

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 018 946**

51 Int. Cl.:

B65F 1/16 (2006.01)

B65F 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.01.2022** **PCT/ES2022/070012**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.07.2022** **WO22152958**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2022** **E 22704927 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2025** **EP 4269278**

54 Título: **Sistema de detección de tipología de envases**

30 Prioridad:

15.01.2021 EP 21382023

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

19.05.2025

73 Titular/es:

ECOMBES ENTIDAD ADMINISTRADORA, S.L.U.
(100.00%)

Calle Cardenal Marcelo Spínola n° 14, 2ª Plant
28016 Madrid, ES

72 Inventor/es:

MORENO DE CASTRO, JOSÉ LUIS;
TORBADO MARTÍNEZ, ZACARIAS;
AGUIRRE MARZO, JESÚS;
MENCHACA MARTÍNEZ, DANIEL;
ROMERO ZUBELDIA, INKO;
ALFARO LAHOZ, SERGIO;
RITUERTO SIN, ALEJANDRO;
GARCÍA ROMEO, DANIEL;
DÍAZ BENITO, BELÉN y
ESCARTÍN BARDUZAL, ANDRÉS

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 3 018 946 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 de detección de tipología de envases

Objeto de la invención

La presente invención pertenece al campo técnico de los sistemas para la recogida de residuos. En particular, la invención describe sistemas para proporcionar capacidad de recogida y detección selectiva de envases en contenedores de reciclaje emplazados en la vía urbana.

Antecedentes de la invención

El reciclaje, o recogida selectiva de residuos permite recuperar y volver a integrar materiales utilizados en los ciclos de producción de nuevos productos, lo que supone una significativa y valiosa reducción de las materias primas y la energía necesarias para la obtención de dichos nuevos productos. Esto, a su vez, lleva asociado una serie de beneficios, entre los que se encuentran principalmente una reducción de la contaminación generada, la eliminación o mejora de la sostenibilidad de los vertederos existentes, y una mejora global de la salud y bienestar medioambiental.

Desde hace años, existe una preocupación creciente a nivel internacional por la gestión de los residuos generados por una sociedad con unos hábitos de consumo con un ritmo cada vez más acelerado. En este sentido, durante el último siglo han tenido lugar una serie de conferencias y tratados internacionales dedicados a concienciar a la población mundial acerca del papel que juega la gestión de recursos en cuestiones tan críticas para la sostenibilidad como el cambio climático, así como a tratar de armonizar la actuación de las diferentes jurisdicciones, tanto nacionales como regionales. En este sentido, la propia Organización de Naciones Unidas, a través del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNMUMA) ha elaborado una guía para la Elaboración de Estrategias Nacionales de Gestión de Residuos. Todo ello, ha llevado al desarrollo e implantación de diferentes planes de reciclaje a escala regional o local.

Las diferentes estrategias y planes locales de recogida selectiva consisten fundamentalmente en la separación de los residuos sólidos urbanos de manera previa a su depósito en los puntos de recogida, habitualmente emplazados en la vía pública, y generalmente en forma de diversos tipos de contenedores, clasificados según la categoría del residuo, que almacenan un determinado volumen de residuos en su interior para que puedan ser recogidos por los equipos de operarios locales, y posteriormente reciclados.

De entre todos los productos de desecho generados por la población, un lugar especial lo ocupan los envases ligeros. En particular, bajo esa denominación se agrupan envases formados por diferentes tipos de materiales, entre otros: envases de plástico (botellas de agua, de leche, de productos de higiene, yogures, etc), envases de tipo *brik* (de bebidas como zumos, vino, leche, etc.), bolsas de plástico, latas de aluminio (de refrescos, conservas, etc.), bandejas de poliestireno o papel de aluminio.

Debido a dicha naturaleza tan diversa, de manera previa al proceso de reciclaje específico de cada producto en base a su composición, los envases ligeros deben ser separados en una etapa de clasificación y selección en las áreas de recepción de residuos de las plantas de tratamiento. En particular, los residuos recogidos se trasladan hasta las instalaciones de separación donde se realiza un triaje de la masa de residuos recogida mediante una combinación de procesos de separación mecánicos o automatizados y procesos manuales con el fin de separar y recuperar las diferentes fracciones valorizables y prepararlas para su posterior reciclaje en las correspondientes instalaciones según el tipo de material. Durante estos procesos de cribado y selección de material reciclable, se genera un determinado volumen de rechazos, que redundan en una reducción del rendimiento del proceso global de recogida selectiva y posterior tratamiento, y que se destinarán a su descarte final en un vertedero, o a su incineración para aprovechamiento energético.

En vista de todo lo anterior, se hace evidente que el primer eslabón de la cadena, es decir, el de la colaboración e implicación ciudadana, realizando la primera etapa de clasificación y selección de residuos, y en particular, de envases ligeros, es fundamental para asegurar la eficiencia, aguas abajo, de todo el entramado de etapas e intermediarios que participan en la cadena de reciclaje. Por ello, un apartado crucial para garantizar la eficacia de los planes de recogida selectiva y tratamiento de residuos sólidos urbanos es el dedicado a la sensibilización y motivación de la población mediante diversas estrategias y campañas de educación ambiental para conseguir su participación activa en dichos planes.

En este contexto, una de las características diferenciadoras de los diferentes planes de tratamiento de residuos desarrollados localmente por ciudades o incluso municipios son las características (tamaño, morfología, mecanismos de accionamiento, etc.) de los contenedores, provocando que puedan existir grandes diferencias en cuanto a optimización y eficacia de dichos planes entre diferentes localidades, dentro de un mismo territorio, debido a las facilidades o trabas para su uso correcto que la configuración de los contenedores pueda suponer para los ciudadanos. Por ello, el papel que desempeñan los contenedores instalados en la vía pública es de una gran relevancia.

El documento DE3520610A1 describe un sistema de detección de tipología de envases acoplable a un contenedor, en el que el sistema comprende un módulo mecánico, un módulo de detección, un módulo electrónico y un módulo de alimentación, en el que el módulo mecánico comprende una interfaz de acoplamiento configurada para fijarse de manera desacoplable a una abertura del contenedor, la interfaz de acoplamiento comprendiendo además una abertura configurada para permitir el acceso de envases al interior del sistema de detección de tipología de envases, y un cuerpo principal solidariamente unido a través de un extremo proximal a la interfaz de acoplamiento, proyectándose hacia el interior del contenedor, definiendo una cámara de recepción configurada para alojar temporalmente los envases que acceden al interior del sistema a través de la abertura de la interfaz de acoplamiento, el cuerpo principal comprendiendo además una abertura en un extremo distal orientada hacia el interior del contenedor para permitir que los envases que abandonan el sistema sean liberados hacia el interior del contenedor, en el que el módulo de detección comprende un medio de detección configurado para detectar una composición metálica de un envase, y en el que el módulo electrónico comprende un medio de procesamiento de datos, en el que el medio de detección está configurado para generar una señal de datos con información detectada relativa a la tipología del envase cuando los envases se alojan temporalmente en la cámara de recepción, y para transmitir dicha señal de datos al medio de procesamiento de datos, en el que el medio de procesamiento de datos está configurado para determinar al menos una tipología de envase basada en la composición metálica de los envases y en el que el módulo de suministro de energía está configurado para suministrar energía a los elementos.

El documento CN112110089A describe un dispositivo inteligente de recogida de material de envasado de productos básicos.

Descripción de la invención

La presente invención proporciona un sistema de detección de tipología de envases acoplable a un contenedor según la reivindicación 1, y un contenedor según la reivindicación 15. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas de la invención.

El sistema de detección de tipología de envases acoplable a un contenedor de la invención comprende:

- un módulo mecánico que comprende:
 - una interfaz de acoplamiento configurada para fijarse de manera desacoplable a una abertura del contenedor, la interfaz de acoplamiento comprendiendo además una abertura configurada para permitir el acceso de envases al interior del sistema de detección de tipología de envases; y
 - un cuerpo principal solidariamente unido a través de un extremo proximal a la interfaz de acoplamiento, proyectándose hacia el interior del contenedor, definiendo una cámara de recepción configurada para alojar temporalmente los envases que acceden al interior del sistema a través de la abertura de la interfaz de acoplamiento; el cuerpo principal comprendiendo además una abertura en un extremo distal orientada hacia el interior del contenedor para permitir que los envases que abandonan el sistema sean liberados hacia el interior del contenedor;
 - un módulo de detección que comprende al menos uno de los siguientes medios sensores:
 - primeros medios sensores configurados para detectar al menos un código de identificación de producto dispuesto en un envase;
 - segundos medios sensores configurados para detectar una composición metálica de un envase;
 - terceros medios sensores configurados para detectar una composición polimérica de un envase; y
 - un módulo de electrónica que comprende medios de procesamiento de datos;
- en donde los primeros, segundos y/o terceros medios sensores están configurados para generar una señal de datos con información detectada relativa a la tipología del envase cuando éste se encuentra temporalmente alojado en la cámara de recepción; y para transmitir dicha señal de datos a los medios de procesamiento de datos; y en donde los medios de procesamiento de datos están configurados para determinar al menos una tipología del envase en base a: al menos un código de identificación de producto y/o composición metálica de envase y/o composición polimérica de envase; y
- un módulo de alimentación configurado para proporcionar energía a los elementos comprendidos en el módulo de detección y en el módulo de electrónica.

El sistema de la invención es un sistema que se puede insertar en el interior de contenedores a través de una abertura, y acoplarse a dicha abertura para su fijación a los contenedores, siendo dichos contenedores, preferiblemente, contenedores de recogida selectiva de envases ligeros que puedan estar emplazados, por ejemplo, en la vía urbana. Así, el sistema de la invención provee a los contenedores de capacidades para identificar la naturaleza y tipo de los envases introducidos en el interior, en base a las medidas y/o capturas tomadas por una serie de elementos de detección y sensado que extraen información del envase ligero una vez introducido. El sistema puede determinar, en base a dicho análisis, por ejemplo, si el envase depositado es una botella de refresco de PET, una lata de refresco de aluminio, una lata de refresco de acero u otro tipo de envase.

