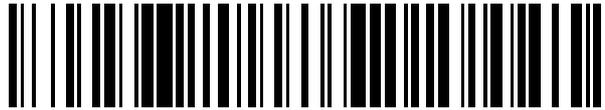


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 409**

51 Int. Cl.:

G06Q 10/06 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.11.2013 PCT/EP2013/003547**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2014 WO14079586**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2013 E 13802877 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2017 EP 2923316**

54 Título: **Sistema y método de recogida de residuos inteligentes**

30 Prioridad:

25.11.2012 GB 201221164

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

13.10.2017

73 Titular/es:

**ENEVO OY (100.0%)
Linnoitustie 6
02600 Espoo , FI**

72 Inventor/es:

**KEKALAINEN, FREDRIK y
ENGSTROM, JOHAN**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 637 409 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema y método de recogida de residuos inteligentes

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere a sistemas de recogida de residuos inteligentes, por ejemplo a sistemas de recogida de residuos inteligentes que incluyen uno o más contenedores de residuos, también conocidos como “contenedores de basura”, que incluyen una disposición de monitorización con capacidad de conexión inalámbrica, y un centro de control para recibir señales indicativas de residuos del uno o más contenedores de residuos para diseñar un programa óptimo para uno o más vehículos de recogida de residuos para recoger residuos del uno o más contenedores de residuos. Además, la presente divulgación se refiere a métodos de recogida de residuos, por ejemplo a métodos de monitorización de uno o más contenedores de residuos que incluyen una disposición de monitorización con capacidad de conexión inalámbrica, y de funcionamiento de un centro de control para recibir señales indicativas de residuos del uno o más contenedores de residuos para diseñar un programa óptimo para uno o más vehículos de recogida de residuos para recoger residuos del uno o más contenedores de residuos. Además, la presente divulgación se refiere a productos de software grabados en medios de almacenamiento de datos legibles por ordenador no transitorios, en los que los productos de software pueden ejecutarse en hardware de computación para implementar dichos métodos.

20 **Antecedentes**

En la naturaleza, crecen poblaciones de animales en proporción al suministro de alimentos disponible; cuando las poblaciones de animales superan gravemente su suministro de alimentos disponible, a menudo resulta el colapso de la población. En el caso de la población humana, se ha producido una tendencia de crecimiento similar, debido a mejoras de los métodos de producción de alimentos y disponibilidad de recursos energéticos, por ejemplo combustibles de hidrocarburos fósiles, para proporcionar energía para agricultura y distribución de alimentos. La población humana es actualmente de alrededor de 7 mil millones de personas y crece con una trayectoria aproximadamente exponencial en función del tiempo. Se espera que se produzca finalmente el colapso de la población humana con cerca de 9 mil millones de personas a alrededor de 500 millones a 1 mil millones de personas en un punto futuro en el tiempo cuando los efectos del “cénit del petróleo” empiecen a tener un impacto sobre las economías de las sociedades tecnológicamente avanzadas, y la energía per cápita empiece a reducirse hasta niveles insostenibles; tal situación se dilucida en una publicación “The Olduvai Theory: Energy, Population and Industrial Civilization”, Dr. Richard C. Duncan, invierno de 2005-2006, J. Social Contract. “Agenda 21” (iniciativa de las Naciones Unidas) que se refiere a la reducción gestionada de la población humana hasta números sostenibles.

En sociedades tecnológicamente avanzadas, por ejemplo como resultado de la mecanización en agricultura, se requiere una proporción relativamente menor de la población humana para ejecutar las funciones de producción de alimentos y distribución de alimentos, permitiendo que el resto de la población humana se centre en otras actividades, a menudo dentro de entornos urbanos. Basándose en las estadísticas de las Naciones Unidas, pronto más del 50% de la población humana mundial estará viviendo en entornos urbanos.

La actividad humana crea residuos, siendo necesario eliminar tales residuos de los entornos urbanos con el fin de evitar una alteración del funcionamiento ordenado de tales entornos urbanos. A medida que crece la población humana tal como se mencionó anteriormente, los recursos existentes se dividen cada vez entre más personas, de manera que es necesario un aumento en la eficacia operativa de la sociedad humana si quiere mantenerse en el futuro el nivel de vida que disfrutaban las personas. La eficacia operativa de la sociedad humana puede aumentarse empleando el reciclaje, en el que los propios residuos se convierten en un posible recurso. Sin embargo, las propias actividades de reciclaje requieren recursos, por ejemplo combustible fósil hidrocarbonado para impulsar vehículos de recogida de residuos, y salarios del personal de recogida de residuos que se usan posteriormente para comprar productos y servicios que requieren recursos para su implementación. Por tanto, es importante, para una población humana sostenible, que se implementen actividades de reciclaje de residuos de tal manera que proporcionan un beneficio neto real a la población.

El crecimiento exponencial de la población humana urbana, el desarrollo de la economía social y las mejoras en los niveles de vida de los seres humanos han dado como resultado un aumento significativo de la cantidad de generación de residuos. Por tanto, ha resultado necesario desarrollar nuevas tecnologías que ayuden a una gestión eficaz de residuos en entornos urbanos. Más recientemente, se han considerado como recurso los residuos urbanos, especialmente cuando pueden reciclarse sus materiales, evitando de ese modo el daño ambiental que resulta de las actividades primarias de extracción de recursos; por ejemplo, los residuos urbanos incluyen muchos materiales orgánicos que pueden bioconvertirse en materiales de tipo turba, y muchos materiales combustibles que pueden emplearse como fuente de combustible de calefacción en incineradoras municipales, por ejemplo en centrales de cogeneración.

Con el fin de que los residuos urbanos puedan recircularse y/o desecharse de la manera más beneficiosa, es deseable que los métodos para deshacerse de los residuos sean tan eficaces como sea posible en relación con la

utilización de recursos, por ejemplo utilización de energía y utilización de recursos personales. En la patente estadounidense publicada n.º US 7.957.937B2 ("*Systems and methods for material management*"; del solicitante WM Trash Monitor Plus; inventor, Waitkus), se describen un sistema y método para programar el vaciado o reemplazo de un contenedor de residuos basándose en el grado en que está lleno el contenedor de residuos, o un patrón de uso del contenedor. Se consideran tales factores para predecir cuándo estará completamente lleno el contenedor de residuos, y por tanto requiere vaciarse. Además, el sistema y método pueden hacerse funcionar para considerar preferencias del cliente y/o limitaciones del transportista de residuos que se utiliza para vaciar el contenedor de residuos; el sistema y método determinan, basándose en los factores, un momento óptimo para que el transportista de residuos vacíe o sustituya el contenedor de residuos. Además, los factores también se usan para determinar cuándo realizar la programación apropiada, concretamente cuándo notificar al transportista de residuos de que el contenedor de residuos debe vaciarse o reemplazarse en un momento dado. El método emplea un subsistema de programación computerizado para fines de programación.

Se conocen contenedores de residuos inteligentes; por ejemplo, en la solicitud de patente estadounidense publicada n.º US2009/0126473A1 ("*Method and device to indicate the content of garbage cans and vessels*"; inventores, Porat, Havosha, Shvarzman y Katan), se describe una disposición de medición para medir el contenido de recipientes y retransmitir esa información a personas alejadas de los recipientes. La disposición de medición se implementa, por ejemplo, como sensores de volumen, fotodetectores o láseres. La retransmisión de información se implementa opcionalmente por cable o de manera inalámbrica. De manera beneficiosa, los recipientes son cubos de basura. Una pantalla de visualización incluida en la basura se usa para indicar a los usuarios el volumen de basura en el cubo de basura. Opcionalmente, se implementa la transmisión inalámbrica de la información de volumen a un receptor alejado, en el que la información de volumen se traduce a un formato legible de modo que los basureros pueden recibir una visión general de qué cubos de basura deben vaciarse y cuáles pueden dejarse hasta la siguiente recogida. El documento DE4411478A1 da a conocer un sistema de recogida de basura inteligente adicional que pertenece a la técnica anterior.

Aunque los sistemas y aparatos mencionados anteriormente para la recogida del contenedor de residuos inteligente se conocen, existe la necesidad de un sistema de recogida de residuos que esté más optimizado para la recogida de residuos en entornos urbanos.

Están creciendo las industrias de gestión de residuos y es necesario que empleen procedimientos eficaces para aumentar los márgenes de ingresos y para optimizar la utilización de recursos. Basándose en los datos proporcionados en la publicación "Environmental Business International", la industria de residuos sólidos de los EE.UU. ha crecido desde un valor de 39,4 mil millones de dólares estadounidenses en el año 2000 hasta un valor de 52,40 mil millones de dólares estadounidenses en el año 2010.

Las empresas de recogida de residuos se enfrentan a diversos retos cuando implementan la recogida de residuos de diversos emplazamientos y estaciones de reciclaje en diferentes ubicaciones; los retos incluyen lo siguiente, por ejemplo:

- (i) planificar y programar rutas para que las usen los transportistas de residuos para garantizar una máxima recogida de residuos;
- (ii) evitar penalizaciones, por ejemplo multas de autoridades municipales, por el retraso en la recogida de residuos, por ejemplo cuando los residuos rebosan de los contenedores de residuos y representan potencialmente un peligro de seguridad y/o para la salud;
- (iii) predecir patrones de generación de residuos de clientes, por ejemplo basándose en el uso diario de contenedores de residuos, o durante festividades y fines de semana cuando se produce un aumento del consumo de recursos por los clientes, por ejemplo productos alimenticios y bebidas; y
- (iv) ahorrar recursos, y así dinero, y reducir el impacto ambiental de los procedimientos de recogida de residuos, por ejemplo menos consumo de combustible en vehículos de recogida de residuos, usar menos equipos de recogida de residuos, y optimizar los intervalos de recogida de residuos.

