procesadores de datos, caracterización de datos de la instrucción de operación del segundo recurso.

[0022] Una o más de las siguientes características se pueden incluir en cualquier combinación factible. Por ejemplo, los datos que caracterizan las instrucciones de funcionamiento de los recursos pueden ser proporcionados a una pluralidad de diferentes agentes de recursos en el control de uno o más recursos respectivos. La materia objeto actual puede incluir además proporcionar, usando los uno o más procesadores de datos, los datos que indican discrepancias entre el cambio esperado y el real de la contribución eléctrica del recurso. La materia objeto actual puede incluir además determinar, usando uno o más procesadores de datos, la capacidad disponible de una pluralidad de diferentes recursos dentro del control de diferentes agentes de recursos respectivos durante un período de tiempo definido mediante el acceso al menos de una fuente de datos que comprende los

modelos de capacidad parametrizados predefinidos . Proveer los datos puede incluir uno de persistir, mostrar, y transmitir.

[0023] En otro aspecto, la materia objeto actual puede incluir la recepción, por uno o más procesadores de datos, las discrepancias que indican los datos entre el cambio esperado y el real de la contribución eléctrica de cada uno de una pluralidad de recursos. El cambio esperado en la contribución eléctrica a partir de una primera instrucción de operación de recursos correspondiente al recurso. El tema actual puede incluir, además, calcular, utilizando los datos recibidos y uno o más procesadores de datos, una capacidad perdida agregada a través de todos los recursos. La materia objeto actual puede incluir además proporcionar, por uno o más procesadores de datos, el agregado perdido sobre la capacidad. La materia objeto actual puede incluir, además, el procesamiento, cuando las discrepancias entre el rendimiento previsto y el real de recursos supera una magnitud predeterminada, una segunda instrucción de funcionamiento de recursos que especifica un cambio deseado en la contribución eléctrica de acuerdo con la envolvente de la capacidad perdida.

[0024] Una o más de las siguientes características se pueden incluir en cualquier combinación factible. Por ejemplo, la materia objeto actual puede incluir además determinar, usando uno o más procesadores de datos, la capacidad disponible de una pluralidad de diferentes recursos dentro del control de diferentes agentes de recursos respectivos durante un período de tiempo definido mediante el acceso a al menos una fuente de datos que comprende modelos predefinidos de capacidad parametrizados. La regla de implementación incluye uno o más de: una duración de un recurso dado que puede ser despachado, un período de descanso de un recurso dado, y una o más limitaciones operativas en un recurso dado.

[0025] Los artículos de fabricación que comprenden instrucciones ejecutables por ordenador permanentemente almacenada también se describen (por ejemplo, no transitoriamente almacenada, etc.) en medios legibles por

ordenador, que, cuando es ejecutado por un ordenador, hace que el ordenador realice las operaciones en el presente documento. Del mismo modo, también se describen los sistemas informáticos que pueden incluir un procesador y una memoria acoplada al procesador. La memoria puede almacenar temporal o permanentemente uno o más programas que hacen que el procesador realice una o más de las operaciones descritas en este documento. Además, los métodos pueden ser implementados por uno o más procesadores de datos ya sea dentro de un sistema informático único o distribuido entre dos o más sistemas informáticos.

[0026] Los detalles de una o más variaciones de la materia descrita en el presente documento se exponen en los dibujos adjuntos y la siguiente descripción. Otras características y ventajas de la materia objeto descrita en este documento serán evidentes e incluidas por implicación a la descripción y dibujos, y de las reivindicaciones.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0027] FIG. 1 es un esquema que ilustra una visión general ejemplo de los componentes de la plataforma de procesamiento central (sin embargo, no es una lista exhaustiva de componentes potenciales) y su interacción con agentes de recursos desplegados a lo largo de la red eléctrica y los operadores o los solicitantes. Otras variaciones pueden ser utilizadas para lo mismo.

[0028] FIG. 2 es un esquema que ilustra una visión general ejemplo de los componentes (sin embargo, no es una lista exhaustiva de los componentes potenciales) que contribuyen al proceso de gestión de recursos que permite el control de los recursos de red para optimizar la utilización global de red incluyendo operaciones específicas de fase. Otras variaciones pueden ser utilizadas para lo mismo.

[0029] FIG. 3 es un esquema que ilustra una implementación de ejemplo de recursos de balance de red de energía a lo largo de los componentes de la

infraestructura de distribución de servicios tanto lógica como físicamente situada a lo largo de cualquier porción de una red eléctrica, tal como un alimentador de distribución. Las líneas de comunicación se demuestran entre cada unidad de control y una plataforma central de procesamiento, así como la comunicación de
5 igual a igual entre unidades de control. Otras variaciones se pueden utilizar para el mismo.

