

SISTEMAS Y MÉTODOS PARA CALCULAR REDUCCIONES DE EMISIONES DE CARBONO

Referencia cruzada a solicitudes de patentes relacionadas

5

La presente solicitud de patente reivindica prioridad y el beneficio de la solicitud de patente no provisoria estadounidense Acta número 17/485.863, presentada el 27 de septiembre de 2021 y que lleva el título "Sistemas y métodos para calcular reducciones de emisiones de carbono", cuya invención se incorpora en la presente por referencia en su totalidad.

Campo técnico

15

La presente invención se refiere a sistemas y métodos para calcular una reducción de las emisiones de carbono a través de la conversión de gas quemado en electricidad.

Antecedentes

20

Cuando se producen hidrocarburos valiosos desde un pozo subterráneo, también se puede producir el subproducto de gas de la boca del pozo. Si la recolección y la venta del gas de la boca del pozo se considera poco económica o podría presentar de

25

otro modo problemas de seguridad, los operadores suelen quemar el gas.

Resumen

5

La presente invención se relaciona con sistemas y métodos para calcular una reducción de las emisiones de carbono usando un gas de la boca del pozo como un suministro de combustible a una pluralidad de generadores para producir electricidad en lugar de quemar el gas de la boca del pozo a la atmósfera.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un proceso para calcular una reducción de emisiones de carbono calculando una emisión de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) asociada con una cantidad de gas de la boca del pozo usado como un suministro de combustible a un generador que produce electricidad, determinando una emisión de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) asociada con la quema de la misma cantidad de gas de la boca del pozo a través de un sistema de antorcha y calculando la reducción de las emisiones de carbono basado en una comparación entre la emisión calculada de CO₂e y la emisión determinada de CO₂e. En algunas implementaciones, el cálculo de la reducción de las emisiones de carbono comprende calcular la diferencia entre la emisión determinada de CO₂e y la emisión calculada de CO₂e.

El proceso puede incluir además medir, en tiempo real, la cantidad de gas de la boca del pozo usado como el suministro de combustible al generador que produce electricidad y/o usar la cantidad medida de gas de la boca del pozo usado como el suministro de combustible al generador como la misma cantidad de gas de la boca del pozo quemada a través del sistema de antorcha. En algunas implementaciones, la determinación de la emisión de CO₂e incluye modelar la emisión de CO₂e usando datos del fabricante y/u operativos asociados con el sistema de antorcha. En algunas implementaciones, el cálculo de la emisión de CO₂e también incluye calcular una primera masa de carbono basado por lo menos parcialmente en la cantidad de gas de la boca del pozo y un análisis del gas de la boca del pozo. En algunas implementaciones, el cálculo de la emisión de CO₂e también incluye determinar una emisión conocida de monóxido de carbono (CO) y de compuestos orgánicos volátiles (VOC) basado por lo menos en parte en la primera masa de carbono y datos operativos para el generador. En algunas implementaciones, el cálculo de la emisión de CO₂e también incluye calcular una emisión de dióxido de carbono (CO₂) basado por lo menos en parte en la primera masa de carbono y la emisión conocida de CO y VOC. En algunas implementaciones, el cálculo de la emisión de CO₂e también incluye determinar una emisión conocida de metano basado por lo menos en parte en la cantidad de metano en los VOC. En algunas

implementaciones, el cálculo de la emisión de CO₂e está basado en por lo menos en parte en la emisión calculada de CO₂ y la emisión conocida de metano.

5 En algunas implementaciones, la determinación de la emisión de CO₂e también incluye determinar una segunda masa de carbono basado por lo menos parcialmente en la misma cantidad de gas de la boca del pozo y un análisis del gas de la boca del pozo. En algunas implementaciones, la determinación de la emisión de CO₂e
10 también incluye determinar una emisión modelada de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), óxido de nitrógeno (NO) y compuestos orgánicos volátiles (VOC) basado por lo menos en parte en la segunda masa de carbono y datos del fabricante y/u operativos para el sistema de antorcha. En algunas
15 implementaciones, la determinación de la emisión de CO₂e también incluye determinar una emisión modelada (CO₂) basado por lo menos en parte en la emisión modelada de CO, CO₂, NO y VOC.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se
20 proporciona un proceso para calcular una reducción de la emisión de carbono calculando una emisión de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) asociada con el uso de una cantidad medida de gas de la boca de pozo en generadores para producir electricidad, determinando una emisión de dióxido de carbono equivalente (CO₂e)
25 asociada con la quema a través de un sistema de antorcha de una