De esta manera, el sistema acoplado al contenedor proporciona una capacidad temprana e *in situ* de clasificación de residuos depositados en contenedores aptos para facilitar la labor de selección posterior en las plantas de separación y tratamiento. Además, en realizaciones ventajosas, la invención permite hacer seguimiento de esos envases depositados en contenedores concretos por usuarios concretos y evitar la manipulación o fraude en el conteo y trazabilidad de dichos depósitos.

A nivel de usuario, se le proporciona un proceso de deposición de envases asistido que hace que dicho proceso resulte en un reciclaje más fácil y menos vulnerable, y claro en cuanto a la correspondencia entre el envase que el usuario pretender desechar y el tipo de contenedor seleccionado.

De esta manera, el sistema de la invención ayuda a incrementar la eficiencia global de los planes de recogida selectiva de residuos al contribuir a una mayor eficiencia de la fase correspondiente al primer triaje o cribado de envases ligeros, minimizando el impacto multiplicador, en sucesivas etapas de la cadena de reciclado, que tiene la introducción de envases erróneos.

Aparte, la concienciación ciudadana se puede reforzar con planes de bonificación mediante el conteo del número de envases depositados por un usuario concreto. Dicho sistema se implementa con tecnología que permite su trazabilidad y evita usos fraudulentos que busquen la bonificación múltiple por un mismo envase depositado.

En una realización, el módulo de detección comprende:
 los primeros medios sensores configurados para detectar el al menos un código de identificación de producto dispuesto en el envase;
 los segundos medios sensores configurados para detectar la composición metálica del envase; y
 los terceros medios sensores configurados para detectar la composición polimérica del envase.

En otras realizaciones, el módulo de detección comprende uno de los primeros medios sensores, los segundos medios sensores o terceros medios sensores o dos de los primeros medios sensores, los segundos medios sensores y los terceros medios sensores en cualquiera de las combinaciones posibles.

En una realización, el módulo de detección comprende adicionalmente medios de captura de imagen configurados para generar una señal de datos con información detectada por los medios de captura de imagen, y para transmitir dicha señal de datos a los medios de procesamiento de datos.

En una realización preferida, los medios de captura de imagen comprenden una cámara gran angular.

Ventajosamente, el uso de una cámara gran angular optimiza la capacidad de captura de imagen. En particular, el uso de esta tecnología permite reducir el volumen de la cámara de recepción y, por tanto, del cuerpo principal del módulo mecánico, ya que dichas cámaras tienen un mayor campo de visión (FOV, *field of view*) que las cámaras convencionales, lo que permite posicionar la cámara más cerca de la ubicación que ocuparán los envases en el interior de la cámara de recepción, es decir, en el interior del sistema.

En una realización, los medios de captura de imagen comprenden medios de iluminación artificial.

La capacidad de captura de imágenes en un entorno cerrado y oscuro se ve notablemente mejorada con la implementación de tecnología de iluminación artificial, por ejemplo de tipo flash. Más en particular, en una realización en la que el sistema transmite de manera inalámbrica a un servidor remoto las imágenes capturadas por la cámara gran angular para que el servidor remoto procese las imágenes con métodos de aprendizaje automático "*Deep learning*", la iluminación artificial optimiza el reconocimiento de formas y apariencia del envase fotografiado.

En una realización, el módulo de detección comprende adicionalmente al menos dos sensores de detección de movimiento configurados para detectar el paso de un envase por dos ubicaciones distintas de la cámara de recepción, una ubicación más próxima al extremo proximal del cuerpo principal y la otra ubicación más próxima al extremo distal del cuerpo principal. De acuerdo a esta realización, los medios de procesamiento de datos están configurados para recibir una señal de los al menos dos sensores y determinar, en base a dicha señal, el sentido de movimiento del envase.

Ventajosamente, la presencia de dichos sensores permitirá la detección de un intento de depósito fraudulento en el interior del sistema. En particular, se entenderá que un depósito fraudulento de un envase se trata del movimiento de dicho envase desde una posición distal, i.e., próxima al interior del contenedor, hacia una posición proximal, i.e. próxima a la abertura por la que entró el envase. Es decir, dicho movimiento se supondrá contrario al sentido natural de introducción de un envase ligero en un contenedor, desde el exterior, a través de una abertura en una zona proximal, hacia el interior del contenedor, a través de una zona distal del cuerpo principal de la invención tras recorrer una determinada longitud a lo largo de la cámara de recepción. Por ello, dicho movimiento en sentido contrario se asociará a una operación irregular de extracción del envase ligero.

En particular, los sensores de detección de movimiento están dispuestos de modo que sus campos de detección cubran distintas ubicaciones de la superficie interna del cuerpo principal, es decir, distintas secciones de la cámara de recepción. Cada uno de los sensores de detección de movimiento se comunicará, mediante la generación y envío de correspondientes señales, con los medios de procesamiento de datos responsables de procesar dichas señales para finalmente determinar, en base a la información proporcionada por los sensores, el sentido de movimiento del envase

En una realización particular, los al menos dos sensores de detección de movimiento son sensores ópticos orientados hacia el interior de la cámara de recepción.

En una realización particular, cada uno de dichos sensores de detección de movimiento está ubicado en una sección distinta de la cámara de recepción y/o está orientado para detectar el paso de un envase a través de al menos un plano sustancialmente transversal al cuerpo principal, estando ubicados dichos planos en diferentes secciones de la cámara de recepción.

En una realización particular, los medios de procesamiento de datos procesan la información recibida de los sensores de detección de movimiento para determinar alguno de los siguientes escenarios:

- i) Si un sensor de detección de movimiento detecta el paso de un objeto por una ubicación más próxima al extremo proximal del cuerpo principal, enviando la correspondiente señal a los medios de procesamiento de datos, y posteriormente un sensor de detección de movimiento detecta el paso de un objeto por una ubicación más próxima al extremo distal del cuerpo principal, enviando la correspondiente señal a los medios de procesamiento de datos, los medios de procesamiento de datos determinarán que el envase avanza por el interior del sistema en el sentido correcto, tratándose por tanto de un depósito legítimo.
- ii) Si un sensor de detección de movimiento detecta el paso de un objeto por una ubicación más próxima al extremo distal del cuerpo principal, enviando la correspondiente señal a los medios de procesamiento de datos, y posteriormente un sensor de detección de movimiento detecta el paso de un objeto por una ubicación más próxima al extremo proximal del cuerpo principal, enviando la correspondiente señal a los medios de procesamiento de datos, los medios de procesamiento de datos determinarán que el envase avanza por el interior del sistema en el sentido contrario al sentido correcto, identificando así un depósito fraudulento.

En una realización, el sistema comprende adicionalmente un módulo de interacción de usuario que, a su vez, comprende una interfaz de interacción de usuario orientada hacia el exterior de la abertura del contenedor; y medios de autenticación de usuario configurados para reconocer un usuario.

En una realización, los medios de autenticación de usuario están configurados para interrogar de manera inalámbrica a un identificador de usuario que puede ser un dispositivo portátil con tecnología NFC y/o Bluetooth®, como por ejemplo una tarjeta o un teléfono móvil inteligente.

En una realización, dicho identificador es general o común y no se asocia a usuarios concretos, simplemente cumple un determinado criterio para ser identificable o reconocible por los medios de autenticación de usuario. En otra realización, dicho identificador se asocia a un usuario concreto previamente dado de alta en una plataforma web accesible por el usuario p.ej. mediante una aplicación web. Así, una vez se dan de alta dichos usuarios en la aplicación web, pasan a registrarse en una base de datos de usuarios registrados junto con sus identificadores para que la interrogación de dichos identificadores por parte de los medios de autenticación permita la asociación de una acción de depósito con un usuario determinado.

En una realización, los medios de autenticación de usuario están configurados para detectar el identificador de usuario mediante un pin de interrupción de los medios de procesamiento de datos, que reacciona y alerta ante una detección de proximidad de un identificador de usuario. En particular, dicha interrupción se consigue preparando el código de funcionamiento del proceso de autenticación para que quede pendiente de una señal externa. Ante la detección de un identificador de usuario, mediante, por ejemplo, una comunicación con un dispositivo portátil con tecnología NFC y/o Bluetooth®; o una cuenta atrás, se genera dicha señal externa que desencadena la ejecución del código, que interrumpe el ciclo actual de trabajo sin esperar a su conclusión.

En una realización, el módulo de interacción de usuario comprende adicionalmente medios de presentación de información configurados para proporcionar información relativa a la determinación de la tipología del envase introducido en el interior del sistema realizada mediante los medios de procesamiento de datos.

Ventajosamente, los medios de presentación de información servirán de guía para que al usuario que se encuentre realizando el proceso de deposición de envases le resulte clara la secuencia de pasos y, al final, se asegure de la correspondencia entre el envase que desea desechar y el contenedor que seleccionó.

En particular, en caso de que el envase introducido en el sistema cumpla los criterios establecidos para ese depósito, por ejemplo, que se trate de una botella de plástico PET, o una lata de refresco de aluminio, se informará al usuario del éxito de la operación. En caso contrario, es decir, si el depósito no se realiza conforme a cómo se esperaba (e.g. por equivocación del tipo de envase, etc.), también se informará debidamente al usuario.

En una realización, los medios de presentación de información comprenden al menos uno de entre: indicadores luminosos de tipo LED, y/o emisores de señales acústicas y/o una pantalla.

En una realización, el módulo de electrónica comprende medios de comunicación inalámbrica configurados para transmitir a un servidor remoto información relativa a la determinación de tipología del envase introducido en el interior del sistema, en donde dicha información es al menos una de entre:

- código de identificación de producto;
- composición metálica del envase;
- composición polimérica del envase;
- imagen capturada del envase
- registro de usuario identificado;
- marca temporal de depósito del envase.

En una realización más particular, los medios de comunicación inalámbrica comprenden un módem de tipo GSM, o GPRS, o LORA, etc.

El servidor remoto puede correlacionar la información recibida con datos de tipología de envases para determinar que el envase introducido en el sistema se trata, efectivamente, de un envase ligero que cumple con los requisitos para ser introducido en el contenedor en cuestión.