[0030] FIG. 4 describe el efecto localizado de la rejilla de recursos equilibrados de energía o recursos combinados tienen el desequilibrio de energía de una red eléctrica, tal como a lo largo de un alimentador de distribución. El
10 esquema demuestra una interacción determinada y la relación entre los recursos en el alimentador se extiende desde las características eléctricas de cada recurso, que puede no ser simétrica a cualquier fase individual de la red eléctrica trifásica, y cómo afecta la proximidad son importantes para los despliegues densos.

[0031] FIG. 5 es un diagrama de flujo de proceso que ilustra un método de
15 recogida y análisis de datos de caracterización y que proporcionan instrucciones de funcionamiento de recursos. La secuencia básica descrita también puede ser iterativa y puede incluir soluciones opcionales.

[0032] FIG. 6 es un diagrama de flujo de proceso que ilustra un método de
20 funcionamiento autónomo de sistemas de equilibrado de energía de la red de igual a igual con la comunicación de estado y configuración. La secuencia básica descrita también puede ser iterativa, incluyen limitaciones u otras restricciones operativas como es entregado por la plataforma de procesamiento central para que los recursos individuales puedan entonces optimizar el funcionamiento local en una relación autónoma o de igual a igual.

25

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0033] En lugar de sólo la gestión de la entrada de energía y cargas eléctricas en la red, puede ser beneficioso para administrar muchos, si no todos los recursos en la red, independientemente de sus ubicaciones distribuidas, con la especificidad de fases individuales a lo largo de la red con el fin de reducir las pérdidas y mejorar la eficiencia, la fiabilidad, economía y sostenibilidad de los servicios de electricidad. Mediante la gestión de estos recursos de red a través de una combinación de medios interactivos iguales y centralizados, estos beneficios se pueden activar.

[0034] FIG. 1 es una vista general esquemática 100 de la plataforma de procesamiento central 101 que consta de los componentes para el proceso de enganche de recursos para satisfacer las solicitudes de optimización de energía de la red. Los agentes de recursos 103 se despliegan a lo largo de ubicaciones físicas de la red y el control de uno o varios de una pluralidad de recursos y equipos de detección eléctrica que a su vez se utilizan para administrar la energía de la red eléctrica usando cualquier combinación de componentes, descritos juntos como un sistema de balance de energía de red (GPBS) 105 para permitir el control directo de cargas, fuentes de generación o sistemas de almacenamiento de energía, "recursos" colectivos y contribuciones variables a la red de energía en forma de P, Q, V, I y Θ . Los agentes de recursos 103 envían y reciben datos con la plataforma de procesamiento central 101, o posiblemente otros agentes de recursos directamente, a través de dos vías de procesadores de comunicaciones 106 en intervalos predeterminados y configurables. Los agentes de recursos del estado y los datos que caracterizan la energía de la red de recursos y sistemas bajo el control del GPBS 105. Los datos característicos, estado de los recursos y los recursos se almacenan en una base de datos histórica 107 para su posterior acceso y análisis.

[0035] El procesador de datos 109 realiza un análisis en el entonces presente informe de los agentes de recursos 103, y los datos históricos que caracterizan la red eléctrica como una función del tiempo, el clima, en el caso de un edificio, la ocupación, y muchos otros parámetros que pueden afectar el funcionamiento de un

recurso como se almacena en la base de datos histórica 107. El procesador de análisis de datos realiza continuamente el modelado de datos utilizando una pluralidad de metodologías para crear modelos de recursos y poder de la red 110 a través de diversas formas de representación y acceso.

5 [0036] El proceso de controlar el funcionamiento de los recursos para lograr la optimización de la red u otros fines tales como el equilibrio de fase pueden ser gobernados por un conjunto de algoritmos, reglas de implementación, árboles de decisión, u otros medios de criterios que pueden estar dispuestos en una tabla, lista, fórmula, matriz o arreglo, llamada en adelante la matriz de reglas de despliegue 111.

10 Cuando un modelo de recursos 110 define las instrucciones de funcionamiento y el estado predictivo de un recurso y de configuraciones de recursos 108 describen el funcionamiento autónomo de un agente de recursos, ubicación física, y la proximidad con otros agentes de recursos 103, en particular, la interacción entre los sistemas de balanceo de energía de la red 105, una regla de despliegue define las

15 restricciones sobre cómo se distribuye el recurso.

[0037] Las reglas de implementación pueden especificar una serie de limitaciones o parámetros de funcionamiento, tales como la duración de tiempo que el recurso puede ser enviado, las restricciones durante las operaciones, la secuencia de operaciones, las acciones de las fórmulas, o varios otros parámetros.

20 Estas reglas son de entrada para los algoritmos de pronóstico de características de energía 113 y reflejan la disponibilidad y el tipo de despacho de recursos en el mismo. Las reglas también se aplican directamente a la calculadora de despacho 117 y su generación de instrucciones dependientes del horario.

[0038] Las reglas de implementación incluyen todos los aspectos de los

25 recursos y pueden ser actualizadas dinámicamente por instrucciones de despacho adicionales, ajustados para coordinar con otros recursos de igual a igual, e incluyen todos los parámetros base para operar de forma autónoma como una cuestión de

funcionamiento normal o en el caso se vean comprometidos los sistemas de comunicación.

