

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 998**

21 Número de solicitud: 201230689

51 Int. Cl.:

G06F 17/00 (2006.01)

G06F 19/00 (2011.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

08.05.2012

30 Prioridad:

09.05.2011 EP 11382135

09.05.2011 EP 11382133

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.12.2013

71 Solicitantes:

ABENGOA BIOENERGIA NUEVAS

TECNOLOGÍAS, S.A. (100.0%)

AVENIDA DE LA BUHAIRA 2

41018 SEVILLA ES

72 Inventor/es:

ARJONA ANTOLÍN, Ricardo;

VALENZUELA ROMERO, María De La Nieves;

ALONSO MARTÍNEZ, Beatriz;

DÍAZ MOLIST, Raquel;

GARCÍA ENCINAS, Rocío;

GUTIÉRREZ MONTERO, María Ángeles;

YAÑEZ VIDAL, Jesús;

MONTES GARCÍA, Laura;

LÓPEZ LÓPEZ, Jesús;

MÁRQUEZ PIÑUELA, Macarena;

VÁZQUEZ GARCÍA, Marta;

ECHEVERRÍA GOÑI, Inés;

OTAZU VIDART, Eduardo;

SÁNCHEZ GONZÁLEZ, David y

BARBERENA IBÁÑEZ, Goizeder

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **MÉTODO DE MEDIDA DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO
RELACIONADOS CON LA INDUSTRIA DE BIOPRODUCTOS**

57 Resumen:

Método de medida de emisiones de gases de efecto invernadero relacionados con la industria de bioproductos.

El método aquí descrito permite la medición de las emisiones GEI producidas durante la producción de materia prima, transformación de la misma en bioproducto y transporte del citado bioproducto a partir de diferentes fuentes de material, teniendo en cuenta también el transporte de dicha materia prima tomada como fuente. El método comprende capturar, procesar y manipular diferentes parámetros y datos con relación a emisiones GEI asociadas con cada tarea necesaria para producir y distribuir el bioproducto y el suministro de dicho bioproducto y/o el material fuente que va a ser transformado en dicho bioproducto, con el fin de generar un valor de emisiones GEI total.

ES 2 435 998 A2

MÉTODO DE MEDIDA DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO RELACIONADOS CON LA INDUSTRIA DE BIOPRODUCTOS

DESCRIPCIÓN

Campo de la invención

- 5 La invención descrita por la presente se relaciona con el campo de la sostenibilidad y el control ambiental en procesos de producción de bioproductos.

El objeto de este procedimiento es un sistema y un método para medir emisiones GEI (gases de efecto invernadero) asociadas con la industria de bioproductos tanto a nivel de transformación, como de generación y transporte de todos los elementos relacionados con la producción de un bioproducto.

10 Antecedentes

- Los bioproductos incluyen materiales de construcción, pulpa y papel, productos forestales, biocombustibles, productos bioenergéticos, etanol basado en celulosa y basado en almidón, adhesivos basados en bioproductos, bioquímicos, plásticos biodegradables, etc. Los bioproductos son sujetos activos de investigación y desarrollo, y estos esfuerzos se han desarrollado significativamente en la transición de siglo 20/21, impulsados principalmente por el impacto ambiental del uso del petróleo. Los bioproductos derivados de biorecursos pueden reemplazar la mayor parte de los combustibles, químicos, plásticos etc. que se derivan actualmente del petróleo. Por ejemplo la bioenergía es la clase de bioproducto que proporciona una fuente de energía renovable disponible a partir de materiales derivados de fuentes biológicas e incluye: biocombustibles, biolíquidos, biogás, energía eléctrica renovable y energía térmica renovable. Bioproducto significa energía renovable obtenida a partir de materiales biológicos, e incluye, entre otros: biocombustibles, biolíquidos, biogás, energía eléctrica renovable, energía térmica renovable, productos químicos, bioplásticos y resinas.