Ventajosamente, además de confirmar y registrar que un determinado usuario ha depositado exitosamente un envase dentro de un contenedor, a través del sistema de la invención, el servidor remoto podrá procesar toda la información para actualizar la información del perfil del usuario registrado que ha realizado la acción. De esta manera se podrá, por ejemplo, bonificar a dicho usuario mediante una aplicación informática online o instalada en su propio dispositivo móvil en base a un sistema de recompensas definido para incentivar la participación ciudadana en los planes de recogida selectiva de residuos.

Gracias a estos medios de comunicación inalámbrica configurados para comunicarse con un servidor remoto, los medios de autenticación pueden enviar el resultado de la interrogación a dicho servidor remoto, donde existe la base de datos de usuarios registrados. Remotamente se procesa la información para determinar la autenticación del usuario, es decir, para comprobar si está dado de alta en la aplicación web.

En una realización, el módulo de electrónica comprende adicionalmente medios de almacenamiento de datos que comprenden una base de datos de tipología de envase clasificados en base a al menos uno de entre: códigos de identificación de producto, composición metálica de envase y composición polimérica de envase; y en donde los medios de procesamiento de datos están configurados para determinar al menos una tipología de envase comparando la información recibida de los medios sensores en forma de una señal con la base de datos de tipos de envase almacenada en los medios de almacenamiento de datos.

En una realización, en estos medios de almacenamiento de datos se dispone localmente de un listado de usuarios registrados, de tal manera que el resultado de la interrogación se procesa localmente para determinar si el usuario se encuentra dado de alta en la aplicación web.

En una realización preferida, la detección de composición llevada a cabo por los segundos y terceros medios sensores se realiza *in situ*, es decir, localmente. En particular, los segundos medios sensores están calibrados en torno a un valor que proporciona la sensibilidad adecuada para realizar la detección de la composición metálica del envase, y los terceros medios sensores recogen información química del envase que se compara con una librería de firmas espectrales, almacenada en los medios de almacenamiento de datos, para seleccionar el patrón al que corresponde dicha información recogida. Por su lado, la detección de código de identificación de producto mediante los primeros medios sensores, y el reconocimiento de imagen se realiza de manera remota, en un servidor al que se le transmite la información relativa de manera inalámbrica.

En una realización, los medios de almacenamiento de datos almacenan información relativa a al menos una determinación de la tipología del envase introducido en el interior del sistema, en donde dicha información es al menos una de entre:

- código de identificación de producto;
- composición metálica del envase;
- composición polimérica del envase;
- imagen capturada del envase
- registro de usuario identificado;
- marca temporal de recepción del envase.

Tras completar la detección y análisis de un envase, el sistema podrá guardar registro localmente de toda la información relevante a las características del mismo, así como asignar una marca temporal y un perfil de un usuario concreto, proporcionando así un valioso *feedback* del uso del sistema que sirva para extraer información estadística relativa al grado de participación y eficiencia de los programas de reciclaje.

Almacenar la información localmente resulta ventajoso en el caso en el que, en una realización que comprende medios de comunicación inalámbrica, existan, por causas ajenas al propio sistema, problemas de conectividad a la red inalámbrica.

- 5 De acuerdo a la invención, el módulo mecánico comprende:
- una primera compuerta bloqueable configurada para impedir o permitir el paso de envases por la abertura de la interfaz de acoplamiento del módulo mecánico; y
 - primeros medios actuadores controlados por los medios de procesamiento de datos para bloquear o desbloquear la primera compuerta;
- 10 en donde los medios de procesamiento de datos están además configurados para controlar los primeros medios actuadores según la siguiente instrucción:
- si un envase se encuentra en el interior de la cámara de recepción siendo analizado por el módulo de detección, bloquear la primera compuerta para impedir el paso de envases al interior del sistema.
- 15 En una realización, los medios de procesamiento de datos están además configurados para controlar los primeros medios actuadores según una de las siguientes instrucciones:
- si no se detecta la presencia de un envase en el interior de la cámara de recepción, desbloquear la primera compuerta para permitir el paso de un envase al interior del sistema; y/o
 - si se detecta el registro de un usuario mediante los medios de identificación de usuario, desbloquear la
- 20 primera compuerta para permitir el paso de envases al interior del sistema.

En una realización particular, la primera compuerta bloqueable tiene forma de disco plano y está configurada para desplazarse en un plano perpendicular a la dirección de entrada, describiendo una trayectoria circular pivotando en torno a un punto, para deslizarse desde una posición de reposo en la que impide el paso de envases por la abertura de la interfaz de acoplamiento del módulo mecánico hasta una posición desplazada en la que lo permite.

- En una realización, el módulo mecánico comprende:
- una segunda compuerta abatible configurada para retener y para liberar un envase en su salida del sistema por la abertura del extremo distal del cuerpo principal; y
 - segundos medios actuadores controlados por los medios de procesamiento de datos para controlar el abatimiento de la segunda compuerta;
- 30 en donde los medios de procesamiento de datos además están configurados para controlar los segundos medios actuadores según alguna de las siguientes instrucciones:
- si un envase se encuentra en el interior de la cámara de recepción siendo analizado por el módulo de detección, retenerlo con la segunda compuerta impidiendo su abatimiento; y/o
 - si un envase se encuentra en el interior de la cámara de recepción y se ha completado la determinación de la tipología del envase introducido, abatir la segunda compuerta para permitir la liberación del envase desde el interior del sistema al interior del contenedor.

40 En una realización particular, la segunda compuerta abatible, es decir, la compuerta de salida del sistema hacia el interior del contenedor, comprende un conjunto de marco con trampilla de muelle, en donde el conjunto se mueve respecto a un eje horizontal a modo de bisagra para su abatimiento. Los segundos medios actuadores actúan sobre el conjunto permitiendo el movimiento libre de la trampilla, en función de la fuerza del muelle, ante el impacto de un objeto con una masa superior a un determinado umbral para, en una posición de segunda compuerta cerrando la

45 abertura del extremo distal del cuerpo, evitar que el sistema sufra daños.

Ventajosamente, una realización que comprende una primera compuerta bloqueable y una segunda compuerta abatible permite controlar de manera diferenciada los pasos intermedios del proceso de análisis de un envase.

- 50 En una realización, el funcionamiento de ambas compuertas es independiente, proporcionando mayor versatilidad de configuraciones adoptables por el sistema. Preferiblemente, durante el proceso de análisis llevado a cabo por el módulo de detección, ambas compuertas permanecerían fijas o bloqueadas cerrando ambas aberturas, de la de la interfaz de acoplamiento y del extremo distal, de la cámara de recepción.
- En una realización, los primeros y los segundos medios actuadores están acoplados para actuar conjuntamente mediante un elemento de tipo basculante.

En una realización más particular, los primeros y segundos medios actuadores están acoplados mediante un sistema de balancín accionado por un único motor, permitiendo así controlar el movimiento de la primera y la segunda compuerta de manera sincronizada.

60 En una realización, el módulo mecánico comprende un bastidor y un mecanismo expulsor. El bastidor está acoplado al cuerpo principal y configurado para proporcionarle soporte.

El mecanismo expulsor comprende los primeros medios actuadores y los segundos medios actuadores, en donde dichos primeros medios actuadores comprenden un primer brazo, y en donde dichos segundos medios actuadores comprenden un segundo brazo, articulados dichos primer y segundo brazo por medio de una bieleta.

El segundo brazo está conectado solidariamente a la segunda compuerta, que actúa como elemento retenedor de envases en el interior de la cámara de recepción. Dicho segundo brazo desplazará reversiblemente a la segunda compuerta desde una posición inicial donde tapona la abertura en el extremo distal de la cámara de recepción hasta una posición final donde desobstruye dicha abertura dejando libre el paso a través de la misma.

En esta realización el cuerpo principal comprende adicionalmente una ranura dispuesta a lo largo de una determinada longitud en una sección inferior del mismo, según el sentido de la gravedad, que comunica el interior de la cámara de recepción con el mecanismo expulsor. El mecanismo expulsor comprende adicionalmente una hoja, preferiblemente en forma de pala o costilla, configurada para atravesar dicha ranura dispuesta en el cuerpo principal, para acceder al interior de la cámara de recepción y empujar un envase alojado en su interior hacia la abertura del extremo distal. El desplazamiento de la segunda compuerta abatible por medio del segundo brazo hacia su posición final está coordinado con el movimiento de la hoja, de manera que tras un accionamiento del mecanismo expulsor la hoja facilita la liberación del envase al interior del contenedor.

Ventajosamente, el bastidor y el mecanismo expulsor que comprende los primeros y segundos medios actuadores y la bieleta proporcionan soporte, acoplamiento estructural, y capacidad de interacción mecánica al usuario. En particular, el primer brazo de los primeros medios actuadores se extiende hacia un extremo proximal de tal manera que, en configuración operativa, proyecta una distancia hacia el exterior del sistema y del contenedor a través de la interfaz de acoplamiento. Dicho extremo proximal del primer brazo forma una palanca que permite el accionamiento del mecanismo expulsor, estando unido el primer brazo por su extremo opuesto a un extremo proximal de la bieleta.

En una realización, el segmento de palanca expuesto al usuario a través de la interfaz de acoplamiento describe una trayectoria o recorrido lineal de tracción descendente definido mediante una ranura guía o coliso ubicada en la interfaz de acoplamiento del sistema.

Para comunicar el movimiento de accionamiento del primer brazo al segundo brazo por medio de la bieleta, el segundo brazo está articulado a un extremo distal de la bieleta por medio del extremo del segundo brazo opuesto al extremo por el que se une solidariamente a la segunda compuerta abatible. En particular, uno de los dos extremos de la bieleta está configurado para desplazarse a lo largo de una guía dispuesta en el bastidor por medio del accionamiento de la palanca, y así, el desplazamiento ejercido por un usuario sobre el primer brazo a través del segmento de palanca se traslada al segundo brazo a través de su conexión con el extremo distal de la bieleta, de tal manera que permite desplazar la segunda compuerta abatible desde la posición inicial donde tapona la abertura del extremo distal de la cámara de recepción hasta la posición final en la que permite el paso de un envase a través de dicha abertura.

Al mismo tiempo, este movimiento de apertura de la cámara de recepción por medio del desplazamiento de la segunda compuerta abatible provoca la rotación y consecuente movimiento de barrido de la hoja, la cual está unida solidariamente al segundo brazo, por el interior de la cámara de recepción, a través de la ranura dispuesta en el cuerpo principal.