Por ejemplo, es sumamente ineficaz que un vehículo de recogida de residuos se desplace hasta un emplazamiento dado para vaciar un contenedor de residuos que sólo está lleno parcialmente de residuos. Se deseable mejorar la eficacia de recogida de residuos, de modo que se utilicen menos recursos en la recogida de residuos.

Sumario

La presente invención trata de proporcionar un sistema de recogida de residuos inteligente mejorado.

Además, la presente invención trata de proporcionar un método mejorado de recogida de residuos inteligente.

Según un primer aspecto, se proporciona un sistema de recogida de residuos tal como se define en la reivindicación

1 adjunta.

La invención resulta ventajosa porque puede optimizarse la recogida de residuos.

5 La invención permite que los productores de residuos y operarios de recogida optimicen las cantidades de recogida de residuos, las rutas de recogida de residuos adoptadas por los vehículos de recogida de residuos y una utilización mejorada de los vehículos de recogida de residuos, por ejemplo, recogiendo sólo contenedores de residuos llenos y reduciendo de ese modo la utilización innecesaria de esfuerzos y recursos cuando se recogen los residuos, opcionalmente también reciclando los residuos.

10 Además, la invención puede ahorrar dinero para los servicios de recogida de residuos, y también puede reducir el impacto ambiental de la recogida y el reciclaje de residuos, por ejemplo usando menos combustible y equipos para ejecutar la recogida de residuos.

15 Además, la invención puede mejorar la seguridad e higiene ya que no pasan desapercibidos los contenedores de residuos llenos cuando se emplea el sistema de recogida de residuos, concretamente no se produce ningún problema de rebosamiento del contenedor de residuos.

20 Adicionalmente, la presente invención puede proporcionar información de estado en tiempo real sobre contenedores de residuos monitorizados a los que da servicio el sistema de recogida de residuos, por ejemplo tasas de llenado de contenedores de residuos, fechas de llenado estimadas de contenedores de residuos, fechas programadas de recogida de residuos para contenedores de residuos y variaciones estacionales que pueden afectar a los contenedores de residuos.

25 Adicionalmente, la presente invención puede fomentar el reciclaje de residuos basándose en cambios medidos en el comportamiento de reciclaje.

30 Opcionalmente, en el sistema de recogida de residuos, la una o más disposiciones de sensor del uno o más contenedores se disponen para determinar si los residuos están o no en un estado de fermentación y/o biodegradación que podría representar un peligro para la salud, y para determinar y enviar información correspondiente a un sistema de servidor que controla el sistema de recogida de residuos, y la una o más disposiciones de sensor incluyen una combinación de un sensor de temperatura y un sensor de metano para medir el nivel de fermentación y/o biodegradación de los residuos.

35 Opcionalmente, en el sistema de recogida de residuos, el sistema de servidor puede hacerse funcionar para emplear la simulación de Monte Carlo para realizar una búsqueda en un espacio de búsqueda multidimensional definido por parámetros (A) que influyen en el uno o más contenedores de residuos para determinar la estrategia óptima. Más opcionalmente, en el sistema de recogida de residuos, el uno o más vehículos de recogida de residuos están dotados de disposiciones de sensor de vehículo para detectar ubicaciones espaciales del uno o más vehículos y su estado de capacidad de residuos en tiempo real para modificar dinámicamente la estrategia óptima en tiempo real durante la recogida de los residuos del uno o más contenedores de residuos.

40 En el sistema de recogida de residuos, las disposiciones de sensor del uno o más contenedores incluyen, cada una, una disposición de sensor de estado de residuos para determinar el volumen de residuos en un contenedor de residuos correspondiente, y un sensor de determinación de la posición espacial para determinar la ubicación espacial del contenedor de residuos correspondiente. La disposición de sensor incluye un sensor de entrada accionado por el usuario para permitir a un usuario señalar al sistema de servidor que se requiere la recogida de residuos del contenedor asociado con la disposición de sensor para recoger los residuos del mismo.

45 Opcionalmente, en el sistema de recogida de residuos, el sistema de servidor incluye un portal de usuario para permitir la licitación competitiva de operarios del uno o más vehículos para recoger residuos de uno o más de los contenedores de residuos.

50 Opcionalmente, en el sistema de recogida de residuos, el sistema de servidor se dispone:

55 para generar una o más señales para computar una pluralidad de ofertas de trabajo para recibir una pluralidad de licitaciones del uno o más operarios del uno o más vehículos para recoger residuos de uno o más de los contenedores de residuos;

60 para recibir una o más señales del uno o más operarios del uno o más vehículos para detectar uno o más estados de vehículo del uno o más vehículos;

65 para seleccionar la licitación más baja de la pluralidad de licitaciones proporcionadas por el uno o más operarios del uno o más vehículos para recoger residuos de uno o más de los contenedores de residuos;

para notificar al uno o más operarios del uno o más vehículos la selección de la licitación más baja; y

para seguir la pista de la oferta de trabajo hasta la recogida de residuos desde el uno o más de los contenedores de residuos.

5 Más opcionalmente, en el sistema de recogida de residuos, se usan una o más señales para computar una pluralidad de ofertas de trabajo, en el que la pluralidad de ofertas de trabajo se basa en las señales proporcionadas desde la disposición de sensor de estado de residuos y el sensor de determinación de la posición espacial del contenedor y el tipo y estado del vehículo.

10 Más opcionalmente, en el sistema de recogida de residuos, el sistema se dispone para recibir el estado de vehículo del uno o más operarios del uno o más vehículos, en el que el estado de vehículo lo introduce previamente el uno o más operarios del uno o más vehículos.

15 Según un segundo aspecto, se proporciona un contenedor de residuos para su uso con el sistema de recogida de residuos según el primer aspecto, tal como se da a conocer en la reivindicación 9 adjunta.

Según un tercer aspecto, se proporciona a método de hacer funcionar un sistema de recogida de residuos según la reivindicación 10 adjunta.

20 Opcionalmente, el método incluye hacer funcionar el sistema de servidor para emplear la simulación de Monte Carlo para realizar una búsqueda en un espacio de búsqueda multidimensional definido por parámetros (A) que influyen en el uno o más contenedores de residuos para determinar la estrategia óptima. Más opcionalmente, el método incluye dotar el uno o más vehículos de recogida de residuos de disposiciones de sensor de vehículo para detectar ubicaciones espaciales del uno o más vehículos y su estado de capacidad de residuos en tiempo real para modificar dinámicamente la estrategia óptima en tiempo real durante la recogida de los residuos del uno o más contenedores de residuos.

Opcionalmente, el método incluye:

30 (d) hacer funcionar la una o más disposiciones de sensor del uno o más contenedores para determinar si los residuos están o no en un estado de fermentación y/o biodegradación que podría representar un peligro para la salud;

35 (e) determinar y enviar información correspondiente al sistema de servidor que controla el sistema de recogida de residuos; y

(f) disponer que la una o más disposiciones de sensor incluyan una combinación de un sensor de temperatura y un sensor de metano para medir el nivel de fermentación y/o biodegradación de los residuos.

40 El método incluye incorporar en cada una de las disposiciones de sensor del uno o más contenedores una disposición de sensor de estado de residuos para determinar el volumen de residuos en un contenedor de residuos correspondiente, y un sensor de determinación de la posición espacial para determinar la ubicación espacial del contenedor de residuos correspondiente. El método incluye disponer que la disposición de sensor incluya un sensor de entrada accionado por el usuario para permitir a un usuario señalar al sistema de servidor que se requiere la recogida de residuos del contenedor asociado con la disposición de sensor para recoger los residuos del mismo.

Opcionalmente, el método incluye proporcionar a través del sistema de servidor un portal de usuario para permitir la licitación competitiva de operarios del uno o más vehículos para recoger residuos de uno o más de los contenedores de residuos.

50 Según un cuarto aspecto, se proporciona un producto de software grabado en medios de almacenamiento de datos legibles por máquina, caracterizado porque el producto de software puede ejecutarse en hardware de computación para implementar un método según el tercer aspecto.

55 Se apreciará que las características de la invención son susceptibles de combinarse en diversas combinaciones sin apartarse del alcance de la invención tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

Descripción de los diagramas

60 Ahora se describirán realizaciones de la presente invención, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los siguientes diagramas en los que:

la figura 1 es una ilustración de un sistema de recogida de residuos implementado según la presente divulgación;

65 la figura 2 es una ilustración de una ruta a modo de ejemplo seguida por un vehículo de recogida de residuos

para recoger residuos de una pluralidad de contenedores de residuos dispuestos en diversas ubicaciones espaciales dentro de un entorno urbano; y

5 la figura 3 es un mapeo empleado cuando se realizan computaciones de optimización para el sistema de recogida de residuos de la figura 1; y

la figura 4 es una ilustración de etapas de un método para un proceso de licitación de la divulgación.

10 En los diagramas adjuntos, se emplea un número subrayado para representar un elemento sobre el cual se coloca el número subrayado o un elemento al cual es adyacente el número subrayado. Un número no subrayado hace referencia a un elemento identificado mediante una línea que conecta el número no subrayado al elemento. Cuando un número no está subrayado y va acompañado por una flecha asociada, el número no subrayado se usa para identificar un elemento general al que está apuntando la flecha.