- Como ejemplo de bioproducto, los biocombustibles han llamado la atención de científicos y del público en general, influenciados por factores tales como el incremento de precios del petróleo, el incremento de la necesidad de seguridad energética, y la preocupación por las emisiones de gas de efecto invernadero de los combustibles fósiles. Los biocombustibles se utilizan entre otras cosas para la producción de ETBE (aditivo para gasolina), o para mezcla directa con gasolina o diesel. Siendo fuentes de energía renovable, los biocombustibles reducen las emisiones de CO₂, y contribuyen a la seguridad y diversificación del suministro de energía, a la vez que reducen la dependencia de los combustibles fósiles en el transporte y ayudan en el cumplimiento del protocolo de Kioto.

- Los gases de efecto invernadero (abreviados GEI) son gases en la atmósfera que absorben y emiten radiación dentro del rango infrarrojo térmico que es la causa fundamental del efecto invernadero. Los gases de invernadero principales en la atmósfera de la tierra son dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, entre otros.

- Por lo tanto parece ser claro que se pueden utilizar bioproductos como alternativa para otros combustibles fósiles, produciendo así menos GEI, pero es necesario saber cuánto GEI conlleva la producción de dicho bioetanol, con el fin de determinar si el uso del bioproducto en lugar de otros combustibles fósiles puede beneficiar la reducción de las emisiones que afectan el calentamiento global, por lo cual es necesario calcular exactamente un nivel de emisiones GEI asociado con el proceso completo de producir dicho bioproducto, siendo dicho nivel de emisiones de GEI derivado de las emisiones GEI relacionadas con cada proceso individual utilizado para la transformación de materias primas.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- 40 El objeto de la invención es un método para calcular emisiones GEI asociadas con la industria de los bioproductos. Dicho método mide no solo las emisiones de GEI relacionadas con la producción propiamente dicha sino, tal como lo apreciaría el experto, se debe tener en cuenta las emisiones producidas en la generación de materia prima, la logística y el transporte tanto de materias primas, a saber materia prima; y el producto final, a saber bioproducto.

- 45 Es importante mencionar que el objeto de la invención aplica para diferentes materias primas como: cereales (maíz, trigo, cebada, sorgo,...), caña de azúcar, paja, cultivos energéticos, residuos forestales, desperdicios orgánicos, residuos sólidos urbano, alcohol vínico, residuos de pesca y de acuicultura y cultivos de oleaginosas. El método de la invención utiliza datos recolectados o bien de bases de datos o por medios de captura de datos que se conectan a medios de transmisión de datos para obtener datos de fuentes de datos o de una pluralidad de sensores se encuentran dispuestos a lo largo de la planta de producción de bioproductos, en las instalaciones logísticas y los medios de transporte utilizados para suministrar material prima a la planta de producción, o para transportar al bioproducto, una vez producido, desde dicha planta de producción. Dichos datos recolectados

pueden comprender información, cifras y estadísticas, e información pura con relación a las variables asociadas con emisiones GEI de cada elemento en donde se asigna al menos un sensor.

5 Los datos recolectados se envían luego a través de los medios de transmisión de datos a al menos una base de datos accesible mediante un módulo de modelado de emisiones que puede comprender una unidad de proceso, pudiendo estar incorporada dicha unidad de proceso en el módulo de análisis y procesamiento o puede ser una unidad de proceso individual conectada a dicho módulo de procesamiento y análisis con el fin de trabajar en conjunto. Como el experto podrá reconocerlo, dicha unidad de proceso y módulo de modelado de emisiones necesita al menos medios de almacenamiento y memoria, pudiendo estas dos partes estar comprendidas en la unidad de proceso, compartiendo así el módulo de modelado de emisiones; adicionalmente la base de datos o las bases de datos se pueden almacenar en dichos medios de almacenamiento; pero los medios de almacenamiento pueden ser externos o aún medios de almacenamiento en red accesibles mediante la unidad de proceso y/o el módulo de modelado de emisiones.

15 Los datos recolectados se procesan con el fin de obtener valores parciales, valores totales y factores de emisión individuales relacionados con cada actividad, tarea, proceso o elemento involucrado en la transformación de materia prima en bioproductos (que incluye transporte y logística, como se estableció anteriormente). Los resultados de dicho procedimiento proporcionan factores de emisión individuales que se pueden almacenar en la base de datos para acciones adicionales o se pueden procesar directamente mediante el módulo de modelado de emisiones con el fin de obtener un valor total de emisiones GEI del ciclo de vida completo del bioproducto.