cantidad de gas de la boca del pozo igual a la cantidad medida de gas de la boca del pozo y calculando la reducción de la emisión de carbono como la diferencia entre la emisión determinada de CO₂e y la emisión calculada de CO₂e. En algunas implementaciones, la determinación de la emisión de CO₂e incluye usar datos operativos asociados con la quema a través del sistema de antorcha de la cantidad de gas de la boca del pozo. En algunas implementaciones, el proceso también incluye calcular periódicamente la reducción de emisión de carbono en un intervalo de tiempo dado, sumar la reducción de la emisión de carbono calculada periódicamente en el intervalo de tiempo dado durante un período indicado de tiempo para determinar una reducción de dióxido de carbono equivalente durante el período de tiempo indicado.

15

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de los sistemas y métodos de la presente invención, ahora se hace referencia a la siguiente descripción, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en donde:

La Figura 1 ilustra una vista esquemática de un proceso para calcular una reducción de la emisión de carbono de acuerdo con la presente invención comparando la emisión calculada de dióxido

25

de carbono equivalente desde un sistema de generador con las emisiones determinadas de dióxido de carbono equivalente desde un sistema de antorcha.

5 La Figura 2A ilustra un diagrama de bloques de una implementación de una plataforma de seguimiento de emisiones de acuerdo con la presente invención.

La Figura 2B ilustra un diagrama de bloques de otra
10 implementación de una plataforma de seguimiento de emisiones de acuerdo con la presente invención.

La Figura 2C ilustra un diagrama de bloques de otra
implementación más de una plataforma de seguimiento de emisiones
15 de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada

La quema de gas de la boca del pozo emite contaminantes del aire,
20 incluidos metano y dióxido de carbono, que son gases de efecto invernadero conocidos. La quema es también un proceso de combustión ineficiente, que deriva en la emisión de gas de la boca del pozo sin quemar, que incluye metano. Se pueden usar generadores que utilizan gas de la boca del pozo como una fuente

de combustible para generar electricidad en lugar del método tradicional de quemar el gas de la boca del pozo.

Las diversas implementaciones de los dispositivos, sistemas y
5 métodos descritos en la presente pueden usar una combinación de hardware y software. Estas implementaciones pueden usar programas informáticos que se ejecutan en dispositivos informáticos programables y cada dispositivo programable puede
10 incluir por lo menos un procesador, un sistema operativo, una pluralidad de almacenamientos de datos (que incluye memoria volátil o memoria no volátil u otros elementos de almacenamiento de datos o una combinación de ellos), por lo menos una interfaz de comunicación y cualquier otro hardware y software asociado que sea necesario para implementar la funcionalidad descrita en
15 la presente. Como ejemplos no taxativos, el dispositivo informático puede ser un servidor, un dispositivo de red, un dispositivo incorporado, un módulo de expansión informático, una computadora personal, una laptop, una agenda electrónica, un teléfono celular, un dispositivo de teléfono inteligente, una
20 computadora tableta, un dispositivo inalámbrico o cualquier otro dispositivo informático capaz de ser configurado para implementar los métodos descritos en la presente. La implementación particular depende de la aplicación del dispositivo informático.

En algunas implementaciones, la interfaz de comunicación puede ser una interfaz de comunicación de red, una conexión USB u otra conexión adecuada. En otras implementaciones, la interfaz de comunicación puede ser una interfaz de comunicación de software, como, por ejemplo, aquellas para la comunicación entre procesos (IPC). En otras implementaciones más, puede haber una combinación de interfaces de comunicación implementadas como hardware, software y una combinación de ellos.

10 En por lo menos algunas de las implementaciones descritas en la presente, el código del programa se puede aplicar a los datos de entrada para cumplir por lo menos algunas de las funciones descritas en la presente y generar información de salida. La información de salida se puede aplicar a una pluralidad de dispositivos de salida, como, por ejemplo, para la visualización o para un nuevo procesamiento.

