

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 973**

51 Int. Cl.:

B09B 3/00 (2012.01)
A61L 11/00 (2006.01)
B02C 23/24 (2006.01)
F26B 11/04 (2006.01)
A61L 9/22 (2006.01)
B09B 3/40 (2012.01)
C05F 9/02 (2006.01)
C05F 17/70 (2010.01)
B09B 101/70 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.05.2018** **PCT/AU2018/050517**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2019** **WO19169425**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2018** **E 18908705 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2024** **EP 3762160**

54 Título: **Sistema y método de descomposición de desechos de alimentos**

30 Prioridad:

09.03.2018 AU 2018900780
11.05.2018 AU 2018901669

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
05.12.2024

73 Titular/es:

GREEN ECO INTERNATIONAL PTY LTD (100.0%)
20 Albert Street
Blackburn VIC 3130, AU

72 Inventor/es:

HOEN, JASON;
DINN, ROHAN;
NEWMAN, PAUL;
ROTHWELL, NEAL;
SHARIFI-JAMALI, SIAMAK;
MCCARTNEY, BRIAN;
PINCHEN, STEPHEN;
BUSH, PAUL y
BRIERLEY, NEIL

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 991 973 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 descomposición de desechos de alimentos

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se relaciona generalmente con sistemas, métodos, maquinaria y procesos relacionados con el procesamiento de desechos de alimentos, y en particular con la descomposición de tales desechos de alimentos.

Antecedentes

10 El desecho de alimentos es un problema en muchas áreas. No sólo hay un coste asociado a los alimentos no utilizados o desechados, sino que tal desecho puede tener un importante impacto financiero o medioambiental. Muchos hoteles, restaurantes y supermercados o mercados de productos agrícolas deben ocuparse a diario de la eliminación de los desechos de alimentos. Similarmente, las instalaciones de procesamiento de alimentos, como las plantas de procesamiento de marisco, aves o carne, o las instalaciones de procesamiento de frutas y verduras, también pueden producir desechos orgánicos animales y/o vegetales que deben ser eliminados. Esto puede implicar el almacenamiento temporal de los desechos en las instalaciones o cerca de ellas, lo que ocupa espacio, puede resultar en olores desagradables y puede atraer alimañas. Alternativamente, los desechos de alimentos pueden ser transportados fuera de las instalaciones, pero esto representa un coste adicional para la empresa y cambia la tarea de eliminación a otra parte.

20 Existen algunas máquinas que pueden procesar los desechos de alimentos; véanse, por ejemplo, los documentos JP 2004 359530 A y US 2014/0234165 A.

25 Sin embargo, algunas de estas máquinas procesan los desechos de alimentos descomponiéndolos físicamente mientras los calientan para "cocinarlos" o desnaturalizarlos. Típicamente, tal calentamiento es realizado a temperaturas superiores a los 100 grados Celsius. Tal calentamiento requiere mucha energía y el consumo de potencia de tales máquinas puede representar un coste significativo. Adicionalmente, tales máquinas pueden tomar un tiempo relativamente largo, tal como días, para procesar los desechos de alimentos dentro de una forma que pueda ser eliminada efectivamente.

30 Es deseado afrontar o mejorar una o más deficiencias o desventajas asociadas con técnicas previas para el procesamiento de desechos de alimentos, o al menos proporcionar una alternativa útil a las mismas.

Resumen

35 La invención se relaciona con una máquina de acuerdo con la reivindicación 1 y con un método de acuerdo con la reivindicación 5.

Las reivindicaciones dependientes se refieren a las realizaciones preferidas de la invención.

En particular, la reivindicación 1 se refiere a una máquina para el procesamiento de desechos de alimentos, que comprende:

40 un suministro de potencia;
un sistema de control emparejado mediante el suministro de potencia;
un tambor de mezcla que define una cámara de mezcla y que tiene una capacidad volumétrica de 2000 litros o menos;
un árbol de mezcla desde el que se extienden las cuchillas de mezcla, configurado para rotar y mover las cuchillas de mezcla dentro de la cámara de mezcla;
45 un ionizador emparejado al suministro de potencia y dispuesto para proporcionar una fuente de aire rica en especies reactivas de oxígeno;
un calentador y un ventilador emparejados al suministro de potencia y dispuestos para recibir la fuente de aire, el calentador y el ventilador cooperando para proporcionar una fuente de gas calentado rico en oxígeno ionizado a la cámara de mezcla, en la que el gas calentado está entre 50 y 70 grados C o en la que el ambiente en el tambor de procesamiento se calienta para mantener una temperatura en el rango de 50 a 70 grados C;
50 un motor dispuesto para extraer potencia del suministro de potencia y accionar la rotación del árbol de mezcla; en el que el tambor de mezcla define una abertura de entrada para recibir los desechos de alimentos y una salida para desechar los desechos del proceso;
55 en el que el sistema de control está configurado para operar el motor para controlar el eje de mezcla durante varias horas mientras monitoriza los parámetros de operación de la máquina para producir un residuo de desecho procesado, opcionalmente en el que el desecho comprende o consiste esencialmente en partículas sustancialmente secas y/o inertes, en el que la salida está dispuesta en una pared exterior del tambor en una posición que está verticalmente por encima de una posición del eje de mezcla, y
60 el árbol de mezcla tiene al menos una cuchara emparejada a él, estando la cuchara configurada para transportar residuos de desechos procesados a la posición de la salida.

65 El sistema de control puede estar configurado para monitorizar la potencia extraída por el motor y determinar el tiempo de pico de potencia extraída por el motor.

El sistema de control puede estar configurado para determinar que los residuos de desechos procesados están listos para

ser desechados desde la salida, basado en una o más condiciones de completado del proceso.

La una o más condiciones de completado pueden incluir un tiempo predeterminado que transcurre después del momento de máxima potencia. El tiempo predeterminado puede estar entre 4 horas y 7 horas, por ejemplo.

5

La máquina puede comprender un sensor de humedad para detectar la humedad en la cámara de mezcla, y en el que una o más condiciones completadas incluyen un nivel de humedad en la cámara de mezcla por debajo de un umbral de humedad.

10

La máquina puede comprender un sensor de temperatura para detectar la temperatura del aire en la cámara de mezcla o en una salida de escape del tambor de mezcla, y en el que una o más condiciones completadas incluyen un nivel de temperatura detectado por el sensor de temperatura dentro de un rango de temperatura predeterminado.

15

La salida puede estar dispuesta en una pared exterior del tambor en una posición que está verticalmente por encima de una posición del árbol de mezcla.

El árbol de mezcla puede tener al menos una cuchara emparejada a él, estando configurada la cuchara para transportar desechos procesados a la posición de la salida.

20

El sistema de control puede estar configurado para iniciar automáticamente el desechado de los residuos de desechos procesados en respuesta a la determinación de que los residuos de desechos procesados están listos para el desechado.

25

El sistema de control puede monitorizar el peso del tambor durante el desechado para monitorizar el peso de los desechos desechados y determinar el peso de los desechos que quedan en el tambor, en el que el sistema de control está configurado para detener el desechado de los desechos procesados cuando el peso de los residuos de desechos que quedan en el tambor alcanza un umbral mínimo predeterminado, por lo cual una cantidad de al menos 20 kg de residuos de desechos procesados permanece en el tambor tras cesar el desechado, opcionalmente una cantidad de al menos 50 kg de residuos de desechos procesados permanece en el tambor tras cesar el desechado, opcionalmente una cantidad de al menos 100 kg de residuos de desechos procesados permanece en el tambor tras cesar el desechado.

30

La presente invención también se relaciona con un proceso para la descomposición rápida de desechos de alimentos de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende:

35

cargar una masa de desechos de alimentos en una cámara de procesamiento definida por un tambor de procesamiento de una máquina de procesamiento de desechos que comprende un árbol y una pluralidad de

40

cuchillas emparejadas a dicho árbol y que se extienden alejándose del árbol;
rotar el árbol para causar que las cuchillas descompongan los desechos de alimentos presentes en el tambor de procesamiento;
suministrar aire caliente dentro del tambor de procesamiento mientras el árbol está rotando, en el que el entorno del tambor de procesamiento es calentado a una temperatura comprendida entre 50 y 70 grados C y/o en el que el aire caliente es suministrado a una temperatura comprendida entre 50 y 70 grados Celsius,

45

en el que el aire calentado es rico en oxígeno radicalizado y/o ionizado;
extraer aire del tambor para extraer la humedad del aire del tambor;
monitorizar las condiciones de procesamiento relativas al tambor de procesamiento mientras el árbol está rotando;
determinar si las condiciones de procesamiento satisfacen los criterios de completado del proceso; y
extraer los desechos de alimentos procesados de la cámara de procesamiento, en la que la extracción comprende transferir los desechos a una escotilla situada en una de las paredes extremas del tambor, en la que la extracción comprende elevar los desechos hasta el nivel de la escotilla, en la que la extracción comprende recoger los desechos dentro de la escotilla utilizando al menos una de las cuchillas o una cuchara emparejadas a un árbol.

50

La extracción puede ser controlada con el fin de dejar un peso mínimo de desechos en el tambor de procesamiento.

55

El peso mínimo de desechos puede ser determinado como el mayor de los siguientes: un porcentaje predeterminado del peso total de la materia orgánica en el tambor en el momento de cargar la masa de desechos de alimentos dentro del tambor de procesamiento; o un peso mínimo preestablecido.

60

Las condiciones de procesamiento pueden comprender al menos una de las siguientes: extracción de potencia de un motor de control del árbol; temperatura del aire dentro de la cámara de procesamiento; humedad del aire dentro de la cámara de procesamiento; tiempo transcurrido desde el momento en que se cargó la última masa de desechos de alimentos en la cámara de procesamiento; peso actual de los desechos en la cámara de procesamiento en relación con el peso inicial de los desechos de alimentos cargados en el momento en que se cargó la última masa de desechos de alimentos en la cámara de procesamiento; porcentaje de reducción del peso de los desechos de alimentos cargados.

65

Además, el proceso puede comprender la monitorización de la extracción de potencia de un motor de control rotatorio del árbol a lo largo del tiempo para determinar el momento de máxima extracción de potencia durante un periodo de

procesamiento.

La monitorización de la extracción de potencia puede comprender la configuración de un comienzo del período de procesamiento como el tiempo en el que la última masa de desechos de alimentos se cargó dentro de la cámara de procesamiento.

Además, el proceso comprende reiniciar el comienzo del período de procesamiento en respuesta a la determinación de que se ha cargado otra masa de desechos de alimentos dentro de la cámara de procesamiento.

Además, el proceso puede comprender la monitorización del estado de apertura o cierre de una escotilla de carga de la máquina de procesamiento de desechos.

Además, el proceso puede comprender la monitorización de la salida de los sensores de carga emparejados al tambor de procesamiento para determinar el peso de la masa de desechos de alimentos cargados dentro de la cámara de procesamiento.

Extraer los desechos puede comprender seguir rotando el árbol y dejar de suministrar el aire calentado.

Cuando son satisfechos los criterios de completado, el peso de la masa cargada de desechos de alimentos puede reducirse mediante entre 50% y 90%, opcionalmente mediante entre aproximadamente 60% y 90%, opcionalmente mediante entre 70% y 90%.

Cuando son satisfechos los criterios de completado, el contenido de humedad del desecho puede ser de 30% o menos, opcionalmente entre 30% y 10%.

También es divulgado un sistema de procesamiento de desechos de alimentos, que comprende:

una máquina de procesamiento de desechos de alimentos que comprende una escotilla de carga, un tambor de procesamiento y una escotilla de salida;

un cargador para recibir un contenedor de desechos de alimentos que se cargarán en la máquina de procesamiento de desechos de alimentos y manipular el contenedor para cargar los desechos de alimentos dentro del tambor de procesamiento a través de la escotilla de carga;

un lector dispuesto en la máquina de procesamiento de desechos de alimentos o en el cargador, o adyacente a ellos, y activado para leer un identificador único a partir de un elemento legible por máquina situado en el contenedor o transportado por él;

un controlador para controlar la operación de la máquina de procesamiento de desechos de alimentos y el cargador y para recibir una salida del lector, en el que el controlador está configurado para determinar el identificador único basado en la salida del lector y para transmitir el identificador único a un servidor para permitir el seguimiento de la utilización de la máquina de procesamiento de desechos.

Además, se divulga un método de procesamiento de desechos, que comprende:

recibir una carga por lotes de desechos de alimentos dentro de un tambor de procesamiento;

operar el tambor de procesamiento durante un periodo de tiempo y, durante la operación, descomponer físicamente, airear y calentar los desechos de alimentos, donde el calentamiento comprende calentar un entorno en el tambor de procesamiento a una temperatura de menos de 100 grados C y comprende extraer humedad del entorno, y donde la aireación comprende soplar aire rico en oxígeno radicalizado y/o ionizado sobre los desechos de alimentos;

determinar que se cumplen las condiciones de procesamiento en el tambor de procesamiento para que éste opere de forma completada;

extraer los desechos de alimentos del tambor de procesamiento mientras se dejan al menos 50 kg de desechos en el tambor de procesamiento.

La presente divulgación también se relaciona con un método de procesamiento de desechos, que comprende:

recibir un lote de desechos de alimentos dentro de un tambor de procesamiento;

introducir en el tambor de procesamiento una cantidad de desechos de alimentos desde el procesamiento de un lote anterior de desechos de alimentos;

operar el tambor de procesamiento durante un periodo de tiempo y, durante la operación, descomponer físicamente, airear y calentar los desechos de alimentos, donde el calentamiento comprende calentar un entorno en el tambor de procesamiento a una temperatura inferior a 100 grados C y comprende extraer humedad del entorno, y donde la aireación comprende soplar aire rico en oxígeno radicalizado y/o ionizado sobre los desechos de alimentos;

monitorizar la operación del tambor de procesamiento;

determinar, basándose en la monitorización, que se cumplen las condiciones de procesamiento en el tambor de procesamiento para completar la operación del tambor de procesamiento, extrayendo los residuos de desechos de alimentos del tambor de procesamiento.

La extracción puede realizarse dejando entre 200 kg y 50 kg de desechos en el tambor de procesamiento. La

determinación puede comprender determinar un tiempo de pico de potencia de un motor de control de rotación de un árbol de mezcla dentro del tambor de procesamiento, y determinar que un período de tiempo predeterminado ha transcurrido desde el tiempo de pico de extracción de potencia. El período de tiempo predeterminado puede ser un período seleccionado en el rango de aproximadamente 4 a 12 horas. El período seleccionado puede estar en el rango de aproximadamente 4 a 7 horas.

El método puede comprender, además, la introducción del desecho extraído en un digestor anaeróbico.

El entorno en el tambor de procesamiento puede ser calentado para conseguir una temperatura objetivo en el tambor de procesamiento en el rango de 50 a 70 grados C. La temperatura objetivo puede ser de unos 60 grados C, por ejemplo.

La determinación puede comprender determinar que ha transcurrido un tiempo predeterminado desde un momento de pico de extracción de potencia del tambor de procesamiento.

La presente divulgación también se relaciona con un sistema de procesamiento de desechos que comprende un tambor de procesamiento que tiene una escotilla de salida, en el que la escotilla de salida está configurada, cuando está abierta, para dirigir una corriente de aire a lo largo de una superficie superior de la escotilla con el fin de facilitar la salida de los desechos procesados a través de la escotilla.

Además, es divulgado un sistema de procesamiento de desechos que comprende:
una escotilla de salida en un extremo de salida de un tambor de procesamiento, estando la escotilla de salida posicionada por encima de un nivel de un árbol de procesamiento en el tambor y teniendo una salida para dirigir los desechos procesados que pasan a través de la escotilla hacia abajo, hacia un contenedor de recogida; y
un sensor de nivel posicionado para detectar un nivel de residuos de desechos en el cubo de recogida cuando el cubo de recogida está posicionado por debajo de la salida de la escotilla de salida.

Además, el sistema puede comprender un sensor de posición situado cerca del extremo de salida del tambor de procesamiento y dispuesto para detectar la presencia o ausencia del cubo de recogida por debajo de la salida de la escotilla de salida.

Además, es divulgado un tambor de procesamiento de desechos que comprende:
una mezcladora para rotar dentro del tambor alrededor de un eje horizontal;
una serie de aberturas que se extienden horizontalmente en una pared lateral inferior curvada del tambor;
unos directores o cubiertas de aire para dirigir el aire que pasa a través de las aberturas dentro del tambor hacia abajo a lo largo de la pared lateral.

Los directores de aire o cubiertas tienen un perfil bajo para evitar la proyección dentro de un interior del tambor por más de unos 30 mm, opcionalmente unos 20 mm.

Además, es divulgada una máquina de procesamiento de desechos orgánicos, que comprende:
un controlador
un tambor de procesamiento que comprende un agitador;
un calentador;
un primer ventilador que responde al controlador para forzar el paso de aire a través del calentador y entregar aire caliente al tambor de procesamiento;
un segundo ventilador que responde al controlador para extraer aire del tambor de procesamiento;
en el que el controlador controla los ventiladores primero y segundo para inducir una presión negativa en el tambor de procesamiento en relación con una presión ambiente fuera del tambor de procesamiento.

La máquina puede comprender además un ionizador para generar una corriente de aire rica en oxígeno ionizado a partir del aire ambiente, en el que el aire forzado a través del calentador por el primer ventilador es la corriente de aire rica en oxígeno ionizado. La presión negativa puede ser de al menos 0,01 mbar.

Además, es divulgado un método para operar una máquina de procesamiento de desechos, que comprende:
operar un tambor de procesamiento de la máquina de procesamiento de desechos;
extraer en aire ambiente a través de un ionizador para generar una fuente de aire rica en oxígeno ionizado y suministrar la fuente de aire rica en oxígeno ionizado dentro del tambor de procesamiento;
determinar que los desechos procesados deben descargarse del tambor de procesamiento;
controlar el ionizador para que deje de generar la fuente de aire rica en oxígeno ionizado;
desviar el aire ambiente del ionizador a una cuchilla de aire adyacente a la salida del tambor de procesamiento para asistir en la descarga de los desechos procesados a través de la salida.

La cuchilla de aire puede estar dispuesta en una escotilla a la salida del tambor de procesamiento. El método puede comprender además la apertura de la escotilla y la transferencia de desechos del tambor de procesamiento a través de la escotilla a un contenedor de desechos dispuesto debajo de la escotilla. La determinación puede comprender determinar un tiempo de pico de extracción de potencia de un motor de control rotatorio de un árbol de mezcla dentro del tambor de

procesamiento, y determinar que ha transcurrido un período de tiempo predeterminado desde el tiempo de pico de extracción de potencia. El período de tiempo predeterminado puede ser un período seleccionado en el rango de aproximadamente 4 a 12 horas. El período seleccionado puede estar en el rango de aproximadamente 4 a 7 horas.

5 Además, es divulgado un tambor de procesamiento de desechos, que comprende: una pared cilíndrica y una primera y segunda paredes extremas opuestas para definir una cámara de procesamiento cilíndrica sustancialmente cerrada excepto por una abertura de entrada de desechos, al menos una abertura de entrada de aire que se extiende lateralmente posicionada más baja que la abertura de entrada de desechos y al menos una abertura de entrada de aire que se extiende lateralmente posicionada más baja que la abertura de entrada de desechos y al menos una abertura de escape de aire que se extiende lateralmente posicionada más alta que la abertura de entrada de desechos.

10 La al menos una abertura de escape puede comprender múltiples aberturas de escape que abarcan una longitud de entre el 60 y el 95% de la longitud lateral del tambor. La al menos una abertura de entrada de aire puede comprender múltiples aberturas de entrada de aire que abarcan una longitud de entre el 50-80% o el 60-90% de la longitud lateral del tambor.

15 Además, se divulga una máquina de procesamiento de desechos orgánicos que comprende el tambor de procesamiento de desechos descrito anteriormente.

Breve descripción de los dibujos

20 La Fig. 1 es un diagrama de bloques de un sistema distribuido de procesamiento de desechos que comprende una o más máquinas de procesamiento de desechos de acuerdo con algunas realizaciones;

25 La FIG.2 es un diagrama de bloques de una disposición de suministro de potencia de una máquina de procesamiento de desechos de acuerdo con algunas realizaciones;

La FIG. 3 es un diagrama de bloques de una disposición de control y comunicación de una máquina de procesamiento de desechos según algunas realizaciones;

30 La FIG. 4 es un diagrama de bloques de un sistema de flujo de aire de una máquina de procesamiento de desechos de acuerdo con algunas realizaciones;

La FIG.5A es una vista en elevación frontal de una máquina de procesamiento de desechos que comprende un sistema de cargador de desechos de acuerdo con algunas realizaciones;

35 La FIG. 5B es una vista en elevación lateral de una máquina de procesamiento de desechos que comprende el sistema de cargador de desechos;

La FIG. 5C es una vista superior de una máquina de procesamiento de desechos mostrada en las FIGS 5A y 5B;

40 La FIG. 6 es una vista en sección de una máquina de procesamiento de desechos a lo largo de la línea de sección A-A de la FIG 5A;

45 La FIG. 7 es una vista seccional parcial de una máquina de procesamiento de desechos a lo largo de la línea de sección B-B de la FIG. 5B;

La FIG. 8 es una vista en sección de una máquina de procesamiento de desechos a lo largo de la línea de sección C-C de la FIG. 5B;

50 La FIG. 9A es una vista en perspectiva de una máquina de procesamiento de desechos de acuerdo con algunas realizaciones, mostrada sin el sistema cargador de desechos;

La FIG.9B es una vista lateral de la FIG 9A;

55 La FIG. 9C una vista frontal de una máquina de procesamiento de desechos de la FIG 9A;

La FIG.9D es una vista superior de una máquina de procesamiento de desechos de la FIG 9A;

La FIG. 10A es vista en perspectiva de un interior parcial de la máquina de procesamiento de desechos de la FIG 9A;

60 La FIG. 10B es una vista lateral de un interior parcial de la máquina de procesamiento de desechos de la FIG 9A;

La FIG. 10C es una vista frontal de un interior parcial de la máquina de procesamiento de desechos de la FIG. 9A.

65 La FIG. 10D es una vista superior de un interior parcial de la máquina de procesamiento de desechos de la FIG 9A.

La FIG. 11A es una vista en perspectiva de un tambor de la máquina de procesamiento de desechos de la FIG 9A;

- La FIG. 11B es una vista lateral de un tambor de la máquina de procesamiento de desechos de la FIG 9A;
- 5 La FIG. 12A es una vista frontal de un sistema de vertedero de salida de una máquina de procesamiento de desechos de acuerdo con algunas realizaciones, mostrada con una escotilla de salida en posición cerrada;
- La FIG. 12B es una vista lateral del sistema de vertedero de la FIG 12A, mostrada con la escotilla de salida en posición cerrada;
- 10 La FIG. 13A es una vista frontal del sistema de vertedero de salida de la FIG. 12A, mostrada con la escotilla de salida en posición abierta;
- 15 La FIG. 13B es una vista lateral del sistema de vertedero de salida de la FIG. 12A, mostrada con la escotilla de salida en posición abierta;
- La FIG. 13C es una vista en perspectiva despiezada del sistema de vertedero de salida de la FIG 12A;
- 20 La FIG. 13D es una vista en perspectiva despiezada de la escotilla de salida de la FIG 12A;
- La FIG. 14 es una vista frontal de un de mezcla de procesamiento de desechos;
- La FIG. 15 es una primera vista del extremo del de mezcla de procesamiento de desechos de la FIG 14;
- 25 La FIG. 16 es una segunda vista (opuesta) del extremo del de mezcla de procesamiento de desechos de la FIG 14;
- La FIG. 17 es una vista en sección lateral de una escotilla de entrada de una máquina de procesamiento de desechos de acuerdo con algunas realizaciones;
- 30 La FIG. 18 es un diagrama esquemático eléctrico que ilustra la distribución de potencia para una máquina de procesamiento de desechos de acuerdo con algunas realizaciones;
- La FIG. 19 es un diagrama esquemático eléctrico de un circuito de seguridad dentro de la máquina de procesamiento de desechos;
- 35 La FIG.20 es un diagrama esquemático eléctrico de un circuito de control de tambor dentro de la máquina de procesamiento de desechos;
- La FIG.21 es un diagrama esquemático eléctrico de un circuito de control de un ventilador de entrada dentro de la máquina de procesamiento de desechos;
- 40 La FIG.22 es un diagrama esquemático eléctrico de un circuito de control del ventilador de salida dentro de la máquina de procesamiento de desechos;
- 45 La FIG.23 es un diagrama esquemático eléctrico de un circuito que proporciona potencia a un ionizador y células de carga dentro de la máquina de procesamiento de desechos;
- La FIG.24 es un diagrama eléctrico esquemático de un circuito eléctrico para los botones de pulsación de la máquina de procesamiento de desechos;
- 50 La FIG.25 es un diagrama esquemático eléctrico de un circuito eléctrico para sensores dentro de la máquina de procesamiento de desechos;
- FIG.26 es un diagrama eléctrico esquemático de un circuito eléctrico que conecta un controlador de procesamiento de desechos a los componentes de la máquina de procesamiento de desechos
- 55 La FIG. 27 es un diagrama esquemático eléctrico de un circuito eléctrico que conecta la HMI a los componentes de la máquina de procesamiento de desechos;
- 60 La FIG.28 es un diagrama esquemático eléctrico de un circuito eléctrico que conecta el actuador de salida al suministro de potencia y al controlador para recibir comandos de entrada;
- La FIG.29 es un diagrama esquemático eléctrico de un circuito eléctrico que conecta los calentadores del sistema de flujo de aire al suministro de potencia y al controlador;
- 65 La FIG.30 es un diagrama esquemático eléctrico de un circuito eléctrico que conecta los conmutadores de seguridad de

la escotilla de mantenimiento al circuito de seguridad;

La FIG.31 es un diagrama esquemático eléctrico de un circuito eléctrico que conecta el motor hidráulico y el solenoide del sistema de carga de desechos;

La FIG.32 es un diagrama esquemático eléctrico de un circuito eléctrico que conecta un controlador del actuador de la escotilla de entrada del sistema del cargador de desechos;

La FIG. 33 es un diagrama esquemático eléctrico de un circuito eléctrico que conecta un actuador de escotilla de entrada del sistema de cargador de desechos;

La FIG. 34A es una vista en perspectiva seccional trasera de una máquina de procesamiento de desechos de acuerdo con algunas realizaciones alternativas;

La FIG. 34B es una vista frontal de la máquina de procesamiento de desechos de la FIG 34A;

La FIG. 34C es una vista lateral de la máquina de procesamiento de desechos de la FIG 34A;

La FIG. 34D es una vista seccional frontal de la máquina de procesamiento de desechos de la FIG 34A;

La FIG. 34E es una vista en perspectiva frontal de la máquina de procesamiento de desechos de la FIG 34A.

La FIG. 35 es un diagrama de flujo que ilustra un método de operación de la máquina de procesamiento de desechos de acuerdo con algunas realizaciones;

La FIG. 36 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de identificación de un gatillo de descarga de desechos de acuerdo con algunas realizaciones;

La FIG. 37 es un diagrama de flujo de un proceso de descarga de desechos de acuerdo con algunas realizaciones;

La FIG. 38 es una captura de pantalla de un ejemplo de imagen de visualización de interfaz de usuario que ilustra un menú principal con opciones de navegación y una visualización de diversos datos de sensores monitorizados por el controlador de una máquina de procesamiento de desechos según algunas realizaciones;

La FIG. 39 es una captura de pantalla de una imagen de visualización de interfaz de usuario de ejemplo de un menú de configuración para calentadores en el sistema de flujo de aire;

La FIG. 40 es una captura de pantalla de un ejemplo de imagen de visualización de interfaz de usuario de un menú de configuración de descarga;

La FIG. 41 es una captura de pantalla de un ejemplo de imagen de visualización de interfaz de usuario de un menú de configuración del cargador;

La FIG. 42 es una captura de pantalla de un ejemplo de imagen de visualización de interfaz de usuario de un menú de calibración de peso;

La FIG. 43 es una captura de pantalla de un ejemplo de imagen de visualización de interfaz de usuario de un menú de calibración de presión;

La FIG. 44 es una captura de pantalla de un ejemplo de imagen de visualización de interfaz de usuario de un menú de configuración de escotilla de descarga;

La FIG. 45 es una captura de pantalla de un ejemplo de imagen de visualización de interfaz de usuario de un menú de visualización de cambio de peso;

La FIG.46 es una captura de pantalla de un ejemplo de imagen de visualización de interfaz de usuario de una visualización de consumo de potencia de los diversos componentes de la máquina de procesamiento de desechos.

La FIG. 47 es una captura de pantalla de un ejemplo de imagen de visualización de interfaz de usuario de un visualizador gráfico que ilustra los parámetros operativos actuales e históricos registrados de la máquina de procesamiento de desechos durante al menos un ciclo de procesamiento;

La FIG. 48 es una representación esquemática en vista de extremo para ilustrar una posición típica de una carga de desechos (hacia el final de un ciclo de procesamiento) dentro de la cámara de procesamiento de una máquina de procesamiento de desechos;

- La FIG. 49A es una vista parcial desde el interior de la cámara de procesamiento de una escotilla de salida en una posición abierta y con una cuchara de desechos en una posición de depósito;
- 5 La FIG. 49B es una vista lateral desde el interior de la cámara de procesamiento de la escotilla de salida en una posición abierta y con la cuchara de desechos en una posición de depósito;
- La FIG. 49C es una vista superior desde el interior de la cámara de procesamiento de la escotilla de salida en una posición abierta y con la cuchara de desechos en una posición de depósito;
- 10 La FIG. 50 es una vista en perspectiva parcial de los componentes de mezcla de la máquina de procesamiento de desechos de acuerdo con algunas realizaciones, mostrando las posiciones relativas de los componentes, con la escotilla de salida en una posición abierta y con la cuchara de desechos en una posición de depósito para ilustrar la descarga de la cámara de procesamiento;
- 15 La FIG. 51A es una vista frontal de una mezcladora de procesamiento de desechos;
- La FIG. 51B es una vista en sección frontal de una mezcladora de procesamiento de desechos;
- 20 La FIG. 51C es una vista lateral de un primer herraje de una cuchilla de mezcla;
- La FIG. 51D es una vista lateral de un segundo herraje de cuchilla de mezcla;
- La FIG. 51E es una vista lateral de un tercer herraje de cuchilla de mezcla;
- 25 La FIG. 52A es una vista frontal de un pleno de entrada de aire;
- La FIG. 52B es una vista en perspectiva despiezada de un pleno de entrada de aire;
- 30 La FIG. 52C es una vista en perspectiva de un pleno de entrada de aire;
- La FIG. 52D es una vista en sección superior de un pleno de entrada de aire;
- La FIG. 52E es una vista lateral de un pleno de entrada de aire;
- 35 La FIG. 53A es una vista en perspectiva de una protección de entrada de aire dentro de una cámara de procesamiento de desechos;
- La FIG. 53B es una vista lateral de una protección de entrada de aire;
- 40 La FIG. 53C es una vista frontal de una protección de entrada de aire;
- La FIG. 53D es una vista superior de una protección de entrada de aire;
- La FIG. 54A es una vista en perspectiva de un ensamblaje de salida de escape;
- 45 La FIG. 54B es una vista en perspectiva despiezada de un ensamblaje de salida de escape;
- La FIG. 54C es una vista en sección lateral de un ensamblaje de salida de escape;
- 50 La FIG. 54D es una vista en sección superior de un ensamblaje de salida de escape;
- La FIG. 55 es un visualizador de interfaz de usuario de ejemplo que ilustra un menú principal con opciones de navegación y una visualización de diversos datos de sensor controlados por el controlador de una máquina de procesamiento de desechos según algunas realizaciones;
- 55 La FIG. 56 es un diagrama de flujo que ilustra un método de control del ionizador de la máquina de procesamiento de desechos según algunas realizaciones;
- La FIG. 57A es una vista en perspectiva de un cuerpo de tambor de una cámara de procesamiento de desechos de acuerdo con algunas realizaciones;
- 60 La FIG. 57B es una vista en planta desenrollada de un cuerpo de tambor de cámara de procesamiento de desechos de acuerdo con algunas realizaciones; y
- 65 La FIG. 58 es una representación esquemática en vista de extremo para ilustrar una posición típica de una barra de raspado y una salida de escape de aire dentro de la cámara de procesamiento de una máquina de procesamiento de

desechos.

Descripción detallada

5 Las realizaciones se relacionan generalmente con sistemas, métodos, maquinaria y procesos relacionados con el procesamiento de desechos de alimentos, y en particular con la descomposición de dichos desechos de alimentos. Las realizaciones específicas emplean un elemento de mezcla, tal como un árbol que comprende múltiples cuchillas de mezcla o de procesamiento que sobresalen del mismo, que rota dentro de una cámara de procesamiento en la que son depositados los desechos de alimentos. Tales realizaciones descomponen los desechos de alimentos a lo largo del tiempo mediante la acción mecánica del elemento de mezcla en combinación con una fuente de aire calentado. En algunas 10 realizaciones, el aire calentado se calienta para tener una temperatura de entre 50 y 70 grados C aproximadamente. Tal aire calentado es rico en oxígeno ionizado, tal como oxígeno radicalizado, por ejemplo.

15 Las realizaciones también se relacionan con sistemas de procesamiento de desechos de alimentos que permiten el seguimiento de la utilización de una máquina de procesamiento de desechos. Tales realizaciones incluyen un lector dispuesto sobre o adyacente a la máquina de tratamiento de desechos de alimentos o a un cargador de desechos y dispuesto para leer un identificador único de un elemento legible por máquina sobre o transportado por un contenedor de carga de desechos utilizado para cargar desechos en la máquina de tratamiento de desechos.

20 Las máquinas de procesamiento de desechos descritas en el presente documento son adecuadas para procesar desechos orgánicos (incluyendo alimentos) en el sitio donde se abastecen. Por ejemplo, dichas máquinas pueden estar ubicadas en las instalaciones de un hotel, cerca de un patio de comidas o en las instalaciones de una granja de pollos, pesquera o matadero, por ejemplo, de modo que no haya necesidad inmediata de transportar los desechos orgánicos a otro sitio para su eliminación. Las máquinas de procesamiento de desechos descritas en el presente documento están configuradas para procesar los desechos en un tiempo inferior a 24 horas para reducir el peso y el volumen de los 25 desechos y producir un residuo de desechos relativamente seco y fácil de eliminar. El volumen puede reducirse en al menos 50 a 60% y hasta aproximadamente 80% del volumen original del material orgánico cargado dentro de la máquina, por ejemplo. El desecho resultante carece de olores nocivos o de cadena y puede ser almacenado durante largos períodos de tiempo en entornos secos sin que se pudra.

30 Las realizaciones descritas pueden ayudar a: reducir los costes asociados a la gestión de alimentos y desechos; reducir la contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero; mejorar la limpieza y la seguridad del sitio mediante la extracción o evitación de desechos en descomposición, que pueden atraer alimañas e insectos; reducir los olores asociados al almacenamiento de alimentos y desechos orgánicos; y reducir la cantidad de cubos de recogida necesarios en el sitio.

35 La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema distribuido 100 de procesamiento de desechos. El sistema distribuido de procesamiento de desechos 100 incluye una serie de máquinas 110 de procesamiento de desechos en comunicación a través de una red 170. La red 170 puede incluir redes o subredes de comunicación de datos públicas y/o privadas, incluyendo redes o subredes cableadas e inalámbricas, por ejemplo. La red 170 se comunica con un sistema de servidor 150 y una base de datos 160. Los datos desde las máquinas de procesamiento de desechos 110 pueden ser enviados al sistema servidor 150 a través de la red 170 para ser almacenados en la base de datos 160. Uno o más dispositivos de 40 computación del cliente 140 pueden acceder a la base de datos 160 y al sistema de servidor 150 a través de la red 170 para recuperar información almacenada por las máquinas de procesamiento de desechos 110. Esta información almacenada en la base de datos 160 puede incluir, por ejemplo, registros de servicio, estadísticas de rendimiento, datos de sensores en tiempo real u otra información operativa enviada por las máquinas 110 de procesamiento de desechos.

50 Los dispositivos cliente 140 también pueden enviar instrucciones a las máquinas de procesamiento de desechos 110 a través de la red 170 para iniciar o parar procesos de las máquinas de procesamiento de desechos, especificar valores umbral, controlar parámetros operativos o controlar otras funciones de las máquinas de procesamiento de desechos 110, por ejemplo. Para este propósito, el uno o más dispositivos de cliente 140 pueden almacenar y ejecutar software de aplicación configurado para mostrar información operativa de una o más de las máquinas de procesamiento de desechos 110 y para facilitar la interacción de un supervisor con una o más de las máquinas de procesamiento de desechos 110.

55 Las realizaciones de las máquinas de procesamiento de desechos 110 son descritos ahora con más detalle, con referencia a diversos dibujos. Por ejemplo, la Figura 2 es un diagrama de bloques de los componentes que consumen potencia 200 de una máquina 110 de procesamiento de desechos, que ilustra una configuración de suministro de potencia para la máquina 110 de procesamiento de desechos. Generalmente, todos los componentes 200 que extraen potencia de un suministro de potencia 280 en la máquina 110 de procesamiento de desechos. El suministro de potencia 280 se extrae mediante un suministro de potencia de CA trifásica externa, tal como 240 V o 110V, por ejemplo.