20 La unidad de proceso ejecuta las instrucciones necesarias para realizar todos los procesos necesarios para conseguir el método de la invención, que cubre al menos dos partes principales de la industria de los bioproductos, producción de materia prima y transformación de dicha materia prima en bioproducto. Dichas instrucciones se pueden incorporar como *software* almacenado en los medios de almacenamiento o directamente, quizás temporalmente, en la memoria del sistema, a la espera de ser llamado y ejecutado.

25 Dichas instrucciones permiten al sistema llevar a cabo el método de la invención, que comprende principalmente dos partes.

La primera parte cubre los procesos de producción de bioproductos involucrados en la producción de bioproductos propiamente dicha, llevados a cabo en la planta de producción, implicando esta primera parte la medición de las emisiones GEI relacionadas con:

30 - La generación de la propia energía consumida necesaria en las plantas de producción con el fin de llevar a cabo los procesos necesarios para transformar el material fuente en bioproducto siendo producida dicha energía en términos de electricidad (parcialmente autoconsumida y exportada) y vapor en CHP (ciclo combinado, del inglés "Combined Heat and Power) utilizando NG (gas natural) como combustible. También se consideran los gases de escape por su contenido de energía.

35 - Los procesos de conversión de bioproductos, junto con los procesos de producción necesarios para convertir el material fuente en bioproductos y su coproducto, en los procesos comunes se identifican como aquellos previos a la preparación del producto y el coproducto. Se enumeran como: molienda, maceración, cocción, licuefacción, fermentación, destilación, deshidratación, tratamiento en caldera, unidad de cogeneración, turbina a gas, turbina de vapor, preparación de materia prima, pretratamiento de biomasa, separación de sólidos/líquidos, gasificación, refrigeración, limpieza de gases, compresión, reacción de catálisis, hidrólisis enzimática, selexol, transesterificación, evaporación, mezcla, secado, extracción, desgomado, filtración, recuperación, refinación, purificación, clarificación, esterificación ácida, condensación, ventilación y rectificación.

45 Adicionalmente el método descrito por la presente también puede considerar procesos sobre coproductos de bioproductos cuando se asocian a aquellos procesos necesarios para obtener el coproducto de la producción de bioproducto en las condiciones de venta requeridas (como gránulos y con una humedad definida). Dichos coproductos producidos junto con el bioproducto pueden ser productos de desperdicio puros, que resultan de obtener el bioproducto tal como aguas residuales o pueden ser productos con cierto valor como DDGS (Granos Secos Destilados con Solubles) que necesitarían tratamiento individual como: separación sólido/líquido, evaporación, procesos de secado, peletización; o dicho coproducto puede tener un producto valioso producido junto con el bioproducto. En ambos casos se producen emisiones y por lo tanto deben tenerse en cuenta.

50 Se pueden considerar diferentes coproductos, tales como, entre otros: biocombustibles; biolíquidos; biogás; productos químicos; materias primas; energía eléctrica renovable, energía térmica renovable; bioplásticos; resinas y CO₂.

Se consideran diferentes tareas bajo las etapas previamente definidas, en todas ellas se calcularán e identificarán perfectamente el consumo de materia prima y energía, así como también la generación de desperdicios.

ES 2 435 998 A2

Las emisiones GEI asociadas con los procesos de producción de bioproductos completos se pueden calcular de acuerdo con la siguiente fórmula, para las “n” etapas previamente identificadas:

$$Emisiones = \sum_{i=1}^n (Datos\ de\ actividad_i \cdot Factor\ de\ emisión_i)$$

5

En la cual:

10 - Los datos de actividad son un parámetro característico de la actividad o tareas del equipo, instalaciones, procesos o vehículos asociados con una fuente dada, que permite determinar sus emisiones para un periodo dado a través de cálculo. Ejemplos de datos de actividad son el consumo de combustible, el consumo de materia prima, la distancia cubierta por los vehículos, etc. El valor de cada uno de los datos de actividad puede variar en cada planta de producción y el caso de uso del tipo de materia prima definido. Los datos de actividad resultantes para una subtarea definida pueden estar compuestos por una combinación de varios parámetros y factores constantes.