En algunas implementaciones descritas en la presente, los programas informáticos se pueden implementar en un lenguaje de procedimiento de alto nivel o de programación orientada al objeto y/o de escritura o ambos. Por consiguiente, el código del programa se puede escribir en C, Java, SQL o cualquier otro lenguaje de programación y puede comprender módulos o clases, como lo saben los expertos en el arte de la programación orientada al objeto. Sin embargo, se pueden implementar otros

programas en conjunto, lenguaje de máquina o firmware, según sea necesario. En cualquier caso, el lenguaje puede ser un lenguaje compilado o interpretado. Los programas informáticos se pueden almacenar en un medio de almacenamiento (por ejemplo, un medio legible por computadora como, por ejemplo, en forma no taxativa, ROM, disco magnético, disco óptico) o un dispositivo que sea legible por un dispositivo informático de propósito general o específico.

10 El código del programa, cuando lo lee el dispositivo informático, puede configurar el dispositivo informático para funcionar en una forma nueva, específica y predefinida a fin de ejecutar por lo menos uno de los métodos descritos en la presente.

15 Además, algunos de los programas asociados con el sistema, procesos y métodos descritos en la presente son capaces de ser distribuidos en un producto de programa informático que comprende un medio legible por computadora que tiene instrucciones utilizables por una computadora para una pluralidad de procesadores. El medio se puede proporcionar en diversas formas, incluidas formas no transitorias como, por ejemplo, en forma no taxativa, una pluralidad de diskettes, discos compactos, cintas, chips y almacenamiento magnético y electrónico. En otras implementaciones, el medio puede ser de naturaleza transitoria, como, por ejemplo, en forma no taxativa,

20

25

transmisiones de línea de cable, transmisiones satelitales, transmisiones de internet (por ejemplo, descargas), medios, señales digitales y analógicas y similares. Las instrucciones utilizables por una computadora también pueden estar en diversos
5 formatos, que incluyen un código compilado y no compilado.

Los sistemas y métodos de la presente invención determinan, en tiempo real, la cantidad de dióxido de carbono equivalente (CO_2e) que un operador del sitio del pozo reduce o retira desde la
10 atmósfera usando generadores para producir electricidad en lugar de quemar el gas de la boca del pozo. La reducción se puede usar para calcular una reducción de emisiones de carbono que puede o no tener un valor monetario asignado.

15 Con referencia a la Figura 1, en general, el proceso 100 para calcular una reducción de emisiones de carbono 150, en tiempo real, compara la emisión calculada de dióxido de carbono equivalente 260 desde un sistema de generador 200 con las emisiones determinadas de dióxido de carbono equivalente 360
20 desde un sistema de antorcha 300. La reducción calculada de emisiones de carbono 150 corresponde a la cantidad de la reducción de dióxido de carbono equivalente.

Con referencia en primer lugar al sistema de generador 200, un
25 suministro de combustible de la boca del pozo medido 210 fluye

al generador 220. En diversas implementaciones, el suministro de combustible de la boca del pozo 210 se puede medir mediante un medidor de flujo volumétrico, un medidor de gas, un patín de medición de gas o cualquier otro dispositivo operativo para medir
5 el suministro de combustible de la boca del pozo 210. Cuando un generador 220 usa el suministro de combustible de la boca del pozo 210, produce varias emisiones 230, incluidos la electricidad 232, el dióxido de carbono 234 y los contaminantes peligrosos del aire 236.

10

La operación de cálculo 250 asociada con el sistema de generador 200 utiliza las siguientes entradas 240: el suministro de combustible de la boca del pozo 210, una calculadora de propiedades del combustible 242 y datos de consumo de carga y
15 combustible 244. En algunas implementaciones, el suministro de combustible de la boca del pozo medido 210 se provee a la operación informática 250 en términos de la velocidad de flujo.