60 La potencia es suministrada por el suministro de potencia a través de cableado eléctrico aislado estándar a lo largo de la máquina de procesamiento de desechos 110, suficiente para resistir las temperaturas de funcionamiento de la máquina 110 de procesamiento de desechos. En algunas realizaciones, el suministro de potencia 280 puede ser complementado o configurado para funcionar desde generadores, dispositivos de almacenamiento de potencia tales como baterías, paneles solares, u otros medios adecuados de suministro de potencia eléctrica. En algunas realizaciones, el suministro de potencia puede ser suministrado directamente desde el suministro de potencia 280 a ciertos componentes del sistema 65

200. En otras realizaciones, puede ser suministrado un concentrador o bus 330 de potencia. En algunas realizaciones, es suministrada potencia a componentes más pequeños, tales como sensores de tambor o vertedero, a través de un hub o bus 330 en comunicación con el controlador 210.

5 Cada máquina de procesamiento de desechos comprende un controlador 210, un sistema de flujo de aire 220, un tambor de procesamiento de desechos 230 con sensores de peso del tambor 235, un motor 240 para controlar un árbol de mezcla en el tambor 230, un sistema de vertedero de salida 250, un sistema de cargador de desechos 260 y una interfaz hombre-máquina (HMI) 270. El controlador 210 generalmente controla la operación o recibe señales de salida desde los otros
10 componentes 200 que consumen potencia de la máquina 110 de procesamiento de desechos. El controlador 210 controla directa o indirectamente el suministro de potencia a los componentes que consumen potencia 200 desde el suministro de potencia 280.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra la comunicación y/o el control de datos o señales entre los componentes 300 de computación y sensores del sistema 100 de procesamiento de desechos distribuido. El controlador 210 puede ser
15 o comprender un dispositivo de computación a bordo de la máquina 110 de procesamiento de desechos que se comunica con los diversos componentes dentro de la máquina 110 de procesamiento de desechos para recibir información y pasar instrucciones. El controlador 210 comprende al menos un procesador de computadora 212 y una memoria 214 (que almacena instrucciones de programa ejecutables por el procesador 212) que en combinación permiten la ejecución de uno o más módulos de control 215 por el controlador 210 para ejercer la monitorización y control operacional del
20 funcionamiento de la máquina de procesamiento de desechos 110.

En algunas realizaciones, el controlador 210 puede ser implementado como un controlador lógico programable adecuado, tal como un Siemens SIMATIC S7-1200. El 270 proporciona una interfaz para que un operador in situ acceda a los datos almacenados a bordo del controlador 210 e introduzca instrucciones de control a través del controlador 210 para ejercer
25 control operativo sobre una o más operaciones de la máquina de procesamiento de desechos. En algunas realizaciones, la HMI 270 puede ser implementada como una WeintekTM MT8090XE HMI, por ejemplo.

También el controlador 210 se comunica con el sistema servidor 150 a través de una red 170. Aunque la figura 3 ilustra una disposición particular de la máquina de procesamiento de desechos 110, el servidor de sistema 150, el dispositivo
30 cliente 140, y la red 170, la presente divulgación contempla cualquier disposición conveniente de la máquina de procesamiento de desechos 110, el servidor de sistema 150, el dispositivo cliente 140, y la red 170. Como un ejemplo y no a modo de limitación, uno o más de los dispositivos cliente 140, servidor de sistema 150, y máquina de procesamiento de desechos 110 pueden estar conectados entre sí directamente, pasando por alto la red 170. Como otro ejemplo, el controlador 110 y el servidor de sistema 150 pueden estar física o lógicamente co-localizados entre sí en su totalidad o
35 en parte.

El sistema de servidor 150 comprende al menos un procesador de computador 152 y una memoria 154 (local y/o remota del procesador 152) que almacena instrucciones de programa ejecutables para su ejecución mediante el procesador 152. Las instrucciones de programa ejecutables almacenadas en la memoria 154, cuando se ejecutan, funcionan como
40 módulos de software que implementan una aplicación web 342 y agentes de recogida de datos 344. La aplicación web 342 proporciona paneles para visualizar e informar sobre la información de estado de una o más máquinas 110 de procesamiento de desechos en el sistema 100 de procesamiento de desechos distribuido. También la aplicación web 342 permite a un administrador administrar remotamente las máquinas 110 de procesamiento de desechos mediante la transmisión de comandos desde un administrador al controlador 210 de una máquina 110 específica de procesamiento
45 de desechos. Las instrucciones pueden incluir instrucciones para parar en caso de emergencia, instrucciones para descargar desechos procesados o instrucciones para cargar un contenedor de desechos 3405 posicionado (Figura 34C), por ejemplo. La mayoría de las operaciones de las máquinas 110 de procesamiento de desechos individuales pueden automatizarse de modo que el sistema 100 de procesamiento de desechos distribuido pueda operar de la forma más autónoma posible. Los controles a través del servidor del sistema 150 pueden ser utilizados para monitorizar de forma
50 proactiva o para responder a condiciones inesperadas de la máquina. La aplicación web 342 puede ser implementada utilizando un bastidor de aplicación web ASP NET, por ejemplo.

El controlador 210 comprende o coopera con una interfaz de comunicación 320 que permite al controlador 210 pasar información a la Red 170 y recibir información de la misma. En algunas realizaciones, la interfaz de comunicación 320
55 puede implementarse utilizando un enrutador celular 3G y una tarjeta SIM IP pública fija, por ejemplo. En otras realizaciones, la interfaz de comunicación 320 puede ser implementada utilizando un enrutador por cable conectado a una red de área amplia. El servidor de sistema 150 comprende también una interfaz de comunicación 335 que puede ser implementada como en algunas realizaciones utilizando un enrutador cableado en conexión con una red de área amplia. Ambas interfaces de comunicación 320 y 335 pueden ser implementadas como utilizando otras tecnologías alternativas
60 cableadas o inalámbricas convenientes.

Dentro de la máquina de procesamiento de desechos 110, un bus 330 de comunicación puede ser implementado para permitir la transferencia de datos y comandos entre los diversos componentes de la máquina 110 de procesamiento de desechos y el controlador 210. En algunas realizaciones, algunos componentes de la máquina 110 de procesamiento de desechos pueden comunicarse de forma inalámbrica con el controlador 210 y pueden no depender del bus 330 de
65 comunicación para recibir o transmitir señales.

- Pueden ser instalados inversores de tensión en la máquina de procesamiento de desechos 110, para suministrar una tensión de CA específicamente requerida a los componentes del sistema. Tales componentes pueden incluir el motor 240, el ventilador de admisión 420, y el ventilador de escape 450. Los inversores de tensión pueden ser configurados para satisfacer diferentes requerimientos de energía, con diferentes configuraciones disponibles con una interfaz en el inversor de tensión, o de forma remota a través de una red 170. Los inversores de tensión pueden comprender controles de frecuencia variable o convertidores de baja tensión.
- En algunas realizaciones, se instalan tres inversores de tensión separados dentro de la máquina 110 de procesamiento de desechos. En tales realizaciones, cada inversor de tensión proporciona una potencia regulada por separado a uno de los motores 240, el ventilador de admisión 420, y el ventilador de escape 450, permitiendo que el requerimiento de potencia de cada motor en particular se controle por separado para satisfacer sus tasas individuales, y para facilitar el mantenimiento.
- En algunas realizaciones, los convertidores de tensión pueden comprender convertidores Siemens SINAMICS V20 Basic.
- En algunas realizaciones, la máquina de procesamiento de desechos 110 puede incluir también una cámara 350 montada dentro del tambor 230 o cerca de la abertura de entrada (es decir, la escotilla de carga) del tambor 230 para proporcionar imágenes de los desechos que se están cargando y/o procesando. Las imágenes captadas por la cámara 350 pueden ser transmitidas mediante el controlador 210 al servidor del sistema 150 para su almacenamiento en la base de datos 160. Un dispositivo cliente 140 puede acceder a las imágenes almacenadas en la base de datos 160 a través del servidor del sistema 150.
- El servidor de sistema 150 está configurado también para comunicarse con una base de datos 160. La base de datos 160 puede ser implementada en o accederse a través de un servidor separado o el mismo servidor que el servidor de sistema 150. La base de datos 160 puede ser utilizada para almacenar datos de sensores generados por todas las máquinas 110 de procesamiento de desechos que forman parte del sistema 100 de procesamiento de desechos distribuido. Los módulos de software que implementan el agente de recopilación de datos 344 pueden mediar en la recopilación de datos de sensores desde varias máquinas de procesamiento de desechos 110 y entonces ser almacenados los datos recibidos en la base de datos 160. En algunas realizaciones, los procesos que implementan el agente de recogida de datos 344 pueden sondear cada máquina de procesamiento de desechos 110 cada 3 segundos a través de un protocolo Modbus UDP para consultar todos los datos relevantes de sensores y otros datos generados por cada máquina de procesamiento de desechos 110, por ejemplo. En algunas realizaciones, los procesos que implementan el agente de recogida de datos 344 pueden sondear cada máquina de procesamiento de desechos 110 cada 15 minutos a través de un protocolo FTP, por ejemplo. El agente de recogida de datos 344 puede segmentar sus consultas a lo largo de más de un ciclo de sondeo para mantener la latencia de los datos recogidos sin generar cuellos de botella en las comunicaciones a través de la red 160. Por ejemplo, las consultas de datos intensivos pero de baja prioridad podrían realizarse en un ciclo de frecuencia más baja, tal como una consulta cada 15 minutos, por ejemplo. Por otro lado, las consultas con pocos datos pero de alta prioridad podrían realizarse con una frecuencia mayor, tal como una consulta cada 3 segundos, por ejemplo.
- Los datos almacenados en la base de datos 160 pueden ser recuperados y accedidos a través de la aplicación de red 342. En algunas realizaciones, el servidor de sistema 150 puede ser implementado como un sistema operativo Windows™, por ejemplo. En algunas realizaciones, la base de datos 160 puede ser implementada utilizando un Microsoft™ SQL Server, por ejemplo. Otros sistemas operativos e implementaciones de bases de datos convenientes pueden ser utilizados en su lugar.
- Motor:** El motor 240 puede comprender un motor eléctrico de corriente continua CC que proporciona un par suficiente para rotar el de mezcla de procesamiento de desechos 1400 cuando está cargado con una carga máxima de desechos (por ejemplo, 500-600 kg para un tambor de 1000 litros), a una velocidad de rotación configurable (seleccionada). En algunas realizaciones, la velocidad de rotación de la de mezcla 1400 es seleccionada para rotar la mezcladora de procesamiento de desechos 1400 a aproximadamente 5 RPM. Esta velocidad de rotación es proporcionando un nivel relativamente alto o tasa de descomposición efectiva de desechos para una extracción de potencia relativamente baja o mínima por el motor 240. En otras realizaciones, otra velocidad, tal como 10 RPM puede ser seleccionada. La velocidad de rotación de la mezcladora 1400 puede ser seleccionada para maximizar la eficiencia energética, la eficiencia del procesamiento, o ambas. La velocidad de rotación de la mezcladora 1400 puede ser variada selectivamente a lo largo del procesamiento de una carga de desechos.
- En algunas realizaciones, el motor 240 puede comprender un motor de control por cinturón, o un motor eléctrico de corriente alterna CA, tal como un motor de control directo.
- Sistema de flujo de aire:** El sistema de flujo de aire 220 suministra aire calentado e ionizado dentro del tambor 230, y expulsa el oxígeno ionizado gastado y los humos de descomposición fuera de la máquina. El sistema de flujo de aire 220 puede comprender un lado de admisión de aire que tiene un filtro de aire de admisión 410, un ionizador 415, un ventilador de admisión 420, una válvula 425 y un calentador de aire 430, y un lado de escape que puede tener un filtro de aire de escape 445 y un ventilador de escape 450. El tambor 230 recibe aire ionizado, calentado y de baja humedad desde el lado de admisión y expulsa aire desde el lado de escape. El aire de escape tiene típicamente mayor humedad que el aire

recibido en el tambor 230 por el lado de admisión, por la humedad que entra en el aire procedente de los desechos de alimentos a medida que son procesados en el tambor 230.

Los componentes del sistema de flujo de aire son conectados a través de las secciones 610 de los conductos de aire. Las secciones del conducto de aire 610 pueden comprender aluminio, plástico, PVC, acero inoxidable u otros materiales convenientes.

En algunas realizaciones, los sensores de presión forman parte del sistema de flujo de aire 220, posicionados dentro del tambor 230, enviando datos de presión al controlador 210. Los rangos de presión esperados pueden estar entre -3 y +3 mbar, siendo la presión ideal dentro del tambor 230 ligeramente negativa, por ejemplo al menos alrededor de -0,01 mbar en relación con un entorno externo del tambor de procesamiento. Una presión suficientemente negativa puede asegurar un flujo de aire óptimo desde la cámara interna 1005 hacia el sistema de escape, en lugar de un flujo de aire hacia el entorno a través de la abertura de entrada 1065.

Filtro de aire de admisión: El filtro de aire de admisión 410 puede comprender un filtro de aire cónico de un tipo conveniente para asegurar que la polución o los contaminantes del aire ambiental se filtran desde antes de ser introducidos en el sistema. El filtro de aire de admisión 410 está emparejado a la entrada del ionizador. También se puede acceder fácilmente al filtro de aire de admisión 410 a través de los paneles exteriores de la carcasa de la máquina de procesamiento de desechos 110, lo que permite el mantenimiento o el reemplazo del filtro de aire de admisión 410. Esta configuración también asegura que el filtro de aire de admisión 410 reciba una exposición mínima a los contaminantes y al aire no filtrado, que pueden impedir el proceso de ionización y el funcionamiento del ionizador 415. En algunas realizaciones, el filtro de aire de admisión 410 puede ser un filtro de aire plano o cilíndrico. En algunas realizaciones, el filtro de aire de admisión 410 puede estar contenido dentro de una carcasa de filtro, con porciones de entrada definidas, permitiendo que el flujo de aire se dirija a través del filtro en una dirección de filtrado óptima.

Filtro de aire de escape: El filtro de aire de escape 445 puede comprender un filtro de aire cónico suficiente para filtrar las partículas de desechos del aire dentro de la cámara 1005, para minimizar o prevenir que las partículas de desechos transportadas por el aire se dispersen en la atmósfera. El filtro de aire de escape 445 puede estar contenido en una carcasa dispuesta para proporcionar un fácil acceso para el mantenimiento, permitiendo un fácil reemplazo del filtro. Por ejemplo, la carcasa del filtro puede ser de aluminio, PVC, acero inoxidable u otros materiales convenientes. En algunas realizaciones, el filtro de aire de admisión 410 puede ser un filtro de aire plano o cilíndrico. En algunas realizaciones, la carcasa del filtro de aire de escape tiene porciones de entrada definidas, lo que permite dirigir el flujo de aire a través del filtro en una dirección de filtrado óptima.

Ionizador: El ionizador 415 ioniza y/o radicaliza el oxígeno en la corriente de aire y proporciona aire rico en especies reactivas de oxígeno a la cámara de procesamiento 1005 del tambor 230 a través del sistema de flujo de aire 220. El ionizador 415 puede ser un dispositivo de plasma de baja energía, que utiliza un acercamiento reactivo de iones mixtos para generar una variedad de especies reactivas de oxígeno. La adición de oxígeno ionizado o radicalizado a la carga de desechos acelera el proceso de descomposición natural de los desechos orgánicos, y permite reducir el volumen de desechos a través de la máquina 110 de procesamiento de desechos entre 60-90%. En algunas realizaciones, el ionizador 415 puede ser como se describe en la publicación de Patente Japonesa No. 2017-189413 pero sin el mecanismo de ajuste descrito en la publicación de Patente Japonesa. En algunas realizaciones, el ionizador 415 puede comprender un ionizador MIRA1M disponible en Glencal Technology Co Ltd. de Japón.

Ejemplos de oxígeno ionizado producido mediante el ionizador 415 pueden incluir radicales de anión superóxido (O_2^-), peróxido de hidrógeno (H_2O_2) y radicales hidroxilo ($OH^\cdot$).

Se piensa que la adición de oxígeno ionizado o radicalizado en el proceso de descomposición acelera la liberación de agua de la carga de desechos mediante la ruptura de estructuras celulares resistentes de otra manera en los desechos de alimentos (células vegetales, por ejemplo). Se cree que este efecto contribuye significativamente al corto plazo de descomposición de las cargas de desechos mediante la máquina de procesamiento de desechos 110.

Adicionalmente, se piensa que la adición de oxígeno ionizado o radicalizado en el proceso de descomposición reduce la producción de químicos volátiles a través de la descomposición, y consecuentemente neutraliza los olores en las partículas de desechos de procesados.

Ventilador de admisión: El ventilador de admisión 420 puede introducir aire a través de la entrada 620 y expulsarlo a través de la salida 625. El ventilador de admisión 420 está configurado para recibir instrucciones desde el controlador 210. La velocidad del flujo de aire, la potencia de operación y otras funciones del ventilador de admisión de aire 420 pueden configurarse y controlarse mediante el controlador 210. El ventilador de admisión 420 puede estar fijado en al menos un miembro de soporte del bastidor de la máquina 1020, proporcionando espacio libre desde otros componentes del sistema de aire y permitiendo además el acceso para servicio y mantenimiento.

Ventilador de escape: El ventilador de escape 450 puede comprender una unidad similar o idéntica a la del ventilador de admisión 420. El ventilador de escape 450 está dispuesto para introducir aire, oxígeno ionizado gastado y desechos transportados por el aire, a través de uno o más conductos de escape hacia el filtro de aire de escape 445, y para soplar

el aire de escape filtrado hacia el entorno exterior cercano. El ventilador de escape 450 puede estar fijado en el interior del bastidor de la máquina 1020, proporcionando espacio libre desde otros componentes del sistema de aire y permitiendo además el acceso para el servicio y mantenimiento.

Válvula de aire: La válvula de aire 425 está dispuesta para dirigir el flujo de aire al calentador de aire 430 bajo una operación normal de procesamiento, y al ensamblaje de cuchilla de aire 460 bajo una operación de descarga. La válvula de aire 425 recibe instrucciones de control desde el controlador 210. En algunas realizaciones, la válvula de aire 425 dirige la totalidad del flujo de aire desde el ventilador de admisión de aire 420 al conjunto de cuchilla de aire 460 para facilitar la descarga de desechos a un contenedor de recepción, durante una operación de descarga.

En algunas realizaciones, la válvula de aire 425 dirige un flujo parcial de aire al ensamblaje de cuchilla de aire 460, mientras que también proporciona un flujo parcial de aire al calentador de aire 430. En tales realizaciones, el ventilador de admisión de aire 420 puede ser instruido por el controlador 210 para incrementar el flujo de aire y la presión para acomodar la corriente de aire compartida.

Calentador de aire: El calentador de aire 430 es proporcionado para calentar la corriente recibida de aire ionizado desde el ionizador 415 a una temperatura configurada para proporcionar una temperatura deseable dentro de la cámara de procesamiento 1005. El calentador de aire 430 puede ser controlado por el controlador 210 y dispuesto para recibir instrucciones de control de temperatura y en operación. El calentador de aire 430 puede calentar la corriente de aire a una temperatura marginalmente superior a la temperatura objetivo predeterminada de la cámara (por ejemplo, en 10-20%) para asegurar que se cumple un rango de temperatura aceptable de la cámara cuando la corriente de aire entra en el mayor volumen del interior de la cámara 1005. La entrada de la corriente de aire ionizado dentro del calentador de aire 430 a través de las secciones de conducto de aire 610 puede estar ubicada físicamente en la parte superior o inferior del calentador de aire, dependiendo de los requerimientos de espacio y optimización. En algunas realizaciones, la corriente de aire se proporciona en la parte inferior del calentador de aire 430, con la salida de aire caliente proporcionada en la parte superior, para maximizar la eficiencia del flujo de aire a medida que la corriente de aire calentado asciende. Con el fin de minimizar la pérdida de temperatura entre el calentador 430 y el tambor 230, los conductos de suministro de aire del lado de entrada pueden estar aislados.

El rango de temperatura objetivo del aire en la cámara de procesamiento 1005 de la máquina de procesamiento de desechos 110 está seleccionado para calentar los desechos de alimentos mientras son sometidos mediante las cuchillas de mezcla a fuerzas físicas para descomponerlos, pero no para calentarlos tanto como para "cocinar" efectivamente los desechos. Por ejemplo, el rango de temperatura objetivo de 50-70 grados (Opcionalmente alrededor de 55-65 grados) tiene la ventaja de calentar los desechos a un nivel en el que la humedad de los desechos de alimentos puede entrar fácilmente en el aire de la cámara de procesamiento en forma de vapor, mientras que no los calienta tanto como para desnaturalizar sustancialmente el contenido potencialmente nutritivo de los desechos. El procesamiento de una carga de desechos se consigue mediante la acción de batido de la de mezcla de procesamiento de desechos 1400, mediante la conjunción con la descomposición acelerada proporcionada por el suministro de aire ionizado calentado, en lugar de una temperatura global elevada (por ejemplo, más de 100 grados C) que puede descomponer una carga de desechos cocinando o descomponiendo térmicamente los desechos.

En algunas realizaciones, el rango de temperatura objetivo en la cámara de procesamiento 1005 está entre 50°C-70°C, con una temperatura media de alrededor de 60°C. En algunas realizaciones, el rango de temperatura objetivo en la cámara de procesamiento 1005 está entre 55°C-65°C, con una temperatura media de alrededor de 60°C. En algunas realizaciones, el rango de temperatura puede ser controlado dinámicamente por el controlador 210 a lo largo de un ciclo de descomposición. El rango de temperatura puede depender del tipo particular de desechos a procesar, y puede ser ajustado con el fin de proporcionar condiciones ideales de descomposición. En algunas realizaciones, el calentador de aire 430 puede ser controlado por el controlador 210 para proporcionar temporalmente aire a través del lado de admisión a una temperatura incrementada para compensar la pérdida de calor durante la apertura de la máquina de procesamiento de desechos 110 durante las recargas de carga de desechos, y para acomodar el requerimiento de calor adicional para la carga de desechos adicional. Tal incremento temporal puede ser controlado para que ocurra durante 15 a 45 minutos y puede implicar que se incremente la temperatura de salida en el calentador 430 entre 10% y 50%, por ejemplo. En otro ejemplo, el incremento temporal puede controlarse para que ocurra durante unos 20 a 30 minutos y puede implicar el incremento de la temperatura de salida en el calentador 430 en 15% a 40%.

En algunas realizaciones, particularmente aquellas capaces de mayores volúmenes de procesamiento de desechos, pueden ser proporcionados medios de calentamiento y/o aislamientos adicionales. Tales medios adicionales de calentamiento y/o aislamiento pueden servir para retener más eficazmente el calor dentro de la cámara de procesamiento 1005. En tales realizaciones, los medios de calentamiento adicionales pueden comprender una red de calentamiento que comprende múltiples elementos de calentamiento resistivos (tales como cables), instalados alrededor de la cubierta de la cámara 1010. La red de calentamiento puede ser potenciada mediante la disposición de suministro de potencia 200. En tales realizaciones, la red de calentamiento puede estar distribuida a lo largo de un deflector o red de aislamiento de fibra para mejorar la retención de calor y distribuir uniformemente el calor generado.

Otras realizaciones adicionales pueden comprender un sistema de calentamiento de agua caliente. El sistema de calentamiento de agua caliente puede ser instalado en cavidades unidas a o instaladas en la cubierta de la cámara 1010,

por ejemplo. En tales realizaciones, puede ser dirigida agua o vapor caliente a través de canales cerrados dentro de la cubierta 1010 para proporcionar un efecto de calentamiento suplementario a la cámara de procesamiento 1005. Los canales cerrados pueden dirigir el vapor o el agua calentada dentro de cavidades de depósito seleccionadas (o posicionadas selectivamente), proporcionando de este modo fuentes de calor posicionadas específicamente. Alternativamente, los canales cerrados pueden estar dispuestos para proporcionar un incremento de calor ambiental disperso alrededor de la totalidad de la cubierta de la cámara 1010.

En algunas realizaciones, es instalado un sistema de deflectores internos con el fin de maximizar el calentamiento de una corriente de aire. El deflector puede comprender una serie de paletas internas dispuestas para dirigir el flujo de la corriente de aire por una trayectoria circular. La utilización de un sistema de deflectores puede permitir una mayor exposición de la corriente de aire para absorber el calor del calentador de aire 430 mediante el incremento de la distancia interna recorrida por la corriente de aire, y el correspondiente tiempo que la corriente de aire está expuesta a los elementos calentadores. Esto puede reducir la necesidad de sobrecalentar el aire y, consecuentemente, la utilización de energía. En algunas realizaciones, las aletas deflectoras pueden comprender elementos calentadores. En algunas realizaciones, las aletas deflectoras pueden además convectar calor para calentar directamente la corriente de aire. En tales realizaciones, las paletas calentadas incrementan el área de superficie de calentamiento de la corriente de aire y aumentan más eficientemente la temperatura global de la corriente de aire.

Pleno de entrada: La corriente de aire calentado está dirigida desde el calentador de aire 430 dentro del tambor 230 mediante el pleno de entrada 435. El pleno de entrada 435 comprende una serie de aberturas a lo largo de la pared interior trasera inferior del tambor 230 que permiten que el aire calentado sea proporcionado directamente dentro de la carga de desechos de la cámara 1005, como se muestra en la figura 48, por ejemplo. En algunas realizaciones, la salida de la cámara de pleno de entrada 435 dentro de la cámara 1005 comprende Además una protección en ángulo. La presencia de la pantalla en ángulo que dirige el aire calentado e ionizado hacia abajo a lo largo de la pared inferior del tambor 230 ayuda a evitar que las partículas de desechos obstruyan las aberturas del pleno. El pleno de entrada puede posicionarse cerca de la carga de desechos o dentro del volumen de desechos previsto, para permitir el máximo contacto entre la corriente de aire ionizado calentado y la carga de desechos durante la ventana de máxima eficacia del oxígeno ionizado. El intervalo de eficacia máxima del oxígeno ionizado puede ser variable mediante el ionizador 415, y puede ser configurado por el controlador 210. En algunas realizaciones, el intervalo de eficacia máxima del oxígeno ionizado puede ser variable mediante el ionizador 415, y puede ser configurado por el controlador 210. En algunas realizaciones, el intervalo de eficacia máxima del oxígeno ionizado puede ser variable mediante el ionizador 415, y puede ser configurado por el controlador 210. En algunas realizaciones, la ventana de máxima eficacia del oxígeno ionizado puede ser de hasta 6 segundos.

La acción de mezcla de la mezcladora de procesamiento de desechos 1400 permite una mayor penetración de la corriente de aire en una carga de desechos presente en la cámara 1005 del tambor 230, proporcionando una mayor superficie de exposición a la corriente de aire ionizado calentado. En adición al oxígeno ionizado o radicalizado, el calor y el movimiento de la corriente de aire permiten una evaporación eficaz del líquido de la carga de desechos.

Ventilaciones de escape: Las ventilaciones de escape 440 comprenden al menos un puerto que proporciona una salida desde la cámara 1005 de la máquina 110 de procesamiento de desechos. En algunas realizaciones, las ventilaciones de escape 440 pueden ser posicionadas fuera de la cámara, tal como inmediatamente fuera de la abertura de carga, para minimizar o evitar el escape de aire ionizado calentado dentro de su ventana de máxima eficacia. En algunas realizaciones, las ventilaciones de escape 440 están situadas a ambos lados de la escotilla de entrada 1710, minimizando el escape de aire ionizado activo y proporcionando una posición para expulsar el aire gastado lejos de la escotilla de entrada 1710. Cuando la escotilla de carga está abierta, el extractor 450 puede seguir operando, para minimizar la exposición humana a los humos residuales.

En algunas realizaciones, el techo del tambor puede ser sustancialmente plano, y el perfil global del tambor puede comprender una forma de "U" con una porción inferior curva cubierta por un techo. En tales realizaciones, el al menos un respiradero de escape 440 puede comprender un pleno de escape y puede posicionarse en el techo (es decir, la superficie interior superior) del tambor 230. En tales realizaciones, el respiradero de escape 440 puede estar situado en las esquinas superiores del perfil del tambor, proporcionando un espacio libre desde los brazos de cuchillas de mezcla 820 para minimizar el riesgo de introducir un exceso de partículas de desechos en las ventilaciones de escape 440.

En algunas realizaciones, las ventilaciones de escape 440 comprenden una combinación de puertos y plenos de escape.

Secciones de conducto de aire: Los componentes del sistema de flujo de aire 220 pueden estar conectados a través de las secciones de conducto de aire 610. Las secciones de conducto de aire 610 pueden comprender conductos y secciones de unión de acero, aluminio, plástico, PVC, tubo corrugado u otros materiales convenientes. En algunas realizaciones, el material de la sección de conducto de aire es seleccionada basándose en minimizar la pérdida de calor a lo largo del sistema. En algunas realizaciones, las secciones del conducto de aire 610 comprenden porciones de tubo flexible, que facilitan el acceso a los componentes del sistema de flujo de aire para su mantenimiento, revisión o extracción.

La figura 4 representa un diagrama global del sistema que indica las posiciones y conexiones de un sistema de flujo de aire 220. En esta realización, el aire del entorno se introduce a través del filtro de aire de admisión 410 mediante la

activación del ventilador de admisión 420, y dentro de un ionizador 415. Tras la ionización de la corriente de aire filtrado, el aire ionizado está dirigido mediante el ventilador de admisión de aire 420 a través de la válvula 425 al ensamblaje de cuchillas de aire 460 (durante la descarga o el residuo de desechos) o al calentador de aire 430 (durante un ciclo normal de procesamiento y descomposición de desechos). Después de que la corriente de aire ionizado se calienta mediante el calentador de aire 430 para proporcionar la temperatura deseada en la cámara, la corriente de aire ionizado se dirige dentro de la cámara 1005 a través del pleno de entrada.

Desde la cámara 1005, el aire residual se expulsa a través de las ventilaciones de escape 440. En la realización representada en la figura 4, las ventilaciones de escape 440 comprenden tanto un pleno de escape como puertos de escape situados proximalmente cerca de la escotilla de entrada 1710. El ventilador de escape 450 introduce el aire de desecho a través de las ventilaciones de escape 440 y dentro del filtro de aire de escape 445. Las partículas de desecho quedan atrapadas dentro del filtro. Las partículas residuales quedan atrapadas dentro del filtro de aire de escape 445 antes de que la corriente de aire de escape filtrado este dirigida a la atmósfera.

En algunas realizaciones, el ionizador 415 puede ser posicionado después de la válvula 425 y antes del calentador de aire 430 para evitar el envío de aire ionizado a través del ensamblaje de la cuchilla de aire 460.

Sistema cargador de desechos: El sistema de cargador de desechos 260 comprende una cesta de contenedores 540, una jaula de cargador 510, un brazo de soporte de cargador 520 y una interfaz de control de cargador 530. El sistema de carga de desechos 260 está configurado para recibir una variedad de contenedores de ruedas de tamaño estándar, y para cargar su contenido de desechos dentro del tambor 230 de la máquina de procesamiento de desechos 110.

Cuando se activa, la cesta de contenedores 540 puede elevarse a lo largo de las pistas ranuradas de la jaula del cargador 510 para elevar un contenedor a una altura definida, y entonces está soportada en ángulo por el brazo de soporte del cargador 520 para vaciar el contenido de un contenedor en el tambor 230 cuando está abierta la escotilla de entrada 1710.

La cesta de contenedores 540 está soportada por un bastidor al sistema de carga de desechos 260 y protege al operador del sistema de carga de desechos de las partes móviles potencialmente peligrosas del sistema.

En algunas realizaciones, el sistema de carga de desechos 260 puede comprender un Simpro Dumpmaster™ modificado capaz de recibir contenedores de ruedas de tamaño estándar de hasta 250 kg y de alcanzar una altura de vuelco de hasta 1,8 metros. En tales realizaciones, las modificaciones pueden incluir el desvío de la interfaz de control del cargador de material 530 para permitir su control mediante el controlador 210, permitiendo así la integración de la acción de volcado del sistema de cargador de desechos 260 con el accionamiento de la escotilla de entrada y otros sistemas.

En algunas realizaciones, las modificaciones del Simpro Dumpmaster incluyen la extracción de una proyección de protección de la porción en ángulo del brazo de soporte del cargador 520, permitiendo un ajuste más estrecho entre el bastidor de la máquina 1020 y el sistema de cargador de desechos 260. En algunas realizaciones, es proporcionado un sensor de identidad de contenedor de desechos 310 en el sistema de cargador de desechos 260 para detectar la presencia y la identidad del contenedor 3405 cargado dentro del sistema de cargador de desechos 260. El sensor de identidad del contenedor de desechos 310 puede detectar la presencia de un contenedor, incluyendo su alineación o posicionamiento, para asegurar la carga correcta de los desechos.

Un lector puede estar presente en la máquina de procesamiento de desechos 110 para detectar una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID), una etiqueta de comunicación de campo cercano (NFC) u otro elemento legible por máquina en un contenedor, para leer un identificador de contenedor único en el contenedor 3405. La base de datos 160 puede sostener registros que asocian los identificadores únicos del contenedor con un suscriptor o usuario del sistema distribuido de procesamiento de desechos 100. En algunas realizaciones, cuando el sistema cargador de desechos 260 carga desechos del contenedor 3405, el identificador único del contenedor puede ser leído y ser transmitido al controlador 210. Después de cargar el contenido del contenedor 3405, la variación en el peso total del contenido del tambor puede ser determinada mediante la información del sensor de peso 235 por el controlador 210. La variación en el peso total del contenido del tambor puede asociarse con el identificador único de contenedor leído como el peso del contenido depositado. El valor del identificador único de contenedor leído y el valor del peso del contenido pueden ser transmitidos por el controlador 210 a la base de datos 160 junto con una marca de tiempo y un identificador únicamente para la máquina de procesamiento de desechos 110 en particular. Los valores registrados del identificador único del contenedor y los valores del peso del contenido pueden utilizarse para facturar a los usuarios del sistema distribuido de procesamiento de desechos basándose en el peso de los desechos procesados a través de contenedores de desechos específicos asignados a los usuarios. En algunas realizaciones, el sistema cargador de desechos 260 puede requerir la autenticación de un usuario antes de cargar los desechos dentro del tambor. La autenticación puede ocurrir a través de la HMI 270 o de un dispositivo de comunicación de campo cercano (no mostrado) montado en el sistema cargador de desechos 260.

La autenticación por parte de un usuario antes de cargar los desechos puede servir a la función de identificar al usuario del sistema distribuido de procesamiento de desechos 100 y puede eventualmente ser utilizado para propósitos de facturación. En algunas realizaciones, la información sobre la identidad del usuario del sistema distribuido de procesamiento de desechos o el identificador único del contenedor puede utilizarse también para identificar el origen de los desechos cargados en un tiempo determinado. En casos de mal funcionamiento de la máquina 110 de procesamiento

de desechos, esta información podría permitir descubrir el origen de los desechos que podrían ser la causa del mal funcionamiento de la máquina 110 de procesamiento de desechos. Por ejemplo, la carga de objetos metálicos en el tambor puede impedir operar la máquina de procesamiento de desechos. Con la información de la identidad del usuario o el identificador único del contenedor, puede ser identificado el usuario o abonado responsable de la carga del objeto metálico.

Escotilla de entrada: La escotilla de entrada 1710 comprende un conjunto de paneles de carcasa 920 dispuestos perpendicularmente, formando un ángulo de 90° en la parte superior de la carcasa de la máquina 910. La escotilla de entrada 1710 puede estar abisagrada para permitir la actuación de un brazo actuador de entrada 1720 en respuesta a señales de control del controlador 210, proporcionando acceso a la cámara 1005 mediante la abertura de entrada de desechos de la cámara 1065. La escotilla de entrada 1710 puede ser controlada por el controlador 210 para abrirse y cerrarse automáticamente durante el proceso de carga, o manualmente según se requiera para inspeccionar el tambor 230 durante las operaciones de mantenimiento.

En algunas realizaciones, la escotilla de entrada comprende una capa de protección, instalada en el interior de la carcasa. La capa de protección puede reducir el riesgo de que los desechos procesados y las nuevas cargas de desechos caigan fuera de la abertura de entrada de desechos 1065.

En algunas realizaciones, puede ser instalada una capa de protección adicional en la escotilla de entrada 1710 a ambos lados de la escotilla, tal que en una posición abierta la capa de protección minimizaría la interferencia humana y el riesgo de lesiones desde la parte superior o los lados de la máquina de procesamiento de desechos 110. En otras realizaciones, esta protección forma parte del cargador de contenedores 3430.

En algunas realizaciones, la periferia de la escotilla de entrada 1710 puede incluir un sellado ambiental de goma, reduciendo el riesgo de que los desechos entren en el entorno exterior; minimizando la contaminación y los olores.

Carcasa de máquina: La máquina de procesamiento de desechos 110 está alojada dentro de una carcasa de máquina 910 que puede comprender una serie de paneles de carcasa 920 fijados a un bastidor de máquina 1020.