15 - El factor de Emisión es un parámetro que indica la cantidad de un contaminante particular emitido a partir de una actividad particular por unidad de producto, volumen, duración, cantidad de materia prima o combustible etc., y que es mediante la unidad de lo que se ha designado como “datos de actividad”. El valor de cada factor de emisión puede variar en cada planta de producción y el caso de uso del tipo de materia prima definido.

20 La segunda parte cubre todas las emisiones de GEI relacionadas con el transporte y la logística del material fuente y/o el bioproducto producido a partir de dicho material fuente.

25 Las emisiones de gas de efecto invernadero (emisiones GEI) con relación a la industria de los bioproductos se calculan a partir de los datos previamente capturados o recolectados utilizando los medios de recolección y/o diferentes sensores. El cálculo se lleva a cabo al utilizar los siguientes datos de emisiones totales de la producción de bioproducto y TDER (Índice de Emisiones de Distribución y Transporte). Dichas Emisiones de la distribución y transporte, etc., incluyen emisiones del transporte y almacenamiento de material fuente y materiales semiterminados y del almacenamiento y distribución de materiales terminados (a saber bioproductos, relacionados con emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) producidas al menos por un medio de transporte que resulta de procesamiento de al menos una de las primeras variables relacionadas con las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) producidas por dicho al menos uno de los medios de transporte.

30 Por lo tanto, el método de la invención permite la medición de la cantidad de emisiones GEI asociadas con la industria de los bioproductos, partiendo del material fuente, teniendo en cuenta el transporte a la planta de producción, los procesos llevados a cabo en la planta de producción, y las emisiones producidas durante el suministro y la distribución del bioproducto producido en dicha planta de producción.

35 Como se explicará en más detalle más adelante, la cantidad de emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) se calcula al sumar las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) que corresponden al transporte y suministro de emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) que corresponden a la producción de bioproducto.

De acuerdo con lo que se ha descrito anteriormente, el sistema de la invención comprende:

40 - al menos una unidad de proceso adaptada para ejecutar al menos instrucciones relacionadas con la determinación del nivel de emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) en la industria de los bioproductos,

40 - medios de recolección de datos adaptados para recolectar e informar al menos una primera variable con relación a las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) generadas al menos unos medios de transporte destinados a suministrar el bioproducto y/o el material fuente que va a ser transformado en bioproducto,

45 - al menos un sistema de ruta asociado con los al menos medios de transporte, para mostrar información que se relaciona con posibles rutas de transporte, y que permite la selección de una ruta, y permiten, sobre la base de dicha información, la selección de una ruta, que se considera la ruta óptima de acuerdo con el presente criterio,

50 - unos medios de captación de datos que pueden estar operativos para captar datos de fuentes de datos como bases de datos y/o pueden venir definidos una pluralidad de sensores, dispuestos a lo largo de un lugar de producción de bioproductos, adaptado para monitorear, recolectar y reportar al menos una segunda variable con relación a las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) generado de la producción de bioproducto en dicho sitio de producción de bioproducto,

- medios de transmisión de datos adaptados para transmitir datos y conectados a la unidad de proceso y al menos a la pluralidad de sensores, al menos una base de datos accesible mediante la unidad de proceso por medio de los medios de transmisión de datos, y

- 5 - un módulo de modelado de emisiones de GEI (gas de efecto invernadero), conectado a la unidad de proceso y adaptado para procesar al menos la primera y segunda variables relacionadas con las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero), para calcular los datos de las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) asociados con cada proceso con relación a la industria de los bioproductos.

10 Los datos que se relacionan con la al menos una segunda variable con relación a las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) generado a partir de la producción de bioproductos en el sitio de producción recolectado por la pluralidad de sensores ubicados en el lugar de producción y al menos una primera variable con relación a las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) generadas mediante al menos medios de transporte, se pueden incluir preferiblemente en la al menos una base de datos.