[0039] Las filas de la matriz de reglas de despliegue puede definir un tipo de producto seleccionable y puede ser organizado por impacto en un consumidor, las instalaciones de equipos, o cualquier sección de la red eléctrica. La organización de la matriz de reglas de despliegue puede ser dinámica o predefinida. Las columnas de la matriz de reglas de despliegue pueden definir el tiempo asignado o permitido para el envío de esos recursos o cualquier otra restricción de operación, incluyendo cualquier permutación de las condiciones que pueden existir en el sistema de equilibrio de energía de la red 105 a la recepción de una instrucción de envío, proporcionando así para el análisis si-entonces y la toma de decisiones por los agentes de recursos 103. A las reglas de implementación se le puede dar una clasificación que puede aumentar con la duración de envío, la selección de recursos, o ambos. La matriz de reglas de despliegue 111 también puede reflejar los términos y condiciones de un acuerdo contractual con un consumo de recursos o limitaciones de operación, tales como las regulaciones sobre las horas generador de ejecución posibles, carga y descarga de los horarios de almacenamiento de energía, y consideraciones operativas de los recursos de generación de energía renovable. El conjunto completo de matrices de reglas de despliegue puede ser actualizado en cualquier momento, durante muchos agregados locales y despliegues para definir la disponibilidad de los recursos en general y las tareas de equilibrado de energía de la red de acciones concretas.

[0040] Un proceso, la calculadora de pronóstico de las características de energía 113, utiliza los modelos de poder de red y recursos 110 en concierto con las normas de despliegue de recursos matriz 111 y previsión del tiempo 112 para generar características de energía pronostica 114. El pronóstico del tiempo 112 puede incluir cualquier naturaleza de los parámetros de funcionamiento que puedan afectar a los recursos, incluyendo cualesquiera otros parámetros ambientales u

operativos. Las características de energía pronostican en detalle el comportamiento esperado de los recursos bajo el control del agente de recursos, como parte de la GPBS 105, y el flujo de energía de la red 120 y el impacto de la energía de la red como una función de la acción de despacho de agente de recursos y la duración
5 como se determina por el tipo de recurso y la capacidad funcional. La parte solicitante 102 también puede proporcionar entradas a muchos de los pasos descritos (tales como una nueva regla de despliegue 111 o una nueva definición de recursos 110) y seleccionar los recursos para el análisis y ver los pronósticos 114 y en su caso iniciar una solicitud de despacho 116.

10 [0041] Un generador de solicitud 102 como una utilidad u otra entidad que conoce los recursos totales agregados bajo control 103, emite una petición 116, que puede incluir instrucciones específicas de fase (tales como las contribuciones deseadas para P , Q , V , I y Θ) que varían a través de múltiples recursos en un momento y duración dada para dar lugar a un efecto combinado sobre la red
15 eléctrica. Una calculadora de envío recibe la solicitud 116 donde los algoritmos generan instrucciones exclusivas 118 para controlar uno o muchos recursos que están disponibles 105 y bajo la gestión de todo el sistema y que sean necesarios para satisfacer la solicitud. La calculadora de despacho 117 procesa la solicitud, y pueden incorporar modelos de energía de la red 110, reglas de despliegue 111, las
20 previsiones meteorológicas 112 y las configuraciones de agente de recursos 108 incluyendo pero no limitado a la ubicación física de la red, para tomar las decisiones en las acciones de envío y los horarios de envío representados por una o varias instrucciones de despacho 118. Se debe notar que las instrucciones 118 a cualquier agente de recurso 103 puede no reflejarse en las condiciones eléctricas en la
25 ubicación de cada recurso, "las premisas", más bien la contribución requerida maneja y optimiza la red eléctrica total.

[0042] La calculadora de despacho 117 también puede recibir una solicitud 116 de una calculadora de solicitud de envío automatizado 115. Esta calculadora

procesa los pronósticos de características de energía 114 y los agentes de recursos del sistema 103 configuraciones 108 para tomar decisiones sobre la generación de petición. El proceso automatizado también puede enviar alertas y notificaciones 119 a partes solicitantes 102 que indican la necesidad de acciones de equilibrio de poder en un momento determinado con niveles de confianza determinados. La generación final de la solicitud 116 y la sumisión a la plataforma central de procesamiento es configurable y puede ser desde la parte generadora 102 o el generador de solicitud automatizado 115.