Los paneles de carcasa 920 pueden ser paneles de lámina de metal de aluminio, acero inoxidable, acrílico u otros materiales convenientes. Los paneles de la carcasa 920 pueden estar revestidos de pintura en polvo para resistir el calor y la erosión del entorno. En algunas realizaciones, los paneles de la carcasa 920 están protegidos mediante pintura, revestimientos u otros medios convenientes.

Los paneles de la carcasa 920 pueden ser fijados y extraídos del bastidor de la máquina 1020 por secciones, permitiendo el acceso a todos los componentes internos de la máquina 110 de procesamiento de desechos para su mantenimiento o revisión. En algunas realizaciones, los paneles de carcasa 920 pueden instalarse sobre bisagras adecuadas para abrir y cerrar áreas de acceso regular de la carcasa de la máquina 910, tales como los sistemas de potencia y control.

Los paneles de la carcasa 920 pueden estar provistos de empuñaduras o agarraderas 940 que permiten extraerlos más fácilmente.

Los paneles de carcasa 920 pueden definir una abertura de ventilación o una serie de aberturas de ventilación 930 para los componentes del sistema de flujo de aire 220, tales como los conductos de aire 610 para ventilar el aire residual a la atmósfera.

El bastidor de máquina 1020 comprende una pluralidad de secciones de bastidor dispuestas para proporcionar una estructura global a los paneles de la carcasa 920. El bastidor de máquina 1020 puede estar hecho de aluminio, acero inoxidable u otros materiales convenientes suficientes para estar proporcionado integridad estructural contra daños ambientales u operables.

En algunas realizaciones, el bastidor de la máquina 1020 incluye un número de secciones de bastidor dispuestas como soportes estructurales para componentes de la máquina de procesamiento de desechos, tales como componentes del sistema de flujo de aire 220.

El bastidor de máquina 1020 puede estar instalado sobre un suelo de montaje 1030, que comprende una superficie plana proporcionada para formar la base de la máquina de procesamiento de desechos 110. El suelo de montaje 1030 puede proporcionar una superficie estable sobre la que montar los componentes de la máquina de procesamiento de desechos, incluyendo el tambor 230, los componentes del sistema de flujo de aire, y la carcasa de la máquina 910. El suelo de montaje 1030 también puede servir para prevenir la contaminación del entorno mediante desechos procesados o desechos sin procesar que caen fuera del tambor de la cámara 230 o del vertedero de salida 830.

En algunas realizaciones, el suelo de montaje 1030 define una abertura de suelo de montaje 1035 debajo de la cubierta de la cámara del tambor 1010, que puede asistir en la ventilación y proporcionar acceso al aire del entorno para introducirlo en el sistema de flujo de aire 220.

Una pluralidad de pies de soporte de bastidor 550 están fijados a la parte inferior del piso de montaje 1030 y al bastidor de la máquina 1020. Los pies de soporte del bastidor 550 elevan la carcasa de la máquina 910 una distancia por encima del suelo, lo que permite mejorar el flujo de aire del entorno a través de la abertura del suelo de montaje 1035, reduciendo los posibles daños a la carcasa de la máquina por el contacto con las superficies duras del suelo, y reduciendo los posibles daños a las superficies del suelo mediante el movimiento, instalación o extracción de la máquina de procesamiento de desechos 110.

Tambor: El tambor 230 comprende una cubierta de cámara 1010, una primera pared de cámara 1040 y una primera pared de cámara 1050 que definen una cámara interna 1005. El tambor 230 puede estar hecho de aluminio, acero, acero inoxidable u otros materiales convenientes. El tamaño de la cámara, definido por el tambor 230, puede ser conveniente para contener 1000 litros a máxima capacidad. En algunas realizaciones, el tamaño de la cámara puede ser de un tamaño para contener un volumen máximo de desechos diferente, tal como 1600L, 2000L, 2400L, 3000L, 4000L, 5000L o 10,000L por ejemplo. En algunas realizaciones, el tambor 230 puede ser configurado para tener otras capacidades volumétricas. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el tamaño de la cámara puede ser de un tamaño para contener un volumen máximo de desechos de entre unos 500L y unos 20.000L.

Con el fin de descomponer rápidamente los desechos de alimentos, el tambor 230 actúa como tambor de mezcla donde las cargas de desechos se combinan con los desechos procesados existentes dentro de la cámara 1005 y se someten al proceso de mezcla, batido, aireación y exposición a la corriente de aire ionizado calentado.

La cubierta de la cámara 1010 comprende una sección de tubo cilíndrico con una abertura de entrada de desechos de cámara 1065 que permite depositar cargas de desechos dentro de la cámara 1005 para someterlas a procesamiento. En algunas realizaciones, la cubierta de cámara 1010 comprende un perfil en forma de "U", que tiene un fondo curvado, y que proporciona un techo plano que permite un mejor espacio libre para los sensores de peso del tambor 235, las ventilaciones de escape 440, y otros componentes internos de la cámara. En algunas realizaciones, está proporcionada una abertura de servicio del tambor 1090, que forma una placa extraíble dentro de la porción inferior del tambor, que puede ser extraída para acceder a la cámara 1005 con propósitos de mantenimiento o servicio.

La primera y segunda paredes de la cámara 1040, 1050 actúan como paredes de extremo del tambor 230 y proporcionan soporte externo a la cubierta de la cámara 1010, fijándola al suelo de montaje, y elevación para permitir que los contenedores más grandes quepan debajo del vertedero de salida 830.

La primera pared de la cámara 1040 es posicionada junto al motor 240, y tiene unas aberturas convenientes que permiten que el árbol de mezcla 810 se extienda a través de la pared 1040 y rote dentro de la cámara 1005. La segunda pared de cámara 1050 tiene un herraje de montaje de extremo de árbol de mezcla 1080 para montar el extremo del árbol de mezcla mientras se le permite rotar libremente bajo la fuerza de control del motor 240. La primera pared de la cámara 1050 también puede definir una abertura de salida de la cámara 1060 para la escotilla de salida 1100 y herrajes externos para la placa de fijación del brazo del actuador de salida 1205 y el vertedero de salida 830. La abertura de salida de la cámara 1060 puede tener una altura suficiente en la primera pared de la cámara 1050 para asegurar un espacio libre para que los contenedores con ruedas estándar, tal como el contenedor 3405, sea posicionado abierto por debajo del vertedero de salida 830.

Las paredes de la cámara 1040, 1050 y la cubierta de la cámara 1010 pueden estar unidas permanentemente mediante soldadura, u otros procesos convenientes, mediante los cuales se forma un sellado prácticamente a prueba de fugas que previene que las partículas de desechos caigan fuera de la cámara 1005. En algunas realizaciones, las paredes de la cámara 1040, 1050 y la cubierta de la cámara 1010 pueden ser separables para fines de mantenimiento, limpieza o servicio.

En algunas realizaciones, las patas de soporte del tambor 1070 pueden estar instaladas en la porción inferior de las paredes de la cámara 1040, 1050, proporcionando un montaje o soporte adicional entre el tambor 230 y el suelo de montaje 1030.

El tambor 230 tiene al menos un sensor de peso del tambor 235, que puede comprender al menos una célula de carga, que permite mediciones precisas del peso del contenido del tambor, y al menos un sensor de temperatura, que permite tomar lecturas de temperatura de las corrientes de aire en el pleno de entrada de aire y el pleno de escape. Los sensores pueden ser instalados directamente dentro de la cámara 1005 o pueden estar activados en un montaje que sobresalga dentro de la cámara 1005.

Las células de carga son proporcionadas para permitir una medición precisa del peso del contenido del tambor. Las células de carga proporcionan lecturas de peso al controlador 210. En algunas realizaciones, son utilizadas tres células de carga para proporcionar mediciones más precisas. Las células de carga pueden instalarse sobre o bajo las paredes de la cámara 1040, 1050, dentro de la cubierta de la cámara 1010, o sobre al menos un pie de soporte del tambor 1070.

Las células de carga pueden proporcionar datos de peso continuos al controlador 210 con el fin de calcular el peso de la carga (para cargas de desechos de alimentos recién añadidas), los pesos de descarga, los pesos operativos y las variaciones de peso globales (por ejemplo, reducciones) antes, durante y después del procesamiento. Los datos de la

célula de carga recibidos por el controlador 210 pueden ser utilizados para informar sobre el rendimiento global de la máquina 110 de procesamiento de desechos.

5 En algunas realizaciones, son proporcionadas tres células de carga para tomar un peso global del tambor, que puede promediarse para mayor precisión. En tal realización, las células de carga pueden ser colocadas debajo de puntos en las secciones orientadas hacia delante y hacia atrás del bastidor de la máquina 1020, y debajo del pie de soporte del tambor 1070.

10 Las células de carga pueden ser utilizadas para especificar un peso mínimo del tambor, permitiendo que una cantidad umbral (o mínima) de desechos procesados permanezca dentro de la cámara 1005 durante las operaciones de descarga. Dejar una cantidad de desechos procesados dentro de la cámara 1005 se ha mostrado durante la operación experimental para permitir una descomposición más eficiente de nuevas cargas de desechos y parece ayudar a mantener consistente el contenido nutricional y químico de los desechos procesados.

15 En algunas realizaciones, la cantidad umbral de desechos a retener en el tambor 230 puede ser de 25-30% de la capacidad máxima total de peso del tambor. En algunas realizaciones, la cantidad umbral puede ser un valor de peso fijo, tal como alrededor de 100kg a alrededor de 150kg para un tambor de 1000L. En algunas realizaciones, la cantidad umbral puede ser 25-30% del peso máximo de una nueva carga de desechos, o un valor de peso fijo, el que sea mayor.

20 Cuando las células de carga detecten que el peso del tambor 230 está en el valor umbral mínimo o por debajo de él, la máquina de procesamiento de desechos 110 podrá interrumpir las operaciones de descarga a través del sistema de vertedero de salida 250. Las mediciones de peso pueden ser tomadas en varios puntos a lo largo de una operación de procesamiento para seguir el peso del tambor y compararlo con el valor umbral de peso.

25 En algunas realizaciones, puede ser instalada una cámara de acceso remoto dentro de la cámara 1005, para proporcionar imágenes de las condiciones del tambor o de los desechos.

30 En algunas realizaciones, la cubierta de cámara 1010 puede incluir una serie de aberturas a lo largo del extremo posterior, diagonalmente opuestas a la abertura de entrada de desechos de cámara 1065, formando un pleno de entrada 435 para la entrada del aire ionizado calentado en la cámara 1005. En algunas realizaciones, las aberturas pueden estar formadas en el extremo frontal, proximalmente por debajo de la abertura de entrada de desechos de cámara 1065.

35 En algunas realizaciones, las ventilaciones de escape 440 se instalan en la región superior de la cubierta de la cámara 1010, en configuración cilíndrica o en forma de "U".

40 **Mezcladora de procesamiento de desechos:** La mezcladora de procesamiento de desechos 1400 comprende un árbol giratorio 810, fijado a una conexión de control del motor 870 (que a su vez está conectada al motor 240), y al menos una placa de fijación de cuchilla de mezcla 1410 que está soportada cada una por al menos un brazo de cuchilla de mezcla 820. Los brazos de cuchilla de mezcla tienen al menos un extremo de cuchilla de mezcla 860 en los extremos radiales de los brazos. El de mezcla de procesamiento de desechos 1400 está configurado para batir y romper una carga de desechos depositada dentro de la cámara 1005, y para permitir que la carga de desechos reciba la máxima exposición a la corriente de aire ionizado calentado desde el sistema de flujo de aire 220.

45 El árbol de mezcla 810 comprende un elemento tubular cilíndrico que se conecta al motor 240 para proporcionar un movimiento de rotación como eje, permitiendo que los brazos de la cuchilla de mezcla agiten la carga de desechos depositada en la cámara 1005. El árbol de mezcla 810 puede ser un miembro sólido o hueco construido de acero inoxidable, aluminio u otros materiales convenientes. En algunas realizaciones, se proporcionan secciones de recubrimiento del árbol 890 adicionales para proteger el árbol de mezcla 810 de daños, y proporcionando herrajes para las placas de fijación de cuchilla de mezcla 1410.

50 El árbol de mezcla 810 se sostiene dentro de la cámara 1005 con un extremo fijado por el motor 240 y el extremo opuesto a través del herraje del extremo del árbol de mezcla 1080, que mantiene la posición horizontal del árbol de mezcla 810 mientras permite el movimiento de rotación libre.

55 En algunas realizaciones, el árbol de mezcla 810 puede ser un miembro cilíndrico metálico hueco, con una pluralidad de aberturas a lo largo de la longitud. En tales realizaciones, el sistema de flujo de aire 220 puede estar dispuesto para proporcionar una corriente de aire ionizado calentado a través del árbol de mezcla 810.

60 Las placas de fijación de cuchilla de mezcla 1410 son instaladas en varios puntos a lo largo de la longitud del árbol de mezcla 810. Las placas de fijación de cuchilla de mezcla 1410 proporcionan un herraje estable y extraíble para los brazos de cuchilla de mezcla 820. Esto permite simplificar la instalación y el mantenimiento de un número de brazos de cuchilla de mezcla 820 a la vez mediante la extracción y reinstalación de las placas de fijación de cuchilla de mezcla 1410. En algunas realizaciones, las placas 1410 de fijación de cuchilla de mezcla permiten fijar hasta seis brazos 820 de cuchilla de mezcla. Las placas de fijación de cuchilla de mezcla 1410 pueden estar construidas de acero inoxidable, aluminio u otros materiales convenientes.

En algunas realizaciones de un tambor de 1000L, son proporcionadas tres placas de fijación de cuchilla de mezcla 1410 a lo largo de la longitud del árbol de mezcla 810, cada una con seis brazos de cuchilla de mezcla 820 fijados a su superficie.

Los brazos de cuchilla de mezcla 820 comprenden una longitud de metal plano, curvado hacia la dirección de rotación del árbol de mezcla 810. Los brazos 820 de la cuchilla de mezcla tienen una longitud conveniente para alcanzar estrechamente las paredes de la cámara 1005, mientras que todavía se proporciona una distancia de separación mínima desde las superficies de la cámara 1005 y la cubierta protectora sobre el emparejamiento de entrada de aire ionizado al pleno de entrada 435. Los brazos de cuchillas de mezcla 820 pueden estar contruidos de acero inoxidable, aluminio u otros materiales convenientes. Los brazos de cuchilla de mezcla 820 pueden ser fijados a las placas de fijación de cuchilla de mezcla 1410 mediante remaches, tornillos, pernos, soldadura u otros medios de fijación convenientes.

La dirección y el grado de curvatura de los brazos de la cuchilla de mezcla 820 pueden permitir que los brazos actúen más eficazmente contra la resistencia de una carga de desechos, minimizando el riesgo de desgaste y daño de los brazos de la cuchilla en comparación con un brazo de cuchilla sustancialmente recto.

Los extremos de la cuchilla de mezcla 860 están proporcionados para batir y descomponer una carga de desechos durante una operación de procesamiento. Una variedad de configuraciones de extremos de cuchilla de mezcla 860 puede ser proporcionada dentro de una máquina 110 de procesamiento de desechos.

En algunas realizaciones, los extremos de cuchilla de mezcla 860 están configurados como extremos de arado 865, que comprenden dos miembros en ángulo, que se unen en un punto medio central unido a un brazo de cuchilla de mezcla 820 (divergente en una dirección de rotación de arrastre) y que es conveniente para empujar y dirigir material de desecho alrededor en la cámara 1005. En algunas realizaciones, los extremos del arado 865 están dispuestos asimétricamente para dirigir el material de desecho hacia un área deseable dentro de la cámara 1005.

En algunas realizaciones, los extremos de cuchilla de mezcla 860 están configurados como, o incluyen, extremos de pala 866. Tales extremos de pala 866 pueden comprender una porción de panel plano, fijada en una orientación perpendicular en relación con el brazo de cuchilla de mezcla 820, que está dispuesta para proporcionar un movimiento de batido o empuje a la carga de desechos dentro de la cámara 1005.

Las cuchillas de mezcla 860 pueden estar contruidas de acero inoxidable, aluminio u otros materiales convenientes. Los extremos de la cuchilla de mezcla 860 emplean cuchillas de diferente forma y configuración para generar diferentes efectos de batido en la cámara 1005 durante la rotación.

En algunas realizaciones, los extremos de cuchilla de mezcla 860 pueden ser configurados de forma similar en cada placa de fijación de cuchilla de mezcla 1410. En otras realizaciones, los extremos de cuchilla de mezcla 860 alternan entre configuraciones en cada placa de fijación de cuchilla de mezcla 1410.

En algunas realizaciones, los extremos de la cuchilla de mezcla 860 pueden estar dispuestos o configurados para empujar la carga de desechos hacia diferentes porciones de la cámara 1005. La figura 48 indica una de tales realizaciones, en la que una carga de desechos manipulada 4810 dentro de la cámara 1005 es empujada por la dirección de rotación del árbol y las cuchillas de mezcla hacia la parte trasera de la cámara (opuesta a la escotilla de carga), mientras que se permite un pequeño espacio para que el aire ionizado salga del pleno de entrada 435 a través de un director de aire o una cubierta 4820 (en una dirección hacia abajo a lo largo de la pared del tambor como indica la flecha 4822 en la Figura 48) y entonces interactúe con los desechos. Esta disposición permite una exposición significativa de los desechos de alimentos a la corriente de aire ionizado calentado.

En otras realizaciones, los extremos de la cuchilla de mezcla 860 están dispuestos o configurados para empujar la carga de desechos hacia la escotilla de salida 1100, lo que permite una recogida de desechos más fácil mediante una cuchara de desechos 880.

En algunas realizaciones, los brazos de la cuchilla de mezcla 820 están dispuestos para tener espacios o para estar espaciados unos de otros a fin de proporcionar un acceso claro a la cámara por un sistema cargador de desechos 260, y para permitir que una carga de desechos se deposite dentro del tambor 230 con una obstrucción mínima. Esto puede ser logrado mediante la limitación de la cantidad de brazos de cuchilla de mezcla 820 en una o más placas de fijación de cuchilla de mezcla 1410 que están más cercanas o alineadas espacialmente (rotacionalmente) con la abertura de entrada de desechos 1065. En algunas realizaciones, esto se consigue mediante la fijación de tres brazos de cuchilla de mezcla 820, cada uno de los cuales tiene un extremo de pala 866, posicionados 120° aparte, alrededor de la placa de fijación de cuchilla de mezcla 1410, por ejemplo. Esta disposición puede proporcionar una configuración de cuchillas óptimamente espaciadas, mientras que todavía se mantiene la eficacia para el procesamiento de desechos.

El controlador 210 puede rastrear la posición del árbol de mezcla 810 (por ejemplo, a través de un sensor de posición asociado con el árbol 810), de tal manera que cuando se inicia una operación de carga a través de la abertura de entrada de desechos 1065, los brazos de la cuchilla de mezcla 820 más cercanos a la abertura de entrada de desechos 1065 son rotados para que los extremos de la cuchilla 860 no obstruyan la carga de desechos dentro de la cámara de procesamiento 1005. Por ejemplo, los extremos de la cuchilla 860 pueden ser posicionados en un punto relativo más alejado de la abertura

de carga, de modo que un punto medio entre los extremos de cuchilla 860 sea alineado aproximadamente centralmente con la abertura de carga, asegurando así una obstrucción mínima para una carga de desechos recién depositada.

Las cucharas de desechos 880 son proporcionadas en los brazos de las cuchillas de mezcla 820 fijadas a la placa de fijación de cuchilla de mezcla 1410 más cercana a la escotilla de salida 1100, configuradas para transportar desechos procesados desde la parte inferior de la cámara hacia arriba y por encima, hasta un punto por encima de la escotilla de salida 1100, permitiendo que el ángulo de la cuchara de desechos deposite residuos de desechos en la escotilla de salida 1100 por gravedad. Las cucharas de desechos 880 pueden estar construidas de acero inoxidable, aluminio u otros materiales convenientes.

Vertedero de salida: El vertedero de salida 830 está proporcionado para canalizar desechos procesados desde la cámara 1005 a un contenedor de recepción en el exterior de la máquina de procesamiento de desechos 110. El vertedero de salida 830 comprende un ensamblaje de cuchilla de aire 460, un brazo actuador de salida 1115, una pestaña de protección 1225, una admisión de aire de salida 1215, un pivote del brazo actuador de salida 1210, una placa de fijación del brazo actuador de salida 1205, una escotilla de salida 1100 y un vertedero de salida 830.

La escotilla de salida 1100 se despliega dentro de la cámara 1005 mediante el brazo actuador de salida 1115 para recibir los residuos de desechos procesados por medio de una cuchara de desechos 880. Los desechos procesados depositados son entonces sopladados a través del vertedero de salida 830 mediante el ensamblaje de cuchilla de aire 460. El vertedero de salida 830 está formado para proporcionar una porción de vertedero en ángulo y una porción de vertedero hacia abajo para dirigir los desechos procesados dentro de un contenedor de recepción. La escotilla de salida 1100 puede estar montada a una segunda pared de cámara 1050, mediante al menos una placa de bastidor 1220.

La escotilla de salida 830 puede ser configurada para ser desplegada en una operación de descarga mediante interacción con la HMI 270, o mediante acceso remoto por un dispositivo cliente 140. En algunas realizaciones, se especifica un tiempo de descarga fijo, que previene las operaciones de descarga o la adición de nuevos desechos de alimentos dentro de la cámara 1005 mediante un sistema de carga de desechos 260. Este tiempo de descarga fijo puede permitir que sea completado un ciclo de proceso ininterrumpido, asegurando que los desechos procesados estén listos para su descarga y recogida en el tiempo previsto.

En algunas realizaciones, puede ser enviada una notificación a un dispositivo cliente 140 indicando que se ha alcanzado un tiempo de descarga fijo, o que se ha completado un ciclo de descarga, y que un contenedor de desechos procesados está ahora listo para su recogida.

El brazo actuador de salida 1115 puede fijarse al tambor 230 mediante la placa de fijación del brazo actuador 1205, formando una base estable para su actuación contra la segunda pared de la cámara 1050. El brazo actuador de salida 1115 puede ser un brazo hidráulico controlado por el controlador 210. La fuerza de actuación es transmitida desde el brazo actuador de salida 1115 mediante el pivote del brazo de salida 1210 contra la escotilla de salida 1100. La pestaña de protección 1225 puede ser apalancada por el pivote de brazo de salida 1210 para distribuir la fuerza de actuación contra la longitud de la escotilla de salida 1100 y para formar una barrera, recogiendo los desechos procesados depositados por una cuchara de desechos 880.

El ensamblaje de cuchilla de aire 460 comprende una cavidad de ventilación definida por la escotilla de salida 1100, una placa de labio de ventilación 1310 y una placa de respaldo 1320. La placa de respaldo 1320 puede proporcionar un soporte adicional al ensamblaje de cuchilla de aire 460. El ensamblaje de cuchilla de aire 460 recibe corriente de aire desde el sistema de flujo de aire 220 a través de la admisión de aire de salida 1215. La admisión de aire de salida 1215 dirige el aire dentro de la cavidad de ventilación entre la escotilla de salida 1100 y la placa de labio de ventilación 1310, teniendo la placa de labio de ventilación 1310 una porción de labio que se extiende una distancia sobre y alrededor de la parte superior de la escotilla de salida 1100. El espacio está definido entre el extremo de la escotilla de salida 1100 y la porción de labio de la placa de labio de ventilación 1310 para permitir que la corriente de aire sea canalizada y dirigida por la porción de labio hacia abajo a lo largo de la cara externa de la escotilla de salida 1100, formando una cuchilla de aire. La cuchilla de aire debería tener presión suficiente para mover los desechos procesados depositados a lo largo de la escotilla de salida 1100 y hacia abajo a través del vertedero, dentro de un contenedor de recepción.

El vertedero de salida 830 puede estar hecho de aluminio, acero, acero inoxidable u otros materiales convenientes. El vertedero de salida 830 puede contener al menos un sensor de profundidad del contenedor 840. El sensor de profundidad del contenedor 840 detecta el nivel de desechos procesados en un contenedor de recepción situado debajo del vertedero de salida 830.

La figura 49 representa el posicionamiento relativo de una cuchara de desechos 880 por encima de la escotilla de salida 1100 cuando la escotilla de salida 1100 es desplegada para recibir desechos procesados. En la realización representada, los brazos 820 de la cuchilla de mezcla se extienden más allá de la altura de la abertura de salida de la cámara 1060, de modo que es proporcionado un espacio libre entre los extremos 860 de la cuchilla de mezcla y las cucharas de desechos 880, de modo que no colisionen con el vertedero de salida 1100 en configuración abierta o cerrada.

La figura 49 representa además una cuchara de desechos 880 en ángulo hacia fuera y hacia el conducto de salida 1100

para proporcionar un efecto de depósito direccional cuando es rotado sobre el conducto de salida 1100 desplegado, permitiendo que los residuos de desechos sean depositados con mayor precisión en el conducto 1100, y para maximizar la cantidad de residuos de desechos depositados por rotación de la mezcladora de procesamiento de desechos 1400. En algunas realizaciones, el sensor de profundidad del contenedor 840 proporciona datos de detección continuos sobre el nivel de desechos procesados en un contenedor de recepción.

En algunas realizaciones, el sensor de profundidad del contenedor 840 detecta el nivel de desechos procesados en un contenedor de recepción que ha alcanzado un umbral de profundidad preestablecido, lo que indica una carga completa del contenedor.

Sensor de proximidad de contenedor: Un sensor de proximidad de contenedor 950 puede ser proporcionado para detectar la presencia de un contenedor de recepción proximalmente cercano al panel de carcasa 920 bajo el vertedero de salida 830. El sensor de proximidad de contenedor 950 se comunica con el controlador 210. Si el sensor de proximidad del contenedor 950 detecta la presencia de un contenedor de recepción 3405, el sistema de vertedero de salida 250 puede ser activado para dirigir los desechos procesados dentro del contenedor de recepción 3405. Si el sistema de vertedero de salida 250 es activado sin que el sensor de proximidad del contenedor 950 detecte la presencia de un contenedor de recepción 3405, el sistema de vertedero de salida 250 puede no acoplarse.

En algunas realizaciones, el sensor de proximidad del contenedor 950 indica si un objeto se encuentra dentro de una distancia predefinida o no. En algunas realizaciones, el sensor de proximidad del contenedor indica el tipo de objeto identificado dentro de una distancia predefinida; por ejemplo, si el objeto es un contenedor de recepción o no. En algunas realizaciones el sensor de proximidad de contenedor 950 detecta un tipo específico de contenedor de recepción, tal como un contenedor de recepción de 120L, 140L, o 240L, por ejemplo.

En algunas realizaciones, el sensor de proximidad de contenedor 950 detecta una etiqueta de identificación en el objeto dentro de una distancia predefinida, asociando eso con información del sistema de servidor 150 para identificar al usuario o entidad que recibe los desechos procesados, particularmente donde múltiples usuarios o entidades comparten la utilización de la máquina de procesamiento de desechos 110.

Realización alternativa: La figura 34 representa una realización alternativa 3400 de una máquina de procesamiento de desechos 110. Aparte de las diferencias señaladas en el presente documento, la realización 3400 de la máquina de procesamiento de desechos opera sustancialmente de la misma manera y tiene sustancialmente la misma estructura y funciones que la máquina de procesamiento de desechos 110. En la realización 3400, la cubierta de cámara 1010 tiene una longitud y un diámetro totales que proporcionan un peso máximo total de procesamiento de desechos de alrededor de 1000 kg, por ejemplo. En la realización 3400, el árbol de mezcla 10 es de una longitud que proporciona espacio libre para cuatro placas de fijación de cuchilla de mezcla 1205 fijadas con brazos de cuchilla de mezcla 820. También la realización de la figura 34 comprende un vertedero de salida orientado hacia delante 3410, y un cargador de contenedores de carga lateral 3430.

El vertedero de salida orientado hacia delante 3410 dirige los desechos procesados dentro de un contenedor de recepción mediante un transportador de salida 3420. El transportador de salida 3420 recibe desechos de la cámara 1005 mediante una escotilla de salida 1100 funcionalmente similar, y los transporta a través de una abertura del transportador 3440 en la carcasa de la máquina 910.

El cargador de contenedores de carga lateral 3430 está configurado para desplegar un brazo de carga de contenedores 3450 para elevar y volcar un contenedor dentro de un vertedero de carga 3460, depositando desechos por el vertedero de carga 3460 dentro de la cámara 1005.

El motor 240 de la realización 3400 puede comprender un motor de control de cinturón, por ejemplo.

Desechos procesados: Los desechos procesados como producidos por la máquina de procesamiento 110 de desechos pueden comprender una partícula de materia orgánica descompuesta sólida y seca. El agua es evaporada de la carga de desechos durante la operación de procesamiento en la cámara 1005. Desde la evaporación del agua, la descomposición acelerada por la corriente de aire ionizado calentado, y la acción destructiva del de mezcla de procesamiento de desechos 1400, el peso y/o volumen total de los desechos de entrada puede ser reducido a alrededor de 20% de la carga de desechos de entrada para el momento en que el procesamiento ha sido completado. Por ejemplo, en un tambor de unos 1000L de capacidad volumétrica, una carga de desechos de entrada de unos 450 kg puede ser añadida a los desechos de unos 150kg que ya se encuentran en el tambor (retenidos del procesamiento de desechos previo), y esa carga de desechos de entrada puede ser reducida en unos 80% de su masa a unos 90kg. Entonces sólo sería necesario extraer unos 90 kg de desechos del tambor de procesamiento 230 en el siguiente paso de descarga, si se extrajeran todos los desechos restantes. Sin embargo, como se nota en otra parte del presente documento, puede ser deseable retener una cierta cantidad mínima de desechos procesados en el tambor de procesamiento con el fin de mejorar la eficiencia del procesamiento de una carga posterior de desechos orgánicos.

Los desechos procesados pueden tener un pH relativamente neutro o ligeramente básico, y no contribuir a ningún daño corrosivo, problemas cutáneos o problemas con el entorno. Por ejemplo, el residuo de desechos procesados puede tener

un pH de entre 6 y 11 aproximadamente, de entre 7 y 10 aproximadamente, o de entre 7 y 9 aproximadamente. En algunas realizaciones, los desechos procesados pueden tener un pH al menos ligeramente básico. Por ejemplo, el residuo de desechos procesados puede tener un pH de al menos aproximadamente 7, al menos aproximadamente 7,5, o al menos aproximadamente 8.

Ha sido sorprendentemente encontrado que de acuerdo con al menos algunas realizaciones como las descritas en el presente documento, el proceso puede producir residuos de desecho procesados que son al menos ligeramente básicos de tal manera que la introducción de los residuos de desecho procesados ligeramente básicos con desechos de alimentos frescos típicamente ácidos puede facilitar al menos una reacción inicial durante el procesamiento para proporcionar una capacidad de procesamiento mejorada. En algunas realizaciones, los procesos descritos en el presente documento comprenden la introducción del residuo de desechos procesados con desechos de alimentos frescos para su procesamiento, o los procesos comprenden retener una cantidad residual de desechos procesados en la cámara de procesamiento entre dos o más procesos por lotes. Por ejemplo, la cantidad de residuos de desechos procesados proporcionada en la cámara (es decir, introducida o retenida) para su procesamiento con desechos de alimentos sin procesar (en % de peso del total de residuos de desechos procesados y desechos de alimentos sin procesar) puede ser de al menos aproximadamente 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 o 50. La cantidad de residuos de desechos procesados proporcionada en la cámara para el procesamiento con desechos de alimentos no procesados (en % de peso del total de residuos de desechos procesados y desechos de alimentos no procesados) puede ser menos de aproximadamente 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15 o 10. La cantidad de desechos procesados proporcionados en la cámara para el procesamiento con desechos de alimentos no procesados (en % de peso del total de residuos de desechos procesados y desechos de alimentos no procesados) puede estar en el rango de dos de las cantidades inferiores y/o superiores, por ejemplo entre aproximadamente 5 y 60, 10 y 55, 15 y 50, 20 y 45, o 25 y 35.

El residuo de desechos procesados puede retener una alta carga de nutrientes, conteniendo niveles de nitrógeno, fósforo, potasio y otros metales y minerales, permitiendo que los desechos procesados sean utilizados como fertilizantes para la mejora del suelo.

En la tabla siguiente se proporciona una comparación de los desechos procesados con otros fertilizantes conocidos.

Propiedad	Residuos de Residuos de máquinas de procesamiento de residuos	Lecho fresco de aves	Abono orgánico de jardín	Biosólidos desaguados	Estiércol de ganado	Sólidos de pocilga
pH	8.1	5.8-8.1	6.9	6.7	7	7.3
Humedad (%)	30.7	21-36	26	82	20-54	49
Nitrógeno (% dw)	2.6	2.6-5	1	3.7	0.8	0.7
Fosforo (% dw)	0.5	1.2-2.6	0.2	3.4	0.8	0.7
Potasio (% dw)	0.8	1.0-2.8	0.5	0.3	2.3	1
Cobre (mg/kg)	5	25-160	57	600	40	200
Zinc (mg/kg)	27	239-580	151	600	323	170

En algunas realizaciones, el contenido nutricional del desecho procesado es suficiente para ser utilizado como forraje. En estas realizaciones, el desecho procesado puede ser suministrado directamente a los animales o al ganado, o ser mezclado con otros piensos para proporcionar una menor concentración total de nutrientes en función de los requerimientos del ganado.

En algunas realizaciones, el residuo de desechos procesados puede ser utilizado como partida de piensos para su utilización en la digestión anaeróbica. La consistencia de los contenidos nutricionales y caloríficos de los desechos procesados puede permitir una producción de energía más consistente para este propósito. Adicionalmente, la estabilidad y la duración del almacenamiento del desecho procesado pueden ser beneficiosas para el transporte y la utilización del desecho como fuente de combustible.

Los desechos procesados pueden ser proporcionados en forma de partículas sólidas. Las partículas sólidas pueden comprender partículas individuales de un rango de tamaño comprendido entre 1 micra y 5 mm aproximadamente. Las partículas individuales pueden tener un tamaño inferior a (en micras) 5000, 2000, 1000, 500, 250 o 100, por ejemplo. El residuo de desecho procesado que comprende las partículas sólidas puede tener una composición determinada mediante un contenido de sólidos, un contenido de agua (humedad) y un volumen vacío restante.

El contenido de sólidos del residuo de desecho procesado (basado en el % de peso total) puede estar en el rango de 10 a 80, 20 a 70 o 30 a 60 aproximadamente. El contenido de sólidos del residuo de desecho procesado (basado en el % de peso total) puede ser al menos de aproximadamente 10, 20, 30, 40, 50, 60 o 70. El contenido de sólidos del residuo de

desecho procesado (basado en el % de peso total) puede ser menos de aproximadamente 80, 70, 60, 50, 40, 30 o 20. El contenido de sólidos del residuo de desecho procesado puede estar en el rango de dos de las cantidades inferiores y/o superiores antes mencionadas.

5 El residuo de desechos procesado puede tener un contenido de humedad (por % en peso del residuo de desechos total) de menos de aproximadamente 30, 25, 20, 15, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0,5, o 0,1. El contenido de humedad (por % en peso del total de desechos) puede ser como mínimo de aproximadamente 0,1, 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15 o 20. El contenido de humedad (por % en peso del total de desechos) puede estar en el rango de cualquiera de las dos cantidades inferiores y/o superiores anteriores, por ejemplo entre aproximadamente 1 y 30, 2 y 25, o 5 y 20.

10 Para un volumen dado de partículas sólidas, el volumen vacío (en % del volumen total del desecho) podrá ser al menos de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65 o 70. Para un volumen dado de partículas sólidas, el volumen vacío (en % del volumen total del desecho) puede ser menos que aproximadamente 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, o 10. Para un volumen dado de partículas sólidas, el volumen vacío (en % del volumen total del desecho) puede ser proporcionado en un rango de dos cualesquiera de las cantidades inferiores y/o superiores mencionadas.

15 El residuo de desecho procesado puede ser un desecho sustancialmente ionizado. El residuo de desecho procesado podrá ser sustancialmente estéril o inerte, por ejemplo, que tenga un bajo contenido microbiano.

20 El residuo de desecho procesado puede tener un bajo nivel de olor. Por ejemplo, el residuo de desecho procesado puede tener un bajo contenido de sulfuros. Los sulfuros pueden incluir sulfuro de hidrógeno, sulfuro de carbonilo, metilmercaptano, etilmercaptano, dimetilmercaptano, n-propilmercaptano, tiofeno, n-butilmercaptano y tetrahidrotiofeno. El contenido de sulfuro de cualquier cantidad individual o total combinada de sulfuros puede ser (en ppm) menos que aproximadamente 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10, 5, 1, 0,5 o 0,1.

25 El residuo de desecho procesado puede tener un contenido de sólidos orgánicos (en % en peso del desecho total) en una cantidad de al menos unos 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 o 95 %. En otra realización, la proporción de sólidos orgánicos en el contenido de sólidos del residuo de desecho procesado puede ser (en % de peso del contenido total de sólidos) en una cantidad de al menos aproximadamente 50, 60, 70, 80, 90, 95, 98, o 99. Será apreciado que el contenido de sólidos orgánicos es derivado de la fuente de entrada incluyendo restos de comida como de varias fuentes animales y vegetales. Se apreciará que el contenido orgánico comprende diversos hidratos de carbono, grasas, ligninas y proteínas, por ejemplo. El residuo de desechos procesado también puede tener un contenido orgánico volátil bajo, por ejemplo, distinto que los compuestos orgánicos volátiles de butanona, y puede ser ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) menos que aproximadamente 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0,5, o 0,1.