15 La pluralidad de sensores se adapta preferiblemente para monitorear y reportar datos seleccionados del grupo que consiste de un índice de flujo, temperatura, presión, peso, humedad, consumo de flujo, energía exportada, material en partículas, composición de gases, energía producida, energía consumida, combustible de materia prima consumido, y flujo de desperdicios.

20 Los medios de recolección se conectan preferiblemente a al menos una fuente de datos que comprende datos relevantes con relación a las emisiones asociadas a los medios de transporte. Los medios de transporte realizan un transporte de la materia prima de los sitios de producción de materia prima a los sitios de producción de bioproductos, así como también un suministro desde el sitio de producción del bioproducto. Los medios de transporte van a través de rutas que se seleccionan utilizando el sistema de ruta. Preferiblemente, las rutas se pueden seleccionar consideradas como un criterios de las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) asociadas con al menos medios de transporte que realizan dicha ruta.

Los datos relevantes pueden comprender al menos uno de los siguientes:

- 25 • datos disponibles de las bases de datos y/o bibliografía que comprende información relacionada con las emisiones de los medios de transporte, y
- datos relacionados con un uso directo de consumo de energía de los medios de transporte.

De acuerdo con una realización preferida, la al menos una unidad de proceso comprende:

30 - al menos un procesador adaptado para ejecutar las instrucciones relacionadas con la determinación del nivel de emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) en la industria de los bioproductos, procesando al menos uno de los siguientes:

- los datos de las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero), y

- al menos la primera y segunda variables relacionadas con las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero),

35 - al menos una memoria conectada al menos un procesador, y

- medios de almacenamiento adaptados para almacenar al menos las instrucciones ejecutadas mediante al menos un procesador.

Los medios de transmisión de datos se pueden seleccionar del grupo que consiste de: medios de comunicación cableados, medios de comunicación inalámbricos y medios de comunicación de campo cercano.

40 El bioproducto puede comprender adicionalmente preferiblemente un coproducto de bioproducto. El bioproducto puede ser bioetanol o biodiesel, entre otros.

De acuerdo con una realización preferida, el material fuente se puede seleccionar del grupo que consiste de: cereales, caña de azúcar, paja, cultivos energéticos, material forestal, residuos forestales, desperdicio orgánico, alcohol de vino, residuos de pesca y acuicultura y cultivos de oleaginosas.

45 El sistema puede comprender adicionalmente al menos una interfaz con la unidad de proceso, adaptada para generar un informe del nivel de las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero).

Los datos de las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) asociados con la industria de los bioproductos se pueden seleccionar preferiblemente del grupo que consiste de:

- 5 - un índice de emisión de distribución y transporte [TDER] con relación a las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) producidas por cada elemento involucrado en la logística de la industria de los bioproductos; como medios de transporte, depósitos o estaciones de carga. Dicho índice de emisión de distribución y transporte [TDER] es el resultado del procesamiento de al menos una primera variable con relación a las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) producidas por uno o más de dichos elementos involucrados y la logística de los bioproductos es decir en al menos medios de transporte,
- 10 - un factor de emisión [Factor de Emisión] que resulta de procesar al menos una segunda variable con relación a las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) producidas por cada proceso asociado con la industria de los bioproductos,
- el valor de los datos de actividad [Datos de Actividad] que resulta de procesar la al menos una variable con relación a las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) producidas por cada proceso asociado con la industria de los bioproductos,
- 15 - un valor de emisión [Valor de Emisión] que resulta de procesar el factor de emisión junto con el valor de los datos de actividad, y
- un nivel de emisión [Nivel de Emisión] que resulta de sumar todos los valores de emisión y el índice de emisión de distribución y transporte [TDER].

Descripción detallada de una realización preferida

20 El método de la invención se inicia al captar mediante unos medios de captura de datos , que en una realización del objeto de la invención vienen dados por un sistema de captación de datos relacionados con emisiones generadas por medios de transporte usados en logística y transporte tanto de materias primas como de bioproducto, por dispuestos a lo largo de un lugar de producción de bioproducto y por accesos a bases datos que comprenden datos relacionados con emisiones correspondientes a tareas o subtareas relacionadas con la

25 industria de producción de bioproductos, al menos una variable relacionada con al menos una de las siguientes emisiones: emisiones de GEI resultantes de la producción de bioproductos en planta de transformación, emisiones de GEI resultantes de la distribución de bioproductos, emisiones resultantes de una logística de materia prima para producción de bioproductos.