[0043] Una solicitud de despacho, que generó una o varias instrucciones únicas 118 para actuar sobre los recursos en el GPBS 105 es auditada por un proceso de auditor del sistema 119. Este proceso compara la operación esperada de los recursos GPBS 105 como se detalla en el cronograma e instrucciones 118 al estado actual, el estado y la operación de los recursos recibidos del procesador de comunicaciones 106. En el caso de las expectativas perdidas, el auditor del sistema puede emitir cambios, tales como adquirir recursos adicionales o cambiar a las configuraciones existentes, a la solicitud 116 y enviarlos a la calculadora de envío para emitir instrucciones revisadas o adicionales 118. El auditor del sistema 119 puede ser responsable de la vigilancia y la modificación de las instrucciones de recursos para lograr una capacidad global equilibrada para satisfacer una solicitud. Durante una solicitud, muchos cientos o miles de recursos GPBS 105 pueden ser llamados a contribuir. Pueden ocurrir eventos que reducen la contribución real hecha por cualquier recurso individual seleccionado. Por ejemplo, la discrepancia entre la capacidad real y la capacidad de predicción o pronóstico debido a los riesgos relacionados con el clima. Como muchos recursos GPBS 105 dependen de las propiedades físicas como la temperatura, la química, y otros, sus contribuciones pueden variar, y cuando los agentes de recursos 103 informan la varianza a través de comunicaciones 106, el sistema auditor 119 puede determinar la acción correctiva o acción de petición de cualquier otro elemento de la plataforma central

de procesamiento para calcular, volver a calcular o arbitrar entre muchas entradas para entregar instrucciones de recursos nuevos o complementarios 118 que luego son utilizados para satisfacer la solicitud de despacho 116. Puede ser el papel del sistema 119 asegurar la solicitud despachada 116 y los impactos de la red de energía actual son iguales y consistentes.

[0044] FIG. 2 es una ilustración de la implantación de cualquier combinación de sistemas de equilibrado de energía de la red (GPBS) 230, 240 en un sistema de red de suministro eléctrico, que se ilustra aquí como una línea de distribución o un alimentador 260. En un despliegue 230, el GPBS es la gestión de una pluralidad de recursos incluyendo, pero no limitado a, inversores de energía (de fase trifásica 233 y solo 235), componentes de almacenamiento 232, bus de alimentación de CC 234, generación de energía 270 (copia de seguridad / generadores de reserva o la generación de renovables como la generación fotovoltaica o eólica) y equipos de detección de red 261. Las interconexiones de recursos dentro de un GPBS pueden incluir variaciones tales como un inversor de CC a CC cuando se conectan sistemas fotovoltaicos, un inversor de CA a CA cuando se conectan equipos no paralelos, y con la configuración de la conexión eléctrica, tales como monofásica, trifásico, delta, Wye, o de otro tipo. Este recurso combinado puede considerarse un único "sistema" 230 y se puede conectar directamente a un alimentador u otra estructura en la línea de distribución de servicios 260 con un medidor de energía dedicado 252 que mide el flujo de energía dentro y fuera de la red de distribución, así como entre las áreas de control GPBS 230, 240, 260, 270 u otros. En un segundo despliegue 240, el GPBS administra los recursos dentro de las instalaciones del cliente 244 ya sea directamente 241 o a través de un sistema de control instalado localmente 243. Los locales 244 también pueden estar conectados a la red de servicio 260 y la energía se mide como es típico con un medidor de energía 251.

[0045] Los sistemas de equilibrado de energía de red 230, 240 son controlados y gestionados por agentes de recursos 231 y 242 que manejan

comunicaciones de dos vías 280 con la plataforma de procesamiento central 220 a través de la red 270. Los agentes de recursos 231, 241 además delegan acciones 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298 que regula el funcionamiento y la interacción entre una pluralidad de subsistemas 232, 233, 234, 235, 270, recursos en las instalaciones del cliente 241, 243 y la red de servicio 260 para promulgar acciones de equilibrio de energía de la red local y globalmente en una red de energía de utilidad 260. Los agentes de recursos 231, 242 se pueden configurar en muchas formas y se combinan para gestionar el control local, ya sea como un agente de recurso único sobre ambos sistemas de equilibrio de energía de red 230, 240, o múltiples agentes de recursos dentro de cada sistema de equilibrio de energía de red ejemplo. Como por ejemplo, dependiendo de la conveniencia de operación, un tercer agente de recurso puede aplicarse para controlar directamente la generación de recurso 270 a través de la conexión local 296 o un nuevo camino de comunicación 280.

[0046] Los inversores de energía de fase independiente 235 pueden ser conectados a la línea de la red de distribución 260 con el flujo de energía entre los inversores y la red de suministro eléctrico medido por un metro o combinación de metros 252. El flujo de energía real y reactiva a través de cada fase del inversor de fase independiente 235 se controla independientemente y puede fluir a través del inversor 235 a la red eléctrica 260, añadiendo energía real y energía reactiva a la red, o puede fluir desde la red 260 a través del inversor 235, tomando energía real y reactiva de la red 260. El estado operativo de cada inversor de fase singular 235 se establece por la acción solicitada 291 por la unidad de control 231. En esta configuración, los recursos combinados del sistema de equilibrado de energía de la red 230 pueden tomar simultáneamente energía real o reactiva en una fase y suministrar energía real o reactiva a otra fase en una red típica de utilidad de tres fases, equilibrando de este modo al flujo de energía total a lo largo de la red.