En el paso 252, la calculadora de propiedades del combustible
20 242 se basa en el análisis del gas de la boca del pozo junto con la velocidad de flujo del suministro de combustible de la boca del pozo 210 para determinar una "masa de carbono calculada". En diversas implementaciones, el operador del sitio del pozo puede suministrar el análisis del gas de la boca del pozo o puede medir

el análisis del gas de la boca del pozo, en forma periódica o en tiempo real.

Los datos del consumo de carga y combustible 244 son un perfil
5 de carga del motor monitoreado basado en el tipo y el número de generadores 220 y la manera en la cual esos generadores consumen combustible. Los datos del consumo de carga y combustible junto con la información de las emisiones acerca del motor de combustión interna 254 del generador 220 se usan para determinar
10 las "emisiones conocidas de CO y VOC" en el paso 256 basado en la "masa de carbono calculada" del paso 252, donde "CO" significa monóxido de carbono y "VOC" significa compuestos orgánicos volátiles.

En el paso 258, se calcula una diferencia entre la "masa de
15 carbono calculada" desde el paso 252 y las "emisiones conocidas de CO y VOC" desde el paso 256, que da como resultado la "emisión calculada de CO₂e" en el paso 259, donde "CO₂e" significa dióxido de carbono equivalente".

20 En el paso 260, la "emisión calculada de CO₂e" se determina basado en la "emisión calculada de CO₂" desde el paso 259 y las "emisiones conocidas de metano" 255, que están basadas en la cantidad de la corriente de VOC que es metano. Por lo tanto, la emisión de CO₂e se basa en dióxido de carbono y metano, donde
25 "CO₂e" significa "dióxido de carbono equivalente".

Con referencia ahora al sistema de antorcha 300, el mismo suministro de combustible de la boca del pozo medido 210 al generador 220 se usa como la medida del suministro de combustible de la boca del pozo 310 a la antorcha 320. Si una antorcha 320 estuviera quemando el suministro de combustible de la boca del pozo 310, produciría varias emisiones 330, incluido el combustible sin quemar 332, el dióxido de carbono 334 y los contaminantes peligrosos del aire 336.

10

La operación de cálculo 350 asociada con el sistema de antorcha 300 utiliza las siguientes entradas 340: el suministro de combustible 310 (equivale al suministro de combustible medido 210), una calculadora de propiedades del combustible 342 y datos de eficiencia de quema 344. En algunas implementaciones, el suministro de combustible 310 se provee a la operación de cálculo 350 en términos de la velocidad de flujo.

15

La calculadora de propiedades del combustible 342 se basa en un análisis del gas de la boca del pozo junto con la velocidad de flujo del suministro de combustible de la boca del pozo 210 para determinar una "masa de carbono calculada" en el paso 352. En diversas implementaciones, el operador del sitio del pozo puede suministrar el análisis del gas de la boca del pozo o puede medir

20

el análisis del gas de la boca del pozo, en forma periódica o en tiempo real.

Los datos de la eficiencia de quema 344 están basados en el tipo
5 de antorcha 320 que se está reemplazando o que se instalaría y la eficiencia de la combustión de la antorcha específica 320. En diversas implementaciones, los datos de la eficiencia de quema 344 están basados por lo menos en parte en los datos del fabricante de quema, los datos del sensor de FTIR, los datos de
10 la solicitud de permiso de quema del sitio del pozo, los datos de antecedentes operativos u otras fuentes de información. Esos datos de la eficiencia de quema 344 junto con los parámetros de la combustión de quema abierta 354 (la manera en la cual se opera o se operaría la antorcha 320, de acuerdo con el permiso de quema
15 del sitio del pozo) se usan para determinar las "emisiones modeladas de CO, CO₂, NO_x, VOC" en el paso 356 basado en la "masa de carbono calculada" desde el paso 352, donde "CO" significa monóxido de carbono, "CO₂" significa dióxido de carbono, "NO_x" significa óxido de nitrógeno y "VOC" significa compuestos
20 orgánicos volátiles.

En el paso 360, las "emisiones determinadas de CO₂e" se determinan basado en las "emisiones modeladas de CO, CO₂, NO_x, VOC" desde el paso 356. Las emisiones de CO₂e se basan en el
25 dióxido de carbono y el metano.