En una realización, la interfaz de acoplamiento del módulo mecánico comprende una placa que se une a la abertura del contenedor mediante medios de fijación desacoplables, como por ejemplo mediante tornillería.

En una realización, la placa comprende adicionalmente al menos una pestaña de bloqueo dispuesta en el borde perimetral configurada para proyectar una distancia desde dicho borde perimetral impidiendo el deslizamiento del cuerpo principal del módulo mecánico a través de la abertura del contenedor.

En una realización, la cámara de recepción definida por el cuerpo principal del módulo mecánico tiene una estructura sustancialmente cilíndrica que se extiende a lo largo de una dirección longitudinal y que está inclinada para favorecer la caída bajo la acción de la gravedad a lo largo de la cámara de recepción cilíndrica y a lo largo del sistema.

En una realización, el cuerpo principal comprende una zona estriada en su extremo distal.

Ventajosamente, la presencia de dicha zona estriada contribuye a evitar la vandalización y uso negligente del sistema de detección. En particular, dicha zona estriada asegura la obstaculización de un intento de extracción ilícita de un envase desde el interior del contenedor hacia el exterior, mediante la interposición de dicha zona estriada en el camino de retorno de los envases desde el interior del contenedor, por ejemplo, mediante el uso de una cuerda atada al envase.

En una realización particular, la zona estriada del cuerpo principal es un borde dentado.

En una realización, la distancia entre incisiones del borde dentado es menor que una dimensión característica de un envase ligero a depositar en el contenedor.

En una realización particular, el borde dentado está formado por salientes alternos con incisiones, ambos con forma sustancialmente en V.

De acuerdo a esta realización, esta geometría ofrecerá un perfil abrupto y tortuoso, que dificulte el viaje de retorno de un envase ligero desde el interior del contenedor hacia la abertura de entrada al mismo, por cualquier medio, especialmente en el caso en el que el envase se encuentre atado a algún tipo de elemento de tipo cuerda. En este caso, en un intento de llevar a cabo una operación de extracción ilícita en el que un envase se trata de extraer del interior del contenedor, dicha cuerda quedaría insertada en cualquiera de los recesos del borde dentado, y el envase trabado con el cuerpo de la zona estriada.

En una realización particular, la zona estriada abarca solamente una porción de la mitad inferior del extremo distal del cuerpo principal, siendo la mitad inferior aquella prevista para entrar sustancialmente en contacto, por gravedad, con el envase en su paso a través.

De acuerdo a esta realización, dicha zona estriada, de la misma manera que el cuerpo principal, tiene una estructura sustancialmente cilíndrica que proyecta una cierta longitud desde el extremo distal del cuerpo principal, pero abarcando únicamente un determinado sector circular alrededor del punto de menor altura según la dirección de la gravedad. Gracias a esta estructura y disposición de la zona estriada se asegura el contacto del envase libre con la zona estriada en su movimiento de caída a lo largo del cuerpo principal y, al mismo tiempo, se asegura la obstaculización, mediante la interposición de dicha zona estriada evitando el movimiento ascendente o de extracción desde el interior del contenedor, por ejemplo, mediante el uso de una cuerda atada al envase.

Ventajosamente, una configuración del sistema donde la zona estriada se diseña considerando únicamente la porción del cuerpo principal que estará en contacto con el envase en su trayectoria de caída hacia el interior del contenedor permite optimizar la estructura mecánica de dicho sistema. Es decir, se reduce el peso total, se proporciona una geometría más compacta, y se ahorra en materiales de fabricación.

En una realización, la sección cilíndrica de la cámara de recepción tiene 140mm. de diámetro.

En una realización, el cuerpo principal comprende una sección transparente configurada para permitir a los primeros medios sensores la visualización de un envase dispuesto en el interior de la cámara de recepción.

En una realización, la sección transparente está compuesta de metacrilato.

En una realización, la sección transparente se dispone a lo largo de una porción de la parte más superior de la cámara de recepción, de acuerdo a la dirección de la gravedad.

En una realización, el cuerpo principal del módulo mecánico comprende un alojamiento configurado para alojar los elementos del módulo de electrónica y del módulo de alimentación.

En una realización, los segundos medios sensores configurados para detectar una composición metálica de un envase comprenden una bobina arrollada alrededor del cuerpo principal del módulo mecánico a lo largo de al menos una porción de sección transversal del mismo.

En una realización, la bobina arrollada es de cobre y se alimenta para generar un campo magnético que oscila en torno a 6kHz, lo que permite diferenciar el aluminio (alteración del campo por encima de los 6kHz) del acero ferromagnético (alteración del campo por debajo de los 6kHz).

En una realización, la sección que comprende la bobina arrollada es una sección próxima al extremo distal del cuerpo principal del módulo mecánico.

En una realización, los terceros medios sensores configurados para detectar una composición polimérica de un envase comprenden un sensor de infrarrojos de tipo NIR.

En una realización, el sensor de infrarrojos de tipo NIR está ubicado en una sección próxima al extremo distal del cuerpo principal del módulo mecánico, orientado hacia el interior de la cámara de recepción.

En una realización, el módulo de alimentación comprende al menos una batería. La batería se tratará preferiblemente de una batería de LiFePO₄.

En una realización, el módulo de alimentación comprende al menos una placa solar, preferiblemente una placa solar flexible.

Las placas solares flexibles, a diferencia de las placas rígidas habituales, utilizan materiales que soportan cierta deformación para permitir adaptarse a superficies con cierta curvatura. De esta manera, las placas solares tendrán una mayor adaptabilidad para poder integrarse directamente en el contenedor, en prácticamente cualquiera de sus superficies exteriores (e incluso sobre la interfaz de interacción de usuario), evitando así sufrir daños al ocupar ciertos espacios que puedan estar sujetos a manipulación, por ejemplo, durante los procesos de recogida de residuos por

parte de los equipos de operarios locales. En estos casos, se provoca el levantamiento y posterior vaciado del contenedor, generalmente mediante mecanismos implementados en grandes camiones de recogida, lo que supone un riesgo de sufrir golpes o sacudidas que puedan provocar la rotura de las placas rígidas.

5 Además, las placas flexibles pueden incorporar un regulador que facilita la integración del conjunto y su manipulación posterior de cara a reparaciones y mantenimiento. Por otro lado, la apariencia y estructura del conjunto integrado resultará más compacta, lo que mejora la percepción de dicho conjunto desde una perspectiva estética que pueda redundar en un efecto disuasorio para evitar malos usos.

10 En una realización en la que existan al menos una batería y al menos una placa solar en el módulo de alimentación, la energía obtenida por la placa solar podrá usarse para recargar la batería.

Ventajosamente, el sistema según esta realización tendrá una autonomía mejorada y una flexibilidad mayor de emplazamiento urbano en zonas remotas, ya que permanecerá correctamente alimentado para realizar todas las funciones que requieren de energía eléctrica sin necesidad de estar conectado a la red eléctrica.

15 En un segundo aspecto inventivo se define un contenedor que comprende un sistema de detección de tipología de envases acoplable a un contenedor según cualquiera de las realizaciones del primer aspecto inventivo.

20 En una realización particular, el contenedor es un contenedor de recogida selectiva de envases ligeros emplazado en la vía urbana.

En una realización particular, el contenedor al que se acopla el sistema de detección se trata de una máquina expendedora inversa.

25 Todas las características y/o las etapas de métodos descritas en esta memoria (incluyendo las reivindicaciones, descripción y dibujos) pueden combinarse en cualquier combinación, exceptuando las combinaciones de tales características mutuamente excluyentes, siempre que esté dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

30 Descripción de los dibujos

Estas y otras características y ventajas de la invención, se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue de una forma preferida de realización, dada únicamente a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo, con referencia a las figuras que se acompañan.

35 Figuras 1a-1b En estas figuras se muestra una vista en perspectiva de la parte frontal y trasera, respectivamente, de un ejemplo de realización de un sistema de detección de tipología de envases acoplable a un contenedor.

40 Figuras 2a-2b En estas figuras se muestra una vista en perspectiva de la parte frontal y trasera, respectivamente, de un ejemplo de realización de un sistema de detección de tipología de envases acoplado a un contenedor.

45 Figura 3 En esta figura se muestra una vista en perspectiva de la parte frontal de un ejemplo de realización de un sistema de detección de tipología de envases con una primera compuerta en la abertura del sistema.

Figura 4 En esta figura se muestra un ejemplo de realización de un sistema de detección de tipología de envases acoplado a un contenedor.

50 Exposición detallada de la invención

La figuras 1a y 1b muestran una vista en perspectiva de la parte frontal y trasera, respectivamente, de un ejemplo de realización de un sistema (100) de detección de tipología de envases acoplable a un contenedor (200) según la invención. La parte frontal se define como la parte del sistema (100) accesible a un usuario para introducir un envase, y que coincidirá con el extremo proximal (114) del cuerpo principal (113) del módulo mecánico del sistema (100). Por su parte, la parte trasera corresponde al extremo distal (117) de dicho cuerpo principal (113).

60 Dicho módulo mecánico del sistema (100) se introduce, junto a todos los elementos mecánicos del sistema (100) en el interior de un contenedor (200) a través de una abertura del mismo, abertura que puede ser la misma a la cual el sistema (100) se acopla posteriormente para su fijación respecto del contenedor (200). Para fijarse a dicha abertura, el módulo mecánico comprende una interfaz de acoplamiento (no mostrada en las figuras 1a y 1b) configurada para fijarse de manera desacoplable a la abertura del contenedor (200). El módulo mecánico comprende, a su vez, una abertura (112) configurada para permitir el acceso de envases al interior del sistema (100) para proceder a su análisis y posterior liberación al interior del contenedor (200) al que el sistema (100) se encuentra acoplado en configuración operativa.