[0047] El bus de alimentación CC 234 proporciona un medio común que está libre de las restricciones impuestas por la alimentación CA, y de tal manera que la energía puede fluir dentro de la GPBS hacia y desde cada uno de sus recursos habilitados. Los recursos representados por el bus de alimentación CC 234 en la Figura 2 son la generación 270, almacenamiento 232, inversor de energía perfecto 233, e inversores de energía de fase independiente 235. Cada uno de estos recursos se conecta al bus de alimentación CC 234 a una tensión y energía de intercambio común entre cada una con el fin de optimizar el funcionamiento de la red de energía 260. Este intercambio de energía es coordinado y gestionado por el agente de recursos 231 y energíalmente habilitado aún más por una función de elementos de control de recursos.

[0048] Por ejemplo, el GPBS 230 puede también apoyar el despliegue de la capacidad de almacenamiento 232 a la red de energía de utilidad 260, y a través del bus de alimentación CC 234, y los inversores de fase independiente 235. El subsistema de almacenamiento 232 puede estar compuesto de baterías recargables incluyendo, pero no limitado a: plomo-ácido, níquel-cadmio (NiCd), hidruro metálico de níquel (NiMH), iones de litio (Li-ion), y el polímero de iones de litio (polímero Li-ion), baterías de flujo, o baterías de volante.

[0049] En otro ejemplo, la GPBS 230 puede también ser desplegado con los sistemas de generación de energía 270. La generación de energía, tal como un generador diesel, puede estar en demanda y deseado a través de la instrucción 296. La generación de energía renovable, incluyendo pero no limitado a fotovoltaica y eólica pueden estar conectados a la Gbps. La unidad de control 231 puede dirigir la energía generada al alimentador 260, las instalaciones del cliente 244 o al sistema de almacenamiento 232.

[0050] El GPBS 230 también puede utilizar un recurso de inversor de energía perfecto 233 al suministrar energía de 3 fases a un local del cliente 244 para proporcionar energía limpia y fiable a las cargas críticas en las instalaciones del

cliente 244, y en algunos casos a través de un recurso 241 que es controlado en las instalaciones por el agente de recursos 242. La energía suministrada al inversor de energía trifásica 233 es gestionado por el agente de recursos 231 y puede ser de una pluralidad de configuraciones de almacenamiento 232 o extrae de energía de la red 260 a través de los inversores de fase independiente 235. De esta manera, la energía suministrada a las instalaciones del cliente puede continuar sin interrupción a través de almacenamiento de energía 232 incluso en el caso de un corte de energía 260, y además se puede ampliar con la generación 270.

[0051] El GPBS 240 puede controlar los recursos 241 directamente desde el agente de recursos 242. Los recursos 241 pueden incluir, pero no están limitados a las cargas conmutadas, cargas HVAC, motores y bombas. Los agentes de recursos 242 también pueden conectarse a otros sistemas de control 243 como los sistemas de control de edificios, sistemas de enfriamiento, y similares.

[0052] En un sentido general la Figura 2 describe las relaciones y las diversas interacciones entre agentes de recursos 231, 242, y sus consiguientes recursos 270, 232, 233, 234, 235, 241, y 243. A través de este mecanismo, los recursos están bajo la dirección de nivel superior de la plataforma de procesamiento central 220 y la dirección local de los agentes de recursos 231, 242, para permitir el flujo de energía de fase independiente y bidireccional real y reactiva en la red eléctrica de utilidad 260.

[0053] FIG. 3 es una ilustración que muestra los lugares de despliegue de uno o varios sistemas de equilibrio de energía de la red 360-365 con agentes de recursos contenidos en la estructura jerárquica de la conectividad para un sistema de red eléctrica típica 350. Muchos otros modelos de red existen y también son aplicables a las reivindicaciones, incluyendo las conexiones de red uno-a-uno, uno-a-muchos, muchos-a-muchos y muchos-a-uno. Cada nodo de la subestación 340 puede estar conectado a múltiples alimentadores 350, y cada alimentador 350 puede estar conectado a varios sitios de consumo, cargas, recursos de energía

distribuida, y agentes de recursos contenidos dentro de los sistemas de equilibrio de energía de la red 360 con capacidades de comunicación y de procesamiento. La ubicación de cada recurso, la conexión eléctrica, o punto de modelado eléctrico de la red puede ser descrito como un "nodo" con muchos nodos comprendidos dentro
5 de un modelo de conectividad eléctrica, uno o muchos de los cuales pueden tener recursos conectados y controlados por GPBS 360. Esta construcción puede ser típica, pero no está definido de forma rígida; cada red eléctrica puede estar definida por los diferentes modos de conectividad o de funcionamiento.