El sistema de generador 200 produce menos emisiones de CO₂e que el sistema de antorcha 300. En consecuencia, si un operador reemplaza un sistema de antorcha 300 con un sistema de generador 200 o si un operador instala un sistema de generador 200 en lugar de un sistema de antorcha 300, el operador puede generar una reducción de las emisiones de carbono retirando las emisiones de CO₂e desde la atmósfera o evitando las emisiones de CO₂e a la atmósfera. En algunas implementaciones, esta reducción de emisiones de carbono generada por el operador se puede usar para calcular créditos de carbono.

La "reducción calculada de emisiones de carbono" en el paso 150 es la diferencia entre las "emisiones determinadas de CO₂e" determinadas en el paso 360 y la "emisión calculada de CO₂e" determinada en el paso 260. La reducción calculada de emisiones de carbono 150 corresponde a la cantidad de la reducción de dióxido de carbono equivalente.

Por lo tanto, la Figura 1 ilustra una implementación de un proceso 100 para calcular una reducción de la emisión de carbono 150 basado en una comparación entre la emisión de CO₂e de un sistema de generador 200 y la emisión de CO₂e de un sistema de antorcha 300 en una ubicación, como, por ejemplo, una instalación del pozo subterránea operada por una entidad, por ejemplo.

Si bien la Figura 1 ilustra esquemáticamente un sistema de generador 200 y un sistema de antorcha 300, estos sistemas 200, 300 no están funcionando simultáneamente. En diversas implementaciones, el sistema de generador 200 puede ser un
5 reemplazo de un sistema de antorcha 300 en las instalaciones de la entidad o el sistema de generador 200 se puede instalar en lugar de un sistema de antorcha 300 en las instalaciones de la entidad. En dichas implementaciones, un dispositivo de medición de flujo puede estar operativo para medir, en forma periódica o
10 en tiempo real, el gas de la boca del pozo como un suministro de combustible 210 al generador 220 de manera tal que la operación de cálculo 250 del sistema de generador 200 tenga como resultado una "emisión calculada de CO₂e" 260 basado en los datos reales. En cambio, el suministro de combustible medido 210 del gas de la
15 boca del pozo se puede usar como un suministro de combustible 310 ingresado a la operación de cálculo 350 del sistema de antorcha 300 para determinar las "emisiones determinadas de CO₂e" 360 basado en el tipo del sistema de antorcha 300 que se instaló previamente o aquel que se habría instalado.

20

Independientemente de si el sistema de generador 200 y el sistema de antorcha 300 están operativos cuando se realizan las operaciones de cálculo 250, 350, se debe usar la misma cantidad del gas de la boca del pozo para determinar la masa de carbono
25 calculada 252, 352 en ambas operaciones de cálculo 250, 350.

Ahora se hace referencia a las Figuras 2A-2C, que ilustran diagramas de bloques que muestran diversas implementaciones de las plataformas de seguimiento de emisiones 1200A, 1200B, 1200C, 5 respectivamente, que se pueden usar para calcular la reducción de la emisión de carbono 150 de acuerdo con el proceso 100 de la Figura 1.

Como se ilustra en la Figura 2A, la plataforma de seguimiento de 10 emisiones 1200A comprende una entidad 1205, como por ejemplo, una instalación de pozo subterráneo, una red 1215 y un sistema de seguimiento de emisiones 1210A. En esta implementación, el sistema de seguimiento de emisiones 1210A comprende por lo menos un dispositivo de seguimiento de emisiones 1220A y por lo menos 15 un dispositivo de procesamiento externo 1225. El dispositivo de seguimiento de emisiones 1220A puede incluir una pluralidad de dispositivos, como, por ejemplo, el medidor de flujo volumétrico 210 que se describe con respecto a la Figura 1, que provee datos del suministro de combustible usados en las operaciones de 20 cálculo 250, 350.