Se puede observar un cuerpo principal (113) que en configuración de montaje final se encontraría solidariamente unido a través de su extremo proximal (114) a dicha interfaz de acoplamiento. El cuerpo principal (113) contribuye a dar forma al sistema (100) y, en un ejemplo de realización preferido, se inserta completamente por la abertura del contenedor (200), proyectándose hacia el interior del mismo desde la abertura (112) de la interfaz de acoplamiento, definiendo así una cámara de recepción (115). Dicha cámara de recepción (115) configura el alojamiento donde un usuario deposita los envases, que son temporalmente retenidos tras acceder al interior del sistema (100) a través de la abertura (112) mientras se realizan las acciones de detección y clasificación.

Para la liberación de los envases hacia el interior del contenedor (200), en la figura 1b se observa una abertura (116) ubicada en el extremo distal (117) del cuerpo principal, dicha abertura (116) estando orientada hacia el interior del contenedor (200) en configuración operativa, es decir, estando el sistema (100) acoplado a un contenedor (200).

Además de los elementos del módulo mecánico, que dan forma al sistema (100) y sirven de interfaz física para el acoplamiento del sistema (100) al contenedor (200) y para el alojamiento y soporte de los envases, se puede observar que el sistema (100) comprende una pluralidad de elementos sensores (121, 122, 123) que integran el módulo de detección.

En particular, en la figura 1a se observan primeros medios sensores (121) montados sobre una estructura de soporte acoplada a la parte superior del cuerpo principal (113). Dichos primeros medios sensores (121) están configurados para detectar al menos un código de identificación de producto dispuesto en un envase, como puede ser un código de barras o un código QR. Además, se observa que el cuerpo principal (113) comprende una sección transparente ubicada inmediatamente debajo de los primeros medios sensores (121). Dicha sección transparente está compuesta principalmente de metacrilato, y está configurada para comunicar visualmente los primeros medios sensores (131) con el interior de la cámara de recepción (115).

Tanto en la figura 1a como en la figura 1b se observan además segundos medios sensores (122) configurados para detectar una composición metálica de un envase. En particular, los segundos medios sensores (122) de la realización mostrada comprenden una bobina de cobre arrollada alrededor del cuerpo principal (133) del módulo mecánico a lo largo de una porción de sección transversal del mismo. Como se puede observar, dicha sección transversal corresponde a la sección próxima al extremo distal (117), donde se alojará y mantendrá en reposo el envase, una vez se encuentre dentro del sistema (100), para su análisis. Más en particular, la bobina arrollada se alimenta para generar un campo magnético que oscila en torno a 6kHz, lo que permite diferenciar el aluminio (alteración del campo por encima de los 6kHz) del acero ferromagnético (alteración del campo por debajo de los 6kHz).

Finalmente, también en la figura 1a y en la figura 1b se observan terceros medios sensores (123) acoplados a una parte inferior del cuerpo principal (113). Dichos terceros medios sensores (123) están configurados para detectar una composición polimérica de un envase, como por ejemplo PET. En particular, los terceros medios sensores (123) de la realización mostrada comprenden un sensor de infrarrojos de tipo NIR, ubicado de la misma manera que los segundos medios sensores (122), es decir en una sección trasversal próxima al extremo distal (117), donde se alojará y mantendrá en reposo el envase, una vez se encuentre dentro del sistema (100), para su análisis. Adicionalmente, de la misma manera que ocurría con los primeros medios sensores (121), se observa que el cuerpo principal (113) comprende una abertura, o porción transparente, que permite el acceso y comunica los terceros medios sensores (123) con el interior de la cámara de recepción (115) para analizar la composición polimérica de un envase depositado o recibido.

Finalmente, en la figura 1a se observa una segunda abertura en la parte superior del cuerpo principal (113) del módulo mecánico que da acceso al interior de la cámara de recepción (115). En particular, en esta realización el módulo de detección comprende adicionalmente unos medios de captura de imagen (no mostrados), que preferentemente comprenden una cámara gran angular con iluminación artificial, como por ejemplo tipo flash, para obtener fotografías de los envases dentro de la cámara de recepción (115).

Dichos medios de captura de imagen pueden estar acoplados junto con los primeros medios sensores (121) a la estructura de soporte. Dicha estructura de soporte sobre la que se encuentran montados los primeros medios sensores (121) es abatible, de tal manera que se permite que los primeros medios sensores (121) y los medios de captura de imagen se ubiquen próximos al extremo distal (117), orientando al mismo tiempo el área de detección de los primeros medios sensores (121) y los medios de captura de imagen hacia la abertura (112) de la cámara de recepción (115). De esta manera, un usuario puede presentar manualmente el envase en las inmediaciones de dicha abertura (112) para una primera etapa de reconocimiento, tanto de código como de geometría de envase, para posteriormente liberar el envase al interior del sistema (100) para la detección de su composición metálica y polimérica. En relación con dicha primera etapa de reconocimiento en las inmediaciones de la abertura (112), en una realización modificada, alternativa a la mostrada en las figuras 1a y 1b, el área de detección de los primeros medios sensores (121) está orientada hacia el exterior del contenedor en el que se encuentra instalado el sistema (100). En particular, los primeros medios sensores (121) se comunican, desde su ubicación, con el exterior del contenedor a través de una sección transparente ubicada en una interfaz de acoplamiento como la que se muestra en la figura 2a.

Además de los elementos comprendidos en los módulos mecánico y de detección, respectivamente, en la figura 1b se puede observar que el sistema (100) comprende un módulo de electrónica que, a su vez, comprende medios de procesamiento de datos (131) en forma de una placa de circuito impreso (PCB) acoplada al cuerpo principal (113) junto a la bobina que forma parte de los segundos medios detección (122). En particular los elementos del módulo de detección, es decir, los primeros (121), segundos (122) y/o terceros (123) medios sensores están configurados para generar una señal de datos con la información detectada relativa a la tipología del envase introducido en el interior del sistema (100). Dicha señal se envía a dichos medios de procesamiento de datos (131) para su posterior tratamiento.

En el ejemplo de realización mostrado en las figuras 1a y 1b, los medios de procesamiento de datos (131) están en comunicación con medios de almacenamiento que también forman parte del módulo de electrónica, y que comprenden una base de datos de tipología de envase, clasificados en base a: códigos de identificación de producto, y/o a la composición metálica del envase, y/o a la composición polimérica del envase; y en donde los medios de procesamiento de datos están configurados para determinar al menos una tipología de envase comparando la información recibida de al menos uno de los medios sensores en forma de una señal con la base de datos de tipos de envase almacenada en los medios de almacenamiento de datos.

Por otro lado, el módulo de electrónica de la realización mostrada en las figuras 1a y 1b comprende unos medios de comunicación inalámbrica integrados en la placa de circuito impreso (PCB) configurados para establecer una comunicación inalámbrica entre el sistema (100) y un servidor remoto. De esta manera, el sistema (100) tiene capacidad de compartir información relativa a los parámetros de los diferentes análisis de envase que se lleven a cabo en el interior del sistema (100). En particular, el sistema (100) mostrado en las figuras 1a y 1b proporciona al servidor remoto la siguiente información de la tipología de los envases:

- código de identificación de producto;
- composición metálica del envase;
- composición polimérica del envase.

Más en particular, el sistema (100) también transmite de manera inalámbrica al servidor remoto las imágenes capturadas por la cámara gran angular. Esto permite al servidor remoto procesar las imágenes con métodos de aprendizaje automático *"Deep learning"*.

Finalmente, en ambas figuras 1a y 1b se observa un módulo de alimentación (140), dispuesto en la misma sección en la que se ubican los medios de procesamiento de datos (131), es decir, sobre la bobina de los segundos medios sensores (122) arrollada sobre el cuerpo principal (113), pero con otra posición angular. En particular, el módulo de alimentación mostrado comprende una batería configurada para proporcionar energía a los elementos comprendidos en el módulo de detección y en el módulo de electrónica.

Aunque en la realización mostrada en las figuras 1a y 1b se incluyen tres medios sensores diferentes, en otras realizaciones el sistema (100) puede incluir un número diferente de medios sensores.

La figuras 2a y 2b muestran una vista en perspectiva de la parte frontal y trasera, respectivamente, de un ejemplo de realización de un sistema (100) de detección de tipología de envases acoplado a un contenedor (200). En el ejemplo de realización mostrado, a diferencia de lo que ocurría con el ejemplo mostrado en las figuras 1a y 1b, el módulo mecánico del sistema (100) muestra detalles de una interfaz de acoplamiento (111) configurada para fijarse de manera desacoplable a una abertura del contenedor (200). Dicha interfaz de acoplamiento (111) se encuentra acoplada al contenedor (200) por medio de tornillería, está unida solidariamente al extremo proximal (114) del cuerpo principal (113), y comprende una abertura (112) para la inserción de envases hacia el interior del sistema (100). En particular, la interfaz de acoplamiento (111) tiene una estructura esencialmente rectangular, con los bordes redondeados, cuyo perímetro define un área de interfaz suficiente como para cubrir en exceso el contorno de la abertura del contenedor (200), de tal manera que la porción en exceso de la interfaz de acoplamiento (111) que se extiende desde el contorno de la abertura del contenedor (200) permite enmarcar correctamente la interfaz de acoplamiento (111) sobre dicha abertura contactando con la superficie circundante a la abertura del contenedor (200). De esta manera, se impide el acceso al interior del contenedor (200) a través de esa abertura de otra manera que no sea a través de la propia abertura (112) de la interfaz de acoplamiento (111).

En la figura 2b se puede observar que, por la parte interior del acoplamiento entre la interfaz de acoplamiento (111) y la abertura del contenedor (200) existen pestañas de bloqueo dispuestas en la cara interior de la placa rectangular en el perímetro de contacto con la abertura original del contenedor, preferiblemente separadas en los bordes superior e inferior de dicho perímetro. Dichas pestañas proyectan una distancia para impedir la extracción, mediante deslizamiento, del cuerpo principal (113) a través de la abertura del contenedor (200).

Tanto en la figura 2a como en la figura 2b, la cámara de recepción (115) definida en el interior del sistema (100) tiene una estructura sustancialmente cilíndrica a lo largo de la dirección longitudinal del cuerpo principal (113). En particular, en el ejemplo mostrado, la cámara de recepción (115) tiene una sección cilíndrica de 140mm. de diámetro, que es suficiente para asegurar el paso de envases ligeros.