[0054] El agente de recursos contenido en el GPBS 360 es una combinación
10 de la comunicación y el procesador como un sistema informático, que puede funcionar de forma autónoma, en conjunción con otros agentes de recursos en una red de igual a igual y como una parte integral a la totalidad del sistema y proporciona típicamente la medición y el control de uno o muchos recursos. Los agentes de recursos pueden tener una comunicación bidireccional con un procesador de
15 recursos, para permitir de igual a igual 370 o igual a central de la plataforma de procesamiento 380 informes sobre el estado de los recursos y para recibir instrucciones para administrar los recursos. El control y la iniciación de una acción de red es una combinación de interacciones entre la plataforma de procesamiento central 320, GPBS 360, y un operador 340.

[0055] La distribución geográfica de los agentes de recursos 360, así como
20 su relación eléctrica a lo largo del alimentador 350 proporciona la gestión de los recursos de tal manera que sus datos asociados son flexibles y eficientes. Además, es posible un control preciso sobre la base de recursos geográficamente ubicados o conexión eléctrica, incluyendo los específicos de fase de red a un nodo particular.
25 Otras consideraciones de control, tales como el rendimiento, la puntualidad y la seguridad se utilizan en la determinación de la combinación específica de par a par frente a interacciones centralizadas para agentes de recursos 360.

[0056] FIG. 4 demuestra esquemáticamente el impacto local 403 la implementación de un sistema de equilibrio de energía de la red 400 que tiene en el desequilibrio de poder 402 en la red. Múltiples implementaciones 401 se consideran independientes si la proximidad o efectos eléctricos de su acción sobre el desequilibrio de poder 403 son independientes y no interactúan. Múltiples implementaciones 404 se consideran dependientes donde los efectos de proximidad de su acción sobre la red eléctrica están interactuando. Los sistemas de balance de energía de red que están interactuando están configurados para trabajar tanto de forma autónoma y en una red de comunicaciones a través de igual a igual. Instrucciones y configuraciones de funcionamiento proporcionadas a cada agente de recursos pueden incluir una lista de agentes que interactúan, sus posiciones relativas a lo largo de la red, sus prioridades relativas, recursos disponibles, y las limitaciones de funcionamiento.

[0057] En un ejemplo de uso, una unidad de control 231 puede implementar uno o muchos de los subsistemas en una o muchas configuraciones determinadas para optimizar el equilibrio de energía de la red en el alimentador 260 de forma local o en concierto con GPBS que interactúan. Ejemplos de algunas configuraciones operacionales ejecutadas de forma individual o en paralelo, a nivel local y en los despliegues interactivos incluyen pero no se limitan a las descripciones en las siguientes secciones.

[0058] El GPBS 230 gestiona el almacenamiento de energía 232 cargando y descargando en un horario o determinado por una instrucción. La carga del almacenamiento 232 podría en un caso ser programado por la noche cuando las tarifas eléctricas variables son bajas o cuando se dispone de los recursos de generación renovable. En un ejemplo durante el día, la energía real y reactiva puede ser encaminada de nuevo a la red de energía 260 a través de los inversores de fase independiente 235, como compensación de la generación durante las horas pico. Una configuración alternativa hace al almacenamiento entregar energía a través del

inversor de energía perfecto 233 a los locales, proporcionando energía confiable y/o la compensación de las cargas pico de utilidad red de energía eléctrica 260 reduciendo el consumo del sitio durante el pico. En otro caso, la unidad de control 231 puede solicitar la carga del almacenamiento de energía 232 desde la red de suministro de energía 260 para facilitar el equilibrio de fase atrayendo energía real y reactiva a diferentes velocidades y direcciones a través de las tres fases independientes de los inversores de fase independiente 235. Cada una de estas configuraciones se puede determinar por programación o por instrucción directa desde la unidad de control 231, que puede proporcionarse a la plataforma de procesamiento central o a través de árboles de decisión autónomos y algoritmos de proceso.

[0059] En un estado de funcionamiento, uno de los inversores de energía de fase independiente 235 puede estar configurada para extraer energía de la red cuando toda o parte de la energía es enviada a través del bus CC 234 y de vuelta a través de los otros inversores sobre la red pero en una fase diferente. Otro estado de funcionamiento puede tener la energía absorbida a través de los inversores de fase independiente 235 a diferentes velocidades por fase y encaminado a través del bus de alimentación CC al inversor de energía perfecto 233, y luego a las instalaciones del cliente 244 como energía de tres fases equilibrada. Los anteriores son ejemplos de cómo se puede lograr el equilibrio de fase.

[0060] Los inversores de energía de fase independiente 235 puede estar conectado a un bus de energía CC 234 que permite a la energía absorbida de la red de energía 260 ser enviada al almacenamiento 232, a través del inversor de energía perfecto 233 a las instalaciones del cliente 244, o de nuevo a través los inversores de energía de fase independiente 235 para reabastecer la red con energía. La configuración depende del agente de recursos 231, sus algoritmos de decisión, la configuración y las instrucciones oportunas recibidas desde la plataforma central de proceso 220.