30 Una vez recopilada esa variable, normalmente será más de una, se envía a una base de datos donde se almacena para ser posteriormente recuperada.

Por medio de unos medios de transmisión datos conectados a un módulo de modelado de emisiones de GEI asociado a una unidad central de proceso se envía dicha variable captada a una base de datos por medio de unos medios de transmisión de datos para que se posteriormente recuperada por medio del módulo de modelación de emisiones de GEI .

35 Una vez recuperada dicha variable se procesa y se trabaja con ella para calcular, por medio del módulo de modelación de emisiones de GEI un valor de los datos de actividad relacionados con al menos una tarea asociada a la variable a partir de dicha variable, es decir en el caso de que la variable esté asociada p.e. al transporte de materia prima desde el lugar de producción de la misma a la planta de transformación pues la tarea asociada será la de transporte a planta de transformación; así con todas las tareas y/o subtareas asociadas a la

40 producción y distribución de bioproducto que se engloban en la industria del bioproductos.

El procesado de la variable permite calcular: un factor de emisión de la relacionados con la con una tarea asociada a la variable a partir de dicha variable, un índice de emisión de distribución y transporte [TDER] asociado a emisiones de GEI producidas por medios de transporte utilizados en logística de la industria de bioproductos, un valor de emisión asociado con cada tarea utilizando la siguiente Fórmula:

45
$$\text{Valor de Emisión} = \text{Factor de Emisión} \bullet \text{Datos de Actividad}, \text{ y}$$

Para posteriormente con todos los datos calculados proceder a determinar mediante cálculo un nivel de emisión de GEI asociado con la industria de bioproductos aplicando la siguiente Fórmula:

-
$$\text{Emisiones} = \sum (\text{Datos de actividad}_i \bullet \text{Factor de emisión}_i) + \sum (\text{TDER}_i)$$