35 La figura 18 es un esquema eléctrico 1800 que ilustra la distribución de potencia dentro del sistema de procesamiento de desechos 110 de acuerdo con algunas realizaciones. El esquema 1800 ilustra componentes del suministro de potencia 280 que reciben la entrada de potencia en forma trifásica CA 400V y utilizan aisladores, distribuidores, convertidores y otros componentes eléctricos necesarios para distribuir la potencia dentro de la máquina 110 de procesamiento de desechos.

40 La figura 19 es un esquema eléctrico 1900 para ilustrar un circuito de seguridad dentro del sistema de procesamiento de desechos 110 de acuerdo con algunas realizaciones. El circuito de seguridad proporciona un mecanismo de desconexión eléctrica para los diversos componentes eléctricos dentro del sistema 110 de procesamiento de desechos. El mecanismo de desconexión eléctrica puede activarse en respuesta a una escotilla o puerta abierta o a un botón de emergencia ubicado en el exterior de la máquina de procesamiento de desechos 110 o en respuesta a un comando de activación de emergencia desde el servidor de sistema 150.

50 La figura 20 es un esquema eléctrico 2000 para ilustrar un circuito de control de tambor dentro del sistema de procesamiento de desechos 110 de acuerdo con algunas realizaciones. El circuito de control de tambor proporciona un mecanismo eléctrico de control y control para los diversos motores que controlan el ensamblaje de mezcla dentro del sistema de procesamiento de desechos 110.

55 La figura 21 es un esquema eléctrico 2100 que ilustra un circuito de control de entrada dentro del sistema de procesamiento de desechos 110 de acuerdo con algunas realizaciones. El circuito de control de entrada proporciona un mecanismo eléctrico de control y control para los diversos motores que controlan el brazo de control de entrada dentro del sistema de procesamiento de desechos 110.

60 La figura 22 es un esquema eléctrico 2200 que ilustra un circuito de control de salida dentro del sistema de procesamiento de desechos 110 de acuerdo con algunas realizaciones. El circuito de control de salida proporciona un mecanismo de control y control eléctrico para los diversos motores que controlan el brazo actuador de salida dentro del sistema de procesamiento de desechos 110.

65 La figura 23 es un esquema eléctrico 2300 que ilustra un circuito que proporciona potencia al ionizador y a tres células de carga dentro del tambor 230. La figura 24 es un esquema eléctrico 2400 que ilustra un circuito eléctrico detrás de los 6 botones de pulsación de la máquina de procesamiento de desechos 110. Los botones de pulsación incluyen: un botón de

reinicio, un botón de parada de emergencia, un botón de parada de emergencia de carga, un botón de comenzar, un botón de parada y un botón de carga.

La figura 25 es un esquema eléctrico 2500 que ilustra un circuito eléctrico que conecta los diversos sensores del sistema de procesamiento de desechos 110. Los diversos sensores incluyen:

sensor de proximidad del contenedor de carga de desechos, sensor de presión del tambor, sensor de posición de la pala, sensor de proximidad del contenedor de salida de desechos, sensor de capacidad del contenedor de salida de desechos, sensores de posición del brazo de carga de desechos y otros sensores pertinentes en otras realizaciones.

En algunas realizaciones, los sensores del sistema comprenden sensores de temperatura del aire de entrada, sensores de temperatura del pleno de entrada, sensores de temperatura del aire de escape y sensores de presión del tambor. En algunas realizaciones, los valores de sensor ejemplares esperados durante la realización de la máquina 110 pueden indicarse mediante la tabla siguiente.

Sensor	Rango esperado
Temperatura de tambor	Ambiente-60°C
Ratio de flujo de aire	0-6 metros por minuto
Temperatura de salida de aire	Ambiente-60°C
Temperatura de entrada de aire	Ambiente-60°C
Presión de tambor	-3 a +3 mBa, Objetivo: -0.01mBa
Temperatura de pleno de aire	140° a 185°

La figura 26 es un esquema eléctrico 2600 que ilustra un circuito eléctrico que conecta el controlador 210 a los diversos componentes de la máquina de procesamiento de desechos 110. La figura 27 es un esquema eléctrico 2700 que ilustra un circuito eléctrico que conecta la HMI 270 con los diversos componentes de la máquina de procesamiento de desechos 110.

La figura 28 es un esquema eléctrico 2800 que ilustra un circuito eléctrico que conecta el actuador de salida al suministro de potencia y al controlador 210 para recibir órdenes de entrada. La figura 29 es un esquema eléctrico 2900 que ilustra un circuito eléctrico que conecta los distintos calentadores del sistema de flujo de aire 220 al suministro de potencia y al controlador 210.

La figura 30 es un esquema eléctrico 3000 que ilustra un circuito eléctrico que conecta los conmutadores de seguridad de la escotilla de mantenimiento al reposo del circuito de seguridad 1900 de la figura 19. La figura 31 es un esquema eléctrico 3100 que ilustra un circuito eléctrico que conecta el motor hidráulico y el solenoide del sistema de carga de desechos 260. La figura 32 es un esquema eléctrico 3200 que ilustra un circuito eléctrico que conecta el controlador del actuador de la escotilla de entrada del sistema de cargador de desechos 260. La figura 33 es un esquema eléctrico 3300 que ilustra un circuito eléctrico que conecta el actuador de la escotilla de entrada del sistema de cargador de desechos 260.

La figura 35 es un diagrama de flujo 3500 de las operaciones globales de la máquina de procesamiento de desechos 110 de acuerdo con algunas realizaciones. El paso 3510 implica posicionar un contenedor de carga de desechos en el sistema de cargador de desechos 260. Un operador humano puede abrir la puerta del sistema de carga de desechos 260, posicionando el cubo de carga de desechos dentro de la jaula de carga 510 en la cesta de contenedores. Después de posicionar el contenedor de desechos, el operador humano puede cerrar la puerta x, y operar los controles del sistema de carga de desechos 260 para iniciar el depósito de los desechos dentro del tambor 230. La iniciación también bloquea la puerta del sistema de carga de desechos 260. En las realizaciones donde el sensor de identidad del contenedor de desechos 310 está incluido, el sistema del cargador de desechos puede leer cualquier identidad en el contenedor para determinar la identidad de un cliente asociado con el contenedor. Tras el inicio del depósito, el sistema de carga de desechos 260 envía un mensaje al controlador 210 transmitiendo la instrucción de cargar desechos adicionales y la identidad del cliente. También se incluye en el mensaje el peso de los desechos adicionales que se agregaran al tambor.

En el paso 3520, el controlador 210 evalúa si el desecho adicional puede ser cargado dentro del tambor 230. Esta evaluación está basada en un valor de umbral de carga de peso máximo para el tambor 230. En algunas realizaciones, este valor de umbral de carga de peso máximo podría ser de 1000 kg. También pueden ser tenidas en cuenta otras consideraciones, como la preparación de los desechos procesados para su eliminación o dispensación desde el tambor. Si los desechos presentes en el tambor están cercanos a un estado en el que pueden ser dispensados, el controlador puede retrasar la adición de desechos adicionales hasta que los desechos presentes en el tambor sean dispensados. Si por alguna de las razones descritas anteriormente, el tambor 230 no es capaz de recibir más desechos, el control pasa al paso 3590 donde el controlador 210 evalúa si el peso de los desechos en el tambor 230 está por encima de una capacidad mínima. Si el peso de los desechos en el tambor 230 supera la capacidad mínima, el control pasa al paso 3560 en el que la máquina de procesamiento de desechos 110 reanuda o continúa operando. Por otro lado, si el tambor 230 es capaz de recibir más desechos, el control pasa al paso 3530.

En el paso 3530, el funcionamiento del tambor 230 y el de mezcla de procesamiento de desechos 1400 es pausado, la escotilla de entrada 1710 es abierta y el sistema de carga de desechos 260 recibe instrucciones del controlador 210 para elevar el contenedor de carga de desechos y volcar su contenido dentro del tambor 230 en el paso 3540. En el paso 3550, el peso actualizado del contenido del tambor 230 se determina mediante las células de carga y se almacena por el controlador. El peso actualizado con el tiempo asociado a la carga real de los desechos también puede ser transmitida al servidor de control y monitorización 150. El servidor del sistema 150 puede almacenar tal información en la base de datos 160. Después del paso de registro de datos de peso de 3550, la máquina de procesamiento de desechos 110 continuará, o iniciará el procesamiento de los desechos en el paso 3560. El procesamiento de desechos continúa hasta que se desencadena un evento de descarga de desechos en el paso 3570. El diagrama de flujo 36 ilustra los detalles del criterio y los pasos involucrados en la generación de un gatillo de descarga de desechos.

Después de que se genere un gatillo de descarga de desechos de acuerdo con el diagrama de flujo de la Figura 36, entonces se inicia la descarga de desechos procesados en el paso 3580. Tras completarse la descarga de desechos procesados, en el paso 3585 se determina y registra el peso del contenido del tambor de manera similar al paso 3550. En el paso 3590, el peso determinado del contenido del tambor se compara con un umbral mínimo de capacidad. Si el peso cae por debajo de la capacidad mínima, los controles vuelven al paso 3510 y la máquina de procesamiento de desechos 110 espera suministrar los desechos para continuar su operación. En algunas realizaciones, el valor de umbral de peso mínimo puede ser de 50 kg.

La figura 36 es un diagrama de flujo que ilustra el proceso de identificación de un gatillo de descarga de desechos al que se hace referencia en el diagrama de flujo de la figura 35 en el paso 3570. La evaluación de si los desechos del tambor 230 están suficientemente activados para su disposición depende de varios atributos físicos de los desechos procesados. Los desechos convenientes para su eliminación deben tener un contenido de humedad sustancialmente reducido. La reducción del contenido de humedad permite el almacenamiento a largo plazo de los desechos procesados mientras se reducen los riesgos de atraer alimañas o el crecimiento de moho o una mayor descomposición que pueda producir gases nocivos. También la reducción del contenido de humedad disminuye el peso y el volumen total del desecho procesado, realizando el almacenamiento y el transporte para su disposición final más eficientes desde el punto de vista energético.

En algunas realizaciones, la máxima extracción de potencia introducida por el motor 240 puede ser utilizada como indicador de la extensión del procesamiento de los desechos contenidos en el tambor 230. La extracción de potencia por el motor 240 depende del nivel de resistencia al que se enfrenta el de mezcla de procesamiento de desechos 1400. Una vez cargados los desechos en el tambor 230, el de mezcla de procesamiento de desechos 1400 inicia la acción de mezcla. A medida que el contenido de los desechos se mezcla, adquiere un carácter más espeso y viscoso con la liberación de humedad debido a la acción de mezcla. A medida que la acción de mezcla continúa, el flujo de aire a través de los desechos aumenta la evaporación de la humedad de los desechos. A medida que la humedad de los desechos se pierde por evaporación, se reduce la resistencia del de mezcla 1400 de procesamiento de desechos. Este incremento inicial de la resistencia debido a la liberación de humedad, seguido de una disminución posterior de la resistencia debido a la pérdida de humedad, constituye una de las bases de la evaluación de la preparación para la eliminación de desechos procesados en algunas realizaciones. La evaluación de la preparación para la disposición final de los desechos procesados también puede ser asistida mediante otros datos de sensores tales como la humedad del tambor, el peso de los desechos en el tambor, la temperatura de los desechos en el tambor y otros datos de sensores relevantes acerca de los desechos.

En el paso 3605, la potencia extraída por el tambor 230 en el tiempo t y en los tiempos $t-10$ a $t-1$ es adquirida por el controlador 210. En el paso 3610, el controlador 210 evalúa si la potencia extraída en el tiempo t fue mayor que la potencia extraída en cualquier tiempo entre $t-10$ y $t-1$. El paso 3610 es esencialmente una evaluación de pico mirando hacia atrás sobre el rango $t-10$ a t . Si la extracción de potencia en el tiempo t se encuentra que es menos que la extracción de potencia en cualquier momento entre los tiempos $t-10$ a $t-1$, el controlador 210 infiere que la extracción de potencia en el tiempo t no es un pico potencial y el control pasa al paso 3650. En el paso 3650, el controlador 210 espera un próximo evento de gatillo de sondeo para regresar al paso 3605 e intentar la identificación de otro pico.

Si el control pasa al paso 3615, el controlador 210 identifica la extracción de potencia en el tiempo t como un pico potencial. Posteriormente, el control pasa al paso 3620 en el que el controlador 210 observa y registra la extracción de potencia a lo largo de los periodos de tiempo $t+1$ a $t+5$. En el paso 3625, la extracción de potencia en el tiempo t se compara con la extracción de potencia en los tiempos $t+1$ a $t+5$. El paso 3625 es esencialmente una consulta de pico prospectiva. Si se observa que la potencia obtenida en cualquier punto entre los tiempos $t+1$ a $t+5$ es mayor que la potencia obtenida en el tiempo t , el controlador 210 infiere que la extracción de potencia en el tiempo t no es un pico y el control regresa al paso 3650. Sin embargo, del consumo de potencia en todo momento entre el tiempo $t+1$ y el tiempo $t+5$, entonces el control pasa al paso 3630 y el consumo de potencia en el tiempo t se identifica por el controlador en el tiempo 210 como un pico. Después del paso 3630, en el paso 3635, el controlador 210 adquiere valores de sensores del tambor 230 adicionales tales como la humedad, el porcentaje de peso perdido en el tambor 230 desde la última entrada, la temperatura del tambor, la tasa de flujo de aire, la temperatura de salida de aire, la temperatura de entrada de aire, la presión dentro del tambor y cualquier otro dato de sensor relevante. En el paso 3640 se comprueba si los datos de los sensores adquiridos inciden dentro de rangos aceptables y, si es así, el controlador 210 inicia un gatillo de descarga de desechos en el paso 3645. Por otro lado, si alguno o un cierto número de los parámetros adquiridos no están dentro de rangos aceptables,

entonces el control puede pasar de nuevo al paso 3650.

La generación de un gatillo de descarga de desechos mediante el controlador 210 puede no activar inmediatamente la descarga de desechos procesados. El gatillo de descarga de desechos es utilizado por el controlador 210 como un mecanismo de temporización para iniciar una descarga después de un cierto período de tiempo. Inicialmente, un pico de extracción de potencia por el tambor 230 indica un punto de inflexión desde un contenido de tambor pesado en humedad, con mayor resistencia y viscosidad, hacia un desecho procesado más seco y ligero; el controlador 210 espera a que transcurra un cierto período de espera antes de iniciar una descarga real. El período de espera es equivalente a una cola asociada con el pico de extracción de potencia del tambor. En algunas realizaciones, el periodo de espera puede estar configurado en 5 horas. En otras realizaciones, este periodo de espera puede estar comprendido entre 4 y 6 horas. En otras realizaciones, el período de espera puede ser una función del peso inicial de los desechos en el tambor 230 o del contenido de humedad del peso inicial de los desechos en el tambor 230.

En ciertas realizaciones en las que la máquina de procesamiento de desechos 110 es utilizada para procesar sólo un tipo específico de desechos, por ejemplo, desechos de cuerpos de pescado de una planta de procesamiento de pescado, el período de espera puede ser calibrado específicamente para el tipo específico de desechos. La calibración puede estar basada en el contenido de humedad, peso, densidad aproximada y cualquier otro atributo relevante del tipo específico de desecho. En algunas realizaciones, el rango de tiempo a través del cual se analiza la extracción de potencia por el motor 240 en los pasos 3610 y 3625 puede ser calibrado para adaptarse mejor a la naturaleza de los desechos que se están procesando. Por ejemplo, en el paso 3610, el análisis retrospectivo de la potencia extraída por el tambor puede extenderse hasta 20 minutos y, asimismo, el análisis prospectivo en el paso 3625 puede extenderse hasta 10 minutos. En otras realizaciones, los rangos de consulta retrospectiva y prospectiva de los pasos 3610 y 3625 pueden tener en cuenta rangos de tiempo de 30 minutos y 20 minutos respectivamente.

La Figura 37 ilustra un diagrama de flujo 3700 que proporciona un flujo lógico para el proceso de descarga de desechos iniciado en el paso 3580 del diagrama de flujo 3500. Después de que es iniciado el proceso de descarga de desechos, el controlador 210 verifica la señal de salida del sensor de proximidad del contenedor 950 para determinar la presencia o ausencia de un contenedor de recolección de desechos procesados 3405 en posición para recolectar los desechos procesados. Si un contenedor de recolección de desechos procesados no es determinado para estar colocado dentro del vertedero de salida, el control vuelve al paso 3570 y el controlador 210 espera colocando un contenedor de salida de desechos vacío 3405 en el paso 3710. Si en el paso 3720, es determinado que el contenedor de salida de desechos tiene capacidad para recibir más desechos, entonces el controlador 210 instruye al mecanismo de cuchara de desechos para iniciar la descarga de desechos a través de la escotilla de salida. Sin embargo, si en el paso 3720 es determinado que el contenedor de desechos está lleno, entonces el control pasa al paso 3750. En el paso 3750, el controlador 210 genera una señal que indica que el contenedor de desechos está lleno. El controlador 210 puede comunicar la señal generada a un dispositivo cliente 140 en particular. Al recibir la señal relativa a un contenedor de desechos lleno a través del dispositivo cliente 140, un operador o usuario puede iniciar la extracción del contenedor de desechos lleno y su sustitución por un contenedor de desechos vacío, por ejemplo.

A medida que se descargan los desechos procesados en el paso 3730, el sensor de profundidad del contenedor 840 verifica intermitentemente si el contenedor de salida de desechos está lleno en el paso 3735. Si el resultado de la comprobación en 3735 es que se determina que el contenedor de salida de desechos está lleno, entonces en 3740 el controlador 210 señala que el contenedor de descarga de desechos 3405 está lleno y, entonces, el control vuelve al paso 3560 del diagrama de flujo 3500. Si el controlador 210 determina que el contenedor de salida de desechos no está lleno, el proceso de descarga de desechos se reanuda en el paso 3730.

La figura 38 es una captura de pantalla de ejemplo 3800 de un visualizador de la HMI 270 que ilustra un menú principal con algunas opciones de navegación y una visualización de varios datos de sensores monitorizados por el controlador 210. La figura 39 es una captura de pantalla 3900 de ejemplo del menú de configuración de los calentadores del sistema de flujo de aire 220. El menú de configuración de los calentadores permite activarlos y desactivarlos, así como configurar una temperatura objetivo o un punto de consigna para calentar el aire. La temperatura real del aire a través del calentador puede no alcanzar la temperatura objetivo. También permite configurar temperaturas de corte para apagar el calentador y volver a encenderlo. Por ejemplo, la captura de pantalla 3900 ilustra que la temperatura objetivo o de consigna se ha configurado en 60° mientras que la temperatura de corte del calentador se ha configurado en 59,5°C (-0,5) y la temperatura de reinicio del calentador se ha configurado en 59° (-1).

La Figura 40 es una captura de pantalla 4000 de ejemplo de un visualizador de la HMI 270 que ilustra un menú de configuración de descarga. El menú de configuración de descarga permite configurar la velocidad a la que opera la cuchara de desechos, la velocidad del ventilador de descarga y permite omitir el sensor de presencia del contenedor de desechos y el sensor de contenedor de desechos lleno.

La figura 41 es un ejemplo de captura de pantalla 4100 de un visualizador del HMI 270 que ilustra un menú de configuración del cargador. El menú de configuración del cargador comprende botones que permiten manualmente subir y bajar un contenedor de desechos y abrir y cerrar la escotilla de entrada. También el menú de configuración de cargador permite variar la velocidad del movimiento de la cuchilla de mezcla durante el proceso de carga, el retardo entre la instrucción manual de carga y la carga real, y otras configuraciones relevantes.

La figura 42 es un ejemplo de captura de pantalla 4200 de un visualizador de la HMI 270 que ilustra un menú de calibración de peso. El menú de calibración de peso permite a un operador configurar los pesos de carga mínimo y máximo de la máquina de procesamiento de desechos 110. También el menú de calibración de peso visualiza el peso actual del contenido del tambor 230.

La figura 43 es una captura de pantalla de ejemplo 4300 de un visualizador de la HMI 270 que ilustra un menú de calibración de presión. El menú de calibración de la presión permite ser configurado un conjunto de presión para la presión de aire dentro del tambor 230. Basado en la configuración de presión, el controlador puede variar la activación del sistema de flujo de aire para intentar alcanzar una determinada presión de aire dentro del tambor 230.

La Figura 44 es una captura de pantalla 4400 de ejemplo de un visualizador de la HMI 270 que ilustra un menú de configuración de la escotilla de descarga. El menú de configuración de la escotilla de descarga permite a un operador configurar las posiciones operables máxima y mínima de la escotilla de descarga. También permite la apertura y cierre manual de la escotilla de descarga. La figura 45 es una captura de pantalla 4500 de un visualizador del HMI 270 que ilustra un menú de cambio de peso. Este menú ilustra el cambio de peso de los desechos a medida que se procesan a lo largo del tiempo. La figura 46 es una captura de pantalla 4600 de ejemplo de un visualizador de la HMI 270 que ilustra un visualizador de consumo de potencia de los diversos componentes de la máquina 110 de procesamiento de desechos.

La figura 47 es una captura de pantalla de ejemplo de la HMI 270 o de una aplicación que es ejecutada en un dispositivo de computación cliente 140, que muestra un gráfico en el tiempo de diversos parámetros operativos de la máquina de procesamiento de desechos 110 de acuerdo con los procesos descritos en relación con las figuras 36 y 37. El eje x de la gráfica representa el tiempo mientras que el eje y de la gráfica representa la medición de múltiples sensores de una única máquina de procesamiento de desechos 110 mediante diversas diagramas distintas. La línea trazada indicada por el número de referencia 4710 representa el peso medido de los desechos en el tambor 230 y la línea trazada indicada por el número de referencia 4720 representa la extracción de potencia calculada o medida del tambor a lo largo del tiempo. El punto 4755 en la línea trazada 4720 es un ejemplo de un pico en el diagrama de extracción de potencia del tambor medido 4720. Cuando el controlador 210 detecta el pico en el punto 4755 mediante el proceso descrito en relación con la figura 36, el controlador 210 habría generado un evento de gatillo de descarga de desechos y habría comenzado el período de espera correspondiente. En algunas realizaciones, el período de espera pertinente puede ser un período de tiempo fijo. En otras realizaciones, el período de espera pertinente puede estar en función de otros parámetros o condiciones de funcionamiento, como la capacidad del tambor, el peso real de los desechos cargados antes del inicio de las operaciones, la temperatura mantenida durante las operaciones, la naturaleza de los desechos cargados y cualquier otro criterio pertinente. El período de tiempo indicado mediante el número de referencia 4775 es el período de espera pertinente asociado al pico 4755. En el ejemplo ilustrado, el período de espera es aproximadamente equivalente a 4 horas. Sin embargo, en otras realizaciones, el período de espera puede ser un período seleccionado en el rango de aproximadamente 4 horas a aproximadamente 12 horas, tal como aproximadamente 4 a 7 horas o aproximadamente 5 a 6 horas, por ejemplo. En otras realizaciones, el período de espera puede ser un período seleccionado en el rango entre aproximadamente 6 y 12 horas, tal como aproximadamente 8 a 10 horas, por ejemplo.

El número de referencia 4765 indica un descenso pronunciado en el trazado del peso medido 4710, lo que indica una rápida disminución del peso correspondiente a la descarga real de los desechos procesados del tambor 230. En contraste, el número de referencia 4785 indica un ascenso pronunciado en la gráfica de peso medido 4710, que indica un rápido incremento de peso correspondiente a una carga de desechos que se está añadiendo al tambor 230.

La figura 47 representa un diagrama de temperatura del calentador de aire 4725, un diagrama de temperatura de entrada a la cámara 4726 y un diagrama de temperatura de salida de la cámara 4727. El diagrama de temperatura del calentador de aire 4725 indica un rango de temperatura que se suministra al tambor 230. Este rango de temperatura puede ser significativamente más alto que la temperatura deseada de la cámara, con el fin de tener en cuenta la pérdida de calor del entorno a través del viaje dentro del entorno del tambor 230 y a través de la abertura de entrada de desechos de cámara 1065. Consecuentemente, una temperatura deseable de -60C o entre 50 y 70 grados C en el entorno del tambor 230, como se ilustra en el diagrama de temperatura de entrada de la cámara 4726, puede requerir una temperatura del calentador de aire de entre 170-190°C, creando una temperatura media del aire de 180°C. Sin embargo, donde puede minimizarse la pérdida de calor del aire calentado que es rico en oxígeno radicalizado y/o ionizado, la temperatura del calentador de aire puede ser reducida proporcionalmente mientras se consigue el rango de temperatura objetivo de 50 a 70 grados C (o preferiblemente 55 a 65 grados C). El rango de temperatura del calentador de aire 4725 puede ser configurado por el usuario para ajustarse a la temperatura ideal de descomposición de diferentes cargas de desechos.

La Figura 47 representa un evento de tiempo 4728, que indica un evento de corte de potencia. En este evento, el diagrama de temperatura del calentador de aire 4725 indica una caída repentina de la temperatura, mientras que el diagrama de temperatura de entrada de la cámara 4726 y el diagrama de temperatura de extracción de la cámara 4728 siguen tendencias descendentes más lentas debido al calor retenido dentro del tambor 230. La extracción de potencia del tambor 4720 cae inmediatamente a cero en este evento, indicando que el tambor ha dejado de procesar desechos. Los eventos de corte de energía como los representados por el evento de tiempo 4728 pueden activarse para mantenimiento, ahorro de potencia o propósitos operativos.

- La figura 47 representa un evento de tiempo 4729, indicando una operación de descarga de baja potencia, donde el diagrama de peso del tambor 4710 indica una reducción en el peso del tambor, mientras que la extracción de potencia del tambor 4720 cae a un nivel de potencia más bajo, lo que puede indicar una reducción de RPM del motor 420. Durante el evento de tiempo 4729, el diagrama de temperatura del calentador de aire 4725 cae bruscamente, indicando el cese del calentamiento durante el evento de tiempo 4729. Las operaciones de descarga indicadas por el evento de tiempo 4729 pueden permitir un procesamiento continuo para reducir la interrupción de la descomposición de la carga de desechos.
- Los valores específicos de los datos desde los que se realiza el seguimiento están visualizados en 4726 para tiempos seleccionables por el usuario. Estos datos pueden almacenarse y revisarse con propósitos de mantenimiento. En algunas realizaciones, los datos visualizados en 4726 pueden ser valores medios sobre un rango de tiempo especificado.
- La máquina de procesamiento de desechos 110 puede tener varios estados lógicos en los que acciones específicas pueden ser realizadas de acuerdo con las instrucciones del controlador 210. En algunas realizaciones, la máquina puede tener los siguientes estados: carga de desechos no procesados, procesamiento de desechos, descarga de desechos procesados y estado de espera. En el estado de carga de desechos sin procesar, la escotilla de entrada 1710 puede ser abierta para recibir desechos sin procesar dentro del tambor de mezcla 230. En el estado de desechos de procesamiento, el de mezcla de procesamiento de desechos 1400 puede operarse para procesar los desechos junto con aire rico en oxígeno radicalizado o ionizado. En el estado de descarga de desechos, el controlador 210 puede abrir el vertedero de salida 830 e iniciar la extracción de desechos procesados desde el tambor de mezcla 230. En el estado de espera, el de mezcla de procesamiento de desechos 1400 puede dejar de mezclar los desechos y el ionizador 415 puede dejar de operar para esperar la adición de más desechos no procesados dentro del tambor de mezcla 230.
- En algunas realizaciones, puede ser mantenido un peso mínimo de contenido residual en el tambor. Este peso mínimo puede ser mantenido para acelerar la descomposición estructural de cualquier desecho sin procesar recién añadido, actuando como iniciador del proceso de procesamiento de desechos. También puede ser mantenido el peso mínimo para acelerar la liberación de humedad de desechos sin procesar recién agregados ya que los contenidos residuales son usualmente relativamente secos y procesados. En algunas realizaciones, el peso mínimo puede estar en el rango de 20 a 300 kg. En algunas realizaciones, el peso mínimo puede estar en el rango de 50 a 250 kg. En algunas realizaciones, el peso mínimo puede estar en el rango de 100 a 200 o 220 kg. Una máquina de procesamiento de desechos puede tener un valor configurable de un peso mínimo de contenido residual dentro de un rango aceptable. Mientras se descargan los desechos tras la generación de un evento de activación de descarga de desechos, el sistema de control 210 puede descargar los desechos tal que los desechos en el tambor alcancen aproximadamente, pero no desciendan por debajo, el valor de peso mínimo configurado.
- La figura 51 representa una realización alternativa de un de mezcla de procesamiento de desechos 5100, de construcción y disposición similares a la realización descrita en la figura 14. En esta realización, tres placas de fijación de cuchilla de mezcla son posicionadas a lo largo del árbol de mezcla 5105. La dirección de rotación del de mezcla de procesamiento de desechos 5100 es indicada mediante 5101. Las cuchillas de mezcla fijadas a las placas pueden ser más largas que en otras realizaciones, y se extienden hasta un espacio libre de 5 mm de las paredes de la cámara del tambor. Una primera, segunda y tercera placa de fijación de cuchilla de mezcla están posicionadas para proporcionar una acción de batido, de mezcla y destrucción de las cargas de desechos. En la realización de la figura 51, los brazos de la cuchilla de mezcla pueden extenderse proximalmente más cerca de las paredes del tambor que en otras realizaciones, maximizando el área afectada por la acción del de mezcla 5100 de procesamiento de desechos. Esto puede permitir que el de mezcla de procesamiento de desechos recombine los desechos con la carga principal de desechos que, de otra manera, se acumularían en áreas no deseadas.
- En esta realización, un primer ensamblaje de cuchilla de mezcla 5110 puede estar posicionado en el extremo distal a la escotilla de salida de desechos 1100, y estar provisto de un número de cuchillas de arado 5112 y cuchillas de pala 5111. La figura 51 E representa una realización de un primer ensamblaje de cuchilla de mezcla 5110, que tiene alternativamente tres brazos de arado 5112 y tres cuchillas de pala 5111 alrededor de la placa central de fijación de cuchilla de mezcla. Los brazos de cuchilla 5112 pueden comprender un brazo de mezcla y un extremo de arado 5132, teniendo el extremo de arado 5132 un par de miembros en ángulo, fijados a un brazo de mezcla mediante una placa de extensión 5134, permitiendo que los arados alcancen un espacio libre de 5 mm de la pared de la cámara. El ángulo de los extremos del arado puede permitir además que las acumulaciones de desechos de desecho en el interior del tambor sean raspadas y desviadas a lo largo de la cuchilla, y recombinadas de nuevo dentro de la carga principal de desechos.
- La figura 51C representa una realización de un tercer ensamblaje de cuchilla de mezcla 5130, que puede instalarse proximalmente cerca de la escotilla de salida 1100. El tercer conjunto de cuchilla de mezcla 5130 puede comprender una configuración sustancialmente similar a la del primer ensamblaje de cuchilla de mezcla 5110, sustituyendo un brazo de pala por un brazo que tiene una cuchara de desechos 5131. Tal configuración puede permitir que el tercer conjunto de cuchillas de mezcla 5130 proporcione una acción destructiva y de batido a una carga de desechos, y que activamente bata, eleve y airee los desechos mediante la acción de la cuchara de desechos. Cuando la escotilla de salida 1100 está desplegada en una operación de descarga de desechos, la acción de la cuchara de desechos deposita los desechos de desecho procesados en la escotilla de salida 1100 desplegada. La cuchara de desechos 5131 comprende una

construcción sustancialmente similar a la de la realización 880, como se describió previamente.

El posicionado de un de mezcla de procesamiento de desechos puede ser determinado por un detector de posición de la cuchilla, el detector de posición de la cuchilla puede comprender un sensor de proximidad instalado en la carcasa externa del motor 240 y una rueda de posición. La rueda de posicionamiento puede comprender un disco metálico fijado al extremo del árbol de mezcla 810 que se extiende fuera del tambor, dispuesto para rotar de forma sincrónica con el árbol de mezcla 810. Pueden ser proporcionadas muescas en puntos alrededor de la circunferencia de la rueda de posición, calibradas para la posición de las cuchillas de mezcla. Durante la operación, la rueda de posición rota, y las muescas indican al sensor de proximidad la posición de las cuchillas. Esto permite al sistema asegurar que las cuchillas de mezcla están en posición óptima para recibir nuevas cargas de desechos, y de otra manera indicar la presencia de un fallo en las cuchillas o en el árbol de mezcla debido a posiciones inesperadas de las cuchillas.

Un segundo ensamblaje de cuchillas de mezcla 5120 es representado en la Figura 51D, que tiene tres brazos de pala 5121 posicionados alrededor de la placa de fijación central. El segundo ensamblaje de cuchillas de mezcla 5120 puede ser posicionado entre un primer y un tercer ensamblaje de cuchillas de mezcla, y proximalmente cercano a la escotilla de entrada, el mayor espaciado entre las cuchillas de mezcla permite un mayor acceso a nuevas cargas de desecho cuando es elevada la escotilla de entrada 1710. Además, la ausencia de extremos de arado permite que los desechos caigan dentro de la cámara sin obstrucción. La ausencia de extremos de arado en el segundo ensamblaje de cuchilla de mezcla 5120 puede permitir que los extremos de arado del primer y tercer ensamblaje se solapen con el segundo ensamblaje sin interferencias, proporcionando una cobertura más amplia con un número reducido de arados.

En algunas realizaciones, los brazos de pala 5121, 5111, y 5133 comprenden brazos de mezcla metálicos que tienen al menos un extremo de pala de mezcla 5113, 5122, y una disposición de pala de mezcla 5114, 5123, 5135. Las disposiciones de pala de mezcla pueden comprender un par de palas unidas perpendicularmente a los brazos de cuchilla de mezcla utilizando medios de fijación adecuados tales como remaches, tornillos o soldaduras. Las disposiciones de pala de mezcla 5114, 5123, 5135 pueden estar dispuestas en una posición intermedia a lo largo de la longitud de los brazos de la cuchilla de mezcla. El posicionamiento de las disposiciones de las palas de mezcla puede permitir a la cuchilla de mezcla batir cargas mayores de desechos de desecho, estando más cercanas a la mitad del tambor. En algunas realizaciones, un número más grande de disposiciones de pala puede ser proporcionado en brazos de cuchilla de mezcla para asistir en la acción de batido de cargas de desechos grandes.

La figura 52 representa una realización de un ensamblaje de pleno de entrada de aire 5200. El ensamblaje de pleno de entrada de aire 5200 comprende una placa de revestimiento entrada 5210 que tiene una abertura de entrada 5220, un separador de corriente de aire 5225, una carcasa delantera 5230, una carcasa trasera 5235 y un tubo de entrada 5240. El aire calentado e ionizado es soplado dentro del ensamblaje mediante secciones de conducto de aire 610 conectadas al tubo de entrada 5240, y entonces es separado en múltiples corrientes de aire por el separador de corriente de aire 5225. Las corrientes de aire separadas proporcionan aire calentado e ionizado a una carga de desechos dentro de la cámara 1005.

La placa de revestimiento 5210 puede comprender un cuerpo rectangular, de una longitud tal que cubra la abertura de entrada de revestimiento 5220. La longitud de la abertura de entrada frontal 5220 puede ser aproximadamente proporcional a entre 60% y 90% de la longitud total del tambor (es decir, entre las paredes verticales de los extremos), por ejemplo. Esto puede proporcionar una distribución uniforme del aire ionizado calentado a lo largo del tambor, asistiendo así a un procesamiento de desechos consistente. Una ranura rectangular es formada en la longitud de la placa 5210 para definir la abertura de entrada 5220.

La placa de revestimiento 5210 puede ser conectada directamente a la superficie exterior del tambor 230 y tener una curvatura aproximadamente igual a la de la pared del tambor, suficiente para proporcionar un ajuste sellado, minimizando así las posibles fugas de aire ionizado calentado entre las dos superficies. La placa de revestimiento 5210 puede fijar el ensamblaje 5200 con tornillos, remaches u otros medios de fijación. Una serie de aberturas pueden ser proporcionadas en el tambor 230 para permitir que las corrientes de aire separadas soplen dentro de la cámara 1005. Algunas realizaciones de las mismas son descritas con mayor detalle en la figura 57. Las aberturas pueden ser alineadas con las cinco corrientes de aire separadas proporcionadas mediante el ensamblaje de pleno de entrada de aire 5200. En algunas realizaciones, pueden ser proporcionados más o menos orificios y corrientes de aire.

Una formación de puntos de fijación 5211 es proporcionada a lo largo de la longitud superior de la placa de revestimiento 5210, actuando como guías para los puntos de conexión a lo largo del exterior de la pared de tambor y guiando además los medios de fijación del miembro de protección de entrada 5310. En algunas realizaciones estos asisten o actúan como guías para la soldadura por puntos, remachado u otros medios de fijación.