15 Descripción de las realizaciones de la invención

Haciendo referencia a la figura 1, se muestra una ilustración de un sistema de recogida de residuos indicado generalmente con 10. El sistema 10 incluye uno o más contenedores 20 de residuos, concretamente "cubos de basura". Cada contenedor 20 de residuos incluye, por ejemplo en su tapa montada de manera pivotante, una disposición 30 de sensor para monitorizar uno o más parámetros físicos del volumen 40 interior dentro del contenedor 20 de residuos, en el que el volumen 40 interior está diseñado para recibir residuos. La disposición 30 de sensor incluye uno o más sensores para monitorizar el grado en que está ocupado el volumen 40 interior por los residuos 50. Opcionalmente, la disposición 30 de sensor incluye un sensor de gas inflamable para medir si los residuos 50 están o no en un estado de fermentación y/o biodegradación que podría representar un peligro para la salud; de manera beneficiosa, el sensor de gas se implementa según al menos uno de:

- (i) un sensor de metano de estado sólido;
- (ii) un sensor electroquímico de concentración de gas;
- (ii) un sensor pellistor de hilo caliente pulsado; y
- (iii) un sensor de absorción de infrarrojos, por ejemplo basado en un filtro de radiación ajustable de tipo MEMS para permitir que se mida la concentración de un gas más activo en el infrarrojo; opcionalmente se disponen partes electrónicas activas de un sensor fuera del contenedor, una parte óptica de absorción de gas del sensor se implementa dentro del contenedor 20.

Opcionalmente, la disposición 30 de sensor incluye un sensor de posición, por ejemplo un sensor de posición basado en la medición de GPS o GPRS, para determinar la ubicación espacial del contenedor 20 de residuos dentro de un entorno urbano. El contenedor 20 de residuos también incluye una interfaz 60 inalámbrica acoplada a la disposición 30 de sensor para recibir señales de sensor desde la misma; la interfaz 60 inalámbrica puede hacerse funcionar para comunicar las señales de sensor a través de una red 70 de comunicación inalámbrica, por ejemplo GSM o 3G implementada, a un sistema 100 de servidor; por tanto, al sistema 100 de servidor se le proporciona de manera beneficiosa información periódica, por ejemplo información sustancialmente en tiempo real, referente al grado en que el uno o más contenedores 20 de residuos están llenos de residuos, opcionalmente también una indicación de la naturaleza de los residuos, y opcionalmente información de posición espacial perteneciente al uno o más contenedores 20 de residuos dentro del entorno urbano. Opcionalmente, cada contenedor 20 de residuos está dotado de un código de identificación único mediante el que puede identificarse el contenedor 20 de residuos, en el que el código de identificación único también se comunica a través de la interfaz 60 inalámbrica al sistema 100 de servidor. La información comunicada desde el uno o más contenedores 20 de residuos al sistema 100 de servidor se almacena en una base 110 de datos asociada con el sistema 100 de servidor.

El sistema 100 de servidor puede hacerse funcionar para mantener un modelo simulado del uno o más contenedores 20 de residuos, concretamente sus ubicaciones espaciales dentro del entorno urbano, su grado de llenado con residuos 50 de su volumen 40 interior, la naturaleza de los residuos en los contenedores 20 de residuos y la tasa temporal con la que se llenan de residuos 50. Además, la base 110 de datos incluye información referente a patrones temporales que modulan las tasas a las que se generan por los clientes asociados con el uno o más contenedores 20 de residuos; los patrones temporales tienen en cuenta opcionalmente las vacaciones, festividades y condiciones meteorológicas por ejemplo; por ejemplo, residuos biológicos que son susceptibles de una rápida oxidación a altas temperaturas ambientales requieren de manera beneficiosa una recogida más frecuente con el fin de evitar posibles peligros para la salud, por ejemplo la propagación de microbios peligrosos; por ejemplo, la disposición 30 de sensor también incluye un sensor de temperatura para permitir el sistema 100 de servidor reciba datos indicativos de las temperaturas dentro del uno o más contenedores 20 de residuos.

65 Además, potencialmente a veces los residuos biológicos comienzan a descomponerse, por ejemplo por medio de fermentación de alimentos y otros biorresiduos, tales como lodos, que dan como resultado la descomposición de

material biodegradable, por ejemplo como resultado de condiciones alternantes o cambiantes dentro del contenedor 20. Estas condiciones cambiantes en el contenedor 20 se miden y se monitorizan a lo largo del tiempo monitorizando uno o más de:

- 5 (i) la temperatura dentro del contenedor 20;
- (ii) cualquier generación de gas que se produzca dentro del contenedor 20;
- 10 (iii) la presión dentro del contenedor 20;
- (iv) el color del contenido dentro del contenedor 20;
- (v) la densidad del contenido dentro del contenedor 20;

15 pero sin limitarse a los mismos. Los procesos de descomposición que se producen dentro del contenedor 20 generan gases tales como hidrógeno, metano y otros gases de hidrocarburos que provocan potencialmente varios problemas no deseados en el entorno, así como preocupaciones sobre la salud, olores no deseados, riesgo de explosión y atraen insectos y animales dependiendo de dónde se coloque el contenedor 20. Mediante la monitorización y la medición del contenido del contenedor 20, cualquier condición cambiante o gas generado permiten de manera beneficiosa cambios en el método empleado cuando, por ejemplo, se recoge el material residual, por ejemplo para su uso en la producción de biogás a través de un proceso de digestión anaerobia. Tal producción de biogás también da como resultado mal olor y calidad del aire alrededor del contenedor 20, por ejemplo alrededor de locales de restauración, cocinas, patios. Además, tal producción de biogás potencialmente da como resultado la deformación estructural del contenedor 20 debido a gases que se expanden, cuando existe una falta de ventilación suficiente del contenedor 20. Además, tal producción de biogás da como resultado peligro de incendio y también afecta a la calidad del material dentro del contenedor 20, por ejemplo en una situación en la que el material ha empezado a fermentar en gran medida, en el que el material no puede usarse tan eficazmente en una planta de digestión anaerobia para la producción de biogás.

30 De manera beneficiosa, el sistema 10 de recogida de residuos también incluye una disposición 30, 40 de sensor para determinar el estado de residuos del contenedor 20 de residuos. Opcionalmente, la disposición 30, 40 de sensor envía la información correspondiente a un sistema 100 de servidor que controla el sistema 10 de recogida de residuos, en el que la disposición 30, 40 de sensor puede hacerse funcionar para monitorizar al menos una de:

- 35 (i) concentración de metano;
- (ii) concentración de dióxido de carbono;
- 40 (iii) concentración de monóxido de carbono,

y otros gases de hidrocarburos generados durante la fermentación. Opcionalmente, la disposición 30, 40 de sensor consume una potencia despreciable y puede hacerse funcionar a lo largo de un amplio intervalo de variaciones de temperatura, con alta humedad y en áreas con condensación. Opcionalmente, una parte del sensor para medir la biodegradabilidad de los residuos 50, tal como un sensor de gas, está ubicada opcionalmente como construcción modular o adición con respecto a la disposición 30, 40 de sensor, permitiendo de ese modo que se añada a un sistema de recogida de residuos con uno o más sensores por contenedor 20 cuando y si es necesario. Opcionalmente, el sensor de gas podría disponerse como parte integral de la disposición 30, 40 de sensor, como sensor complementario junto a la disposición 30, 40 de sensor, o en una posición diferente de la disposición 30, 40 de sensor si es más apropiado para medir pequeños cambios en un entorno dentro del contenedor 20, o la biodegradabilidad de los residuos 50 dentro del contenedor 20. En otra realización, el sensor de gas está dispuesto en el exterior del contenedor 20 de residuos para monitorizar más de un contenedor 20 a la vez, concretamente el sensor de gas es común para una pluralidad de los contenedores 20. El sensor de gas, concretamente el sensor de biodegradabilidad, también se usa de manera beneficiosa para medir el nivel de material biodegradable en el contenedor 20, en el que, en la mayor parte de los casos, el contenedor 20 tiene de manera beneficiosa una válvula de seguridad dispuesta en la parte superior del contenedor 20 para enfrentarse al caso en el que hay niveles peligrosos de generación de gas dentro del contenedor 20. Puede calcularse el valor comercial del contenedor 20, y sus residuos 50, concretamente el contenido, para retirarlos, basándose en la naturaleza del contenido, el nivel de llenado de residuos 50 dentro del contenedor 20, el tamaño del contenedor 20 y el nivel de biodegradabilidad del contenido, concretamente de los residuos 50.

60 El sistema 100 de servidor puede hacerse funcionar para computar una estrategia óptima para una flota de vehículos 150, por ejemplo uno o más vehículos de recogida de residuos, para dar servicio al uno o más contenedores 20 de residuos, por ejemplo para maximizar los beneficios de un servicio de recogida de desechos o para reducir los costes operativos para el servicio de recogida de desechos, al tiempo que se cumple con los requisitos de seguridad y los criterios de calidad de servicio para evitar la imposición de multas y penalizaciones por permitir que uno o más de los contenedores 20 de residuos se llenen en exceso y/o sus residuos 50 alcancen un

estado físico que podría representar un peligro de seguridad (por ejemplo, propagación de enfermedad y plagas (por ejemplo, roedores) que surgen a partir de residuos de alimentos).