Adicionalmente, se observa que, en la configuración acoplada al contenedor (200), el cuerpo principal (113) y, por tanto, la cámara de recepción (115), presenta una inclinación descendente con respecto al plano definido por la placa de la interfaz de acoplamiento (111) acoplada en la abertura del contenedor (200). Dicha inclinación favorece la caída natural de los envases introducidos en el interior del sistema (100), bajo la acción de la gravedad, a lo largo de la cámara de recepción (115).

Tanto en la figura 2a como en la figura 2b se puede comprobar que el cuerpo principal (113) del módulo mecánico comprende un alojamiento en forma de una protuberancia trapezoidal. Dicho alojamiento protege en su interior todos los elementos sensibles del módulo de detección, del módulo de electrónica y del módulo de alimentación.

En la figura 2b se puede apreciar que el módulo mecánico comprende una compuerta abatible (119) configurada para retener un envase en el interior de la cámara de recepción (115) con objeto de facilitar su análisis mediante los elementos del módulo de detección. De la misma manera, bajo ciertas condiciones, dicha compuerta abatible (119) liberará dicho envase permitiendo su salida del sistema (100) por la abertura (116) del extremo distal (117) del cuerpo principal (113). El accionamiento de la compuerta (119) está controlado por unos medios actuadores (no mostrados en la imagen) controlados a su vez por los medios de procesamiento de datos. En particular, los medios de procesamiento de datos están configurados para controlar dichos medios actuadores según alguna de las siguientes instrucciones.

Por un lado, si un envase se encuentra en el interior de la cámara de recepción (115) siendo analizado por los elementos del módulo de detección, los medios de procesamiento de datos impedirán el abatimiento de la compuerta (119) de tal manera que se retenga el envase en el interior de la cámara de recepción (115) hasta que se finalice su análisis.

Por otro lado, si un envase se encuentra en el interior de la cámara de recepción (115), habiendo completado su análisis, es decir, habiendo completado la determinación de la tipología del envase introducido, los medios de procesamiento de datos ordenarán a los medios actuadores abatir la compuerta (119) para permitir la liberación del envase desde el interior del sistema (100) al interior del contenedor (200).

Aunque no se muestran detalles gráficos, el sistema (100) del ejemplo de las figuras 2a y 2b también comprende un módulo de interacción de usuario. Dicho módulo de interacción de usuario comprende una interfaz de interacción de usuario ubicada sobre la placa de la interfaz de acoplamiento (111), y orientada hacia el exterior de la abertura del contenedor (200), para facilitar el acceso a los usuarios. El módulo de interacción de usuario comprende también medios de autenticación de usuario configurados para reconocer un usuario de manera inalámbrica. En particular, en una realización se interrogará de manera inalámbrica un identificador de usuario que puede ser un dispositivo portátil con tecnología NFC y/o Bluetooth®, como por ejemplo una tarjeta o un teléfono móvil inteligente. De manera preferida, el módulo de interacción de usuario también comprende medios de presentación de información para proporcionar al usuario información relativa al proceso de identificación, recepción y análisis del envase que introduzca en el interior del sistema (100). Además, puede haber rotulación en dicha interfaz que marque al usuario el lugar donde acercar su identificador.

Aunque no se muestren detalles gráficos en las figuras 2a y 2b, en una realización preferida, los medios de presentación de información comprenden una pantalla de interacción táctil, así como indicadores luminosos de tipo LED y/o altavoces para la emisión de señales acústicas.

En la figura 3 se muestra, de manera complementaria al ejemplo mostrado en las figuras 2a y 2b, detalles de una compuerta bloqueable (118) dispuesta en la abertura (112) que da acceso al interior de la cámara de recepción (115) de sistema (100). En particular, la compuerta bloqueable (118) tiene forma de disco plano, fabricado en material polimérico, y está configurada para desplazarse en un plano perpendicular a la dirección de entrada de envases, describiendo una trayectoria circular pivotando en torno a un punto, para deslizarse desde una posición de reposo en la que impide el paso de envases por la abertura (112) de la interfaz de acoplamiento (111) del módulo mecánico al interior del sistema (100), hasta una posición desplazada en la que permite dicho paso de envases al interior del sistema (100).

También en este caso, el accionamiento de la compuerta bloqueable (118) está controlado por unos medios actuadores (no mostrados en la imagen) controlados a su vez por los medios de procesamiento de datos. En particular, los medios de procesamiento de datos están configurados para controlar dichos medios actuadores según alguna de las siguientes instrucciones.

Si un envase se encuentra en el interior de la cámara de recepción (115) siendo analizado por los elementos del módulo de detección, los medios actuadores mantendrán bloqueada la compuerta (118), impidiendo su deslizamiento fuera de su posición de reposo, de tal manera que se obstruya completamente la abertura (112) y se impida el paso de envases al interior de la cámara de recepción (115).

Si no se detecta la presencia de un envase en el interior de la cámara de recepción (115), los medios actuadores desbloquearán la compuerta (118), provocando que esta deslice fuera de su posición de reposo, describiendo una

trayectoria circular, de la misma manera que una mirilla, para permitir el paso de un envase al interior del sistema (100).

5 Si se detecta el registro de un usuario mediante los medios de identificación de usuario, los medios actuadores desbloquearán la compuerta (118) para permitir el paso de envases al interior de la cámara de recepción (115).

10 En la figura 4 se muestra una vista en perspectiva de un sistema (100) de detección de tipología de envases acoplado a un contenedor (200) de recogida selectiva del tipo de los emplazados en la calle, más en particular un contenedor (200) de reciclaje de envases. Se puede observar que dicho contenedor (200) comprende una abertura adicional aparte de la abertura (112) dispuesta en la interfaz de acoplamiento (111) del sistema (100), de tal manera que se facilita el depósito convencional de envases, en el caso de no desear introducir el envase en el contenedor (200) a través del sistema (100).

15 Adicionalmente, se puede observar, en la parte superior del contenedor, la presencia de unas placas solares (201). Dichas placas solares son placas solares flexibles y se encuentran en conexión con el módulo de alimentación del sistema (100).

REIVINDICACIONES

1.- Sistema (100) de detección de tipología de envases, acoplable a un contenedor (200), en donde el sistema comprende un módulo mecánico, un módulo de detección, un módulo de electrónica y un módulo de alimentación (140);

en donde el módulo mecánico comprende:

una interfaz de acoplamiento (111) configurada para fijarse de manera desacoplable a una abertura del contenedor (200), la interfaz de acoplamiento (111) comprendiendo además una abertura (112) configurada para permitir el acceso de envases al interior del sistema (100) de detección de tipología de envases; y

un cuerpo principal (113) solidariamente unido a través de un extremo proximal (114) a la interfaz de acoplamiento (111), configurado para proyectarse hacia el interior del contenedor (200), definiendo una cámara de recepción (115) configurada para alojar temporalmente los envases que acceden al interior del sistema (100) a través de la abertura (112) de la interfaz de acoplamiento (111); el cuerpo principal (113) comprendiendo además una abertura (116) en un extremo distal (117), en donde la abertura (116) está configurada para quedar orientada hacia el interior del contenedor (200) para permitir que los envases que abandonan el sistema (100) sean liberados hacia el interior del contenedor (200);

en donde el módulo de detección comprende al menos uno de los siguientes medios sensores:

primeros medios sensores (121) configurados para detectar al menos un código de identificación de producto dispuesto en un envase;

segundos medios sensores (122) configurados para detectar una composición metálica de un envase;

terceros medios sensores (123) configurados para detectar una composición polimérica de un envase;

y

en donde el módulo de electrónica comprende medios de procesamiento de datos (131);

en donde los primeros (121), segundos (122) y/o terceros (123) medios sensores están configurados para generar una señal de datos con información detectada relativa a la tipología del envase cuando éste se encuentra temporalmente alojado en la cámara de recepción (115), y para transmitir dicha señal de datos a los medios de procesamiento de datos (131);

en donde los medios de procesamiento de datos (131) están configurados para determinar al menos una tipología del envase en base a: al menos un código de identificación de producto y/o la composición metálica de envase y/o la composición polimérica de envase; y

en donde el módulo de alimentación (140) está configurado para proporcionar energía a los elementos comprendidos en el módulo de detección y en el módulo de electrónica;

en donde el módulo mecánico (110) comprende:

una primera compuerta (118), bloqueable, configurada para impedir o permitir el paso de envases por la abertura de la interfaz de acoplamiento (111); y

primeros medios actuadores controlados por los medios de procesamiento de datos (131) para bloquear o desbloquear la primera compuerta (118);

en donde los medios de procesamiento de datos (131) están además configurados para controlar los primeros medios actuadores según la siguiente instrucción:

- si un envase se encuentra en el interior de la cámara de recepción (115) siendo analizado por el módulo de detección, bloquear la primera compuerta (118) para impedir el paso de envases al interior del sistema (100).

2.- Sistema (100) según la reivindicación anterior, en donde el módulo de detección comprende adicionalmente medios de captura de imagen (124) configurados para capturar una imagen, para generar una señal de datos con dicha imagen, y para transmitir dicha señal de datos a los medios de procesamiento de datos (131).

3.- Sistema (100) según la reivindicación anterior, en donde los medios de captura de imagen (124) comprenden una cámara gran angular.

4.- Sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema comprende adicionalmente un módulo de interacción de usuario que comprende una interfaz de interacción de usuario, la interfaz de interacción de usuario estando configurada para quedar orientada hacia el exterior de la abertura del contenedor (200) y medios de autenticación de usuario.

5.- Sistema (100) según la reivindicación anterior, en donde los medios de autenticación de usuario están configurados para interrogar de manera inalámbrica a un identificador de usuario, tal como un dispositivo portátil con tecnología NFC y/o Bluetooth®.

6.- El sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, en donde el módulo de interacción de usuario comprende adicionalmente medios de presentación de información configurados para proporcionar información relativa a la determinación de la tipología del envase introducido en el interior del sistema (100).

7.- Sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el módulo de electrónica comprende medios de comunicación inalámbrica configurados para transmitir a un servidor remoto información relativa a la

determinación de tipología del envase introducido en el interior del sistema (100), en donde dicha información es, preferentemente, al menos una de entre:

- código de identificación de producto;
- composición metálica del envase;
- composición polimérica del envase;
- imagen capturada del envase;
- registro de usuario identificado; y/o
- marca temporal de depósito del envase.