La placa de revestimiento 5210 incluye además una serie de guías de fijación 5212 a lo largo del borde inferior de la placa. Las guías de fijación 5212 comprenden al menos una ranura, formada en el cuerpo de la placa de revestimiento 5210 de un diámetro similar a las roscas de los tornillos de fijación, tal que la placa de revestimiento 5210 puede ser ranurada en y sobre las roscas, proporcionando así un ajuste emparejado y consistente cuando se aprietan los tornillos. Además, esto puede ayudar a proporcionar un ajuste coincidente y enrasado con el exterior de la pared del tambor.

- La carcasa delantera 5230 comprende un panel de revestimiento plano y soportes de placa 5231. El panel de revestimiento comprende una base estrecha que se extiende hacia fuera longitudinalmente hasta una longitud aproximada de la abertura de entrada de revestimiento 5220. Los soportes de placa 5231 comprenden puntales en ángulo, en su borde superior de una curvatura aproximadamente similar a la de la placa de revestimiento 5210. En su borde frontal, los soportes de placa 5231 pueden estar enfrentados de forma plana para conectar el borde de la placa de revestimiento 5210 al cuerpo de la carcasa frontal 5230, proporcionando así soporte y mitigando la vibración y la desalineación del ensamblaje durante la operación.
- El panel frontal plano de la carcasa frontal 5230 puede tener una altura que, cuando se empareja a la carcasa trasera 5235, forma una salida de aire entre los dos componentes que permite el flujo de aire de una corriente de aire entre ellos. En algunas realizaciones, esta salida de aire puede ser de un tamaño coincidente con la abertura de entrada de revestimiento 5220. En otras realizaciones, el espacio de salida puede ser más estrecho que la abertura de entrada de revestimiento 5220.
- La carcasa trasera 5235 comprende un cuerpo que tiene un extremo inferior estrecho, que se extiende longitudinalmente hacia la parte superior de la carcasa. El extremo inferior estrecho tiene una ranura circular de un diámetro aproximadamente igual al del tubo de entrada 5240, lo que permite un ajuste entre los dos componentes.
- El tubo de entrada 5240 puede comprender una sección tubular doblada, capaz de interconectarse y proporcionar un sellado hermético con las secciones del conducto de aire 610.
- La carcasa trasera 5235 y la carcasa frontal 5230 definen una cavidad interna de espacio suficiente para acomodar el separador de corriente de aire 5225. En algunas realizaciones, el separador de corriente de aire 5225 comprende al menos cuatro sub-plantas separadoras 5226, proporcionando cinco canales de aire separado cuando se aloja dentro de los confines de las carcasas delantera y trasera. En otras realizaciones, se proporciona un mayor número de sub-plantas separadoras dependiendo de la longitud total del tambor. Esto puede asegurar que se entregue consistentemente una corriente de aire ionizado calentado a todas las áreas de la carga de desechos dentro del tambor 230. La figura 52D representa una vista en sección del ensamblaje del pleno de entrada de aire 5200, representando el separador de corriente de aire 5225 dentro de la cavidad de las carcasas delantera y trasera, y definiendo cámaras separadas para las corrientes de aire.
- La figura 53 representa una protección de cámara de pleno 5300, fijada al interior de la cámara 1005 para proteger las aberturas que proporcionan una corriente de aire ionizado calentado dentro de la cámara. La protección de pleno 5300 comprende un elemento de protección 5310 fijado a la pared 5320 de la cámara. El perfil de la protección de pleno 5300 puede ser un borde superior plano, con una porción en ángulo que define un espacio estrecho entre la protección 5300 y la pared de la cámara. El ángulo de la protección 5300 puede ser ajustado adicionalmente mediante un doblado adicional del perfil, hacia la pared del tambor en relación con el primer ángulo, asegurando que la protección se extienda sólo una pequeña distancia desde la pared del tambor. Esto puede minimizar el riesgo de que la protección 5300 se extienda hasta dentro de la trayectoria de rotación de los brazos de cuchillas de una mezcla de procesamiento de desechos, causando así una obstrucción. La distancia mínima puede mitigar además la acumulación de desechos de desecho procesado a lo largo de la cara de la protección 5300.
- El perfil en ángulo del miembro de protección 5310 puede dirigir además la corriente de aire ionizado calentado hacia abajo a lo largo de la pared de la cámara 5320 y hacia una carga de desechos durante el procesamiento, permitiendo que la corriente de aire ionizado calentado se mezcle directamente con la carga de desechos.
- La protección de pleno 5300 puede incluir una pluralidad de puntales de corriente de aire 5311. Los puntales de corriente de aire 5311 pueden ser dispuestos a ambos lados de una abertura de entrada de la cámara para dirigir y separar más las corrientes de aire dentro de la carga de desecho. Esto puede asistir a proporcionar un flujo de aire más consistente, en lugar de permitir que las corrientes separadas se combinen dentro de la carga de desechos. Los puntales 5311 pueden además soportar la protección de la cámara impelente, ayudando a resistir la dislocación de la protección 5300 durante una operación de procesamiento de desechos.
- Los medios de fijación del elemento de protección 5310 pueden ser tornillos, remaches u otros medios de fijación. La protección de pleno 5300 puede reducir la acumulación de desechos de desecho en las aberturas de entrada y bloquear las corrientes de aire ionizado calentado. El miembro de protección 5310 puede estar en ángulo alejado de la pared de la cámara 5320 permitiendo que los desechos caigan a lo largo de su cara durante las operaciones de procesamiento. En tales realizaciones, la protección y las aberturas son proporcionadas en una posición complementaria al ángulo de rotación de un de mezcla de procesamiento de desechos minimizando el riesgo de que los brazos de mezcla atrapen el borde del miembro de protección 5310.
- La figura 54 representa un ensamblaje de cámara de pleno de escape 5400, que comprende una carcasa de cámara de pleno de escape 5410, un panel de carcasa superior 5420, un panel de carcasa lateral 5425, un deflector de escape 5415 y un tubo de escape 5430. El ensamblaje de pleno de escape 5400 puede fijarse a la parte superior del tambor 230, y expulsar el aire a través de una serie de aberturas de escape en la pared del tambor. En tales realizaciones, el aire se introduce a través de las aberturas de escape, tanto por el ascenso del aire como por la presión negativa dentro de la

cámara proporcionada por el ventilador de escape 450. Desde el interior de la cámara de procesamiento, el aire que ha aireado los desechos de alimentos y consecuentemente se ha vuelto más húmedo pasa a través de la carcasa del pleno de escape 5410, circulando alrededor y por encima del deflector de escape 5415 y sale a través del tubo de escape 5430, bajo la succión creada por el ventilador de escape 450.

El panel superior de la carcasa 5420 y los paneles laterales de la carcasa 5425 pueden extraerse para permitir la limpieza de las aberturas y del interior de la cámara de pleno de escape.

El deflector de escape 5415 puede comprender una porción de protección en ángulo, que tiene un borde de vanguardia en forma de "V". En algunas realizaciones, un par de puntas rectangulares que sobresalen pueden extenderse desde cualquier extremo lateral del deflector de una longitud que permite la integración a ras dentro de la propia carcasa. En otras realizaciones, estas puntas son omitidas.

En algunas realizaciones, es proporcionada una barra raspadora 5810 en la posición superior del tambor, abarcando una longitud aproximada similar a las aberturas del pleno de escape representadas en la figura 57. En algunas realizaciones, la barra raspadora 5810 comprende una placa o barra metálica alargada, que proporciona un espacio libre de entre 1 mm y 5 mm entre un borde raspador más hacia el interior de la barra raspadora 5810 y un borde o superficie más hacia el exterior de un extremo de cuchilla pasante 5840 de alguna o cada una de las cuchillas de mezcla. La barra raspadora 5810 puede posicionarse dentro de las regiones superiores de la cámara del tambor tal que un brazo de cuchilla de mezcla (que viaja en una dirección de rotación alrededor de una trayectoria de rotación 5815) pasa por la barra raspadora 5810 antes de alcanzar las aberturas del pleno de escape 5720. La barra raspadora 5810 puede reducir el exceso de desechos de desecho que se ha acumulado en las cuchillas de mezcla se reduce antes de alcanzar la posición de las aberturas de pleno de escape 5720. Esto puede mitigar además el escape de grandes partículas de desechos de desecho, y reducir al mínimo la acumulación de desechos de desecho dentro de la carcasa del mismo pleno de escape 5410.

En algunas realizaciones, la barra raspadora 5810 comprende un miembro limpiador de goma flexible 5820 que se extiende radialmente hacia dentro hasta una región de raspado. El miembro limpiador de goma flexible 5820 puede ser de una longitud suficiente para solapar la región de movimiento de rotación de los brazos de mezcla para interferir un poco con los extremos de cuchilla pasantes 5840. El miembro limpiador 5820 es suficientemente elásticamente deformable para acomodar el movimiento de paso de los extremos de cuchilla 5840 sin dañarlos mientras tiene suficiente rigidez para desalojar las partículas de residuo de desecho acumuladas. Esto puede asistir a minimizar la acumulación de desechos tanto en los brazos de las cuchillas como dentro del mismo pleno de escape 5410.

La figura 55 representa un visualizador 5500 del HMI 270 que ilustra un menú principal con algunas opciones de navegación y una visualización de diversos datos de sensores monitorizados mediante el controlador 210. Un visualizador 5500 representa además información de los sensores en tiempo real encima de los diversos componentes del sistema, lo que ayuda a la legibilidad. La Figura 55 representa además un visualizador de datos de admisión de aire 5540, un visualizador de datos de escape 5510, un indicador de posición del contenedor 5520 y un visualizador de datos del tambor interno 5530. El posicionamiento y la naturaleza gráfica de los elementos de visualización pueden asistir en el reconocimiento a simple vista del estado actual del sistema.

Un visualizador de datos de admisión de aire 5540 comprende una temperatura del aire de admisión 5541, un consumo de potencia de admisión 5543 y un porcentaje de velocidad base 5542, así como un visualizador de flujo de aire de admisión 5544. El porcentaje de velocidad base representado en 5542 puede ser un valor de configuración para condiciones de funcionamiento típicas para un tipo de carga de desecho, o un valor dinámico. También el 100% de la velocidad base puede ser una tasa indicativa configurada por el fabricante. En algunas realizaciones, puede ser preferible funcionar por encima o por debajo del ratio 100% configurado.

El visualizador de datos de admisión de aire 5540 representa además un visualizador de flujo de aire 5544, que puede comprender una barra de desplazamiento animada, que representa gráficamente la velocidad o el funcionamiento activado/desactivado del sistema de flujo de aire de admisión.

Un visualizador de datos de escape 5510 comprende una temperatura del aire de escape 5511, una potencia de escape 5513, un porcentaje de velocidad de base 5512 y una visualización del caudal de aire de escape 5514. El porcentaje de velocidad de base representado en 5512 puede ser un valor configurado para condiciones de funcionamiento típicas para un tipo de carga de desecho, o un valor dinámico. También la velocidad base del 100% puede ser ratio indicativo configurado por el fabricante. En algunas realizaciones preferidas puede ser preferible funcionar por encima o por debajo del ratio del 100% configurado. Con referencia tanto al visualizador de datos de admisión de aire 5540 como al visualizador de datos de escape 5510, el porcentaje de velocidad de base para el ventilador de escape 450 puede ser configurado en un valor más alto que el del ventilador de admisión 420, con el fin de crear una presión negativa dentro de la cámara del tambor, permitiendo así que los gases de escape se ventilen a través del sistema de aire de escape correctamente.

El visualizador de datos de admisión de aire 5540 representa además un visualizador de flujo de aire 5544, que puede comprender una barra de desplazamiento animada, que representa gráficamente la velocidad o el funcionamiento activado/desactivado del sistema de flujo de aire de admisión.

El indicador de posición del contenedor 5520 visualiza la ausencia de un contenedor debajo del vertedero de salida 830. Por comparación, la figura 38 representa una realización alternativa de un visualizador de la HMI 207 donde es detectado un contenedor de basura bajo el vertedero de salida 830.

- 5 El visualizador de datos del tambor interno 5530 comprende una temperatura del aire del tambor 5521, un porcentaje de velocidad de rotación de la base 5522, y un consumo global de potencia del sistema del tambor 5523. Barras de desplazamiento animadas 5550 pueden ser proporcionadas para proporcionar una representación gráfica de la velocidad de rotación del árbol de mezcla.
- 10 La figura 56 es un diagrama de flujo 5600 del funcionamiento del ionizador 415 durante una operación de descarga de desechos. La válvula de aire 425 dirige el flujo de aire al calentador de aire 430 en operaciones normales de procesamiento, y al ensamblaje de cuchilla de aire 460 en operaciones de descarga. En algunas realizaciones, el ionizador 415 precede a la válvula de aire 425 en el sistema 220 de flujo de aire. En tales realizaciones, puede ser preferible cesar la potencia al ionizador durante las operaciones de descarga, asegurando que el aire ionizado no se desecha mediante la cuchilla de aire. En 5610, bajo el control del controlador 210, el ionizador 415 se potencia y se activa, ionizando oxígeno para ser utilizado en el procesamiento de desechos. En 5620, el controlador 210 detecta si se ha iniciado una operación de descarga, y el aire es desviado por la válvula 425 al ensamblaje de la cuchilla de aire 460. Si no se ha iniciado una operación de descarga, se continúa suministrando potencia al ionizador 415 en 5630, hasta tal tiempo que se haya comenzado una operación de descarga. Si una operación de descarga ha comenzado en 5620, y la válvula 425 ha redirigido el flujo de aire al ensamblaje de la cuchilla 460, el controlador 210 quita potencia al ionizador 415 en 5640. Despotenciar el ionizador 415 durante las operaciones de descarga puede mitigar el desecho de oxígeno ionizado, y reducir el consumo global de potencia del sistema, así como minimizar la cantidad de aire ionizado que es liberado fuera del tambor. En 5650, si el controlador 210 detecta que una operación de descarga ha cesado, y el ensamblaje de cuchilla de aire 460 está desacoplado, el controlador 210 causa que el suministro de potencia al ionizador 415 desde el suministro de potencia 280 se reanude.
- 25

- La figura 57A representa una realización alternativa de una cubierta de cámara 5700 (por ejemplo, una porción cilíndrica del tambor de procesamiento) para cualquiera de las realizaciones de la máquina de procesamiento de desechos descritas en el presente documento, vista en perspectiva y sin paredes de extremo ni otros componentes unidos. La cubierta de cámara 5700 comprende un cuerpo de cubierta 5710, aberturas de pleno de escape 5720 y 5725, aberturas de pleno de entrada 5740, y abertura de entrada de desechos 5730. La cubierta de cámara 5700 puede comprender una construcción generalmente cilíndrica sustancialmente similar a la realización previa descrita de la cubierta de cámara 1010. La cubierta de cámara 5700 puede comprender una lámina de metal enrollada en una forma cilíndrica y conectada en la junta 5715 mediante soldadura, por ejemplo. Como se muestra en la figura 57B, el cuerpo de la cubierta 5710 puede estar formado inicialmente por una lámina de metal plana, que entonces se enrolla dentro de la forma cilíndrica mostrada en la figura 57A.
- 30

- La abertura de entrada de desechos 5730 puede comprender una abertura de entre el 60-75% de la anchura total de la cubierta, y de una altura de aproximadamente el 20-25% de la longitud total desenrollada de la cubierta. Con respecto al perfil cilíndrico de la cubierta 5700, la abertura de entrada de desechos 5730 puede abarcar un ángulo radial de entre 45-90° (como se ve mirando a lo largo del eje horizontal sobre el que rotan las cuchillas) y posicionarse comenzando en 0° en relación con el punto medio horizontal en la cubierta, o un rango entre un punto de partida en cualquier lugar dentro de 30° más alto o bajo que el punto medio horizontal.
- 40

- Las aberturas del pleno de escape 5720 comprenden una o varias ranuras de escape rectangulares dispuestas a lo largo de una línea recta y posicionadas circunferencialmente más altas (por ejemplo, unos 150-250 mm) que la abertura de entrada de desechos 5730. La una o más ranuras de escape pueden cubrir un área que se extienda una cierta longitud más allá de las dimensiones laterales de la abertura de entrada de desechos 5730. La longitud lateral del cuerpo de la cubierta 5710 puede ser de alrededor de 1100 mm en algunas realizaciones. El área de las ranuras de escape puede abarcar una longitud aproximada de entre el 60 y el 95% de la longitud cilíndrica total (tal como se ve a lo largo del eje horizontal sobre el que rotan las cuchillas) del cuerpo de la cubierta de cámara 5710. Por ejemplo, para una anchura de tambor de 1100 cm, las ranuras de escape pueden abarcar una longitud de unos 890 cm, que comprende aproximadamente el 81% de la anchura total. Así, las ranuras de escape pueden abarcar una longitud aproximada en el rango de aproximadamente 70-90% o 75-85% de la longitud cilíndrica global, por ejemplo. El número de ranuras de escape rectangulares puede variar en función de las dimensiones del tambor. En algunas realizaciones, las ranuras rectangulares de escape pueden comprender siete ranuras. Las ranuras de escape pueden estar separadas mediante porciones de red o de puente del cuerpo de la cubierta de la cámara 5710. Las porciones de red o de puente pueden estar distribuidas enteramente a través de toda la longitud cilíndrica del cuerpo de la cubierta 5710, y en algunas realizaciones pueden definir dos aberturas de escape de extremo 5725 más pequeñas (más cuadradas) que las restantes. Esto puede asegurar un soporte suficiente en cualquier lado de la cubierta, manteniendo la integridad estructural. En algunas realizaciones, las ranuras de las aberturas del pleno de escape comprenden aberturas de 75 x 100 mm, y las aberturas de los extremos 5725 comprenden aberturas de 75 x 75 mm. En otras realizaciones, las aberturas del pleno de escape pueden tener un tamaño mayor o menor, o ser mayores o menores en número. Con respecto al perfil cilíndrico del cuerpo de la cubierta 5710, las aberturas del pleno de escape 5720 pueden estar posicionadas entre 90-120° en relación con el punto medio horizontal de la cubierta.
- 50
- 55
- 60
- 65

Las aberturas de entrada del pleno 5740 comprenden una o una serie de ranuras de entrada rectangulares dispuestas a lo largo de una línea recta que es circunferencialmente inferior (por ejemplo, en unos 150-250 mm) a la abertura de entrada de desechos 5730, extendiéndose las ranuras de entrada una cierta longitud más allá de las dimensiones laterales de la abertura de entrada de desechos 5730. La una o más ranuras de entrada pueden abarcar una longitud aproximada de entre el 60-90% o el 50-80% de la longitud cilíndrica total del cuerpo de la cubierta de cámara 5710. Por ejemplo, para una anchura de tambor de 1100 cm, la abertura de entrada de desechos 5730 puede abarcar una longitud de 660 mm, que comprende aproximadamente el 60% de la anchura total del tambor. Así, las ranuras de entrada pueden abarcar una longitud aproximada en el rango de aproximadamente 50-70% o 55-65% de la longitud cilíndrica global, por ejemplo. El número de ranuras de entrada rectangulares puede variar dependiendo de las dimensiones del tambor, y corresponder a uno más que el número de paletas del ensamblaje del pleno de entrada de aire 5200, tal que cada corriente de aire separada puede alinearse con una de las aberturas del pleno de entrada 5740. En algunas realizaciones, las aberturas del pleno de entrada 5740 pueden comprender cinco ranuras de 30 mm por 100 mm. En otras realizaciones, las aberturas del pleno de admisión pueden tener un tamaño mayor o menor, o ser mayores o menores en número. Con respecto al perfil cilíndrico del cuerpo de la cubierta 5710, la abertura 5730 del pleno de admisión puede posicionarse en el punto medio horizontal de la cubierta, o hasta 20° por encima o 45° por debajo del punto medio horizontal.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina (110) para el procesamiento de desechos de alimentos, que comprende:

5 un suministro de potencia (280);
 un sistema de control (210) emparejado a un suministro de potencia (280);
 un tambor de mezcla (230) que define una cámara de mezcla (1005) y que tiene una capacidad
 volumétrica igual o menos que 2000 litros;
 10 un árbol de mezcla (810) que tiene cuchillas de mezcla (860) que se extienden desde el árbol de mezcla
 (810), estando el árbol de mezcla (810) configurado para rotar para mover las cuchillas de mezcla (860)
 dentro de la cámara de mezcla (1005);
 un ionizador (415) emparejado a el suministro de potencia (280) y dispuesto para proporcionar una
 fuente de aire rica en especies reactivas de oxígeno;
 15 un calentador (430) y un ventilador (420) acoplados al suministro de potencia (280) y dispuestos para
 recibir la fuente de aire, el calentador (430) y el ventilador (420) cooperando para proporcionar una
 fuente de gas calentado rico en oxígeno ionizado a la cámara de mezcla (1005), en la que el gas
 calentado está entre 50 y 70 grados C y/o en la que el entorno en el tambor de procesamiento (230) es
 calentado a una temperatura en el rango de 50 a 70 grados C;
 20 un motor (240) dispuesto para consumir potencia desde el suministro de potencia (280) y controlar la
 rotación del árbol de mezcla (810);
 en el que el tambor de mezcla (230) define una abertura de entrada (1065) para recibir desechos de
 alimentos y una salida (1060) para desechar los desechos procesados;
 en el que el sistema de control (210) está configurado para operar el motor (240) para controlar el árbol
 25 de mezcla (810) durante varias horas mientras monitoriza los parámetros de funcionamiento de la
 máquina (110) con el fin de producir un residuo de desecho procesado, opcionalmente en el que el
 desecho comprende o consiste esencialmente en partículas sustancialmente secas y/o inertes;
 en el que la salida (1060) está dispuesta en una pared exterior (1050) del tambor (230) en una posición
 que está verticalmente por encima de una posición del árbol de mezcla (810), y
 30 donde el árbol de mezcla (810) tiene al menos una cuchara (880) emparejada a él, estando configurada
 la al menos una cuchara (880) para transportar desechos de desecho procesados a la posición de la
 salida (1060).

2. La máquina (110) de la reivindicación 1, en la que:

35 el sistema de control (210) está configurado para monitorizar el consumo de potencia del motor (240) y
 para determinar un tiempo de pico del consumo de potencia del motor (240), opcionalmente en donde
 el sistema de control (210) está configurado para determinar que el residuo de desecho procesado está
 listo para desecharse desde la salida (1060) basado en una o más condiciones de completado del
 40 proceso, opcionalmente en donde la una o más condiciones de completado incluyen un tiempo
 predeterminado que transcurre después del tiempo de pico de extracción de potencia, opcionalmente
 en donde el tiempo predeterminado está entre 4 horas y 7 horas; o
 en el que la máquina (110) comprende un sensor de humedad para detectar la humedad en la cámara
 de mezcla (1005), y en el que una o más condiciones de completado incluyen un nivel de humedad en
 la cámara de mezcla (1005) por debajo de un umbral de humedad; o bien
 45 en el que la máquina (110) comprende un sensor de temperatura para detectar la temperatura del aire
 en la cámara de mezcla (1005) o en una salida de escape (440) del tambor de mezcla (230), y en el que
 una o más condiciones de completado incluyen un nivel de temperatura detectado por el sensor de
 temperatura dentro de un rango de temperatura predeterminado.

50 3. La máquina (110) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que el sistema de control (210) está
 configurado para iniciar automáticamente el despojado de residuos de desechos procesados en respuesta a la
 determinación de que los residuos de desechos procesados están listos para el despojado.

55 4. La máquina (110) de la reivindicación 3, en la que el sistema de control (210) monitoriza un peso del tambor
 (230) durante el despojado para monitorizar el peso de los desechos despojados y para determinar el peso de los
 desechos que quedan en el tambor (230), en la que el sistema de control (210) está configurado para cesar el despojado
 de desechos procesados cuando el peso de los desechos que quedan en el tambor (230) alcanza un nivel umbral mínimo
 predeterminado, por lo cual una cantidad de al menos 20 kg de residuos de desechos procesados permanece en el tambor
 (230) tras cesar el despojado, opcionalmente por lo cual al menos 50 kg de residuos de desechos procesados permanecen
 60 en el tambor (230) tras cesar el despojado, opcionalmente por lo cual al menos 100 kg de residuos de desechos
 procesados permanecen en el tambor (230) tras cesar el despojado.

5. Un proceso de descomposición rápida de desechos de alimentos, que comprende:

65 cargar una masa de desechos de alimentos en una cámara de procesamiento (1005) definida por un
 tambor de procesamiento (230) de una máquina de procesamiento de desechos (110) que comprende

un árbol (810) y una pluralidad de cuchillas (860) emparejadas al árbol (810) y que se extienden alejándose del árbol (810);

rotar el árbol (810) para causar que las cuchillas (860) descompongan los desechos de alimentos presentes en el tambor de procesamiento (230);

suministrar aire calentado dentro del tambor de procesamiento (230) mientras el árbol (810) está rotando, en el que el entorno del tambor de procesamiento (230) se calienta a una temperatura comprendida entre 50 y 70 grados Celsius y/o en el que el aire calentado es suministrado a una temperatura comprendida entre 50 y 70 grados Celsius.

en el que el aire calentado es rico en oxígeno radicalizado y/o ionizado; extracción de aire del tambor (230) para extraer la humedad del aire del tambor (230); monitorización de las condiciones de procesamiento relativas al tambor de procesamiento (230) mientras el árbol (810) está rotando;

determinar que las condiciones de procesamiento satisfacen los criterios de completado del proceso; y extraer de la cámara de procesamiento (1005) los desechos de alimentos procesados,

en el que la extracción comprende transferir los desechos dentro de una escotilla (1100) en una pared extrema (1060) del tambor (230),

en el que la escotilla (1100) está dispuesta a un nivel verticalmente superior al nivel del árbol (810),

en el que la transferencia comprende la elevación de los desechos hasta el nivel de la escotilla (1100), y

en la que la transferencia comprende recoger los desechos dentro de la escotilla (1100) utilizando al menos una de las cuchillas (860) o una cuchara (880) emparejadas al árbol (810).

6. El proceso de la reivindicación 5, en el que la extracción es controlada con el fin de dejar un peso mínimo de desechos en el tambor de procesamiento (230).

7. El proceso de la reivindicación 6, en el que el peso mínimo de desechos se determina como el mayor de: un porcentaje predeterminado del peso total de materia orgánica en el tambor (230) en el momento de cargar la masa de desechos de alimentos en el tambor de procesamiento (230); o un peso mínimo preestablecido.

8. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que las condiciones de procesamiento comprenden al menos una de: un consumo de potencia de un motor (240) que controla el árbol (810); un pico del consumo de potencia de un motor (240) que controla el árbol (810); la temperatura del aire dentro de la cámara de procesamiento (1005); la humedad del aire dentro de la cámara de procesamiento (1005); el tiempo transcurrido desde el momento en que se cargó la última masa de desechos de alimentos en la cámara de procesamiento (1005); peso actual de los desechos en la cámara de procesamiento (1005) en relación con un peso inicial de los desechos de alimentos cargados en el momento en que se cargó la última masa de desechos de alimentos en la cámara de procesamiento (1005); porcentaje de reducción de peso de los desechos de alimentos cargados.

9. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, que comprende además monitorizar el consumo de energía de un motor (240) que acciona la rotación del árbol (810) a lo largo del tiempo para determinar un momento de consumo máximo de energía durante un periodo de procesamiento, opcionalmente en el que la monitorización del consumo de energía comprende establecer un inicio del periodo de procesamiento como el momento en el que la última masa de desechos de alimentos se cargó en la cámara de procesamiento (1005), opcionalmente en el que el proceso comprende además restablecer el inicio del periodo de procesamiento en respuesta a la determinación de que se ha cargado una masa adicional de desechos de alimentos dentro de la cámara de procesamiento (1005).

10. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, que comprende además monitorizar un estado abierto o cerrado de una escotilla de carga (1710) de la máquina de tratamiento de desechos (110), o que comprende además monitorizar una salida de sensores de carga (235) emparejados al tambor de tratamiento (230) para determinar un peso de la masa de desechos de alimentos cargados dentro de la cámara de tratamiento (1005).

11. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, en el que extraer los desechos comprende continuar rotando el árbol (810) y dejar de suministrar el aire calentado.

12. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 11, en el que cuando se cumplen los criterios de completado, el peso de la masa cargada de desechos de alimentos se reduce entre un 50% y un 90%, opcionalmente se reduce entre un 60% y un 90%, opcionalmente se reduce entre un 70% y un 90%, o en el que cuando se cumplen los criterios de completado, el contenido de humedad del desecho es del 30% o menos, o está opcionalmente entre un 30% y un 10%.