5 La estrategia óptima concebida por el sistema 100 de servidor, en el que el sistema 100 de servidor incluye hardware de computación que puede hacerse funcionar para ejecutar uno o más productos de software almacenados en medios de almacenamiento de datos legibles por máquina, se comunica a la flota de vehículos 150 para guiarlos en su ruta de desplazamiento para llegar al uno o más contenedores 20, para retirar sus residuos 50 e introducirlos en los vehículos 150 y transportar los residuos 50 hasta una o más instalaciones 160 de desecho o reciclaje de residuos. Opcionalmente, la estrategia óptima incluye diseñar una ruta 170 más eficaz para que la adopte un vehículo 150 dado cuando se da servicio a una pluralidad de contenedores 20 de residuos dentro del entorno urbano tal como se representa en la figura 2.

10 Computar la estrategia óptima no es una tarea sencilla debido a la naturaleza multidimensional de un espacio de soluciones para diseñar la estrategia óptima. Los factores que pueden influir en la eficacia de actuación de la flota de vehículos 150 incluyen uno o más factores tal como se facilita en la tabla 1:

Tabla 1: factores de influencia

Factor de influencia	Detalles del factor
A ₁	la ubicación espacial de un contenedor 20 de residuos dado, por ejemplo expresada como la distancia desde un contenedor 20 previo temporalmente a lo largo de una ruta hasta el contenedor 20 de residuos dado
A ₂	la naturaleza y el estado de los residuos 50 incluidos en el contenedor 20 de residuos dado
A ₃	la tasa a la que se llena el contenedor 20 de residuos dado con los residuos 50
A ₄	la fecha en la que los residuos 50 en el contenedor 20 de residuos dado va a recogerse, por ejemplo con respecto al día en el año natural, vacaciones, festividades, etcétera
A ₅	el grado de acceso de un vehículo 150 dado al contenedor 20 de residuos dado, por ejemplo un escaso acceso del vehículo 150 para llegar al contenedor 20 dado aumenta el tiempo requerido para que el vehículo 150 dé servicio al contenedor 20 dado
A ₆	una posible penalización que puede referirse al contenedor 20 dado, dependiendo de la naturaleza de los residuos 50 en el contenedor 20 dado
A ₇	condiciones de tráfico que se refieren a lo largo de la ruta de desplazamiento del vehículo 150 cuando se desplaza para llegar al contenedor 20 de residuos dado, por ejemplo atascos, reparaciones programadas de carreteras, averías de vehículos, etcétera

20 Los factores en la tabla 1 no son exhaustivos, de tal manera que el sistema 10 de recogida de residuos puede tener en cuenta menos o más factores cuando se realizan sus computaciones de optimización tal como se describirá en más detalle a continuación.

25 El sistema 10 de servidor puede hacerse funcionar para mantener un modelo del entorno urbano en el que se requiere que el sistema 10 de recogida de residuos proporcione servicios de recogida de residuos, así como representaciones C(i) de contenedores 20 de residuos, en las que i es un índice que define de manera única cada contenedor 20 de residuos, donde i = 1, 2, 3, ... n, donde n es el número total de contenedores 20 de residuos al que va a darse servicio en el entorno urbano.

30 El sistema 100 de servidor puede hacerse funcionar para implementar un análisis de Monte Carlo de una función de costes F y una función de valor de residuos G para todas las combinaciones de desplazamiento de vehículos 150 entre los contenedores 20 de residuos a los que va a darse servicio. Esto requiere un mapeo de los contenedores C(i) para i = de 1 a n en una matriz de prueba K(j) tal como se representa en la figura 3 a través de una función 180 de mapeo de orden, correspondiente a diferentes posibles rutas de desplazamiento para la flota de vehículos 150. 35 La función de costes F y la función de valor de residuos G, concretamente el valor económico de los residuos cuando es pertinente su reciclaje, son según la ecuación 1 (ec. 1) y la ecuación 2 (ec. 2):

$$F = \sum_{j=1}^m \left(f \left(K_j \left(A_{j,1}, A_{j,2}, A_{j,3}, \dots, A_{j,q} \right) \right) \right)$$

ec. 1

40 donde

m = un índice en un intervalo de 1 a n;

q = índice de referencia de tipo de factor;

45

f = función de costes de recogida; y

F = costes totales de la realización de una recogida de contenedores K en un intervalo de 1 a m.

- 5 De manera similar, puede computarse un valor de reciclaje de los residuos 50 recogidos por la flota de vehículos 150 a partir de la ecuación 2 (ec. 2):

$$G = \sum_{j=1}^m \left(g \left(K_j \left(A_{j,1}, A_{j,2}, A_{j,3}, \dots, A_{j,q} \right) \right) \right)$$

ec. 2

10 donde

m = un índice en un intervalo de 1 a n;

q = índice de referencia de tipo de factor;

15

g = función de valor de los residuos; y

G = valor total de la realización de una recogida de contenedores K en un intervalo de 1 a m.

- 20 La función 180 de mapeo de orden permite que se simulen diferentes rutas entre los contenedores 20 de residuos mediante la computación en el sistema 100 de servidor; se exploran de manera beneficiosa todas las combinaciones de rutas, aunque algunas pudieran considerarse como potencialmente ineficaces e ignorarse posteriormente con fines de optimización para ahorrar esfuerzo de computación en el sistema 100 de servidor.

- 25 El sistema 100 de servidor puede hacerse funcionar para computar valores óptimos de las funciones F y G en función del índice m y la función 180 de mapeo de orden. Cuando se halla un valor óptimo para las funciones F y G, la ruta definida por la función 180 de mapeo de orden se traduce entonces a una forma adecuada para indicar a los conductores de la flota de vehículos 150 que ejecuten una recogida de residuos 50 de uno o más de los contenedores 20 de residuos seleccionados.

30

Opcionalmente, durante una ejecución de recogida de los residuos 50, el uno o más vehículos 150 están equipados con GPS, o sensores de detección de posición similares, e interfaces inalámbricas para proporcionar en tiempo real una indicación de las posiciones del uno o más vehículos 150 al sistema 100 de servidor, junto con una indicación de la capacidad de contención de residuos restante del uno o más vehículos 150, de tal manera que el sistema 100 de servidor puede hacerse funcionar para realizar computaciones de Monte Carlo en tiempo real, tal como se mencionó anteriormente, para realizar correcciones de optimización a las rutas de desplazamiento del uno o más vehículos 150, por ejemplo en caso de que uno o más de los vehículos 150 se retrasen en su ronda de recogida, uno o más de los vehículos 150 tengan una avería y necesiten reparación, uno o más de los vehículos 150 tengan inesperadamente más capacidad de recogida de residuos restante, etcétera, de modo que puede optimizarse la recogida de residuos 50 en tiempo real ya que las condiciones del entorno influyen en la recogida de los residuos 50 del uno o más de los contenedores 20. Opcionalmente, los vehículos 150 de la flota están especializados en la manipulación de determinados tipos de residuos 50, y se computan sus rutas tal como se mencionó anteriormente basándose en los contenedores 20 que son de un tipo que permiten dar servicio con fines de recogida de residuos.

35

40

- 45 Las funciones G, g dependen del precio de los residuos 50, concretamente el precio para "basura", por ejemplo residuos de papel y metal, que pueden venderse para su reutilización. Además, las funciones F, f dependen del coste para deshacerse de diversos tipos de residuos, por ejemplo, tóxicos peligrosos. El modelo de computación ejecutado en el sistema 100 de servidor también computa una cantidad esperada de residuos 50 en los contenedores 20 en función del tiempo, teniendo en cuenta las actividades de recogida de residuos con respecto a los contenedores 20, para garantizar que no se llenen en exceso, tratando de ese modo de evitar la imposición de penalizaciones debido al llenado en exceso de los contenedores 20. Opcionalmente, los contenedores 20 están dotados de un conmutador "para vaciar" accionable por el operario que pueden actuar los usuarios para enviar un mensaje de manera inalámbrica al sistema 100 de servidor de que es deseable que vacíe sus contenedores 20, por ejemplo cuando los usuarios anticipen la realización por su parte de actividades que posiblemente generen residuos considerables, por ejemplo actividades de rehabilitación de edificios, conciertos de música pop, fiestas de tipo rave, etcétera.

50

55

- De manera beneficiosa, el sistema 100 de servidor puede hacerse funcionar para soportar un sistema de licitaciones proporcionado a través de, por ejemplo, al menos uno de: Internet, redes de comunicaciones móviles, aplicaciones móviles, etcétera; de manera beneficiosa, una pluralidad de empresas o individuos de recogida de residuos, cada uno con su flota asociada de uno o más vehículos 150, puede realizar licitaciones competitivamente para ejecutar la recogida de residuos 50 de uno o más de los contenedores 20, según un plan de recogida optimizado propuesto por el sistema 100 de servidor tal como se determina usando la tabla 1 y las ecuaciones 1 y 2.