- 5 Con todo ello se asegura el poder cuantificar dicho nivel de emisión con relación tanto a las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) generadas mediante medios de transporte a partir de datos y variables recogidas por medio de medios de recolección de datos como a las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) asociadas con cada proceso de la producción de bioproductos necesarios en de la producción de bioproductos llevados a cabo en una instalación de producción de bioproductos y asimismo la distribución de bioproductos una vez producidos.
- 10 El proceso que se relaciona con la producción de los bioproductos se selecciona preferiblemente del grupo que consiste de: molienda, maceración, cocción, licuefacción, fermentación, destilación, deshidratación, tratamiento en caldera, unidad de cogeneración, turbina a gas, turbina de vapor, preparación de materia prima, pretratamiento de biomasa, separación de sólidos/líquidos, gasificación, refrigeración, limpieza de gases, compresión, reacción de catálisis, hidrólisis enzimática, selexol, transesterificación, evaporación, mezcla, secado, extracción, desgomado, filtración, recuperación, refinación, purificación, clarificación, esterificación ácida, condensación, ventilación y rectificación.
- 15 Las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero) se expresan preferiblemente en g CO₂eq/ MJ de bioproducto, o como pueda ser el caso, en g CO₂eq/ MJ de coproducto de bioproducto.
- 20 Para la distribución de emisiones de transporte de materiales terminados (bioproducto), se han seleccionado ocho tipos de medios de transporte diferentes (que cubren los medios de transporte utilizados en operaciones a granel) para calcular las emisiones de distribución: oleoductos, trenes a diesel, trenes eléctricos, barcos a diesel, barcos a biodiesel, camiones y buques a diesel.
- 25 En aún otra realización de la invención, el método tiene en cuenta las emisiones derivadas de la producción de otras clases de bioproductos, tales como energía eléctrica renovable obtenida a partir de la materia prima mediante un proceso de gasificación de dicha materia prima. La gasificación es la conversión térmica de la materia prima utilizada como materia prima en un gas, un gas de síntesis denominado singas (que como el experto puede reconocerlo es un combustible propiamente dicho) utilizándose luego dicho gas para energizar una unidad de cogeneración que produce energía eléctrica renovable (electricidad) y/o energía térmica renovable (calor).
- 30 En una realización alternativa del objeto de la invención y con el fin de facilitar el transporte de materia prima y bioproducto, el sistema incluye al menos un sistema de ruta para mostrar información que se relaciona con posibles rutas de transporte, y permiten, sobre la base de dicha información, la selección de una ruta, que se considera la ruta óptima de acuerdo con el presente criterio.
- 35 Independientemente de la realización el bioproducto puede comprender adicionalmente un coproducto del bioproducto. El bioproducto puede ser un biocombustible como bioetanol o biodiesel, entre otros. El coproducto del bioproducto puede ser, entre otros, biolíquidos; productos químicos; materias primas; energía eléctrica renovable, energía térmica renovable y CO₂ y la materia prima se selecciona preferiblemente del grupo que consiste de: cereales, caña de azúcar, paja, cultivos energéticos, material forestal, residuos forestales, desperdicio orgánico, alcohol de vino, residuos de pesca y acuicultura y cultivos de oleaginosas.
- 40 Igualmente en cualquier realización los medios de recolección de datos se pueden conectar preferiblemente a al menos una fuente que comprende datos relevantes para las emisiones asociadas con los medios de transporte, como se establece más adelante; los medios de transmisión de datos se pueden seleccionar del grupo que consiste de: medios de comunicación cableados, medios de comunicación inalámbricos y medios de comunicación de campo cercano y los medios de captación de datos pueden estar operativos para obtener datos directamente de fuentes de datos como bases de datos o a partir de una pluralidad de sensores para monitorear y reportar los datos seleccionados del grupo que consiste de un índice de flujo, temperatura, presión, peso, humedad, consumo de flujo, energía exportada, material en partículas, composición de gas, energía producida, energía consumida, combustible de materia prima consumido, y flujo de desperdicios. Las citadas fuentes de datos consideradas para obtener un factor de emisión para cada uno de los medios de transporte (necesario para el transporte y suministro del bioproducto), comprenden datos disponibles de la bibliografía o bases de datos que comprenden datos relevantes o uso directo de consumo de energía (por ejemplo, pero no limitado a combustible) como datos de actividad y el factor de emisión para dicho combustible específico.
- 45
- 50 Se necesitan algunos valores de propiedad cuando se obtienen del cálculo los datos de las emisiones de GEI (gas de efecto invernadero). La lista de características utilizadas pueden comprender densidad del biodiesel y poder calorífico inferior (LHV) del biodiesel.