La red 1215 puede ser cualquier red capaz de transportar datos que incluye Internet, Ethernet, una línea de servicio de telefonía antigua plana (POTS), una red telefónica pública 25 conmutada (PSTN), una red digital de servicios integrados

(ISDN), una línea de abonado digital (DSL), un cable coaxial, fibra óptica, satelital, móvil, inalámbrica (por ejemplo, Wifi, WiMAX), una red de señalización SS7, una línea fija, una red de área local, una red de área amplia y otras, que incluye cualquier
5 combinación de estas. La red 1215 también puede incluir un medio de almacenamiento, como, por ejemplo, un CD ROM, un DVD, una tarjeta SD, una unidad de disco duro externo, una unidad de USB, etc.

10 En la implementación ilustrada, el dispositivo de seguimiento de emisiones 1220A está ubicado en el interior de las instalaciones de la entidad 1205, mientras que el dispositivo de procesamiento externo 1225 puede estar ubicado separado del dispositivo de seguimiento de emisiones 1220A y en el exterior de la
15 instalaciones de la entidad 1205. El dispositivo de seguimiento de emisiones 1220A está acoplado en forma comunicable con el dispositivo de procesamiento externo 1225 a través de la red 1215. El dispositivo de procesamiento externo 1225 puede incluir un procesador de datos operativo para recibir datos desde el
20 dispositivo de seguimiento de emisiones 1220A, realizar cálculos, como, por ejemplo, las operaciones de cálculos 250, 350 descritas con referencia a la Figura 1 y transmitir información a través de la red 1215 de regreso a la entidad 1205.

En la implementación ilustrada en la Figura 2B, la plataforma de seguimiento de emisiones 1200B también comprende una entidad 1205, una red 1215 y un sistema de seguimiento de emisiones 1210B. En esta implementación, el sistema de seguimiento de emisiones 1210B comprende por lo menos un dispositivo de seguimiento de emisiones 1220B y por lo menos un dispositivo de procesamiento externo 1225, ambos ubicados en el exterior de las instalaciones de la entidad 1205, si bien ambos están acoplados en forma comunicable con la entidad 1205 a través de la red 1215.

En esta implementación, el dispositivo de seguimiento de emisiones 1220B también está acoplado en forma comunicable con el dispositivo de procesamiento externo 1225 a través de la red 1215.

Con referencia ahora a la implementación ilustrada en la Figura 2C, la plataforma de seguimiento de emisiones 1200C también comprende una entidad 1205, una red 1215 y un sistema de seguimiento de emisiones 1210C. En esta implementación, las funcionalidades de un dispositivo de seguimiento de emisiones, como, por ejemplo, los dispositivos de seguimiento de emisiones 1220A, 1220B de las Figuras 2A y 2B y un dispositivo de procesamiento externo, como por ejemplo, el dispositivo de procesamiento externo 1225 de las Figuras 2A y 2B, están combinados en una unidad de hardware indicada como el sistema de seguimiento de emisiones 1210C en la Figura 2C. El sistema de

seguimiento de emisiones 1210C puede o no estar ubicado en el interior de las instalaciones de la entidad 1205, pero el sistema de seguimiento de emisiones 1210C está acoplado en forma comunicable con la entidad 1205 a través de la red 1215.

5

En las diversas implementaciones de las Figuras 2A-2C, los sistemas de seguimiento de emisiones 1210A, 1210B y 1210C están configurados para implementar el proceso 100 de la Figura 1 asociado con la entidad 1205. El seguimiento puede incluir una pluralidad de pasos no taxativos de monitorear, medir, determinar, modelar, analizar, informar y calcular las salidas, emisiones y la reducción de las emisiones de carbono asociada con la entidad 1205.

15 En las implementaciones donde los dispositivos de seguimiento de emisiones, como, por ejemplo, los dispositivos 1220A, 1220B de las Figuras 2A, 2B están separados de los dispositivos de procesamiento externos, como, por ejemplo, los dispositivos de procesamiento externos 1225 de las Figuras 2A, 2B, los dispositivos de seguimiento de emisiones 1220A, 1220B pueden estar configurados para llevar a cabo una pluralidad de pasos no taxativos de monitorear, medir, determinar, modelar, analizar, informar y calcular y el dispositivo de procesamiento externo 1225 puede estar configurado para llevar a cabo los otros pasos

no taxativos de monitorear, medir, determinar, modelar, analizar, informar y calcular.