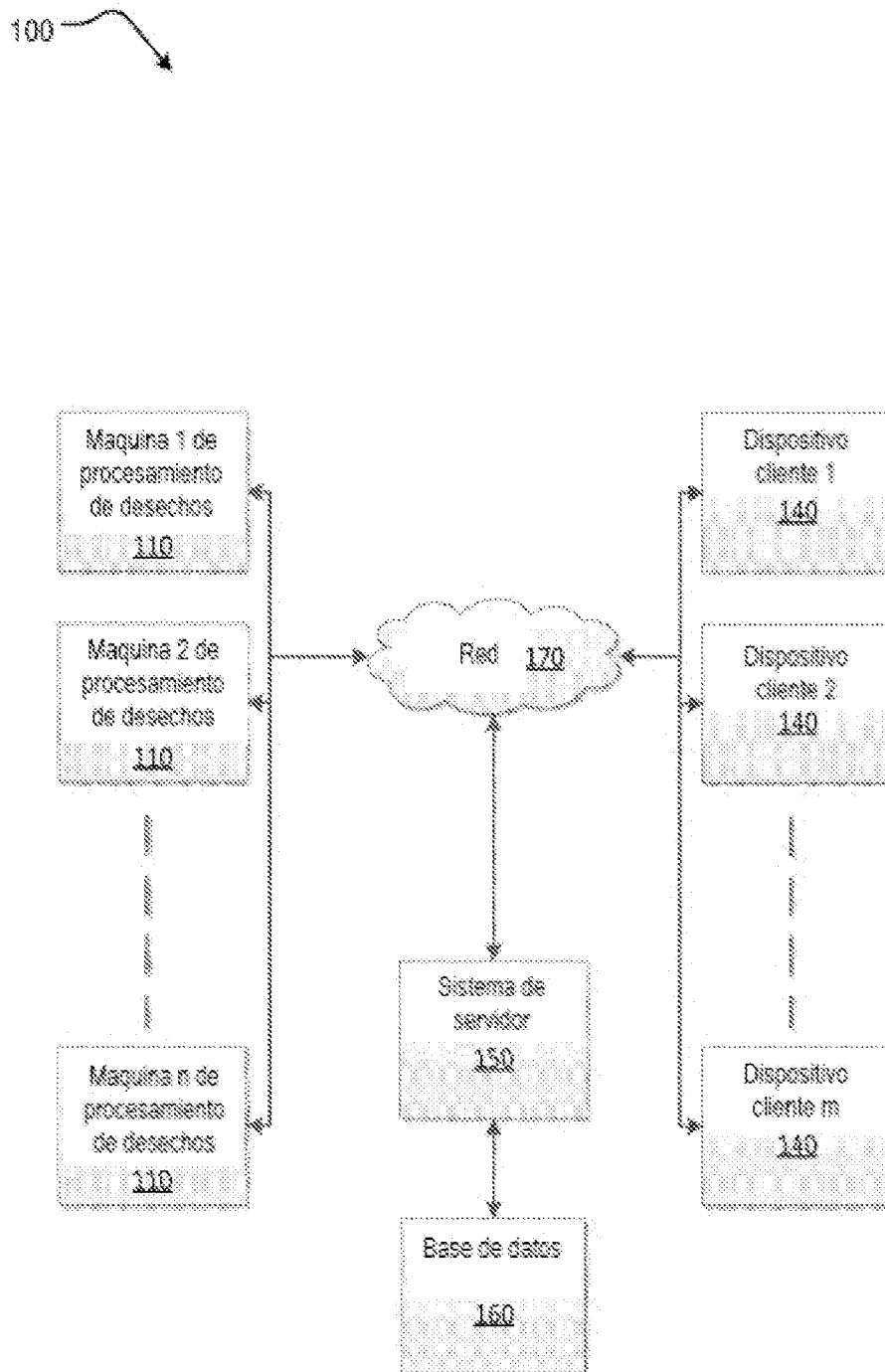


Figura 1

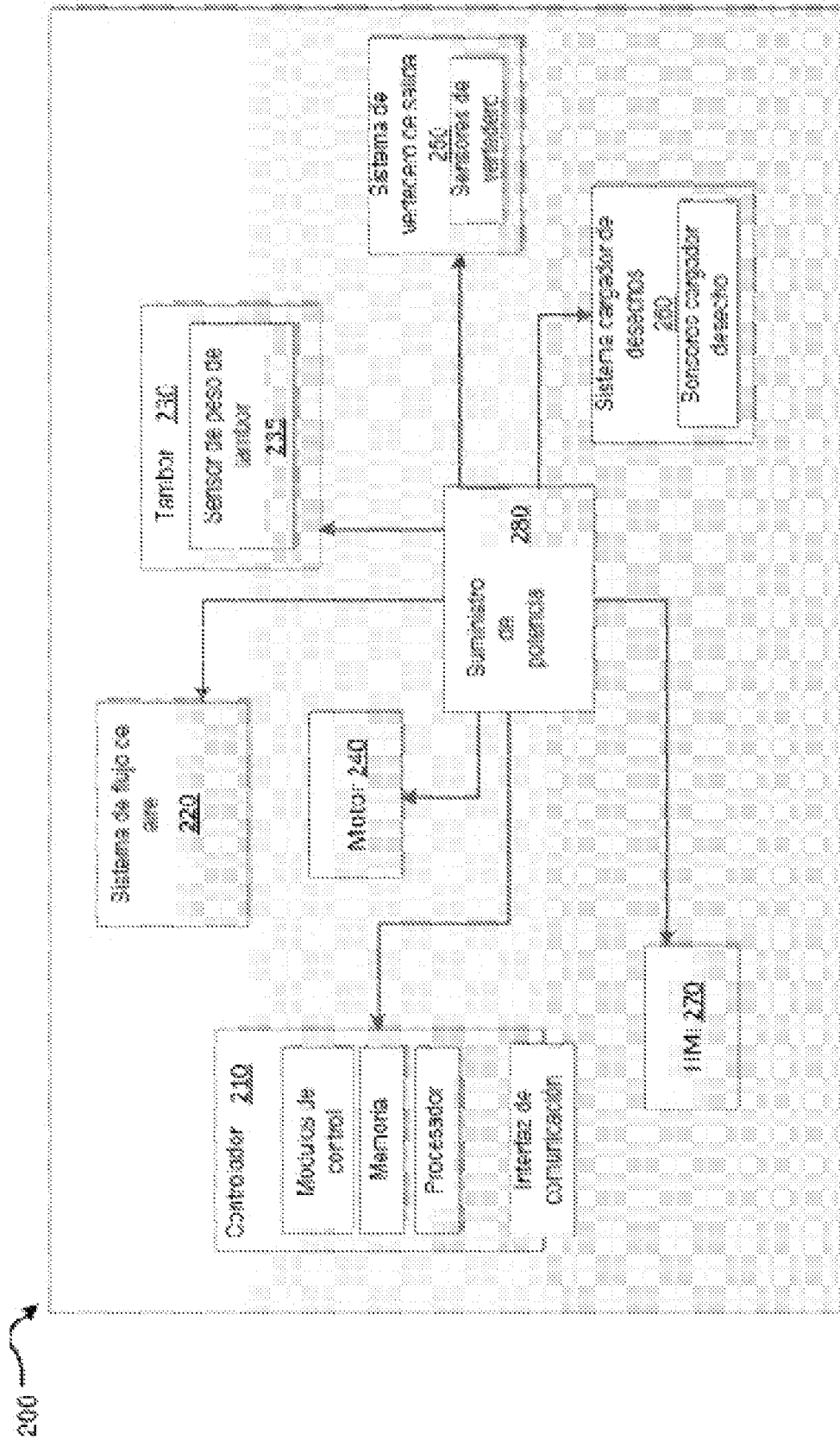


Figura 2

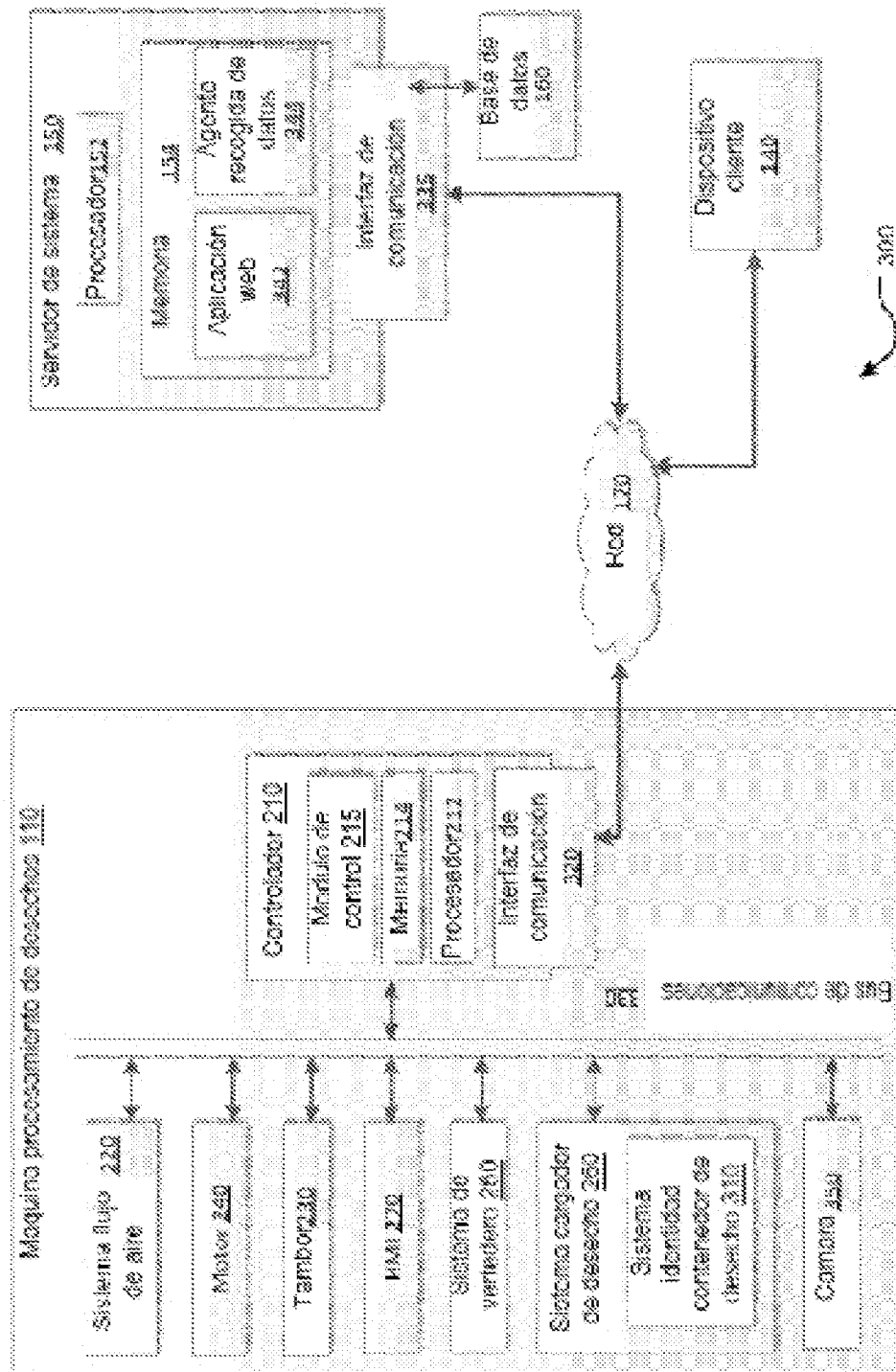


Figura 3

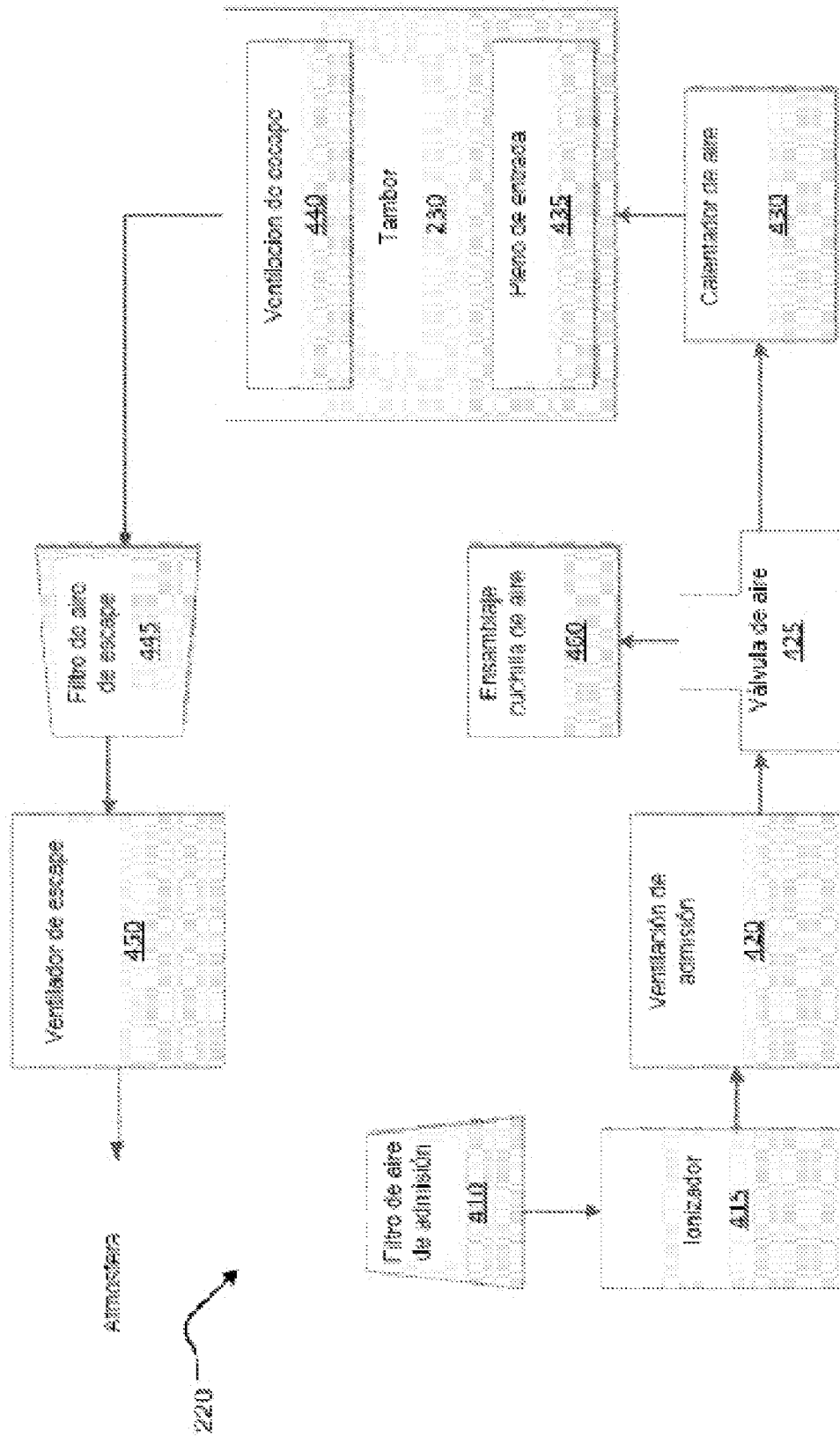
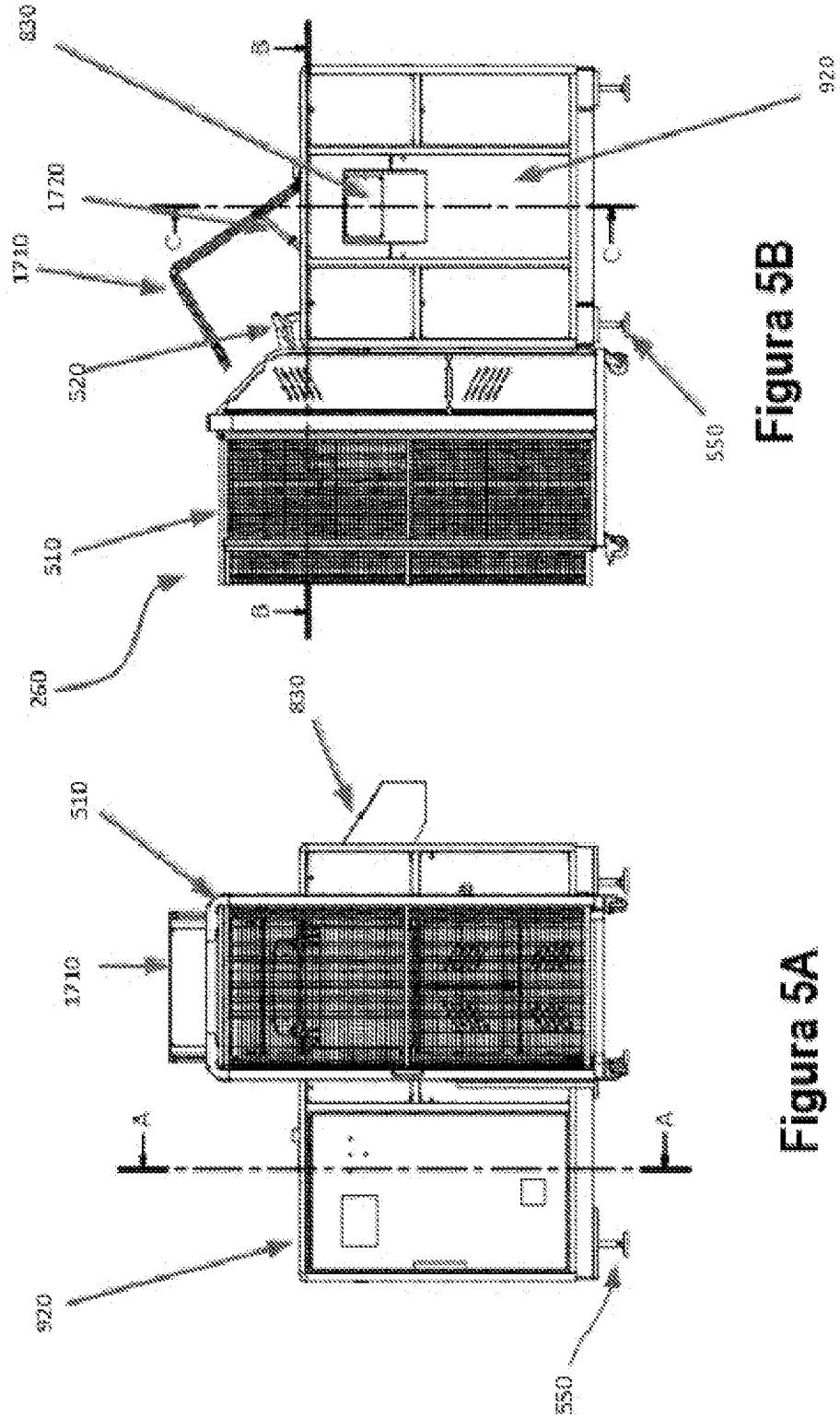
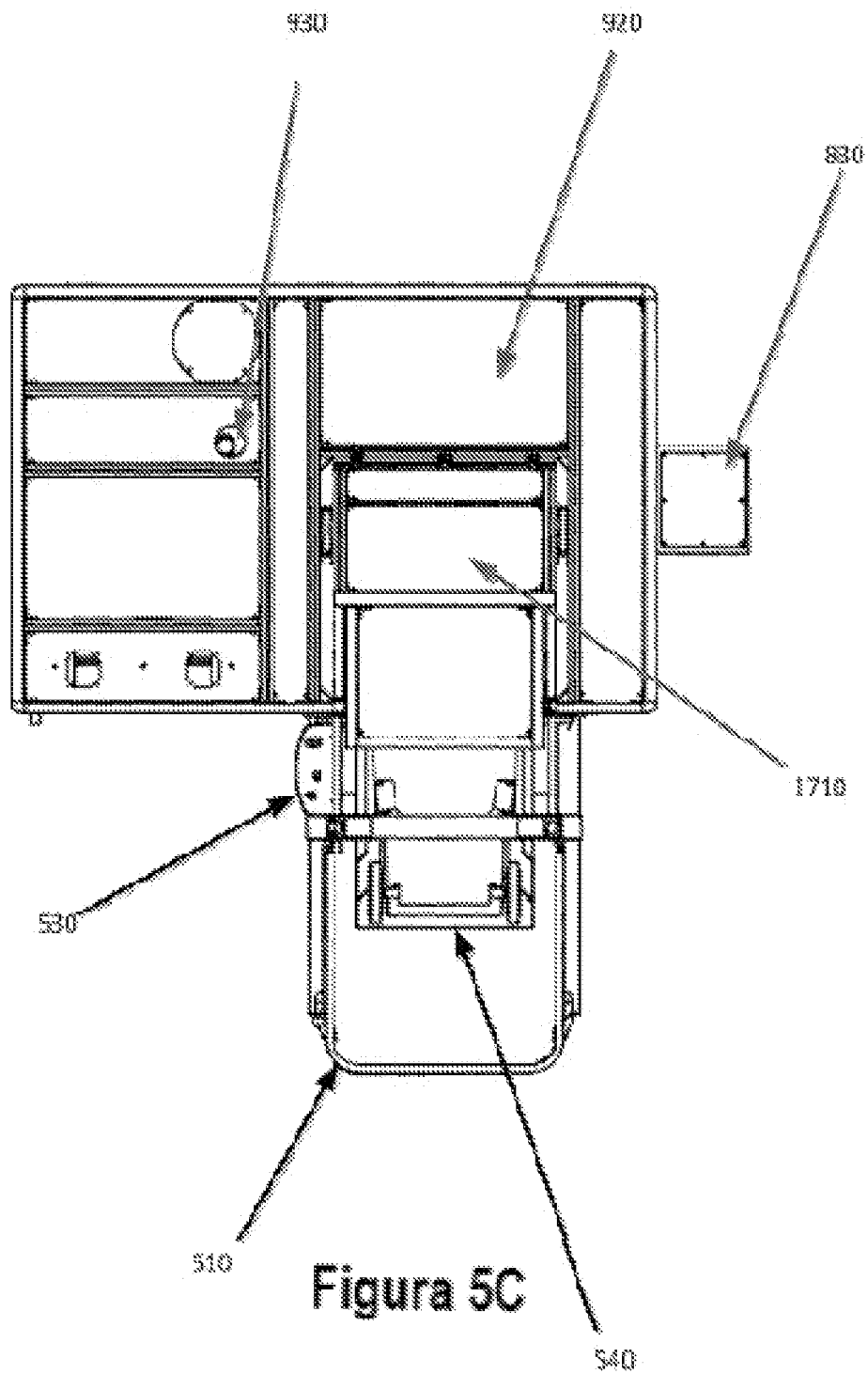