60

Opcionalmente, el sistema 100 de servidor recopila una pluralidad de información de los sensores fijados en los contenedores 20. La pluralidad de información se refiere a información tal como predicción exacta de que es probable que los contenedores estén llenos, por ejemplo llenos hasta el 90% de su capacidad, el tipo de contenedor, la cantidad de contenedores en cada ubicación, el tipo de fracción de residuos, la predicción exacta del volumen y el peso de todos los residuos en los contenedores, el valor de los residuos (precio por tonelada), la ubicación de cada contenedor, la distancia entre cada ubicación, etcétera. La pluralidad de información recopilada de los contenedores 20 se procesa para generar una pluralidad de ofertas de trabajo para la pluralidad de empresas de recogida de residuos. Dependiendo del tipo de vehículo disponible de la empresa de recogida de residuos, el operario del sistema 100 de servidor implementa de manera beneficiosa una subasta inversa, en la que se les solicita a aquellos vehículos dentro del alcance de una ruta de recogida optimizada de contenedores 20 bastante llenos del tipo y la cantidad de residuos deseados para el vehículo dado si desean o no ejecutar un trabajo de recogida de residuos y por qué precio. Opcionalmente, la oferta de trabajo presenta visualmente información tal como la distancia de la ruta optimizada, el valor de los residuos, el tiempo total requerido para completar el trabajo, el tipo de camión requerido, el tipo de contenedor y el tipo de fracción de residuos, etcétera. La pluralidad de ofertas de trabajo, por ejemplo, aparece de manera similar a la ilustrada en la tabla 2.

Tabla 2: Ejemplo de subasta para ejecutar una ronda de recogida

ID DE OFERTA DE TRABAJO: 231	Fecha/hora: 12/11/2013, 12:09 a. m.
Licitación actual: 122 dólares estadounidenses	Tiempo que queda para realizar licitaciones: 5 horas y 40 minutos

Distancia total: 32km
 Valor del material: 227,7 dólares estadounidenses
 (30 dólares estadounidenses / 1000 kg)
 Cantidad: 23 m³, 7590 kg
 Tiempo total (estimación): 230 minutos
 (3 h 40 minutos), 1/2 turno de trabajo
 Fracción de residuos: Vidrio transparente
 Tipo(s) de contenedor: contenedores de basura de carga frontal de 4, 6 y 8 yardas

Opcionalmente, el sistema 100 de servidor proporciona un portal en el que las diversas empresas pueden introducir parámetros relacionados con su flota de vehículos 150. Los parámetros se refieren a detalles tales como el tipo de camión (por ejemplo, cargador frontal, cargador trasero, cargador lateral, grúa), la capacidad del camión, fracciones de residuos adecuadas, qué tipo de franjas horarias puede aceptar el transportista (trabajos de 2 horas, 4 horas u 8 horas), información geográfica sobre las áreas a las que puede dar servicio (valla geográfica), la disponibilidad (fecha/hora) etcétera. De manera beneficiosa, el portal permite que pujen diversas empresas por la pluralidad de ofertas de trabajo basándose en la información presentada visualmente por la pluralidad de ofertas de trabajo y los parámetros relacionados con la flota de vehículos 150, en el que el portal permite que pujen diversas empresas basándose en la ubicación de un vehículo dentro de la flota de vehículos, preferiblemente dentro de un alcance de, por ejemplo, aproximadamente 200 km. En solicitudes de ofertas de trabajo en pueblos y ciudades, el alcance puede estar más en un alcance de radio de aproximadamente hasta 50 km, o más preferiblemente un radio de aproximadamente hasta 10 km desde el depósito base. Opcionalmente, el portal proporciona información en tiempo real sobre la oferta de trabajo y genera posibles costes/beneficios para las diversas empresas basándose en los parámetros relacionados con la flota de vehículos. Una realización del portal incluye un panel de mando con retiradas adecuadas de contenedores 20 y rentabilidad de la inversión (ROI, *Return-on-Investment*) sobre cualquier tarea presentada visualmente con información tal como se describe en el Apéndice A a continuación.

Opcionalmente, el sistema 100 de servidor selecciona la licitación más baja para una oferta de trabajo y notifica a las empresas la selección y el vehículo de la flota de vehículos 150 para ejecutar la recogida de residuos 50 de uno o más de los contenedores 20. El sistema 100 de servidor sigue la pista de manera beneficiosa de la pluralidad de ofertas de trabajo hasta que se completa el trabajo, en el que seguir la pista se refiere a proporcionar información de ruta al vehículo, monitorizar el tiempo, monitorizar el evento de vaciado de cada contenedor 20, garantizando de ese modo que se completa el trabajo. Esto permite la licitación competitiva entre empresas, de tal manera que se da servicio a los contenedores 20 de residuos con fines de recogida de residuos de la manera más eficaz comercialmente. El portal permite de manera beneficiosa que terceros, por ejemplo empresas de recogida de desechos, vean el estado de llenado con residuos de uno o más de los contenedores 20 de residuos por ejemplo en función de sus identidades únicas, pero no a través de su ubicación espacial con el fin de mantener la confidencialidad para los clientes.

De manera beneficiosa, el sistema 100 de servidor también beneficia al cliente, porque el cliente paga por la recogida de residuos de los contenedores 20 de residuos. El cliente sólo paga por su cuota de la licitación ganadora. El sistema 100 de servidor considera uno o más de los siguientes factores para determinar la cuota del cliente, por ejemplo:

- (i) contenedores 20 que están llenos en más del 80%;
- (ii) valor del material que va al transportista;
- 5 (iii) costes generales de conducción (a/desde el depósito/vertedero);
- (iv) la cuota/costes exactos de conducción para recoger contenedores específicos del cliente.

10 Se encuentra una realización de los beneficios acumulados por el cliente, por ejemplo, en el Apéndice A a continuación.

15 Opcionalmente, el sistema 10 de servidor puede hacerse funcionar para facturar a clientes en asociación con los contenedores 20 de residuos en función de los residuos 50, y opcionalmente también de su naturaleza, recogidos de sus contenedores 20 de residuos respectivos. Tal facturación se implementa de manera beneficiosa automáticamente, por ejemplo a través de comunicación por Internet tal como correo electrónico, en función de la cantidad de residuos 50, favoreciendo de ese modo potencialmente la generación de menos residuos 50 y, así, una utilización más eficaz de recursos en el entorno urbano al que da servicio el sistema 10 de recogida de residuos.

20 Las disposiciones conocidas actualmente para recoger residuos, por ejemplo con un acuerdo con las autoridades municipales, tienden a ser extremadamente estáticas y emplean una disposición de precios fijos, lo que paraliza la innovación y el desarrollo de prácticas mejores en la recogida de residuos y el reciclaje de residuos.

25 Opcionalmente, el sistema 10 de recogida de residuos puede emplearse junto con grandes contenedores de residuos subterráneos o contenedores de superficie, por ejemplo contenedores de residuos que tienen un volumen interno de recepción de residuos en un intervalo de 1 m³ a 10 m³. El sistema 10 de recogida de residuos puede proporcionar un aumento de la higiene, reduciendo de ese modo el riesgo de propagación de enfermedad dentro de entornos urbanos; desde un punto de vista de consideraciones biológicas, los entornos urbanos representan un gran monocultivo de seres humanos que es potencialmente susceptible a patógenos sistémicos, por ejemplo la peste bubónica que provocó la peste negra en la época medieval en Europa, en la que desapareció el 30% de la población humana. Una recogida de residuos 50 más eficaz del uno o más contenedores 20 utilizando la presente invención puede reducir, por tanto, el riesgo en el futuro de que se produzca un brote de tal enfermedad impidiendo que aumente el número de los vectores de enfermedad, por ejemplo roedores.

35 En una realización alternativa, el procedimiento de licitación por los contenedores también puede aplicarse a la inversa de modo que se aplica a contenedores o medios de almacenamiento que es necesario llenar con contenido, tal como por ejemplo grano, leche, agua, aceite, arena, balasto, u otro material o líquido. En ese caso, se establecerían licitaciones para completar un trabajo en el que un camión o una furgoneta completa la entrega de producto a un depósito o instalación de almacenamiento. La monitorización de tales medios de almacenamiento se establecería por tanto para indicar, por ejemplo, cuándo un contenedor está vacío o está cerca de estar vacío. Esta monitorización de medios de almacenamiento que es necesario volver a llenar a medida que se acercan a un nivel vacío de por ejemplo, sólo llenos al 25%, llenos al 15% full o llenos a menos del 10% puede usarse en aplicaciones tales como plantas de fabricación, puertos, aeropuertos, agricultura, minería, refinerías y similares.

45 Modificaciones de las realizaciones de la invención descritas en la parte anterior son posibles sin apartarse del alcance de la invención tal como se define por las reivindicaciones adjuntas. Se pretende que expresiones tales como “que incluye”, “que comprende”, “que incorpora”, “que consiste en”, “tiene”, “es” usadas para describir y reivindicar la presente invención se interpreten de una manera no excluyente, concretamente permitiendo que también estén presentes artículos, componentes o elementos no descritos explícitamente. Debe interpretarse que la referencia al singular también se refiere al plural. Se pretende que los números incluidos entre paréntesis en las reivindicaciones adjuntas ayuden a entender las reivindicaciones y no deben interpretarse de ninguna manera como que limitan el contenido reivindicado por estas reivindicaciones.

APÉNDICE A:

55 Se proporciona con el presente documento un ejemplo de un procedimiento de licitación por la recogida para los contenedores 20 que han de recogerse en 3 días, haciendo referencia a la figura 4 que describe brevemente el procedimiento de licitación por la recogida de uno o más contenedores.

ETAPA 1

60 Un cliente 1 (C1) tiene 2 ubicaciones, un cliente C4 tiene 3 ubicaciones y un cliente C8 tiene 2 ubicaciones, de modo que hay un total de 7 ubicaciones de las que es necesario recoger los residuos de sus contenedores 20 en el plazo de 3 días.