En una implementación, el sistema de seguimiento de emisiones
5 1210A, 1210B, 1210C comprende el dispositivo que mide el suministro de combustible de la boca del pozo 210 y una pluralidad de dispositivos, cada uno de los cuales mide un parámetro operativo del generador 220. En una implementación, las mediciones desde el dispositivo que mide el suministro de
10 combustible de la boca del pozo 210 y los parámetros operativos medidos del generador 220 se transmiten en paquetes de datos en un intervalo de tiempo dado a través de telemetría al dispositivo de procesamiento externo 1225 a través de la red 1215. En diversas implementaciones, el intervalo de tiempo dado puede ser
15 menos de 1 minuto, aproximadamente 1 minuto, aproximadamente 5 minutos, aproximadamente 15 minutos, aproximadamente 30 minutos, aproximadamente 1 hora o cualquier otro intervalo de tiempo adecuado que desee el operador.

20 En una implementación, la reducción calculada de emisiones de carbono 150 se determina en cada intervalo de tiempo. En una implementación, la reducción calculada de emisiones de carbono 150 determinada en cada intervalo de tiempo se puede sumar durante un período de tiempo designado para proporcionar una
25 medida de la reducción de dióxido de carbono equivalente. Por

ejemplo, la reducción calculada de emisiones de carbono 150 determinada en cada intervalo de tiempo (como, por ejemplo, cada 15 minutos) se puede sumar durante un período de tiempo de un año para proporcionar una medida de la reducción de dióxido de carbono equivalente en las instalaciones en toneladas por año.

En una implementación, el dispositivo de procesamiento externo 1225 puede monitorear en forma simultánea la operación de varias instalaciones de la entidad, en donde cada una de las 10 instalaciones tiene un sistema de generador operativo 200. En una implementación, la reducción calculada de emisiones de carbono 150 durante un intervalo de tiempo en cada una de las instalaciones se puede sumar para proporcionar una medición instantánea de la reducción de dióxido de carbono equivalente en 15 todas las varias instalaciones. En una implementación, la suma de la reducción calculada de emisiones de carbono 150 determinada en cada intervalo de tiempo para las varias instalaciones luego se puede sumar durante un período de tiempo designado para proporcionar una medida de la reducción de dióxido de carbono 20 equivalente en todas las varias instalaciones durante ese período de tiempo designado. Por ejemplo, la suma de la reducción calculada de emisiones de carbono 150 determinada en cada intervalo de tiempo dado (como, por ejemplo, cada 15 minutos) luego se puede sumar durante un período de tiempo de un año para 25 proporcionar una medida de la reducción de dióxido de carbono

equivalente en todas las varias instalaciones en toneladas por año.

Se debe comprender que las implementaciones divulgadas en la presente no se limitan a sistemas o procesos particulares descritos que, naturalmente, pueden variar. También se debe comprender que la terminología usada en la presente tiene el propósito de describir solo implementaciones particulares y no se desea que sea taxativa. Como se usan en esta descripción, las formas en singular "un", "una", "el" y "la" incluyen los referentes en plural, a menos que el contenido lo indique claramente de otro modo. Como otro ejemplo, "acoplamiento" incluye el acoplamiento directo y/o indirecto de miembros.

Si bien la presente invención se ha descrito en detalle, se debe comprender que se pueden hacer diversos cambios, sustituciones y alteraciones sin apartarse del espíritu y alcance de la invención como lo definen las reivindicaciones adjuntas. Además, no se desea que el alcance de la presente solicitud de patente se limite a las implementaciones particulares del proceso, la máquina, la fabricación, la composición de materia, los medios, los métodos y los pasos descritos en la descripción. Como lo aprecia fácilmente un experto en el arte a partir de la invención, los procesos, máquinas, fabricación, composiciones de materia, medios, métodos o pasos que existen en la actualidad o

que se han de desarrollar en adelante que cumplen sustancialmente la misma función u obtienen sustancialmente el mismo resultado que las implementaciones correspondientes descritas en la presente se pueden utilizar dentro de la presente invención. por
5 consiguiente, se desea que las reivindicaciones adjuntas incluyan dentro de su alcance dichos procesos, máquinas, fabricación, composiciones de materia, medios, métodos o pasos.