Figura 4





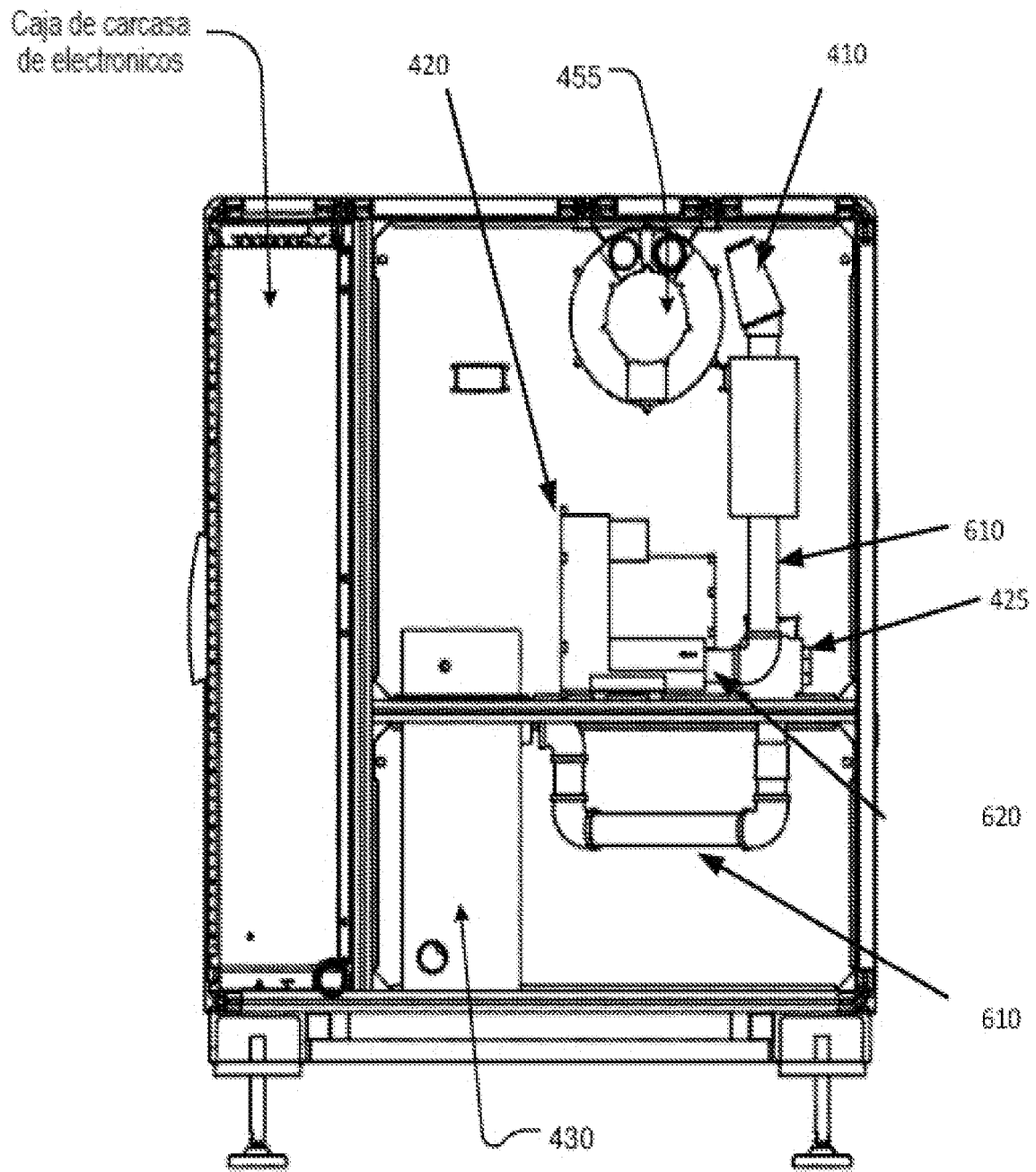


Figura 6

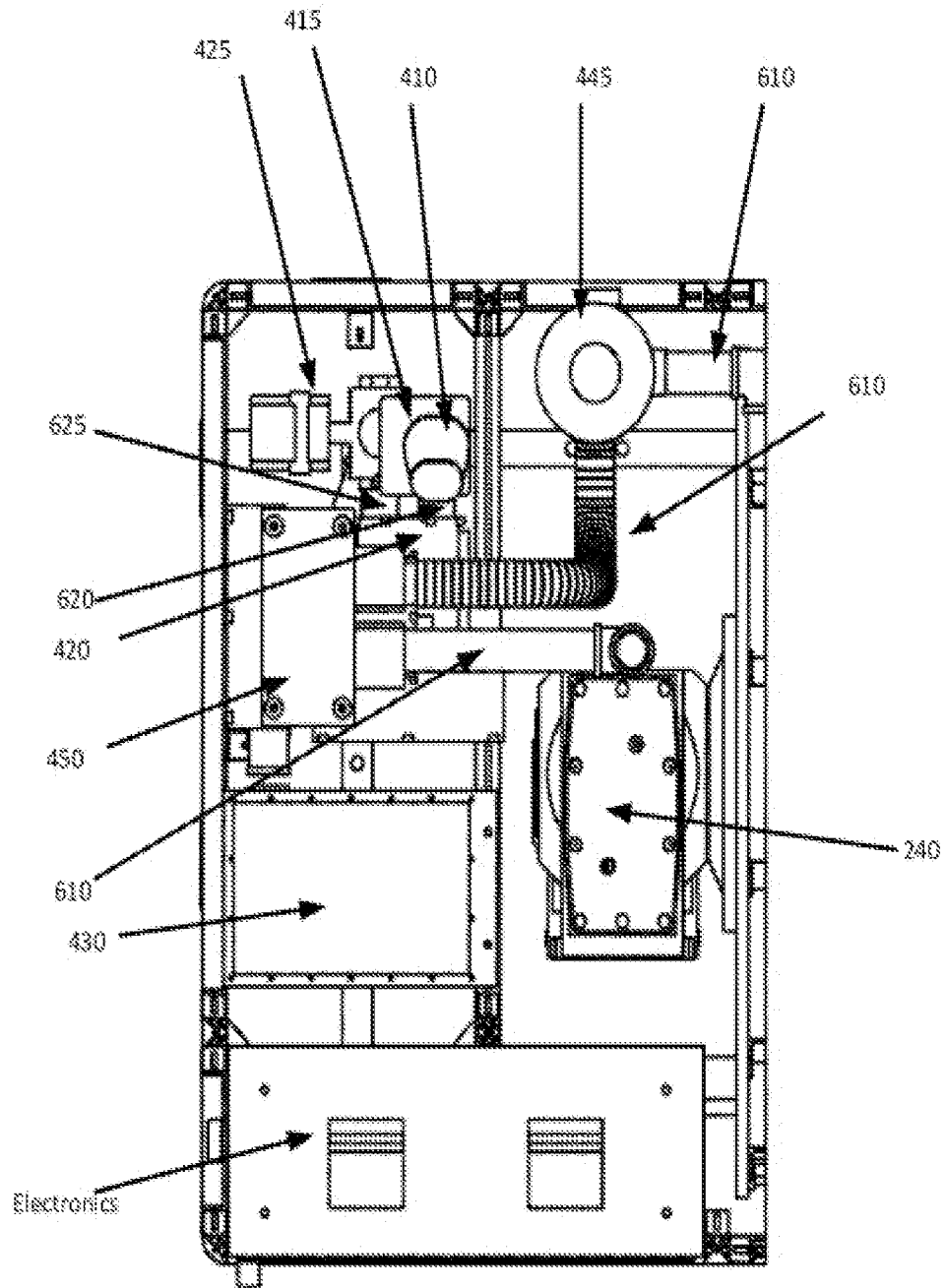


Figura 7

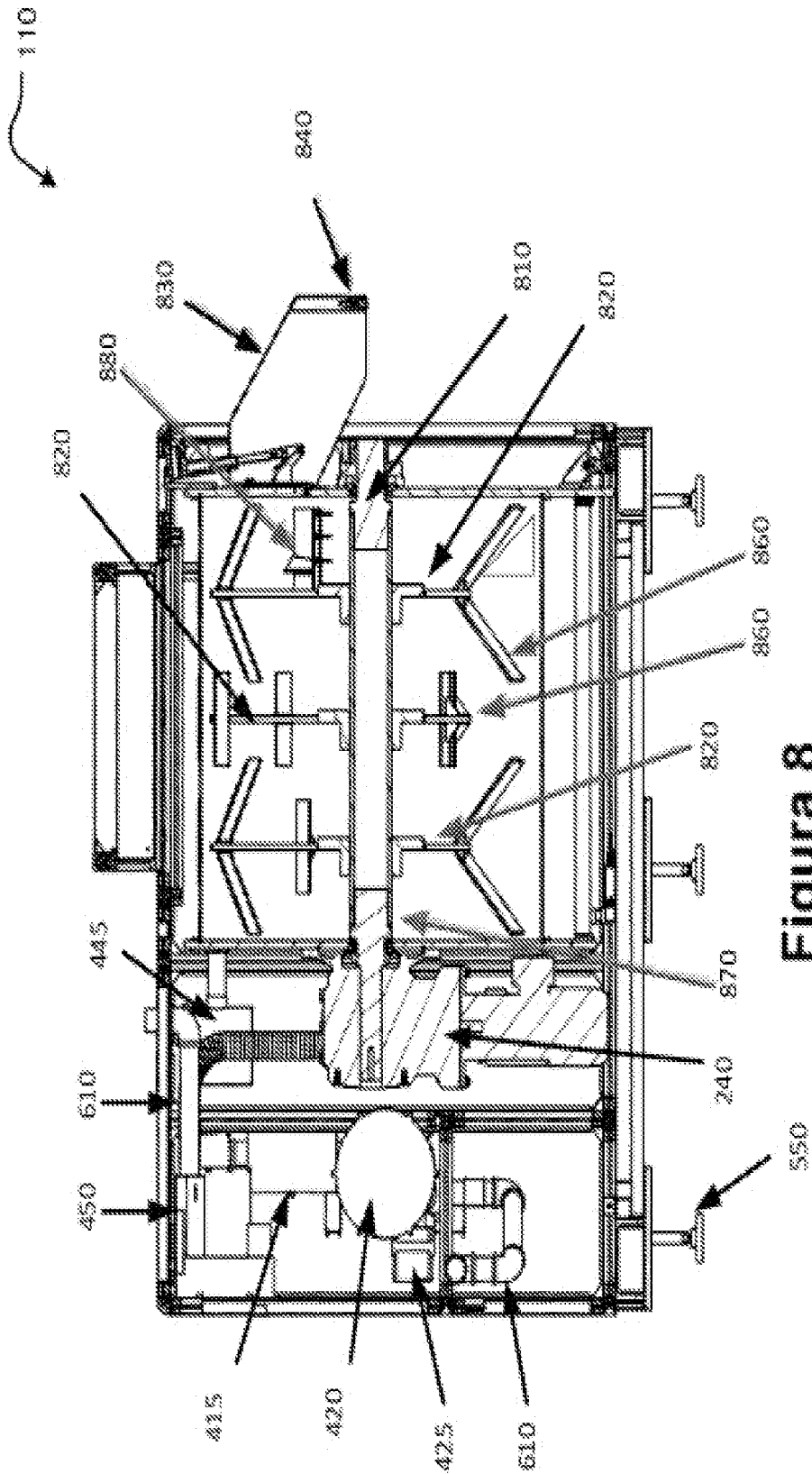


Figura 8

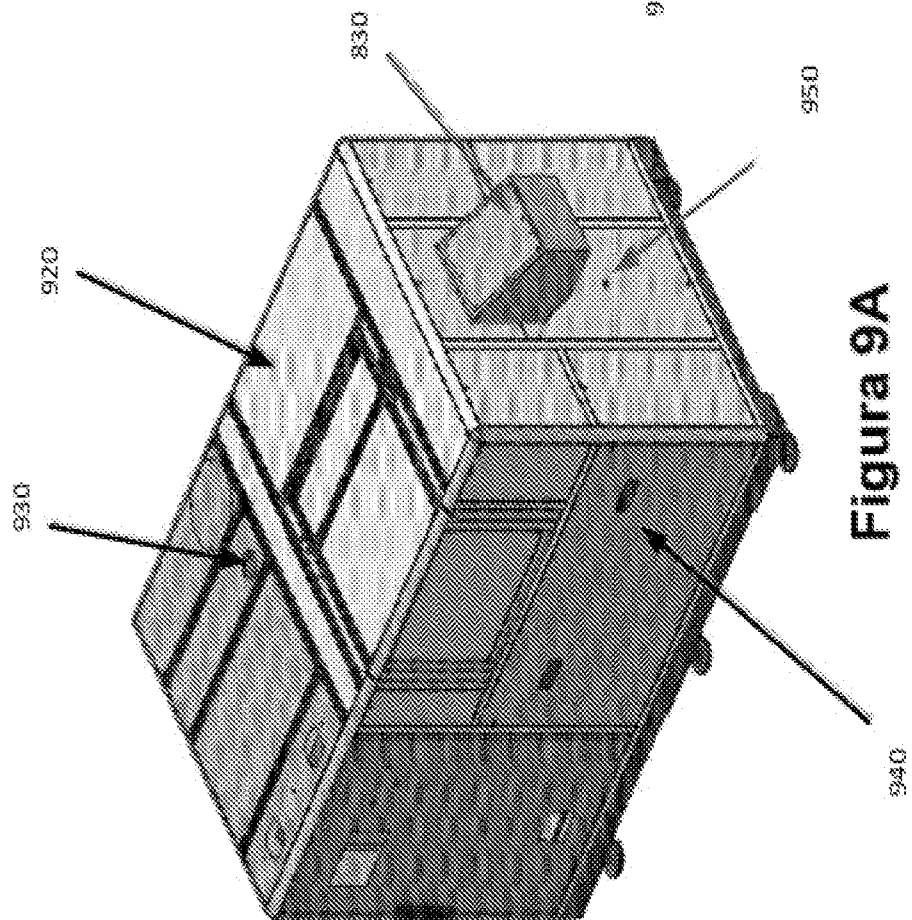


Figura 9A

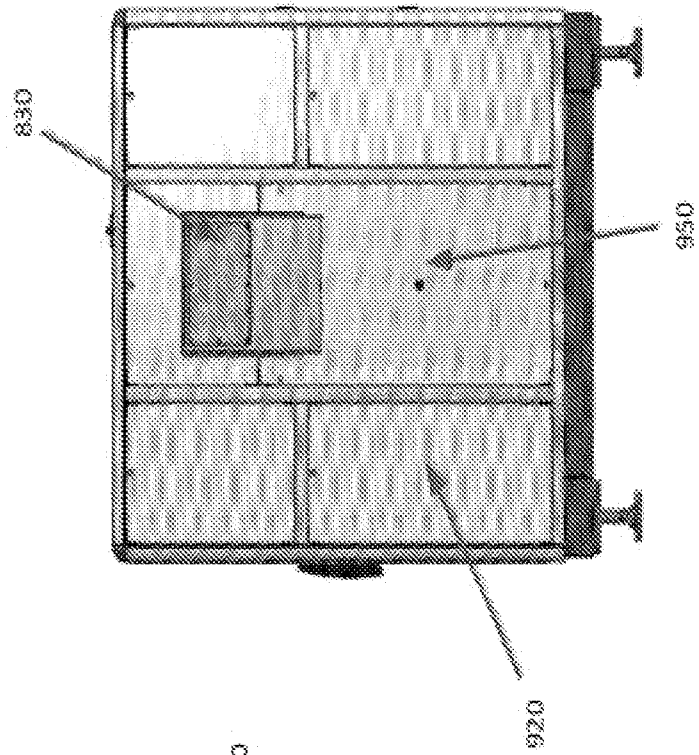


Figura 9B

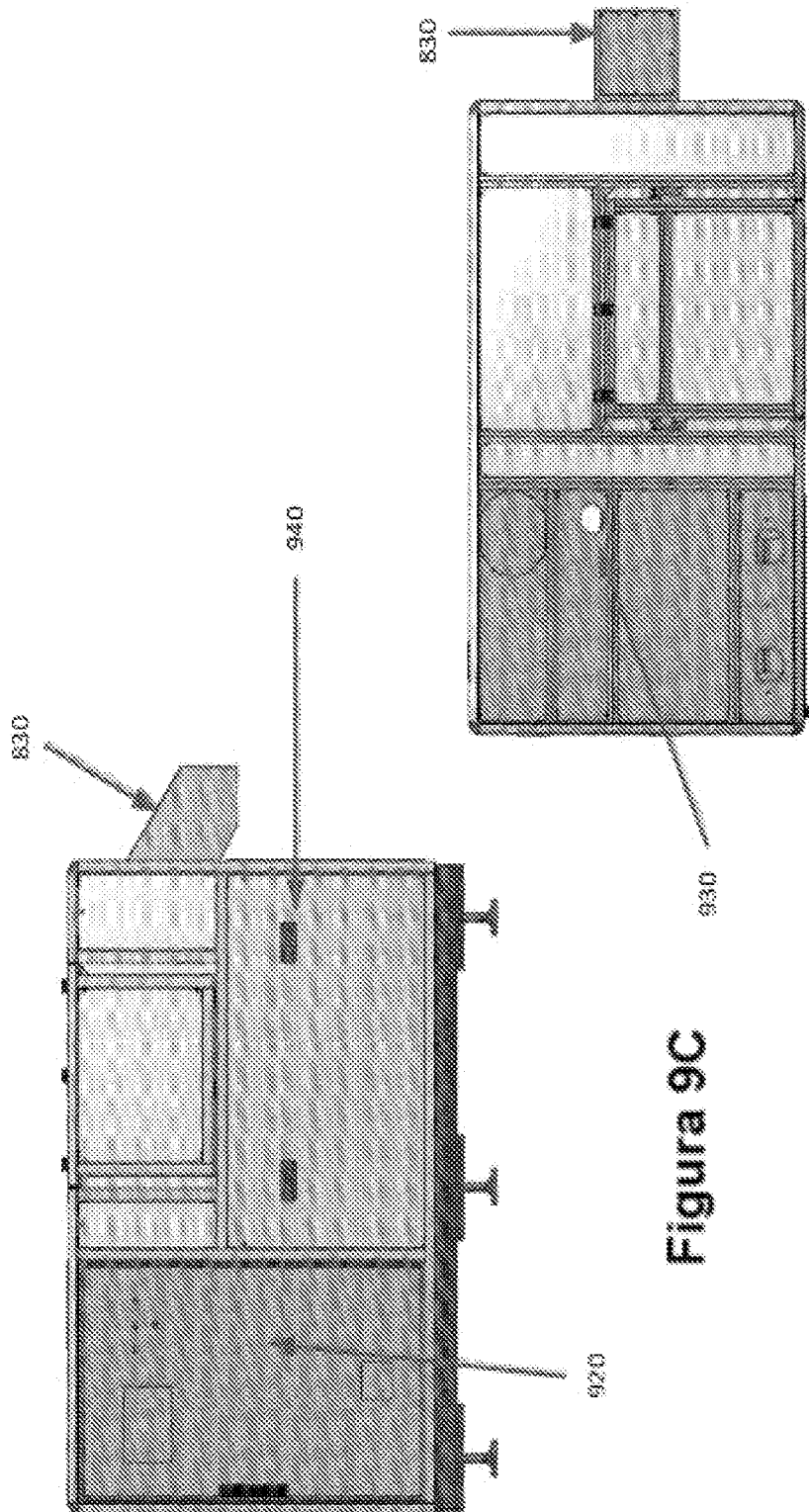


Figure 9C

Figure 9D

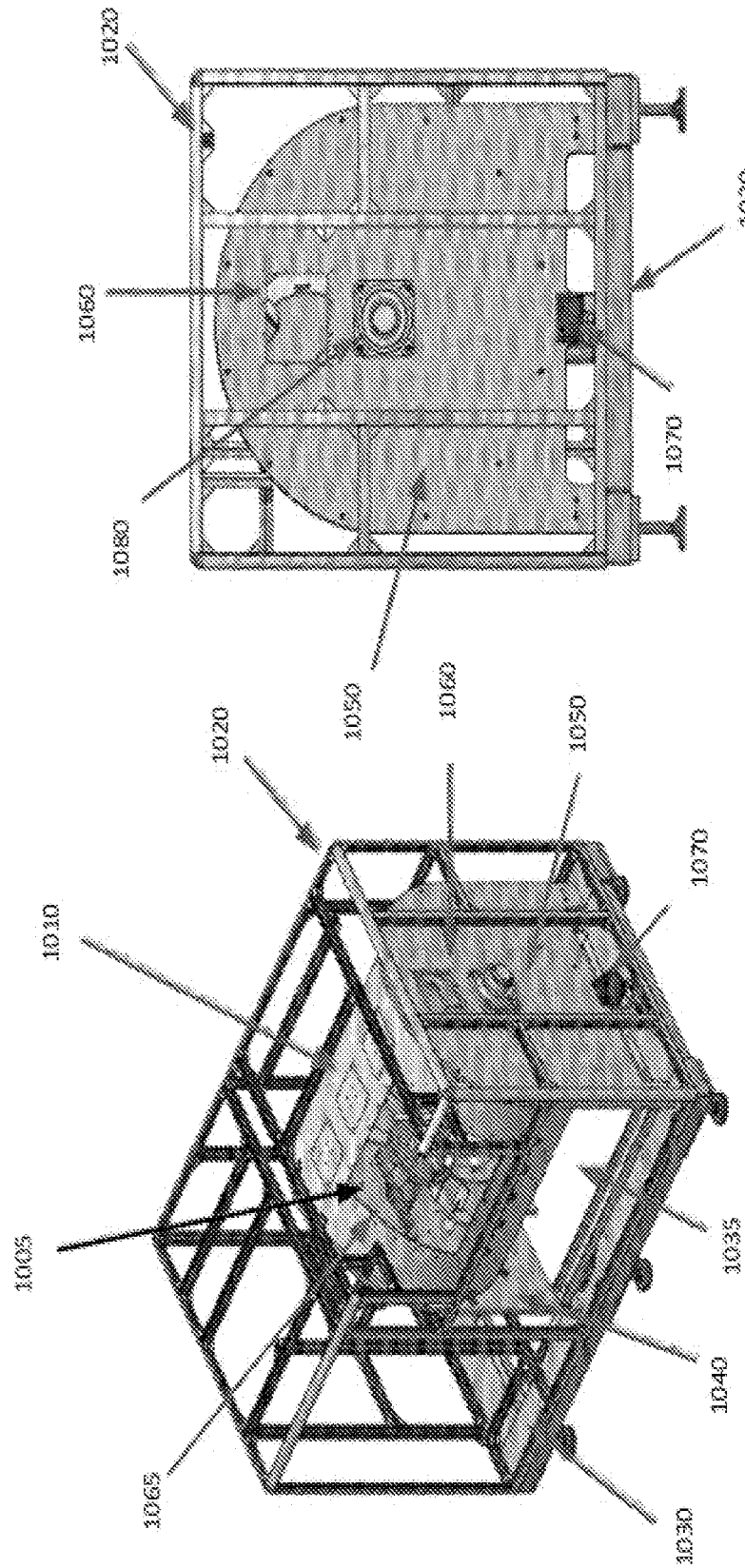
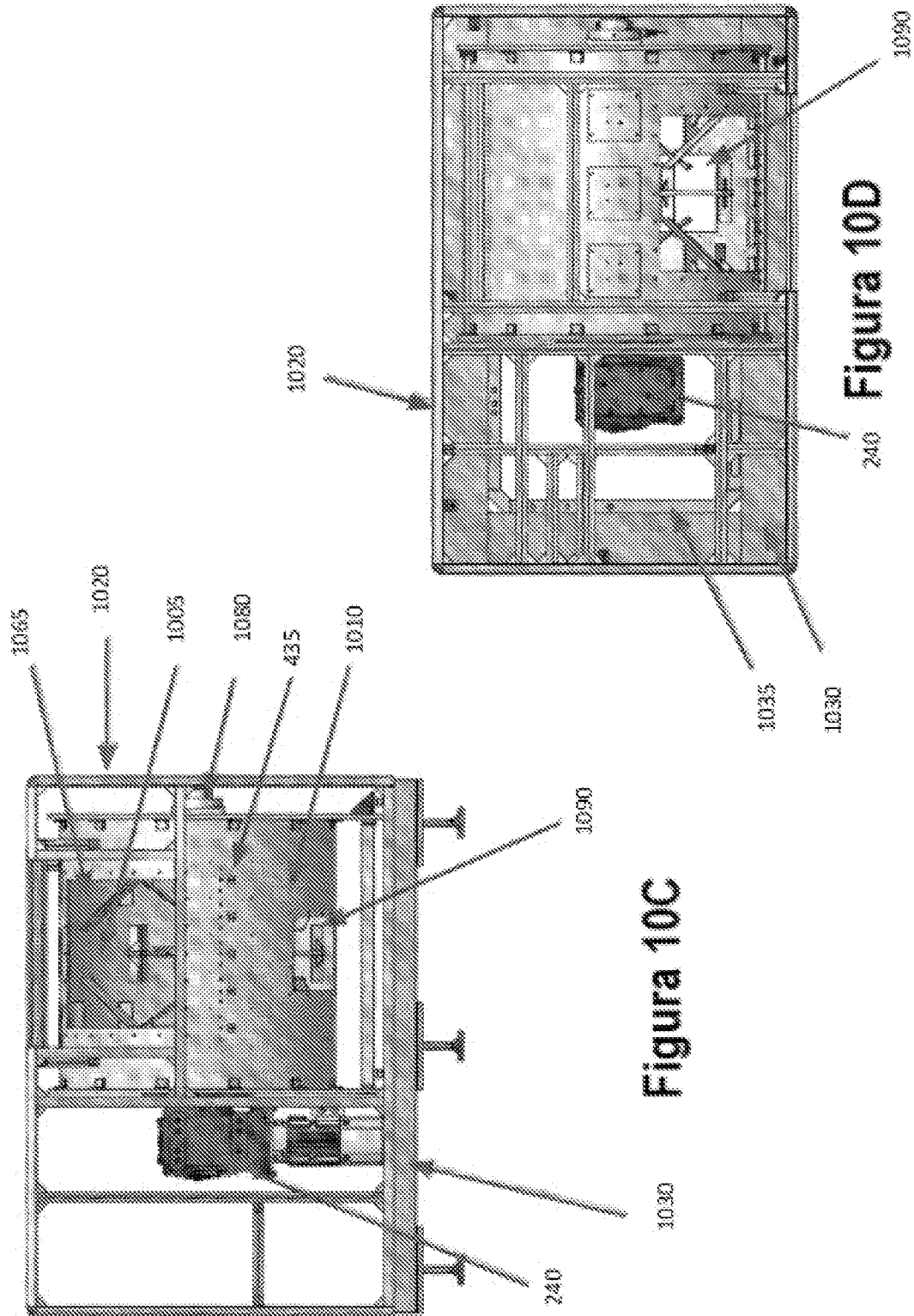
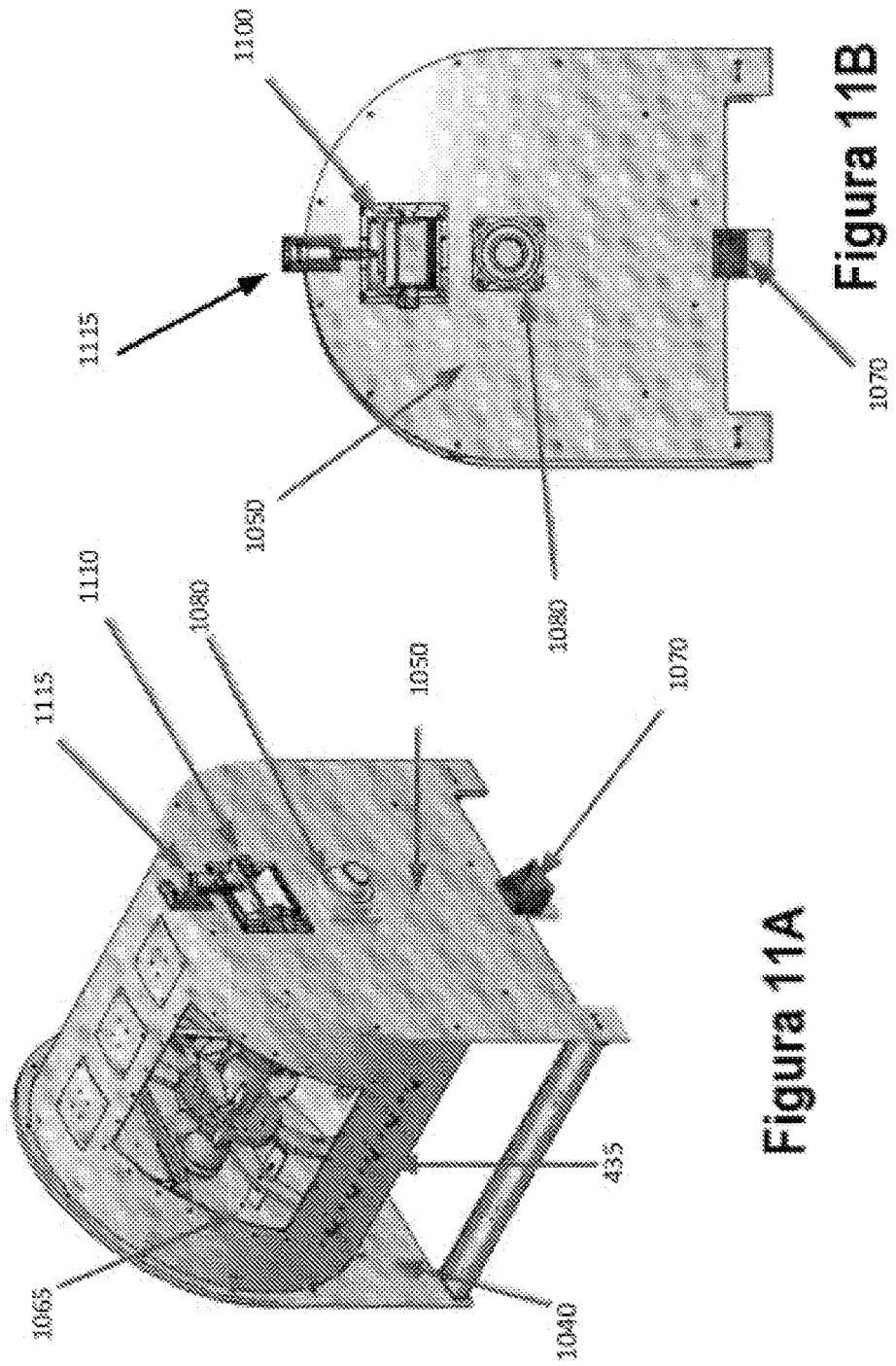


Figura 10B

Figura 10A





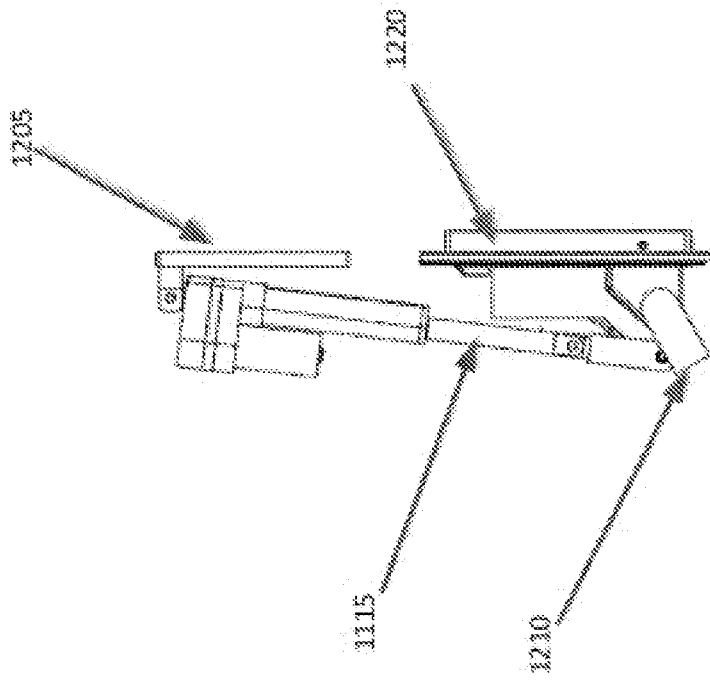


Figure 12B

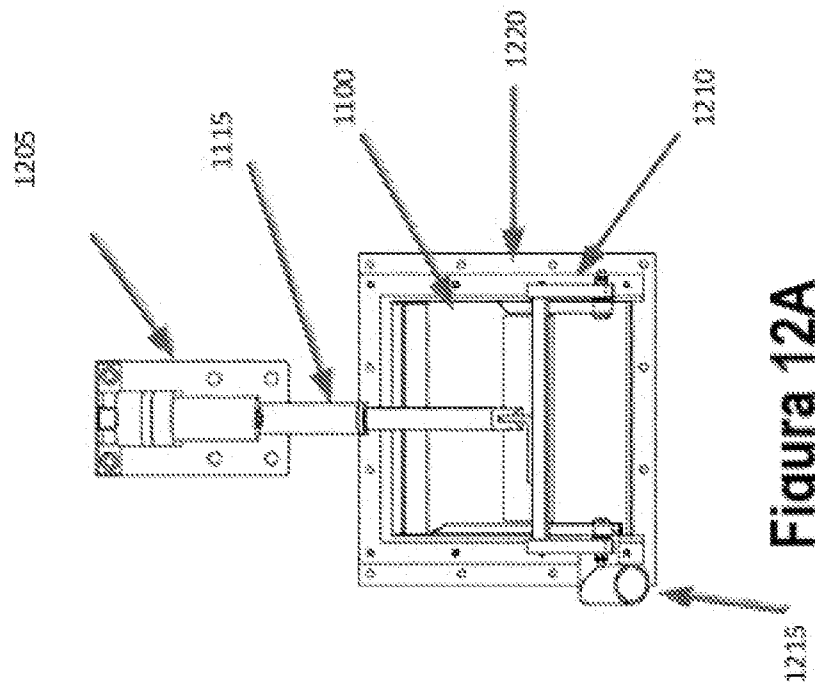


Figure 12A

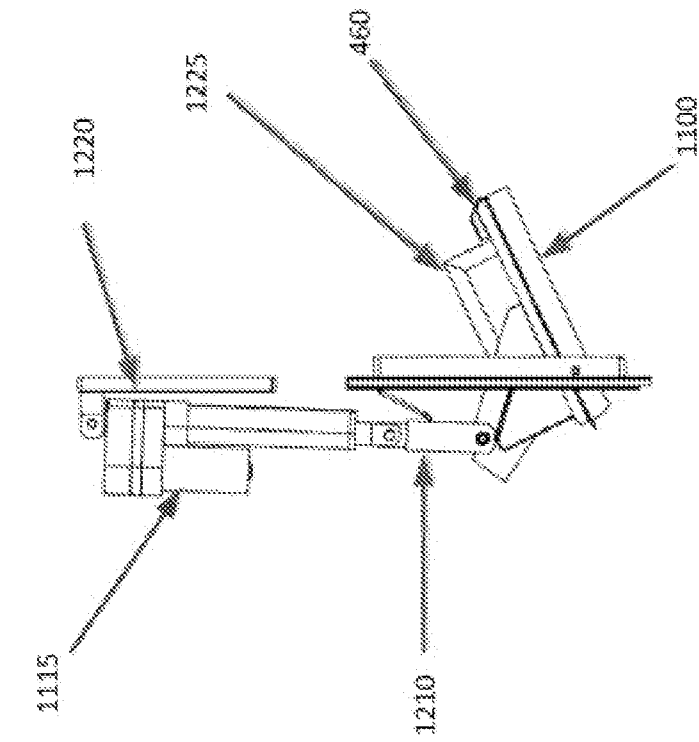


Figura 13B

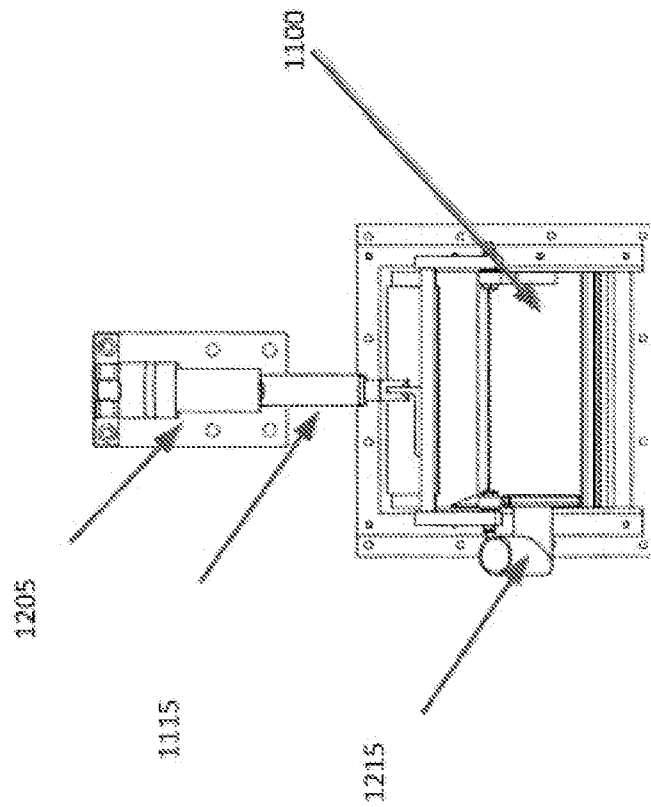


Figura 13A

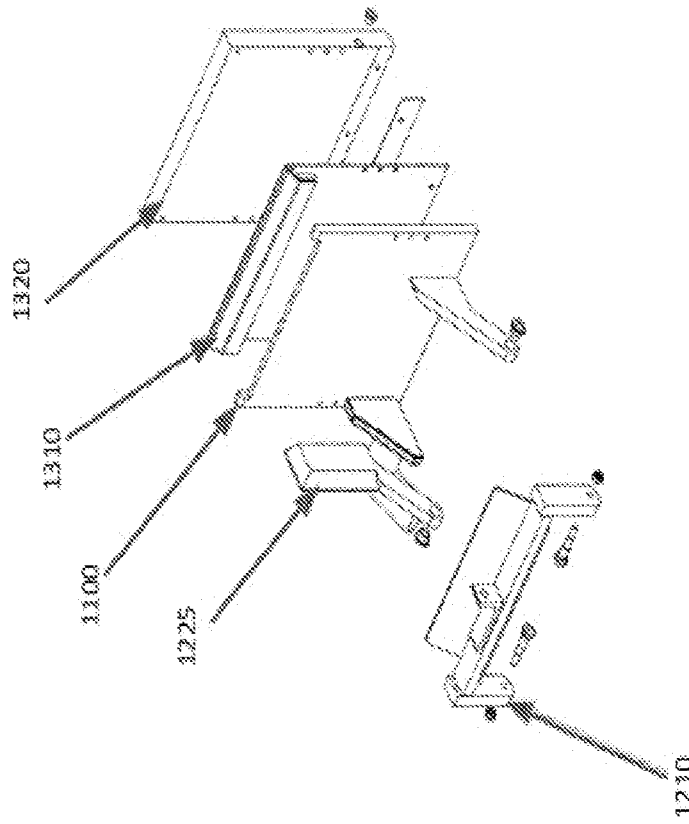


Figura 13D

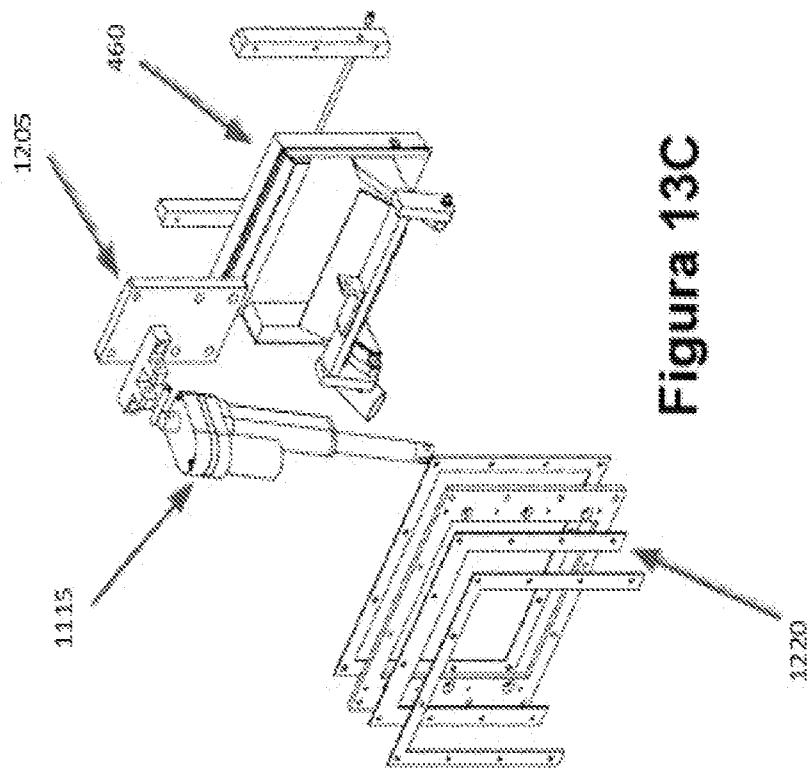
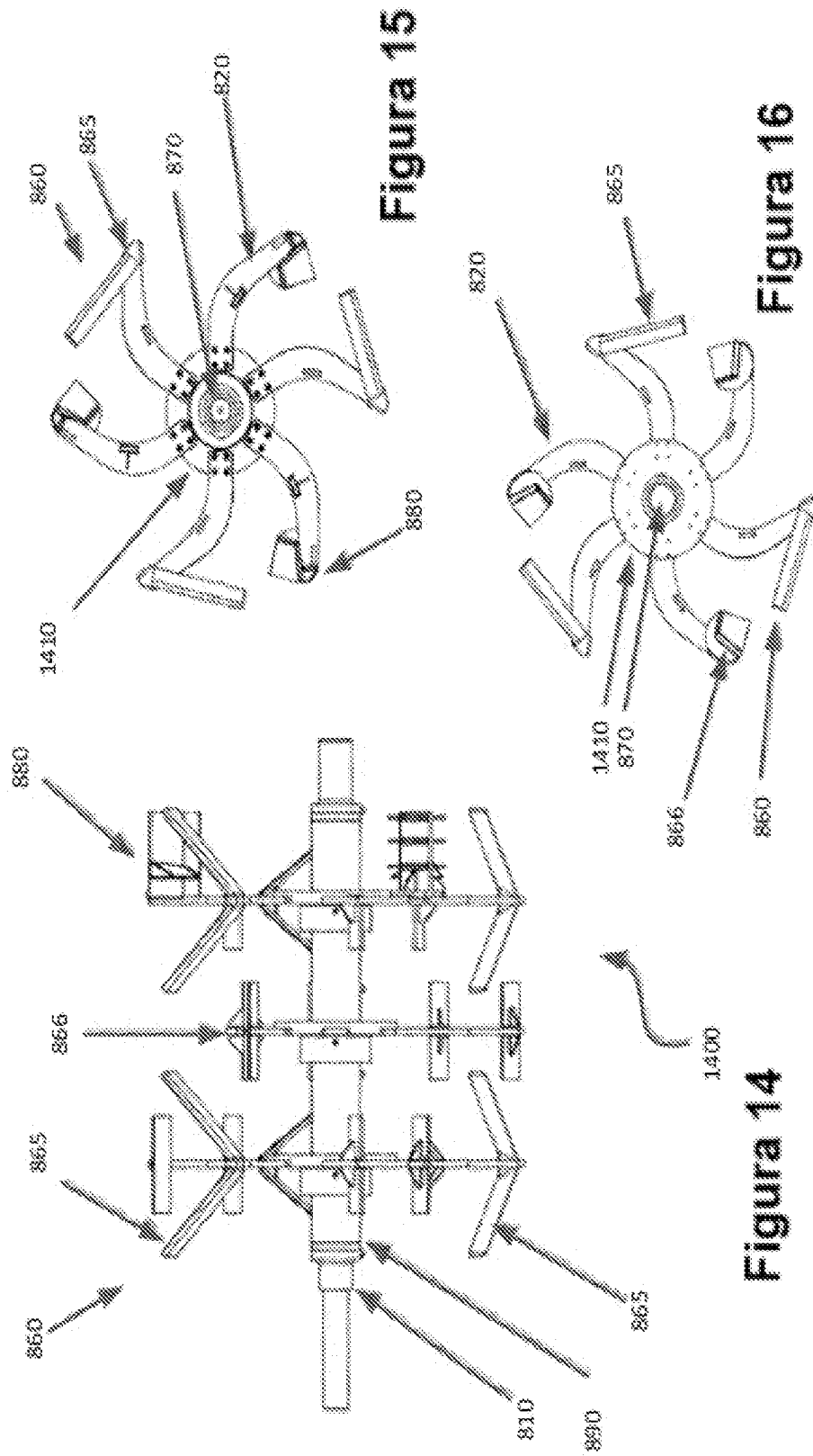