65 Se le proporciona al sistema Enevo One Collect™ la siguiente información para las ubicaciones mencionadas anteriormente :

1. Una predicción exacta de que los contenedores van a estar llenos (por ejemplo, al 90% de capacidad);
2. Información referente al tipo de contenedor;
3. Información referente a la cantidad de contenedores en cada ubicación;
4. Información referente al tipo de fracción de residuos;
5. Una predicción exacta del volumen y el peso de todos los residuos en el uno o más contenedores 20;
6. Un valor de los residuos (precio / ton.) mostrado como Vn en la figura 4;
7. La ubicación espacial de cada contenedor 20; y
8. La distancia entre cada ubicación.

ETAPA 2

El sistema Enevo One Collect™ genera entonces una oferta de trabajo basándose en los 8 parámetros anteriores y después de eso publica la oferta en un panel abierto en el que los posibles proveedores de servicios de recogida de residuos pueden realizar licitaciones para conseguir el trabajo. La oferta de trabajo está abierta a la licitación sólo un tiempo limitado e incluye, por ejemplo, la siguiente información:

1. Una estimación de la distancia de ruta total optimizada para dar servicio a todas las ubicaciones y hacer una retirada de todos los contenedores llenos en las mismas;
2. Una estimación del valor de los residuos (concretamente un precio de intermediación), la cantidad (el volumen y el peso);
3. Una estimación del tiempo requerido para realizar el trabajo (por ejemplo, calculado basándose en el tiempo de conducción entre las ubicaciones, y el tiempo de recogida basado en el tipo de contenedor, el tiempo de preparación en las ubicaciones y el tiempo de entrada en la ruta y la conducción hasta el depósito);
4. El tipo de camión requerido o adecuado para el trabajo;
5. El tipo de fracción de residuos; e
6. Información referente al tipo o tipos de contenedor.

Ejemplo:

ID DE OFERTA DE TRABAJO: 231

Fecha/hora: 12/11/2013, 12:09 a. m.

Licitación actual: 122 dólares estadounidenses

Tiempo que queda para realizar licitaciones: 5 horas y 40 minutos

Distancia total: 32 km

Valor del material: 227,7 dólares estadounidenses (30 dólares estadounidenses / 1000 kg)

Cantidad: 23 m³, 7590 kg

Tiempo total (estimación): 230 minutos (3 h 40 minutos), 1/2 turno de trabajo

Fracción de residuos: Vidrio transparente

Tipo(s) de contenedor: contenedores de basura de carga frontal de 4, 6 y 8 yardas

ETAPA 3

Las compañías de recogida / reciclaje de residuos (concretamente transportistas) entran en el sistema Enevo One Collect™ y pueden monitorizar todas las ofertas de trabajo abiertas y su estado de licitación actual. Los transportistas han introducido previamente información referente a su flota de recogida (concretamente camiones). La información introducida es:

1. El tipo de camión (por ejemplo, cargador frontal, cargador trasero, cargador lateral, grúa);
2. La capacidad del camión;
3. Fracciones de residuos adecuadas;
4. Qué tipo de franjas horarias puede aceptar el transportista (trabajos de 2 horas, 4 horas u 8 horas);

5. Información geográfica sobre las áreas a las que puede dar servicio (valla geográfica); y
6. La disponibilidad (fecha/hora)

5 Los transportistas pueden monitorizar entonces todas las ofertas de trabajo adecuadas basadas en la información sobre la flota introducida previamente. Si está disponible una oferta de trabajo adecuada, el transportista puede introducir una licitación en el sistema. El transportista obtiene información real sobre el trabajo y el sistema Enevo puede hacerse funcionar entonces para calcular con exactitud su potencial de costes/beneficios basándose en parámetros dados.

10

ETAPA 4

15 El sistema Enevo One Collect™ maneja el procedimiento de licitación y selecciona la licitación más baja para la oferta de trabajo. El transportista que consigue el compromiso, tal como se muestra en la figura 4, acepta el trabajo. Se notifica al transportista y se bloquea la disponibilidad del camión del transportista (concretamente adecuado para este trabajo) para la fecha/hora requerida para la oferta de trabajo conseguida.

20 El sistema Enevo One Collect™ calcula entonces una ruta óptima para el camión del transportista para realizar el trabajo. Se calcula la información de ruta basándose en los datos introducidos previamente sobre dónde está ubicado el camión. Esta optimización de ruta es un parámetro clave a tener en cuenta para implementar el trabajo eficazmente.

ETAPA 5

25 El sistema Enevo One Collect™ hace un seguimiento de cada oferta de trabajo y sigue la pista de que se completa el trabajo. Se implementa el seguir la pista basándose en el cálculo de ruta proporcionado al transportista, la monitorización del tiempo, la monitorización del evento de vaciado de cada contenedor y el nivel de llenado después de recogerse el contenedor. Esto proporciona una garantía al cliente productor de residuos de que se ha implementado el trabajo.

30

ETAPA 6

35 El importe de la licitación ganadora lo comparten los clientes productores de residuos que tenían contenedores participando en la oferta de trabajo. Se calcula el importe y se factura electrónicamente (por ejemplo, mediante tarjeta de crédito o PayPal) por el sistema web Enevo One Collect™.

Se calcula el importe basándose en la suma de los siguientes parámetros:

- 40 1. Los gastos generales totales de conducción completada por el transportista en la oferta de trabajo divididos entre la suma total de kilómetros que es necesario conducir para recoger contenedores de clientes específicos;
- 45 2. La suma total de kilómetros que es necesario conducir para recoger los contenedores de los clientes;
- 50 3. El tiempo empleado en vaciar contenedores de clientes específicos (por ejemplo, un contenedor con ruedas de 240 litros requiere aproximadamente 15 segundos para su vaciado, mientras que un contenedor de basura de 8 yardas cúbicas requiere 60 segundos para su vaciado);
5. La cantidad total (concretamente el volumen y peso) retirada de contenedores de clientes específicos; y
5. Restado el valor del material.

ETAPA 7

55 El importe de la licitación ganadora recogido de los clientes productores de residuos se deposita entonces en la cuenta de la compañía de recogida de residuos. Antes de depositar el dinero para el transportista, el sistema Enevo One Collect™ resta una tasa de comisión / intermediación para cada oferta de trabajo facturada. Otros factores tenidos en cuenta durante la licitación para la recogida incluyen al menos uno de: costes de mano de obra, costes de conducción, tiempo de preparación, capacidad energética del contenido del contenedor, índice de mercado, valor del contenido del contenedor.

60

65 En una realización alternativa, el procedimiento de licitación para contenedores también puede aplicarse a la inversa de modo que se aplica a contenedores o medios de almacenamiento que es necesario llenar con contenido, tal como por ejemplo grano, leche, agua, aceite, arena, balasto, u otro material o líquido. En ese caso, se establecerían licitaciones para completar un trabajo en el que un camión o una furgoneta completa la entrega de producto a un depósito o instalación de almacenamiento. La monitorización de tales medios de almacenamiento se establecería

por tanto para indicar, por ejemplo, cuándo un contenedor está vacío o está cerca de estar vacío.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (10) de recogida de residuos que incluye uno o más contenedores (20) de residuos para recibir residuos (50), un sistema (100) de servidor para recibir una o más señales a través de una red (70) de comunicación inalámbrica desde una o más disposiciones (30, 40) de sensor incluidas en el uno o más contenedores (20) de residuos para detectar el estado de residuos del uno o más contenedores (20), pudiendo hacerse funcionar el sistema (100) de servidor a partir de la recepción de la una o más señales para computar una estrategia óptima para uno o más vehículos (150) de recogida de residuos para recoger residuos del uno o más contenedores (20) de residuos, incluyendo cada una de las disposiciones (30, 40) de sensor del uno o más contenedores (20) una disposición de sensor de estado de residuos para determinar el volumen de residuos en un contenedor (20) de residuos correspondiente y un sensor de determinación de la posición espacial para determinar la ubicación espacial del contenedor (20) de residuos correspondiente,
- 15 caracterizado porque la disposición (30, 40) de sensor incluye un sensor de entrada accionado por el usuario para permitir a un usuario señalar al sistema (100) de servidor que se requiere la recogida de residuos del contenedor (20) asociado con la disposición (30, 40) de sensor para recoger residuos (50) del mismo, el uno o más vehículos (150) de recogida de residuos están dotados de disposiciones de sensor de vehículo para detectar ubicaciones espaciales del uno o más vehículos (150) y su estado de capacidad de residuos sustancialmente en tiempo real para modificar dinámicamente la estrategia óptima sustancialmente en tiempo real durante la recogida de los residuos (50) del uno o más contenedores (20) de residuos; y la estrategia óptima se ve influida por al menos el grado de acceso de un vehículo dado a un contenedor de residuos dado.
- 25 2. Sistema (10) de recogida de residuos según la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema (100) de servidor puede hacerse funcionar para emplear la simulación de Monte Carlo para realizar una búsqueda en un espacio de búsqueda multidimensional definido por parámetros (A) que influyen en el uno o más contenedores (20) de residuos para determinar la estrategia óptima.
- 30 3. Sistema (10) de recogida de residuos según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la una o más disposiciones (30, 40) de sensor del uno o más contenedores (20) se disponen para determinar si los residuos (50) están o no en un estado de fermentación que podría representar un peligro para la salud, y para determinar y enviar información correspondiente a un sistema (100) de servidor que controla el sistema (10) de recogida de residuos, y la una o más disposiciones de sensor incluyen una combinación de un sensor de temperatura y un sensor de metano para medir el nivel de fermentación y/o biodegradación de los residuos (50).
- 35 4. Sistema (10) de recogida de residuos según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema (100) de servidor incluye un portal de usuario para permitir la licitación competitiva de uno o más operarios del uno o más vehículos (150) para recoger residuos (50) de uno o más de los contenedores (20) de residuos.
- 40 5. Sistema (10) de recogida de residuos según la reivindicación 4, caracterizado porque el sistema (100) de servidor se dispone:
- 45 para generar una o más señales para computar una pluralidad de ofertas de trabajo para recibir una pluralidad de licitaciones del uno o más operarios del uno o más vehículos (150) para recoger residuos (50) de uno o más de los contenedores (20) de residuos;
- 50 para recibir una o más señales del uno o más operarios del uno o más vehículos (150) para detectar uno o más estados de vehículo del uno o más vehículos (150);
- 55 para seleccionar la licitación más baja de la pluralidad de licitaciones proporcionadas por el uno o más operarios del uno o más vehículos (150) para recoger residuos (50) de uno o más de los contenedores (20) de residuos;
- 60 para notificar al uno o más operarios del uno o más vehículos (150) la selección de la licitación más baja; y
- 65 para seguir la pista de la oferta de trabajo hasta la recogida de residuos (50) desde el uno o más de los contenedores (20) de residuos.
6. Sistema (10) de recogida de residuos según la reivindicación 5, caracterizado porque se usan una o más señales para computar una pluralidad de ofertas de trabajo, en el que la pluralidad de ofertas de trabajo se basa en las señales proporcionadas desde la disposición (30, 40) de sensor de estado de residuos y el sensor de determinación de la posición espacial de contenedor y tipo y estado de vehículo.