REIVINDICACIONES

1. Método de medida de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) relacionados con la industria de bioproductos, donde dicha industria comprende producción de materia prima, transformación de la citada materia prima en bioproducto y la logística asociada tanto al transporte de la materia prima a un lugar de transformación como la distribución del bioproducto transformado a partir de dicha materia prima, estando el método caracterizado porque comprende:
- 5 - captar mediante unos medios de captura de datos al menos una variable relacionada con al menos una de las siguientes emisiones: emisiones de GEI resultantes de la producción de bioproductos en planta de transformación, emisiones de GEI resultantes de la distribución de bioproductos, emisiones resultantes de una logística de materia prima para producción de bioproductos, donde dicha variable se selecciona de entre el grupo consistente en: índice de flujo, temperatura, presión, peso, humedad, consumo de flujo, energía exportada, material en partículas, composición de gas, energía producida, energía consumida, combustible de materia prima consumido, energía consumida necesaria, contenido de energía de gases de escape y flujo de desperdicios,
 - 10 - enviar dicha al menos una variable captada en el paso anterior a una base de datos por medio de unos medios de transmisión de datos,
 - recuperar por medio de un módulo de modelación de emisiones de GEI asociado a una unidad central de proceso dicha variable de la base de datos,
 - 20 - calcular, por medio del módulo de modelación de emisiones de GEI un valor de datos de actividad relacionados con una tarea asociada a la variable a partir de dicha variable, donde dichos datos de actividad comprenden un parámetro característico de la actividad o tareas del equipo, instalaciones, procesos o vehículos,
 - calcular, por medio del módulo de modelación de emisiones de GEI un factor de emisión relacionado con la tarea asociada a la variable a partir de dicha variable, donde el factor de emisión es un parámetro indicativo de cantidad de contaminante emitido por unidad de producto, volumen, duración, cantidad de materia prima o combustible,
 - 25 - calcular, por medio del módulo de modelado de las emisiones de GEI menos un índice de emisión de distribución y transporte [TDER] asociado a emisiones de GEI producidas por medios de transporte utilizados en logística de la industria de bioproductos,
 - 30 - calcular, por medio del módulo de modelación de las emisiones de GEI un valor de emisión asociado con cada tarea utilizando la siguiente Fórmula:
- $$\text{Valor de Emisión} = \text{Factor de Emisión} \cdot \text{Datos de Actividad}, \text{ y}$$
- calcular, por medio del módulo de modelación de las emisiones de GEI un nivel de emisión de GEI asociado con la industria de bioproductos aplicando la siguiente Fórmula:
 - 35 - $\text{Emisiones} = \sum (\text{Datos de actividad}_i \cdot \text{Factor de emisión}_i) + \sum (\text{TDER}_i)$
- 2.- Método de acuerdo con la reivindicación 1 donde los medios de captura de datos son operativos para monitorear, recolectar y reportar datos seleccionados del grupo que consiste de índice de flujo, peso, humedad, consumo de flujo, energía exportada, temperatura, presión, material en partículas, composición de gases, energía producida, energía consumida, combustible de materia prima consumido y flujo de desperdicios.
- 40 3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 en donde el proceso utilizado para producir bioproductos del material fuente se selecciona del grupo que consiste de: molienda, maceración, cocción, licuefacción, fermentación, destilación, deshidratación, tratamiento en caldera, unidad de cogeneración, turbina a gas, turbina de vapor, preparación de materia prima, pretratamiento de biomasa, separación de sólidos/líquidos, gasificación, refrigeración, limpieza de gases, compresión, reacción de catálisis, hidrólisis enzimática, selexol, transesterificación, evaporación, mezcla, secado, extracción, desgomado, filtración, recuperación, refinación, purificación, clarificación, esterificación ácida, condensación, ventilación y rectificación.
- 45 4. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 donde el bioproducto comprende adicionalmente un coproducto.

5. Método de acuerdo con la reivindicación 4 en donde el coproducto se selecciona del grupo que consiste de: biocombustibles, biolíquidos, biogás, productos químicos, electricidad renovable, energía térmica renovable, bioplásticos, resinas y CO₂.
- 5 6. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en donde el bioproducto es un biocombustible.
7. Método de acuerdo con la reivindicación 6 en donde el biocombustible es bioetanol.
8. Método de acuerdo con la reivindicación 6 en donde el biocombustible es biodiesel.
9. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en donde el bioproducto es un bioplástico.
- 10 10. Método de acuerdo con la reivindicación 1 donde la materia prima se selecciona de entre el grupo que consiste en: cereales, caña de azúcar, paja, cultivos energéticos, material forestal, residuos forestales, desperdicio orgánico, alcohol vínico, residuos de pesca y de acuicultura y cultivos oleaginosos.
- 15 11. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 donde los medios de captura de datos se conectan a al menos una fuente de datos que comprende datos relevantes con relación a emisiones asociadas con los medios de transporte donde dichos datos relevantes comprenden al menos uno de:
- datos disponibles de las bases de datos y/o bibliografía que comprende información relacionada con emisiones de medios de transporte, y
 - datos relacionados con un uso directo de consumo de energía de medios de transporte.
- 20 12. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 donde la etapa para calcular el índice de emisión de distribución y transporte [TDER] se realiza en base a una ruta seleccionada utilizando al menos un sistema de ruta para permitir la selección de una ruta de acuerdo con las emisiones de GEI asociadas a los medios de transporte que realizan dicha ruta.