8.- Sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el módulo de electrónica comprende adicionalmente medios de almacenamiento de datos que comprenden una base de datos de tipología de envase clasificados en base a al menos uno de entre: códigos de identificación de producto, composición metálica de envase y composición polimérica de envase; y en donde los medios de procesamiento de datos (131) están configurados para determinar al menos una tipología de envase comparando la información recibida de los medios sensores en forma de una señal con la base de datos de tipos de envase almacenada en los medios de almacenamiento de datos.

9.- Sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los medios de procesamiento de datos (131) están además configurados para controlar los primeros medios actuadores según alguna de las siguientes instrucciones:

- si no se detecta la presencia de un envase en el interior de la cámara de recepción (115), desbloquear la primera compuerta (118) para permitir el paso de un envase al interior del sistema (100); y/o
- si se detecta el registro de un usuario mediante los medios de autenticación de usuario (152), desbloquear la primera compuerta (118) para permitir el paso de envases al interior del sistema (100).

10.- Sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el módulo mecánico comprende:

- una segunda compuerta (119), abatible, configurada para retener y para liberar un envase en su salida del sistema (100) por la abertura (116) del extremo distal (117) del cuerpo principal (113); y
- segundos medios actuadores controlados por los medios de procesamiento de datos (131) para controlar el abatimiento de la segunda compuerta (119);

en donde los medios de procesamiento de datos (131) además están configurados para controlar los segundos medios actuadores según alguna de las siguientes instrucciones:

- si un envase se encuentra en el interior de la cámara de recepción (115) siendo analizado por el módulo de detección, impedir el abatimiento de la segunda compuerta (119) para retener el envase; y/o
- si un envase se encuentra en el interior de la cámara de recepción (115) y se ha completado la determinación de la tipología del envase introducido, abatir la segunda compuerta (119) para permitir la liberación del envase desde el interior del sistema (100) al interior del contenedor (200).

11.- Sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la cámara de recepción (115) definida por el cuerpo principal (113) del módulo mecánico tiene una estructura sustancialmente cilíndrica que se extiende a lo largo de una dirección longitudinal y que está inclinada para favorecer la caída bajo la acción de la gravedad a lo largo de la cámara de recepción (115) cilíndrica y a lo largo del sistema (100).

12.- Sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los segundos medios sensores (122) comprenden una bobina arrollada alrededor del cuerpo principal del módulo mecánico a lo largo de al menos una porción de sección transversal del mismo.

13.- Sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los terceros medios sensores (123) comprenden un sensor de infrarrojos de tipo NIR.

14.- Sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el módulo de alimentación comprende al menos una placa solar.

15.- Contenedor (200) que comprende un sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