[0061] La energía perfecta se puede suministrar a un local del cliente a través del inversor de energía 233 a una extensión de la GPBS 230 a 240. A través de este flujo de energía entre las áreas de control GPBS, elementos de control adicionales se pueden incorporar que permiten efectos nivel de red deseados.

5 [0062] El agente de recursos 231 contenido en el GPBS 230 también puede controlar el funcionamiento y el flujo de energía de generación de fuentes externas 270. El agente de recursos 231 puede dirigir la generación de energía a la red eléctrica de alimentación/utilidad 260, las instalaciones del cliente 244 o al sistema de almacenamiento 232. Los algoritmos de decisión del agente de recursos 231
10 seleccionan el destino de procesamiento de una pluralidad de parámetros de entrada tales como las necesidades de energía balanceada local y global en la red de utilidad, hora del día, la demanda de consumo de energía, los requisitos de almacenamiento y otros insumos. Los cambios de configuración e instrucciones oportunas por parte de la plataforma de procesamiento central 220 también pueden
15 afectar a los algoritmos de decisión de la unidad de control 231.

[0063] En un ejemplo de interacción GPBS, las unidades de control 231 actúan como una colección en lugar de forma autónoma. La comunicación de igual a igual 370 se emplea por la colección de GPBS para optimizar la energía de la red global 350. Un ejemplo de interacción de igual a igual incluye, pero no se limita a la
20 comunicación de una secuencia de operaciones. En un caso, un despliegue GPBS 363 interactuando con GPBS 362 puede comunicar el estado de su sistema de medida que se acerca o alcanza un estado predeterminado. En este punto, un mensaje recibido por GPBS 362 de GPBS 363 puede iniciar una configuración programada de funcionamiento y comunicar además con otras unidades GPBS a
25 través de interacciones de igual a igual para lograr el objetivo de optimización de la red. En general, la plataforma de procesamiento central 320 gestiona la acción para lograr estos mismos objetivos.

[0064] En una instancia de implementaciones distribuidas de GPBS que no interactúan, la plataforma de procesamiento central 320 recibe el estado de funcionamiento de cada sub-sistema, las instalaciones participantes y los datos de energía de red. La plataforma de procesamiento central puede identificar el estado de funcionamiento actual o predecir el futuro estado 114 de funcionamiento de sub-sistema basado en predicciones 112 y modelos de recursos y red de energía 110 y tomar decisiones para alterar la configuración en un GPBS 365 para aliviar las condiciones en otro GPBS 361. Por ejemplo, el inversor de fase independiente 235 en la fase A de la red de servicio 260 en GPBS 361 puede estar operando en el límite de su capacidad y la plataforma central de procesamiento puede llamar para el envío oportuno en GPBS 365 para arrojar la carga en la fase A, o alterar la toma de carga o generación en cualquier otra fase tal como se determina para optimizar la operación.

[0065] FIG. 5 es un diagrama de flujo del proceso de ejemplo que ilustra un método automatizado de determinación de las acciones de equilibrio de la red de energía e instrucciones de funcionamiento de los recursos asociados. El sistema, usando (i) modelos de alimentación, (ii) el uso de recursos o estado operativo actual, y/o (iii) detección de energía oportuna; estima el desequilibrio local y global a través de la red y afecta a la optimización de la red eléctrica a través del envío de las instrucciones y configuraciones a los recursos empleados. El sistema recibe en 510 datos de flujo de energía activa y reactiva y el estado de funcionamiento actual o el uso de los recursos, y se alimenta de esa información, junto con los modelos de la red de energía determinada, las predicciones meteorológicas y las predicciones de uso de energía para estimar el desequilibrio de poder local y global en la red 520. Los modelos de despacho de recursos se emplean 530 para determinar el impacto óptimo de la energía de la red y para enviar el conjunto de instrucciones y configuraciones de los recursos empleados. Un posterior seguimiento y recopilación de datos sobre el uso de energía de la red y los recursos se utilizan para determinar

la eficacia del despacho de corrección del balance de energía 540. Los datos se recogen describiendo la participación de recursos, y la caracterización de energía de la red y se utilizan para determinar el efecto sobre la optimización de la red eléctrica 560. Este análisis de datos y evento se compara con modelos de alimentación y se alimenta de nuevo en el cálculo de los futuros modelos.