7. Sistema (10) de recogida de residuos según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque el sistema (100) se dispone para recibir el estado de vehículo del uno o más operarios del uno o más vehículos (150), en el que el estado de vehículo lo introduce previamente el uno o más operarios del uno o más vehículos (150).
- 5 8. Método de hacer funcionar un sistema (10) de recogida de residuos que incluye uno o más contenedores (20) de residuos para recibir residuos (50), un sistema (100) de servidor para recibir una o más señales a través de una red (70) de comunicación inalámbrica desde disposiciones (30, 40) de sensor incluidas en el uno o más contenedores (20) de residuos para detectar el estado de residuos del uno o más contenedores (20), incluyendo el método:
- 10
- hacer funcionar el sistema (100) de servidor para recibir la una o más señales desde la disposición (30, 40) de sensor; y
 - computar a partir de la una o más señales una estrategia óptima para uno o más vehículos (150) de recogida de residuos para recoger residuos del uno o más contenedores (20) de residuos
 - incorporar en cada una de las disposiciones (30, 40) de sensor del uno o más contenedores (20) una disposición de sensor de estado de residuos para determinar el volumen de residuos en un contenedor (20) de residuos correspondiente, y un sensor de determinación de la posición espacial para determinar la ubicación espacial del contenedor (20) de residuos correspondiente,
- 15
- 20 caracterizado porque el método incluye además
- disponer que la disposición (30, 40) de sensor incluya un sensor de entrada accionado por el usuario para permitir a un usuario señalar al sistema (100) de servidor que se requiere la recogida de residuos del contenedor (20) asociado con la disposición (30, 40) de sensor para recoger residuos (50) del mismo,
 - dotar el uno o más vehículos (150) de recogida de residuos de disposiciones de sensor de vehículo para detectar ubicaciones espaciales del uno o más vehículos (150) y su estado de capacidad de residuos sustancialmente en tiempo real para modificar dinámicamente la estrategia óptima sustancialmente en tiempo real durante la recogida de los residuos (50) del uno o más contenedores (20) de residuos,
- 25
- 30 en el que la estrategia óptima se ve influida por al menos el grado de acceso de un vehículo dado a un contenedor de residuos dado.
- 35 9. Método según la reivindicación 8, caracterizado porque el método incluye:
- 40 (c) hacer funcionar el sistema (100) de servidor para emplear la simulación de Monte Carlo para realizar una búsqueda en un espacio de búsqueda multidimensional definido por parámetros (A) que influyen en el uno o más contenedores (20) de residuos para determinar la estrategia óptima.
- 45 10. Método según la reivindicación 8 o 9, caracterizado porque el método incluye:
- (d) hacer funcionar la una o más disposiciones (30, 40) de sensor del uno o más contenedores (20) para determinar si los residuos (50) están o no en un estado de fermentación y/o biodegradación que podría representar un peligro para la salud;
 - (e) determinar y enviar información correspondiente al sistema (100) de servidor que controla el sistema (10) de recogida de residuos; y
 - (f) disponer que la una o más disposiciones de sensor incluyan una combinación de un sensor de temperatura y un sensor de metano para medir el nivel de fermentación y/o biodegradación de los residuos (50).
- 50
- 55 11. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque el método incluye proporcionar a través del sistema (100) de servidor un portal de usuario para permitir la licitación competitiva de operarios del uno o más vehículos (150) para recoger residuos (50) de uno o más de los contenedores (20) de residuos.
- 60
12. Producto de software grabado en medios de almacenamiento de datos legibles por ordenador no transitorios, caracterizado porque el producto de software puede ejecutarse en hardware (100, 110) de computación para implementar un método según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11.
- 65