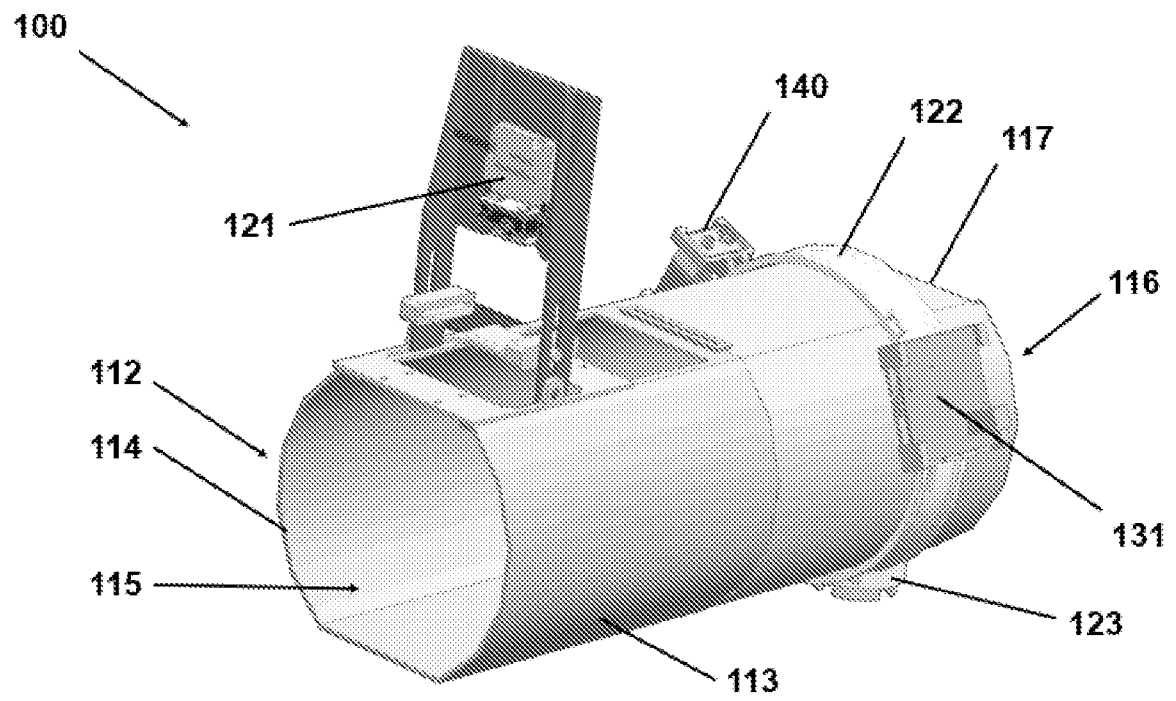


FIG. 1a

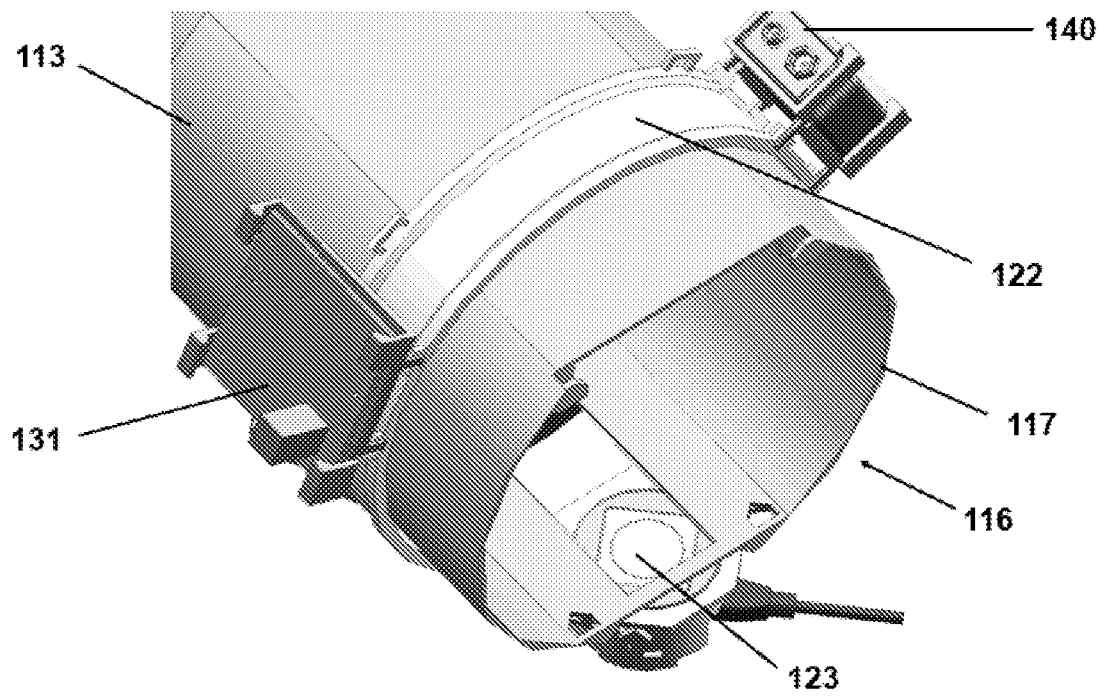


FIG. 1b

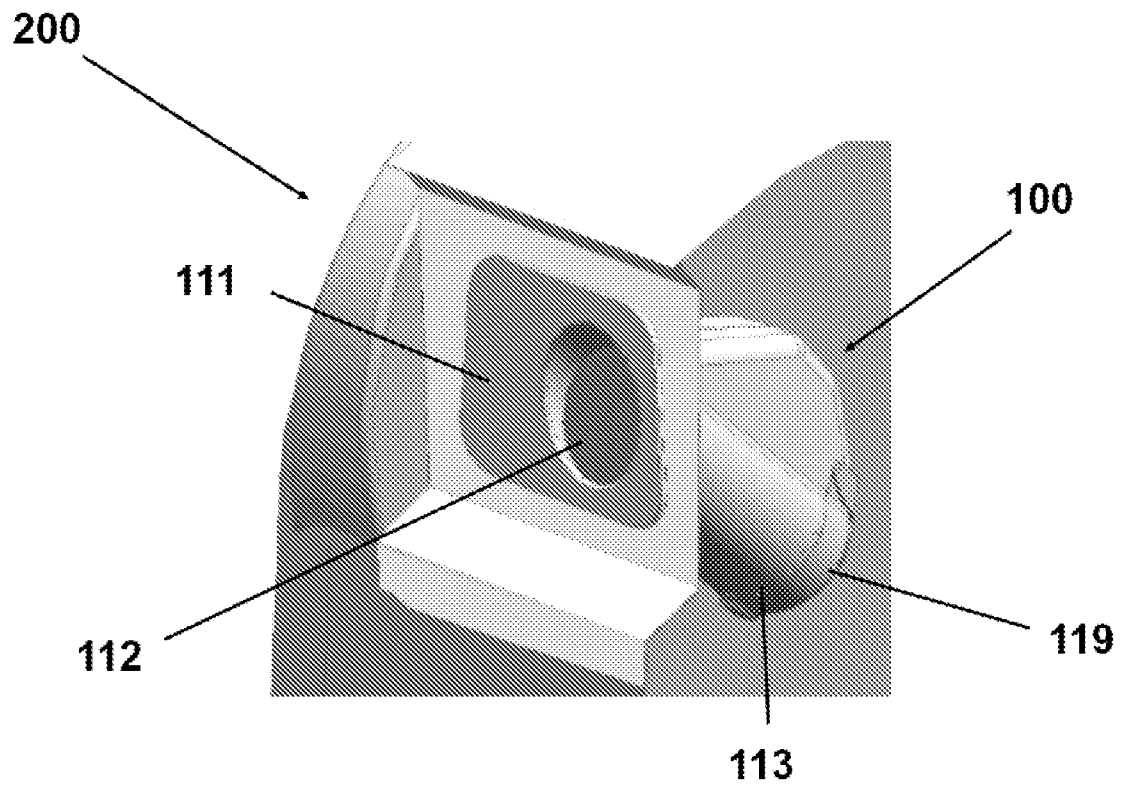


FIG. 2a

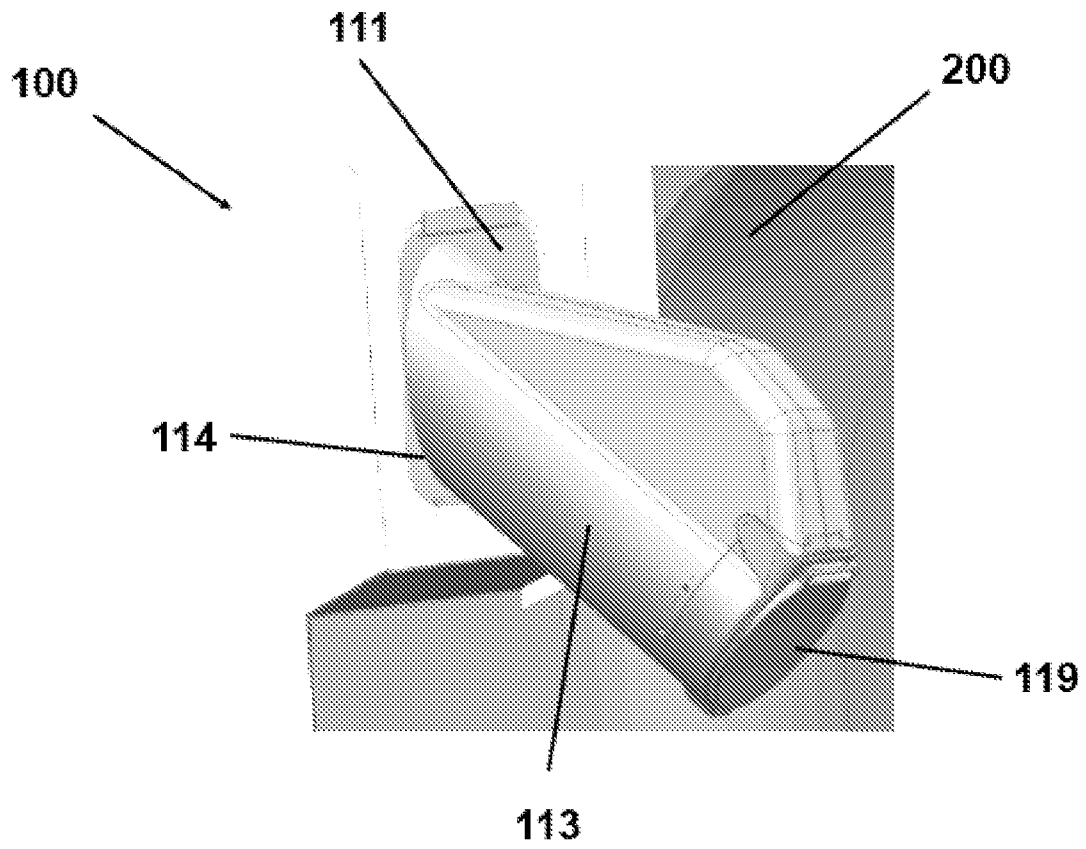


FIG. 2b

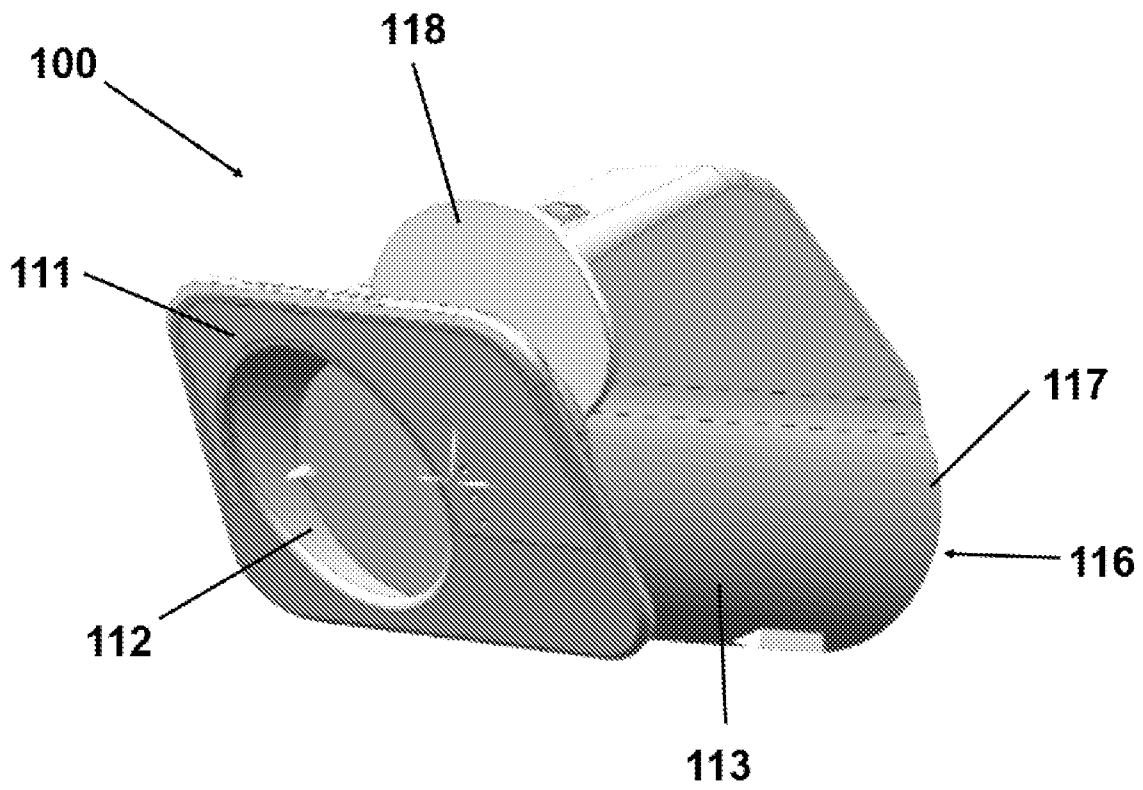


FIG. 3

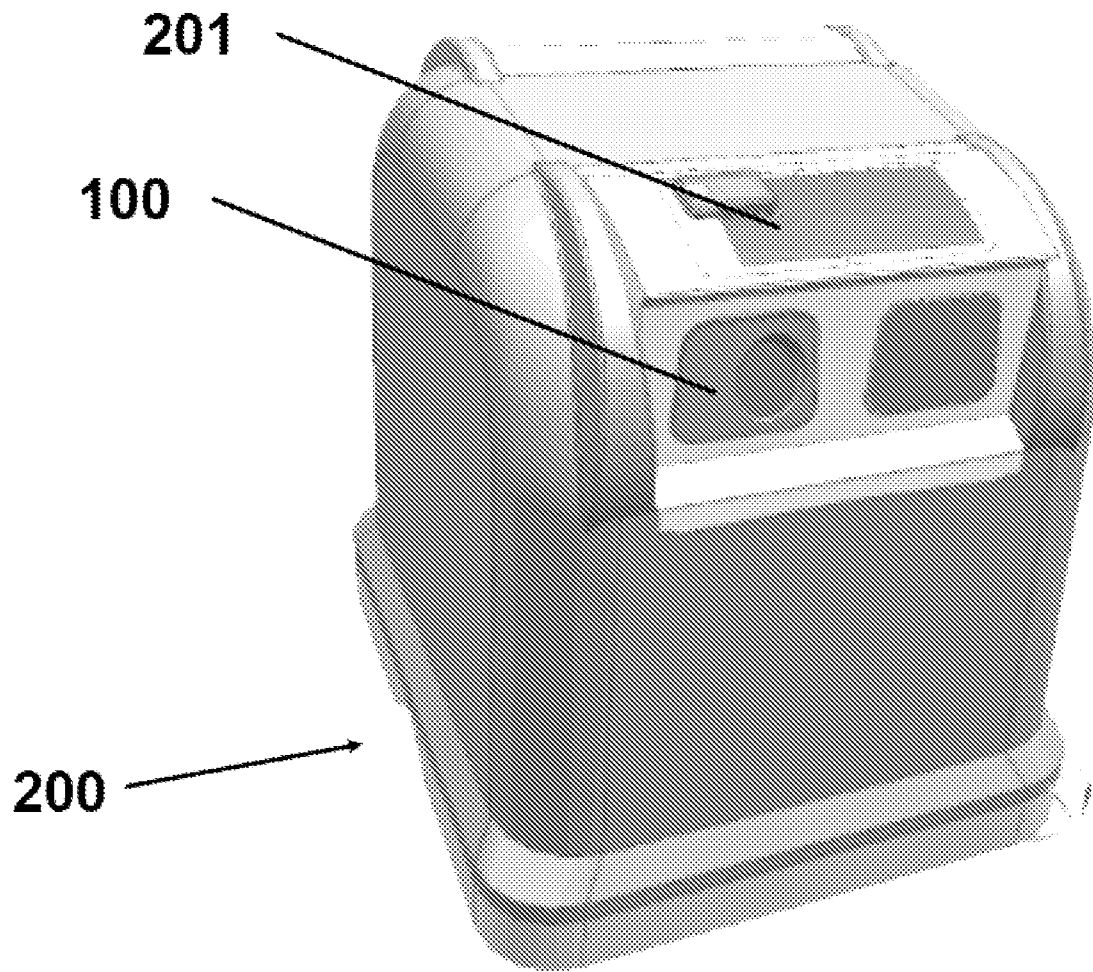


FIG.4