[0066] FIG. 6 ilustra el ejemplo de flujo de proceso para agentes de recursos actuando dentro de una colección de interacción de agentes de recursos en base a los parámetros de configuración y de interacción de igual a igual. Cada agente de recursos recibe parámetros de configuración 610 que puede incluir instrucciones de funcionamiento autónomas y los horarios y también puede incluir una lista de recursos de interacción junto con su posición respectiva, los permisos, la prioridad y limitaciones de funcionamiento, incluyendo las reglas potenciales de arbitraje para el procesamiento de decisión local. Operacionalmente, cada agente de recursos recopilará datos sobre el estado operativo 1 de sus recursos 620 y datos de sensores 630. A intervalos predeterminados y conexión a través de comunicaciones entre iguales, cada colección de agentes de recursos interactivos conectará, enviara y recibirá datos de la configuración, estados de recursos y estados de operación 640. Cada agente de recurso determina luego su curso de acción, que puede ser el continuar operando sin ningún cambio a sus recursos o el implementar un cambio en los parámetros operacionales 650. Cada agente de recursos comunica independientemente, a través de la red a la plataforma de procesamiento central, su configuración actual, el estado de sus recursos y el flujo de energía real y reactiva en la red 660.

[0067] Varias implementaciones de la materia objeto descrita en este documento se pueden realizar en la circuitería electrónica digital, circuitos integrados, ASIC especialmente diseñados (Aplicación Específica de Circuitos Integrados), hardware, firmware, software, y/o combinaciones de los mismos. Estas diversas implementaciones pueden incluir la aplicación en uno o más programas de

ordenador que son ejecutables y/o interpretables en un sistema programable que incluye al menos un procesador programable, que puede ser de propósito especial o general, acoplado para recibir datos e instrucciones desde, y para transmitir datos e instrucciones a, un sistema de almacenamiento, al menos un dispositivo de entrada, y al menos un dispositivo de salida.

[0068] Estos programas de ordenador (también conocidos como programas, software, aplicaciones de software o código) incluyen instrucciones de máquina para un procesador programable, y pueden ser implementados en un lenguaje de alto nivel de programación de procedimiento y/u orientado a objetos, y/o en lenguaje ensamblador/máquina. Tal como se utiliza en este documento, el término "medio legible por máquina" se refiere a cualquier producto programa de ordenador, aparato y/o dispositivo (por ejemplo, discos magnéticos, discos ópticos, memoria, Dispositivos Lógicos Programables (PLDs)) utilizados para proporcionar instrucciones de la máquina y/o datos a un procesador programable, incluyendo un medio legible por máquina que recibe instrucciones de la máquina como una señal legible por máquina. El término "señal legible por máquina" se refiere a cualquier señal utilizada para proporcionar instrucciones y/o datos de la máquina a un procesador programable.

[0069] Para proporcionar la interacción con un usuario, el tema descrito en el presente documento puede ser implementado en un ordenador que tiene un dispositivo de visualización (por ejemplo, un monitor CRT (tubo de rayos catódicos) o LCD (pantalla de cristal líquido)) para la visualización de información a un usuario y un teclado y un dispositivo señalador (por ejemplo, un ratón o una bola de seguimiento) mediante la cual el usuario puede proporcionar entrada al ordenador. Otros tipos de dispositivos pueden ser usados para proporcionar interacción con un usuario, así; por ejemplo, la retroalimentación proporcionada al usuario puede ser de cualquier forma de retroalimentación sensorial (por ejemplo, la retroalimentación visual, la retroalimentación auditiva, o retroalimentación táctil); y la entrada del

usuario puede ser recibida en cualquier forma, incluyendo acústica, habla, o la entrada táctil.

[0070] La materia objeto descrita en el presente documento puede implementarse en un sistema informático que incluye un componente de fondo (por ejemplo, como un servidor de datos), o que incluye un componente middleware (por ejemplo, un servidor de aplicaciones), o que incluye un componente back-end (por ejemplo, un ordenador cliente que tiene una interfaz gráfica de usuario o un navegador web a través del cual un usuario puede interactuar con una implementación de la materia descrita en el presente documento), o cualquier combinación de tales componentes back-end, middleware, o front-end. Los componentes del sistema pueden estar interconectados por cualquier forma o medio de comunicación de datos digital (por ejemplo, una red de comunicación). Ejemplos de redes de comunicación incluyen una red de área local ("LAN"), una red de área extensa ("WAN"), y el Internet.

[0071] El sistema informático puede incluir clientes y servidores. Un cliente y servidor están generalmente a distancia uno de otro y por lo general interactúan a través de una red de comunicación. La relación de cliente y servidor surge en virtud de los programas informáticos que se ejecutan en los equipos respectivos y que tienen una relación de cliente-servidor entre sí.

[0072] El sistema informático puede incluir procesadores que son capaces de funcionar de forma autónoma o en colaboración en base a sus parámetros de programación y red de comunicación para incluir una relación de igual a igual, las comunicaciones y la toma de decisiones entre múltiples pares de forma independiente o bajo la instrucción de un sistema cliente-servidor.

[0073] A pesar que algunas variaciones se han descrito en detalle anteriormente, son posibles otras modificaciones. Por ejemplo, el flujo lógico representado en las figuras adjuntas y que se describe en el presente documento no requieren el orden particular que se muestra, o el orden secuencial, para lograr

resultados deseables. Otras modalidades pueden estar dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.