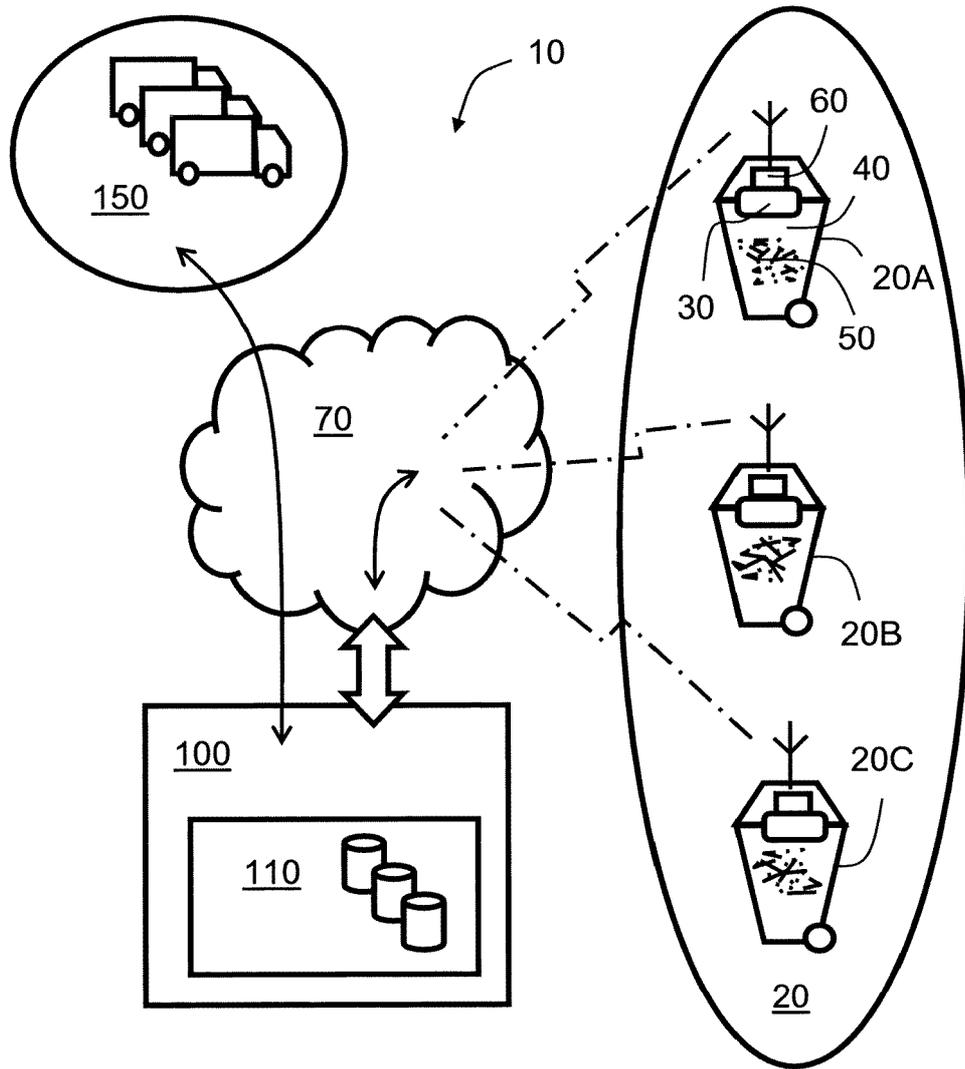


FIG. 1

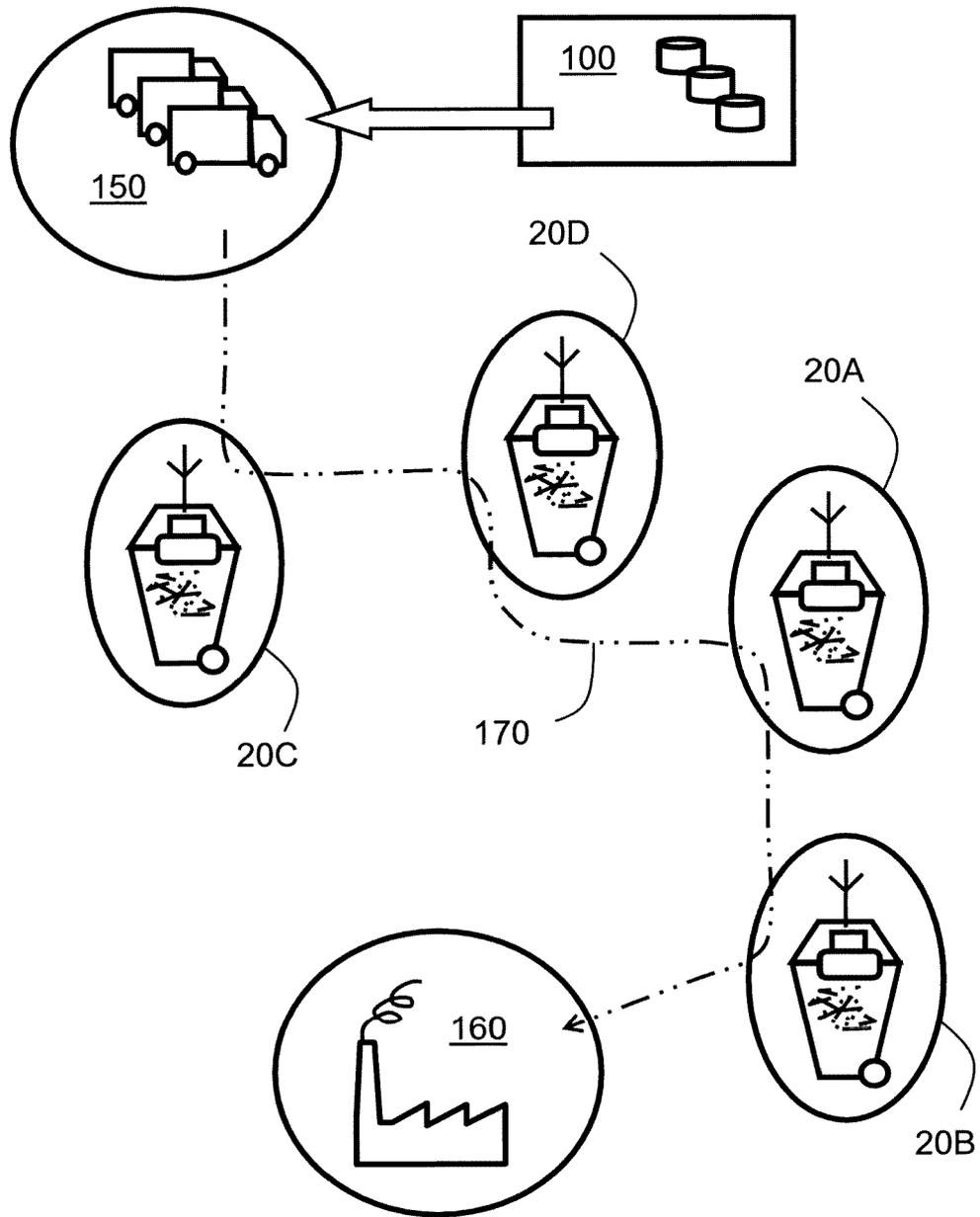


FIG. 2

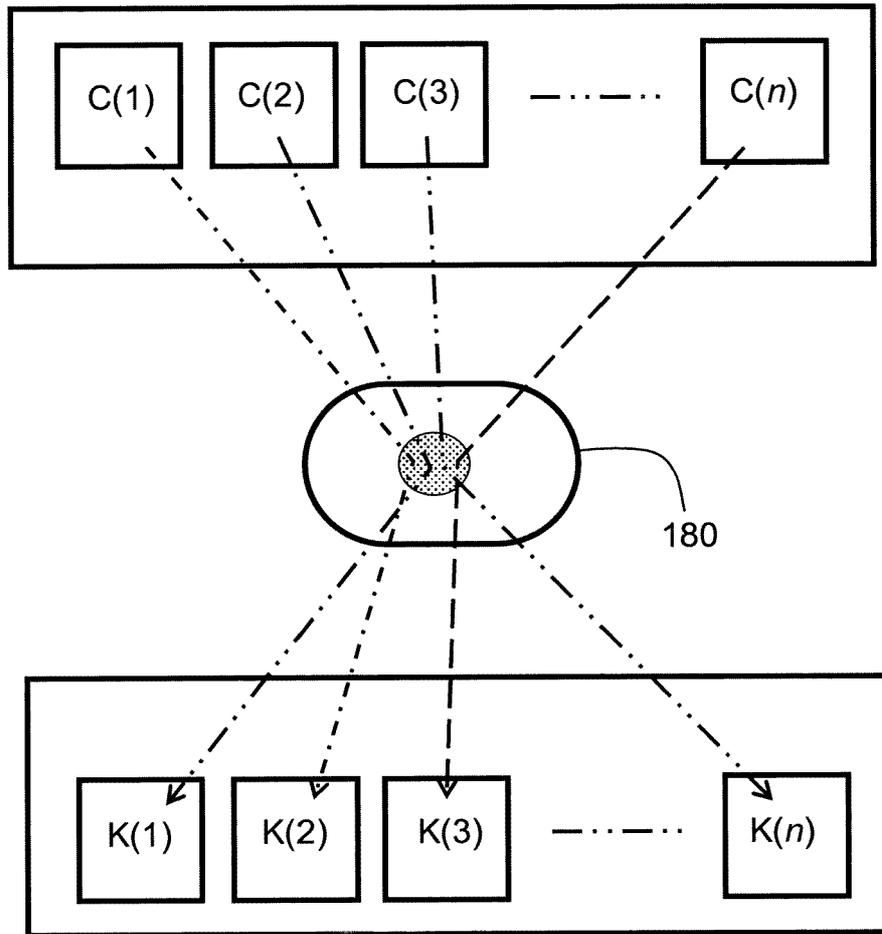


FIG. 3

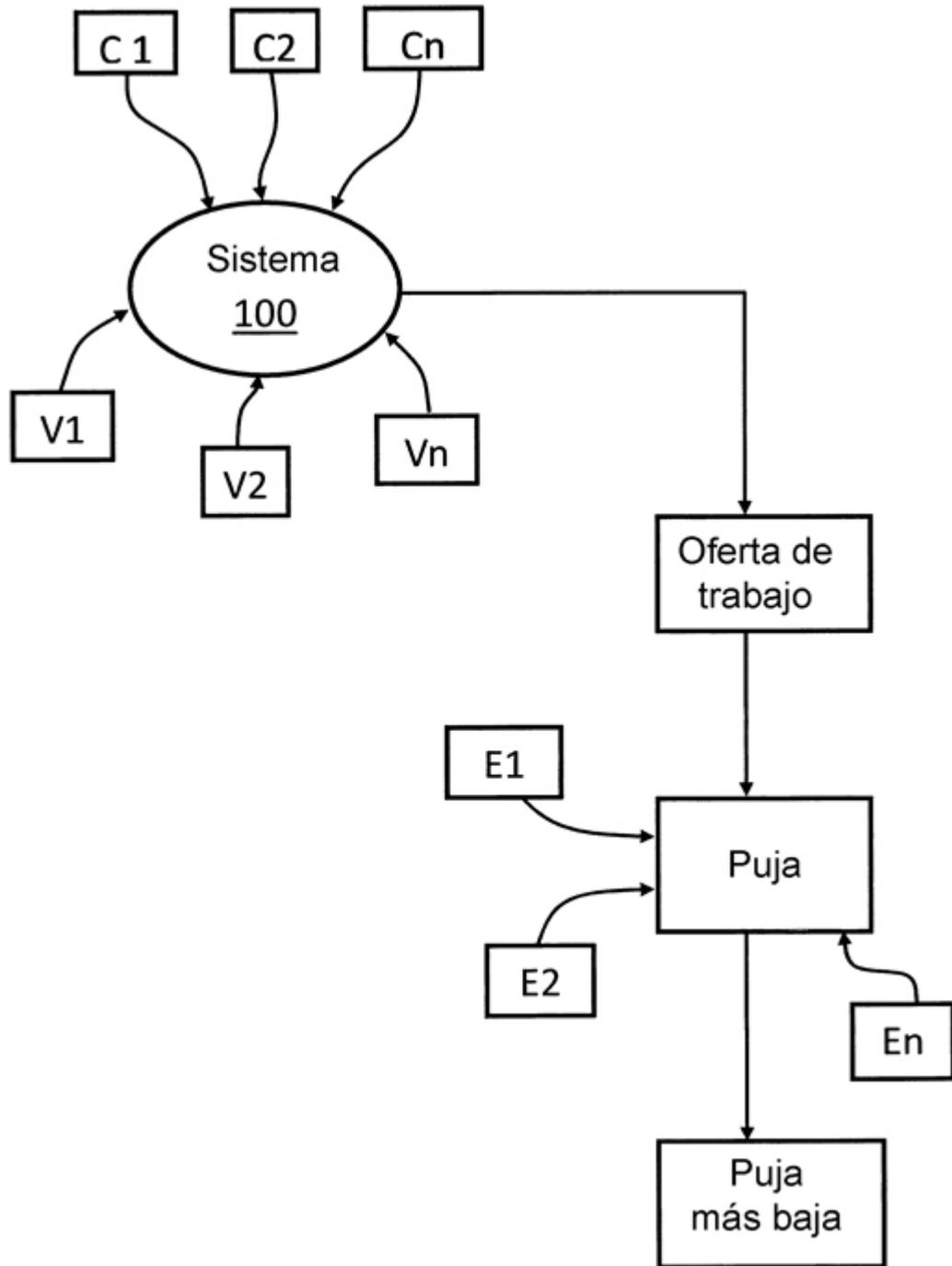


FIG. 4