Figura 13C



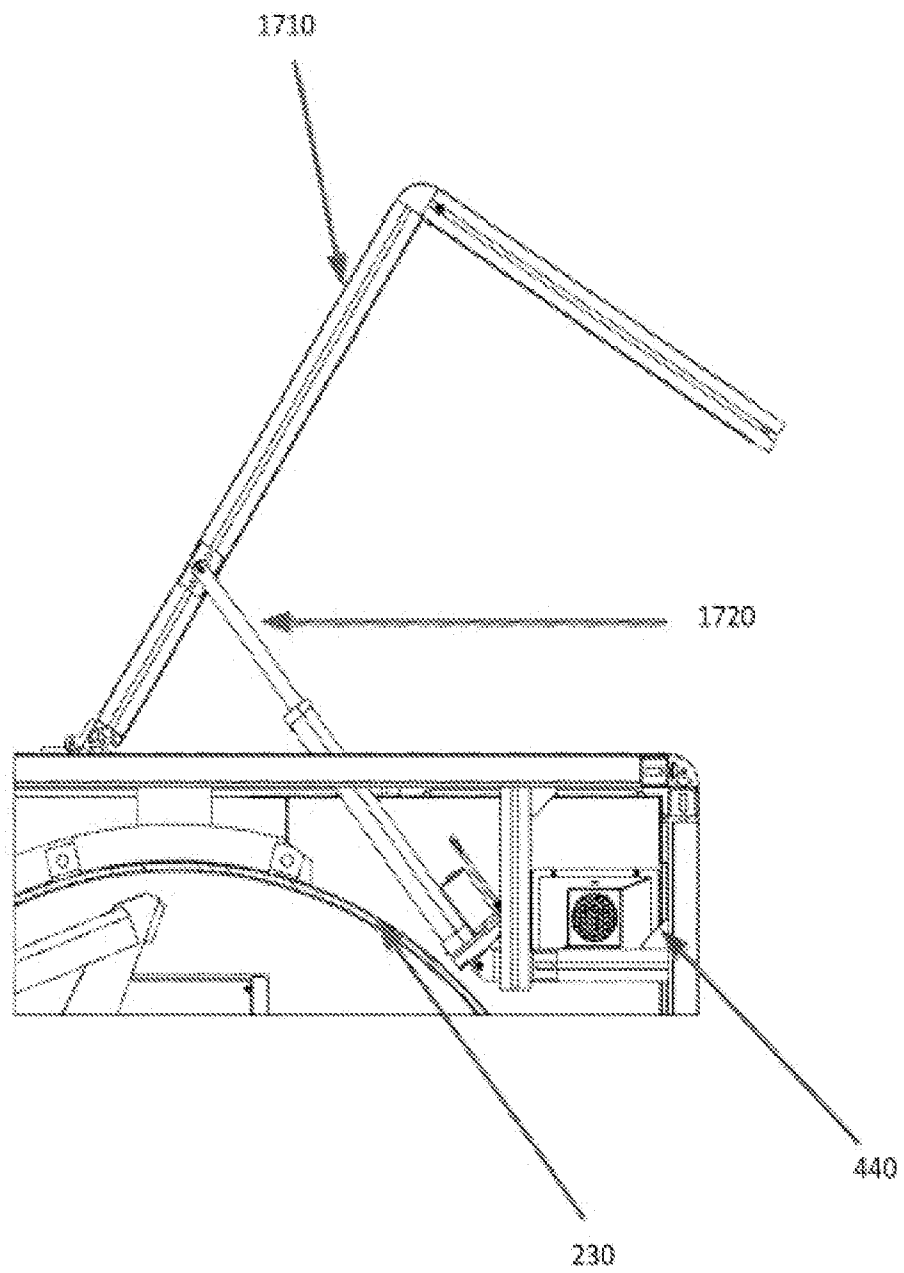


Figura 17

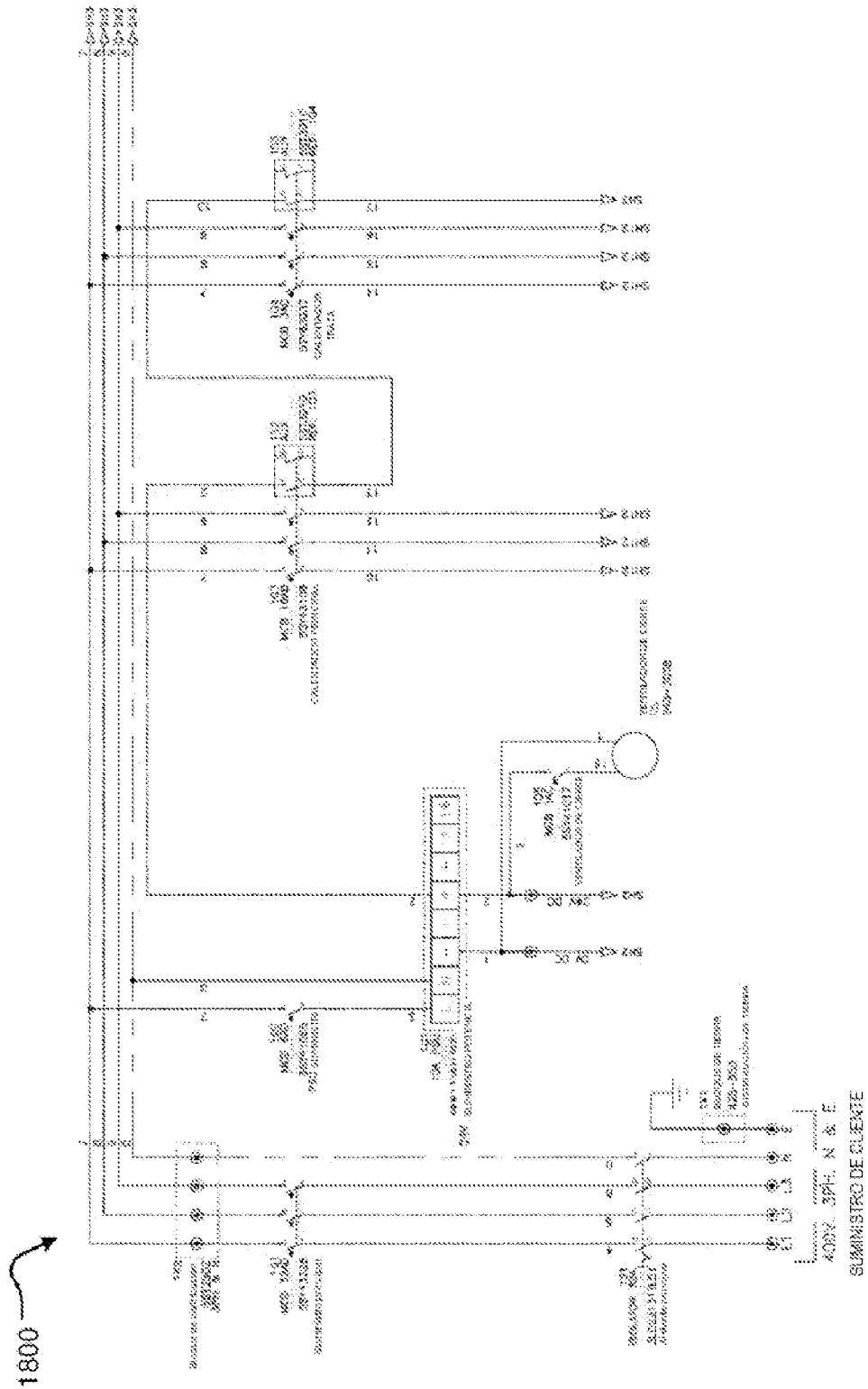


Figura 18

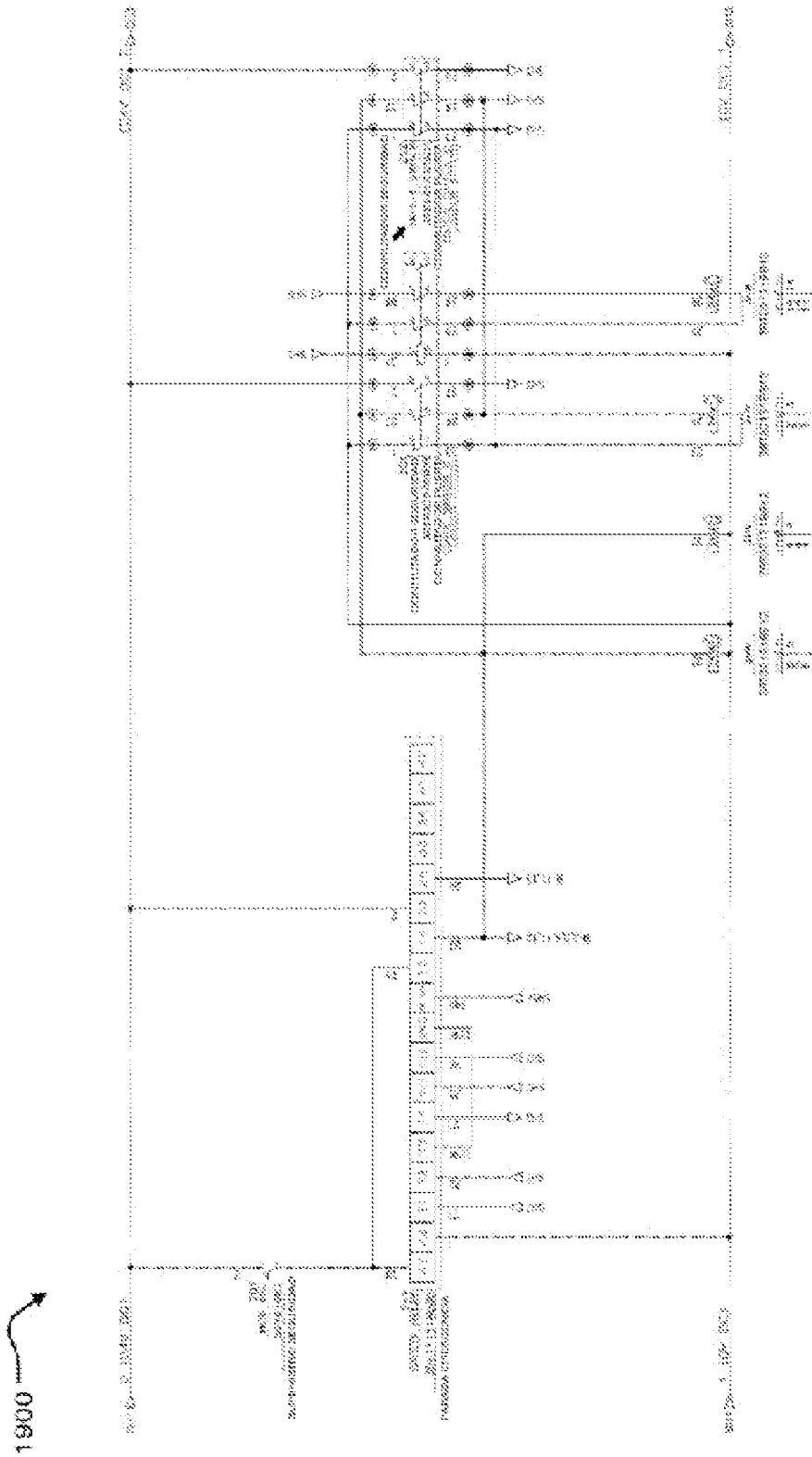


Figura 19

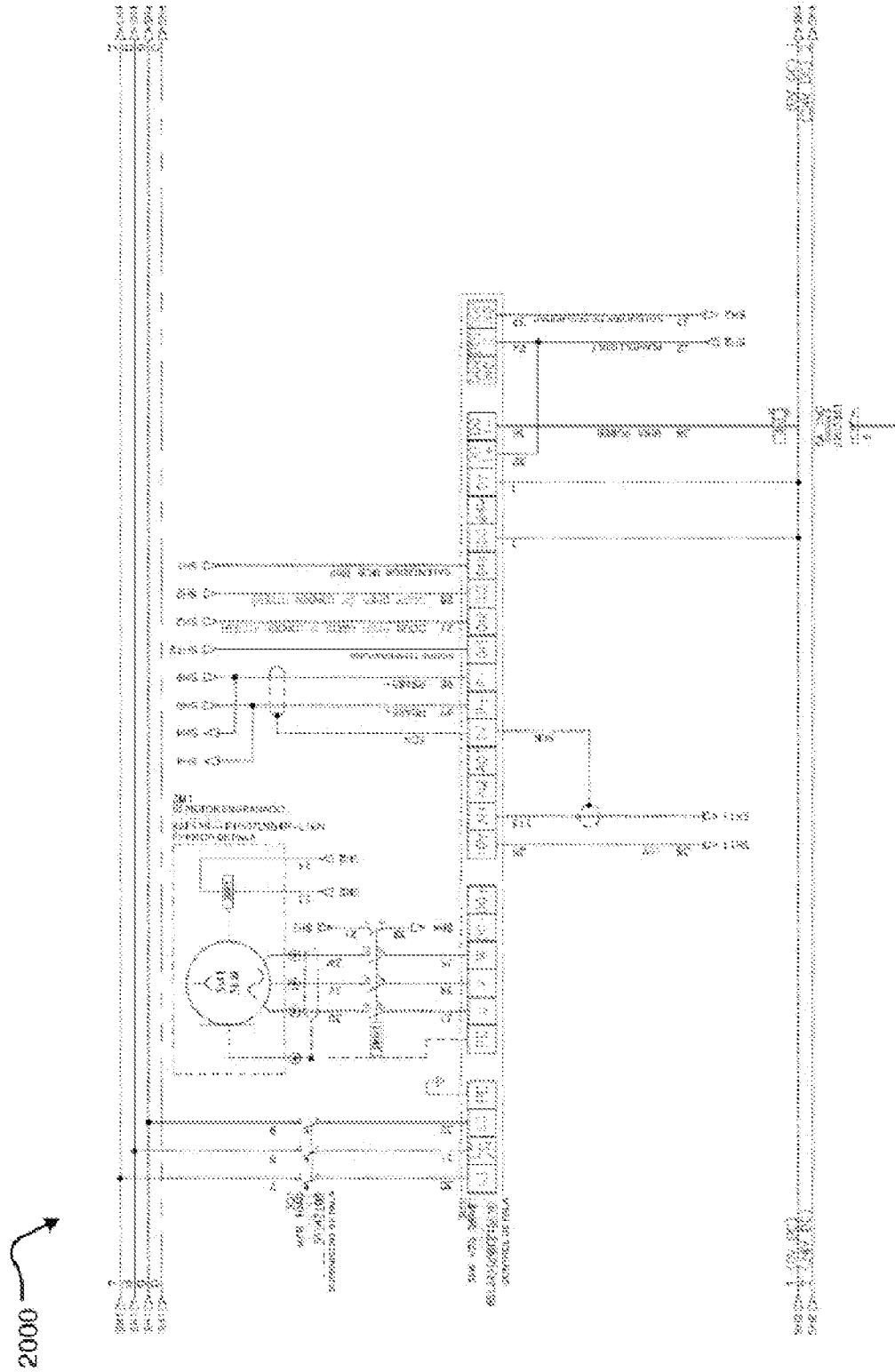


Figura 20

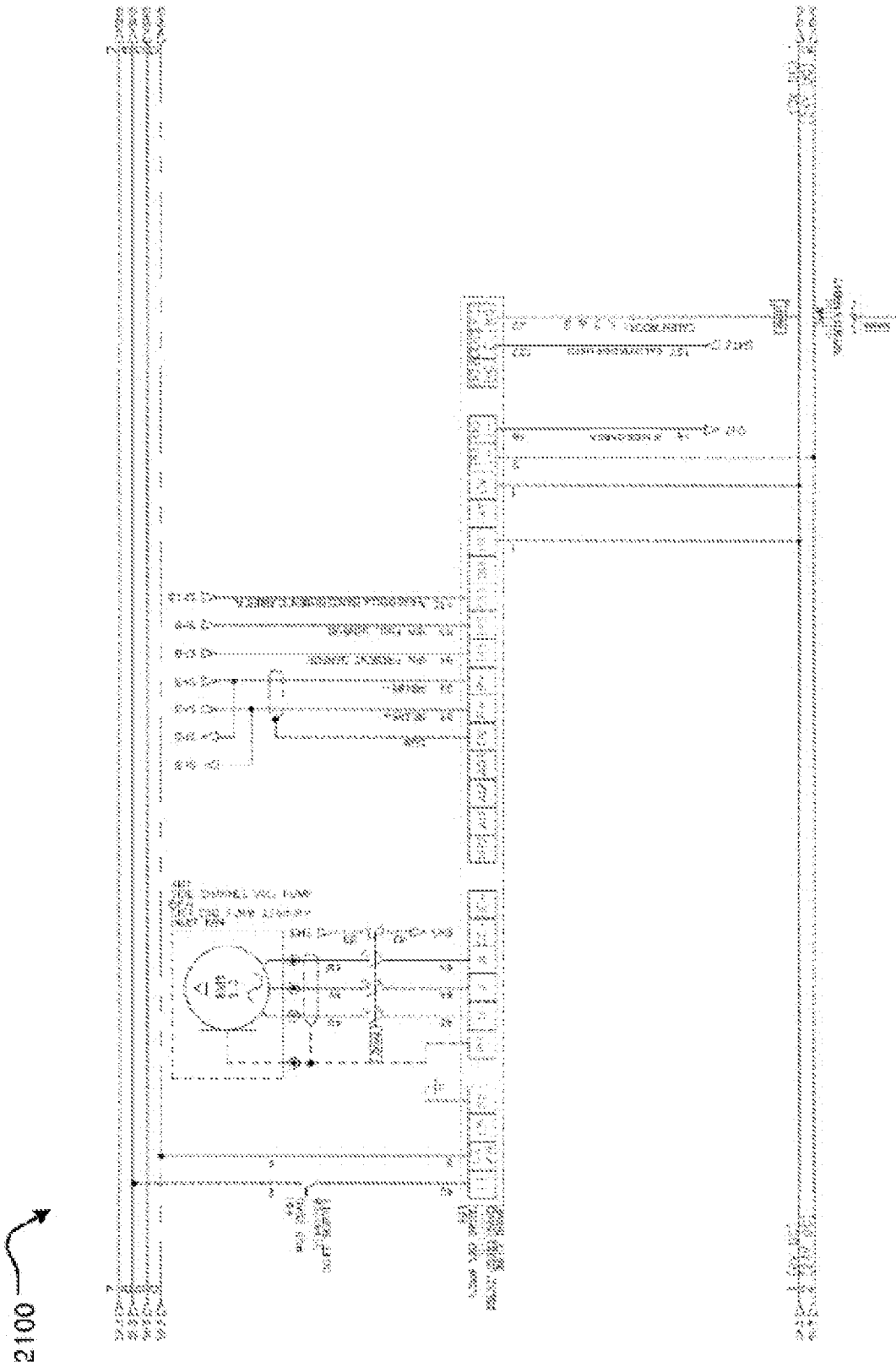


Figure 21

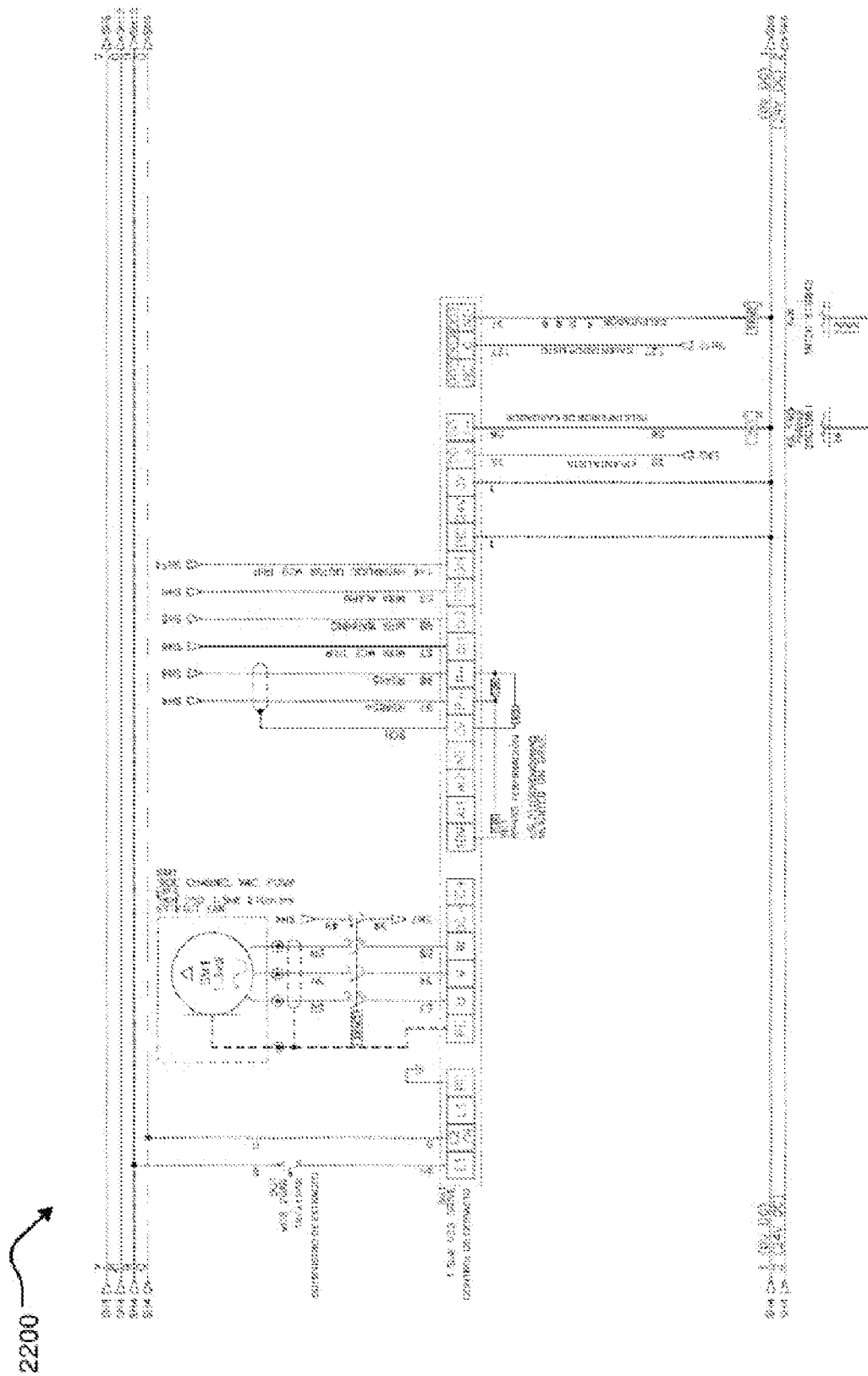
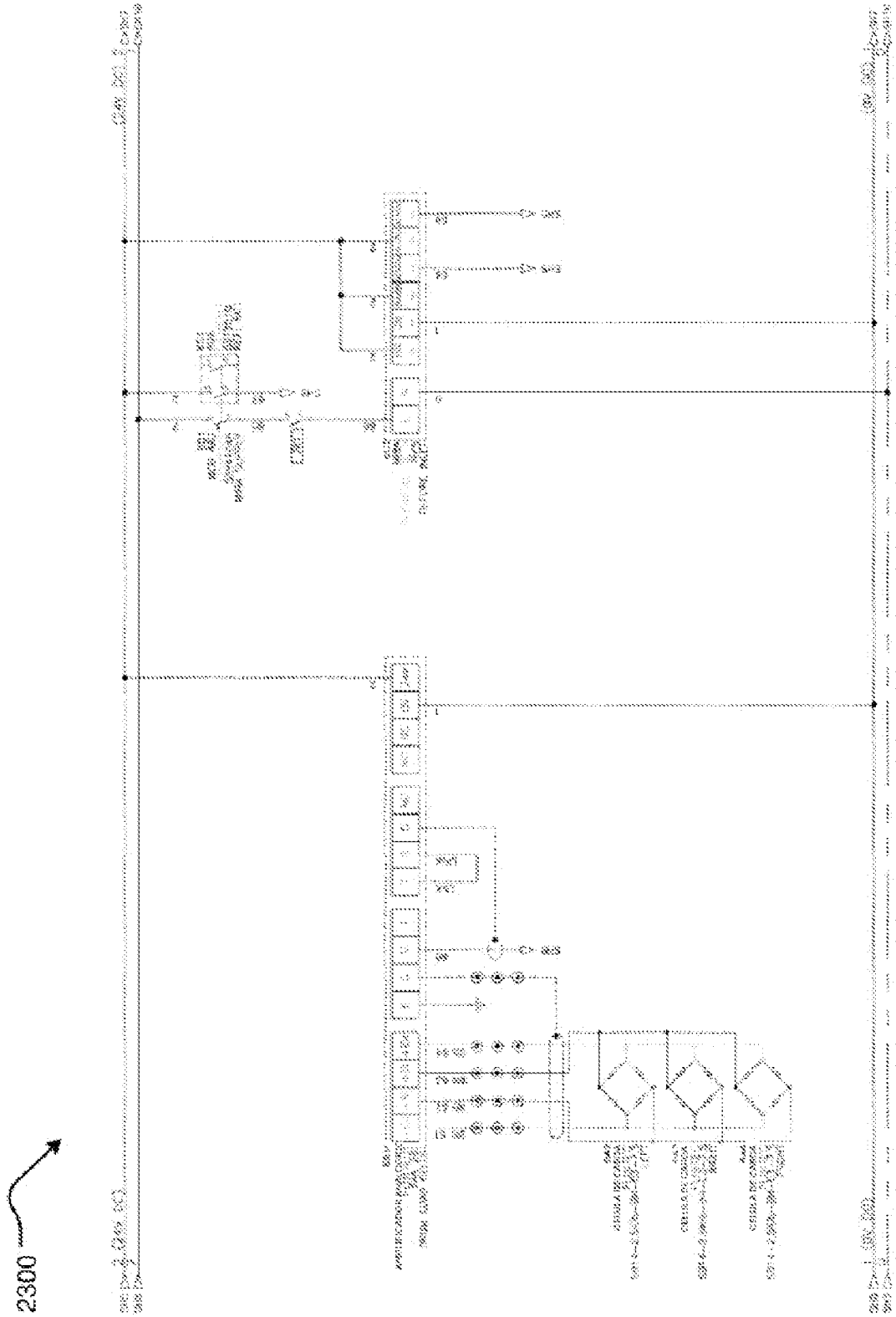


Figura 22



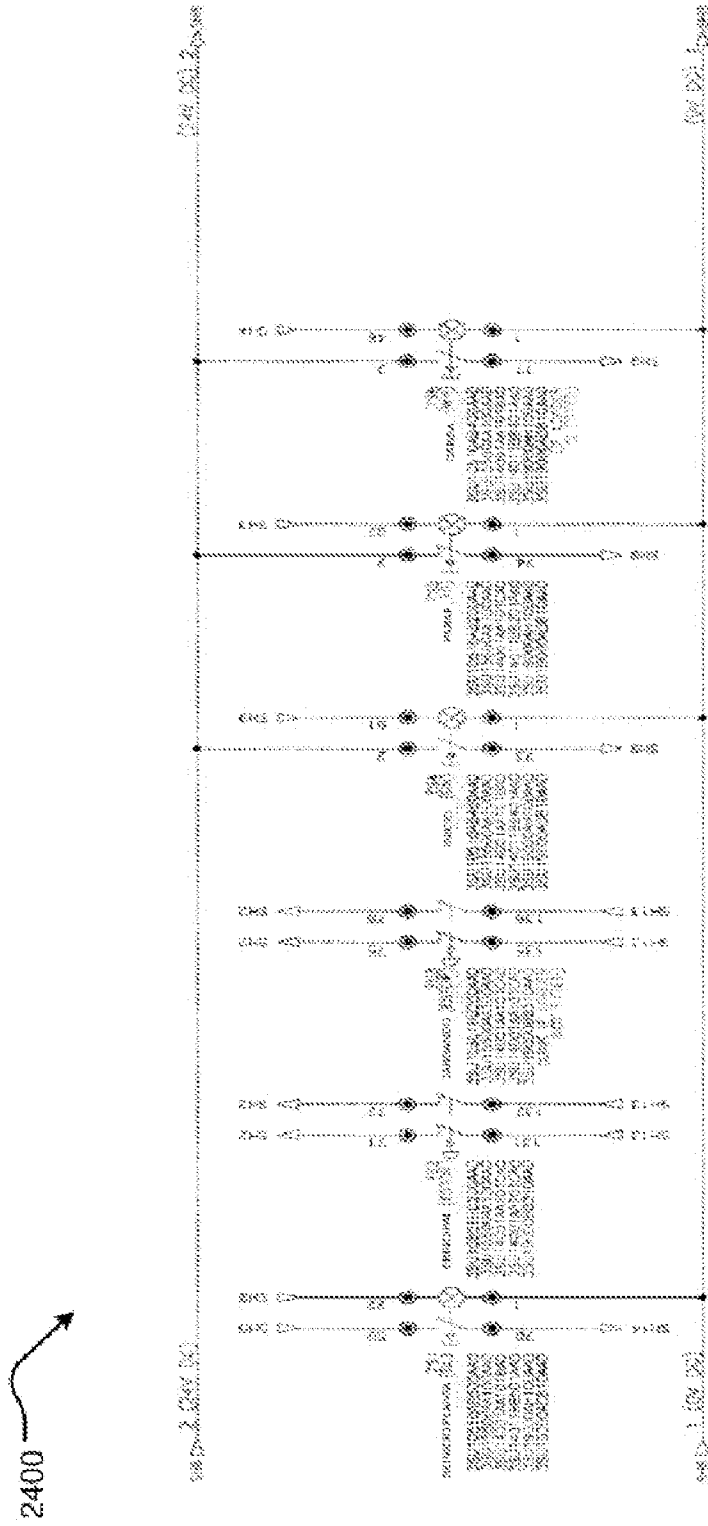


Figure 24

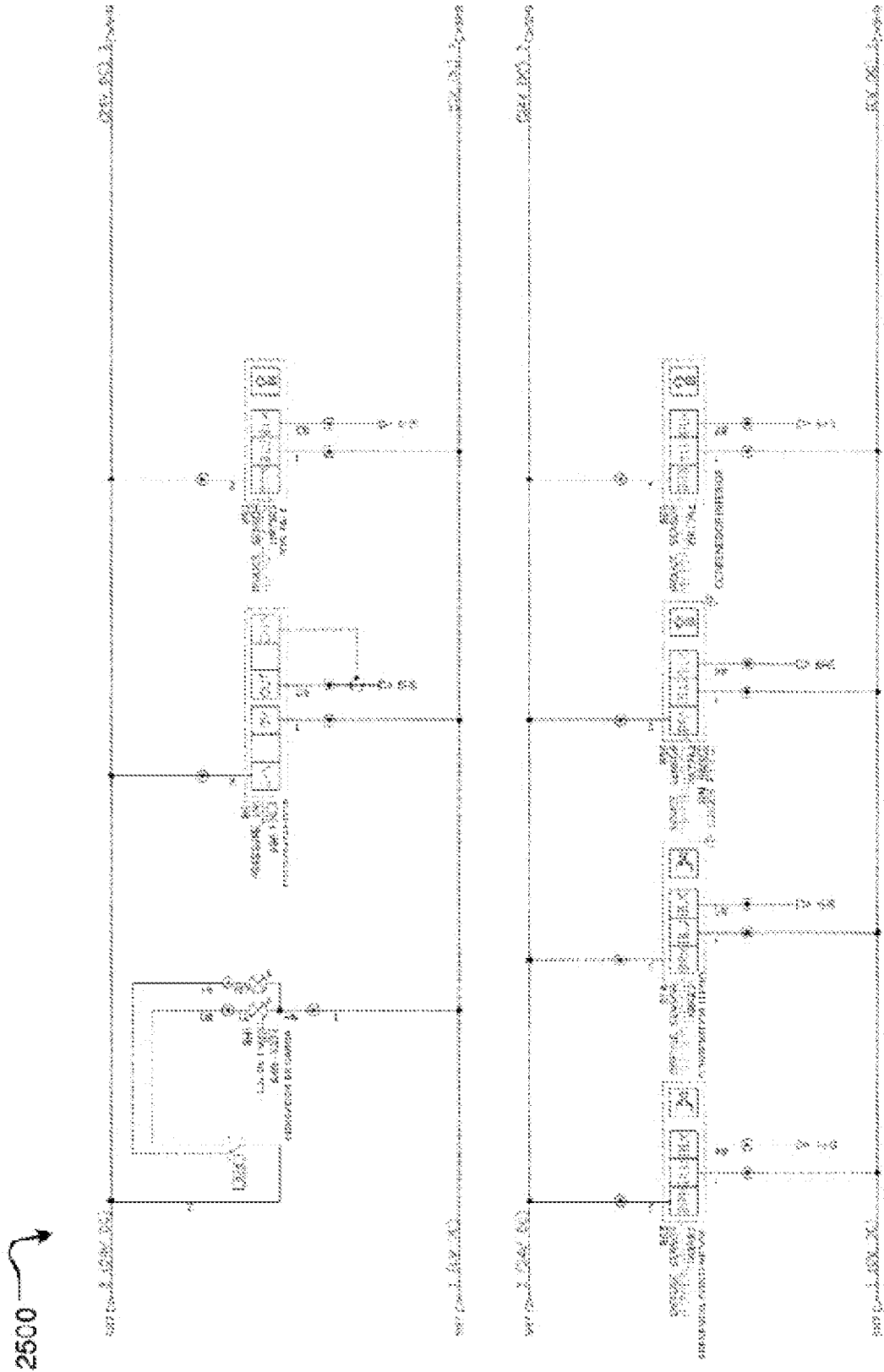


Figura 25

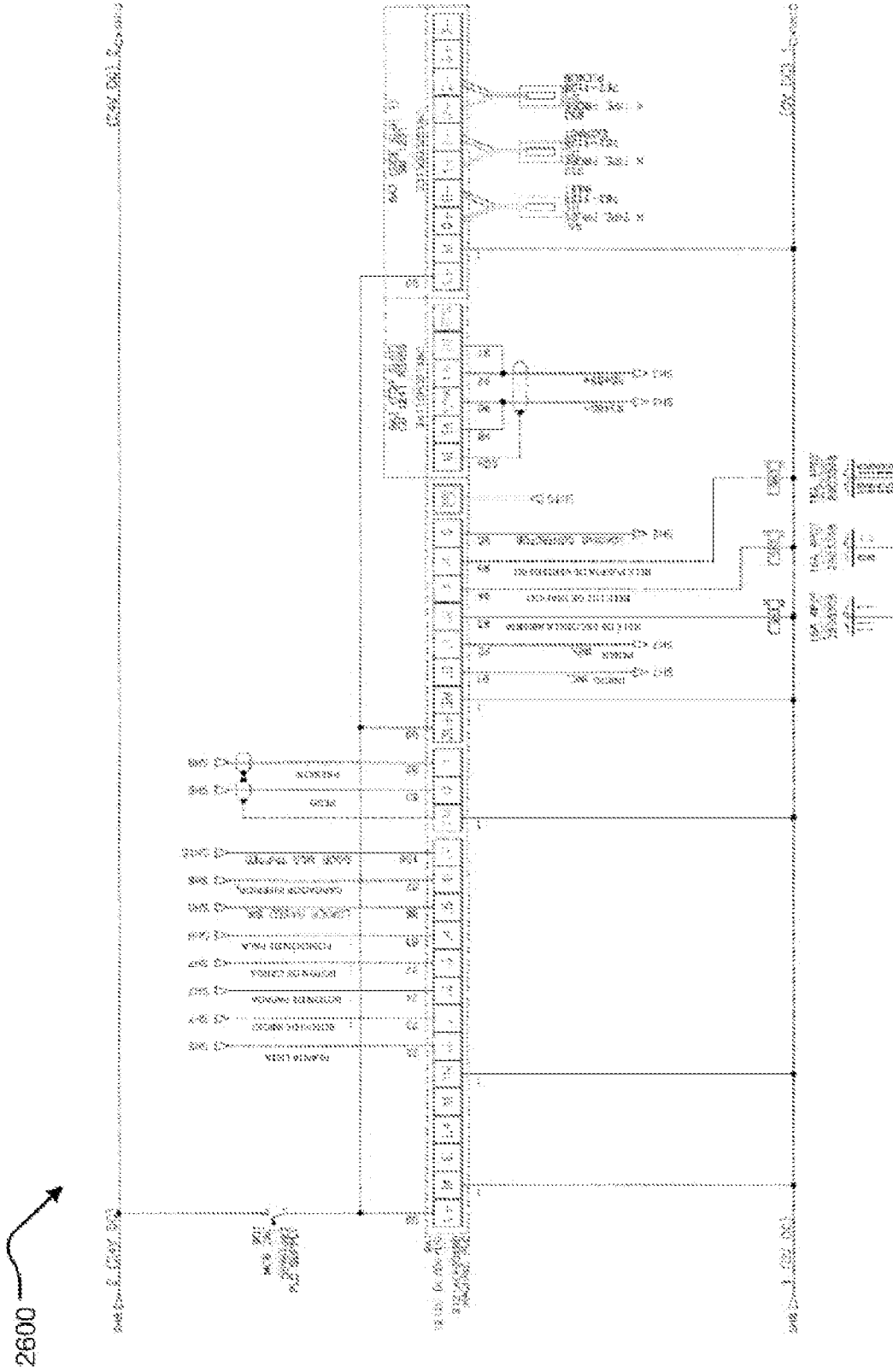


Figure 26

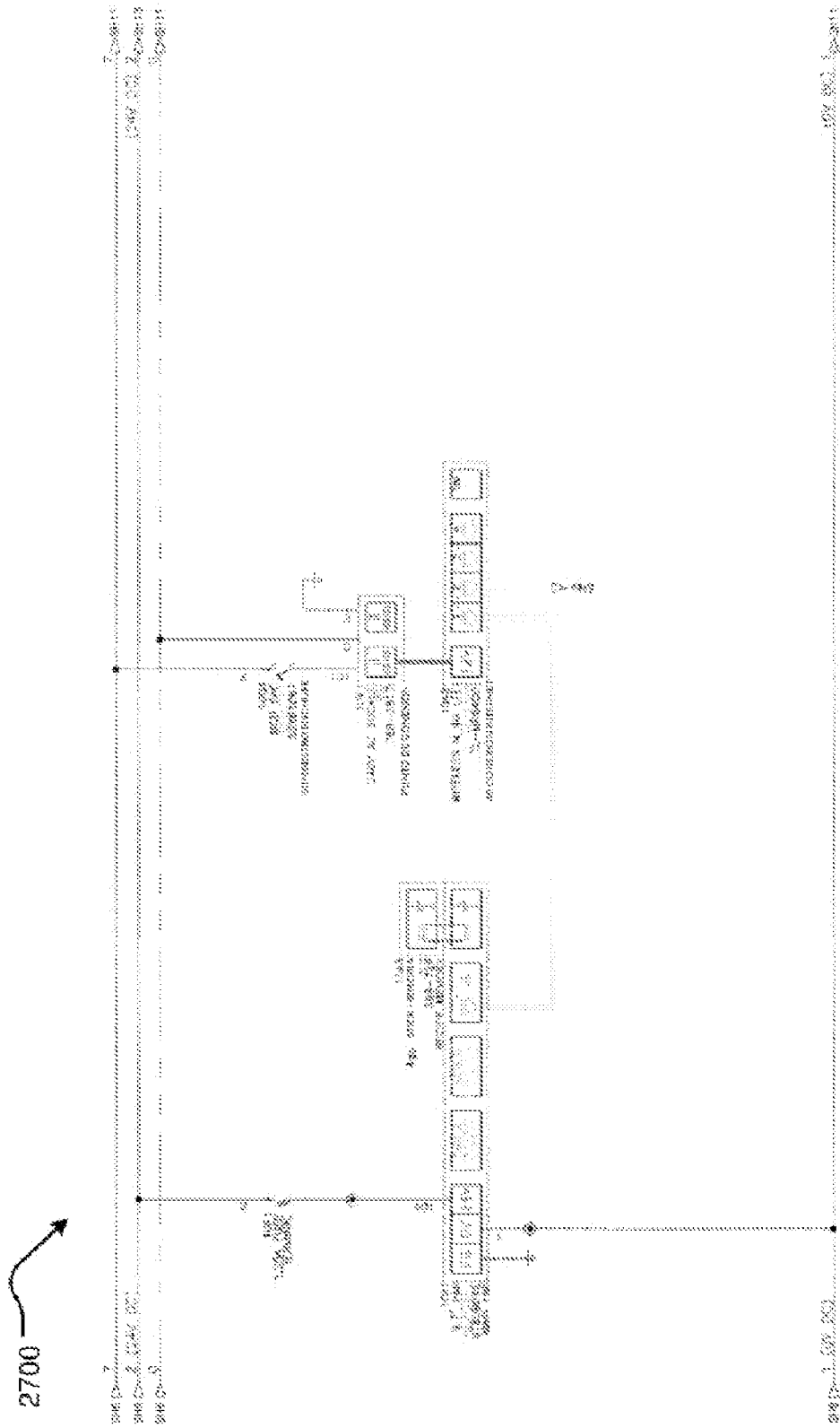


Figura 27

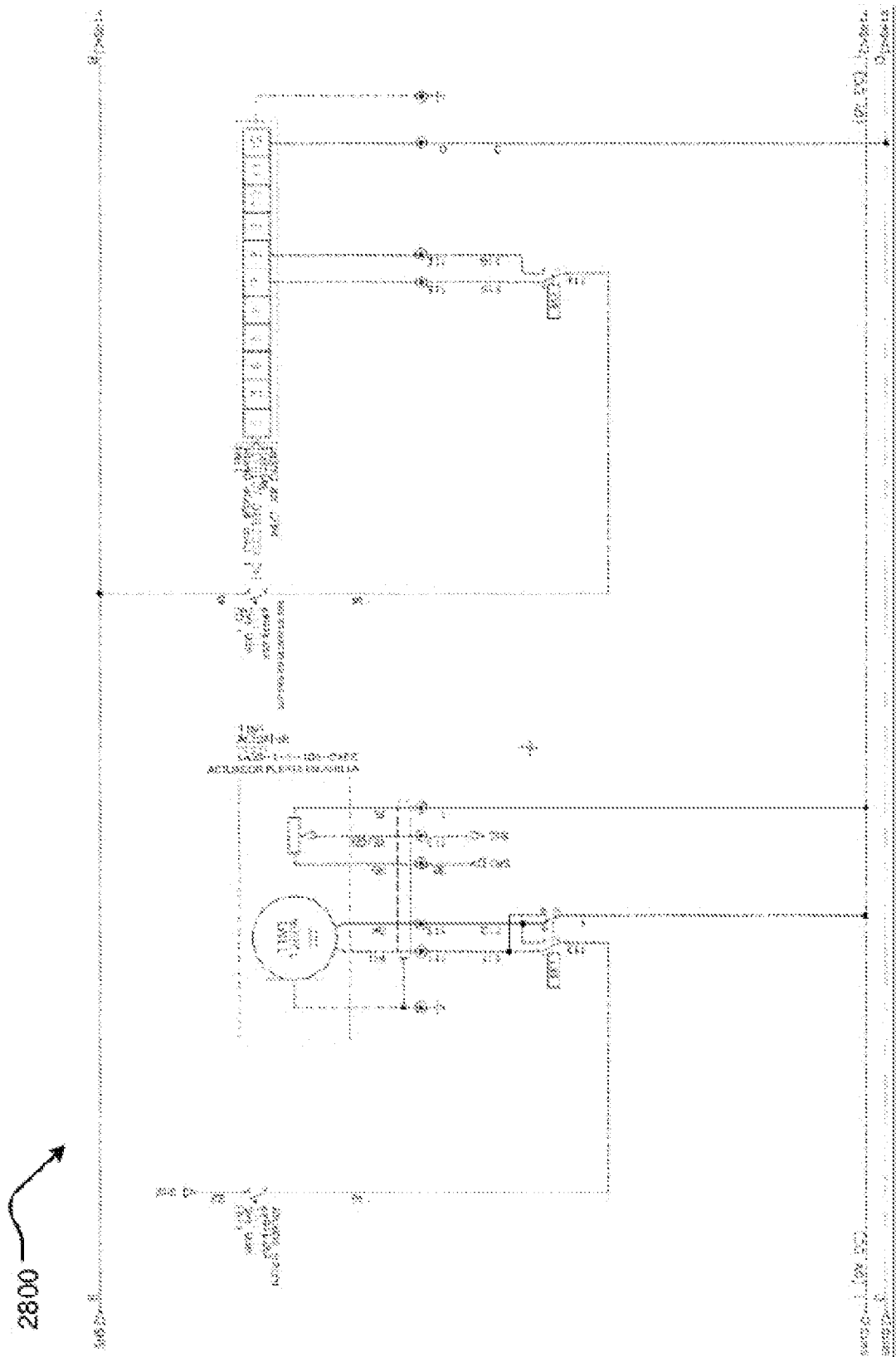


Figura 28

2900

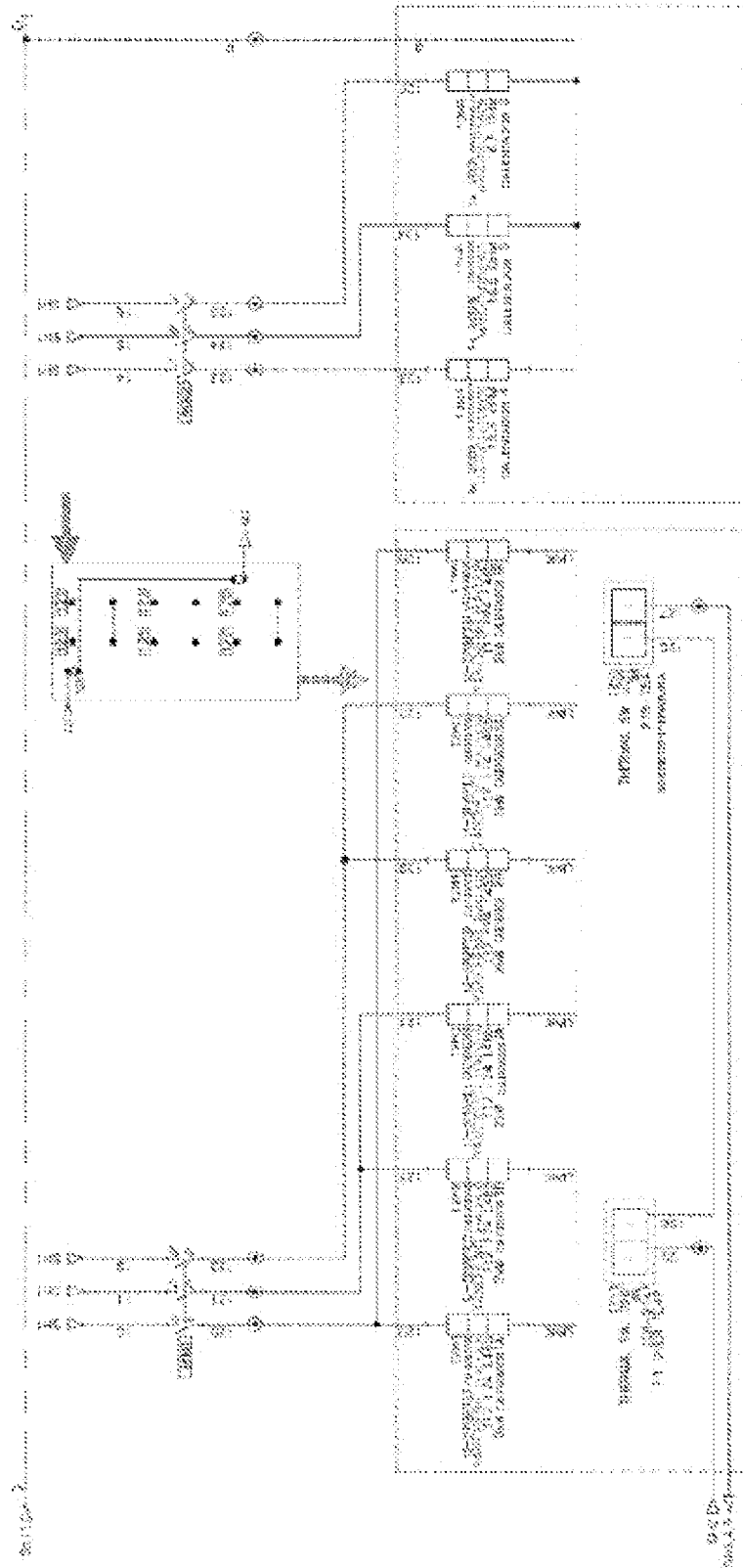


Figura 29

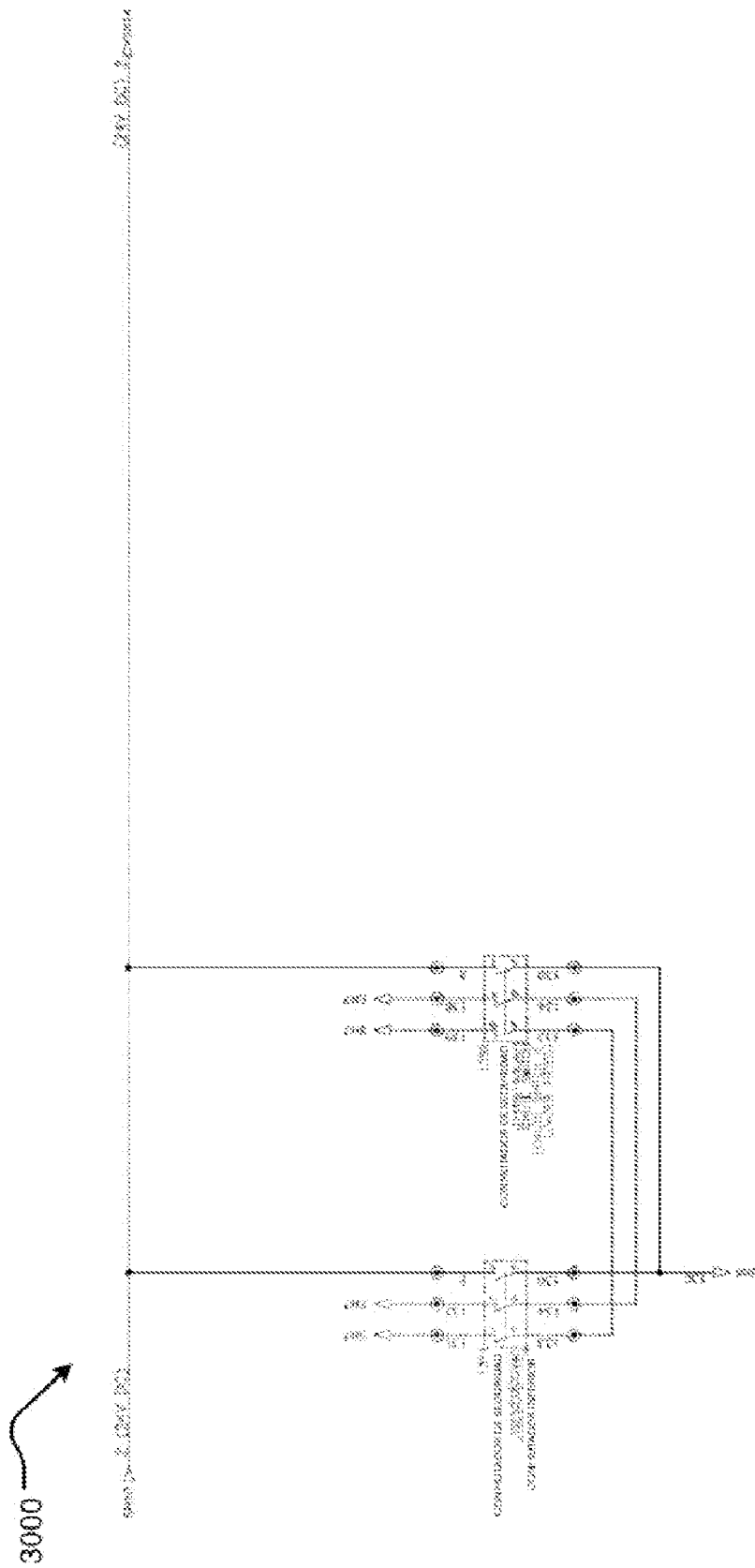


Figura 30

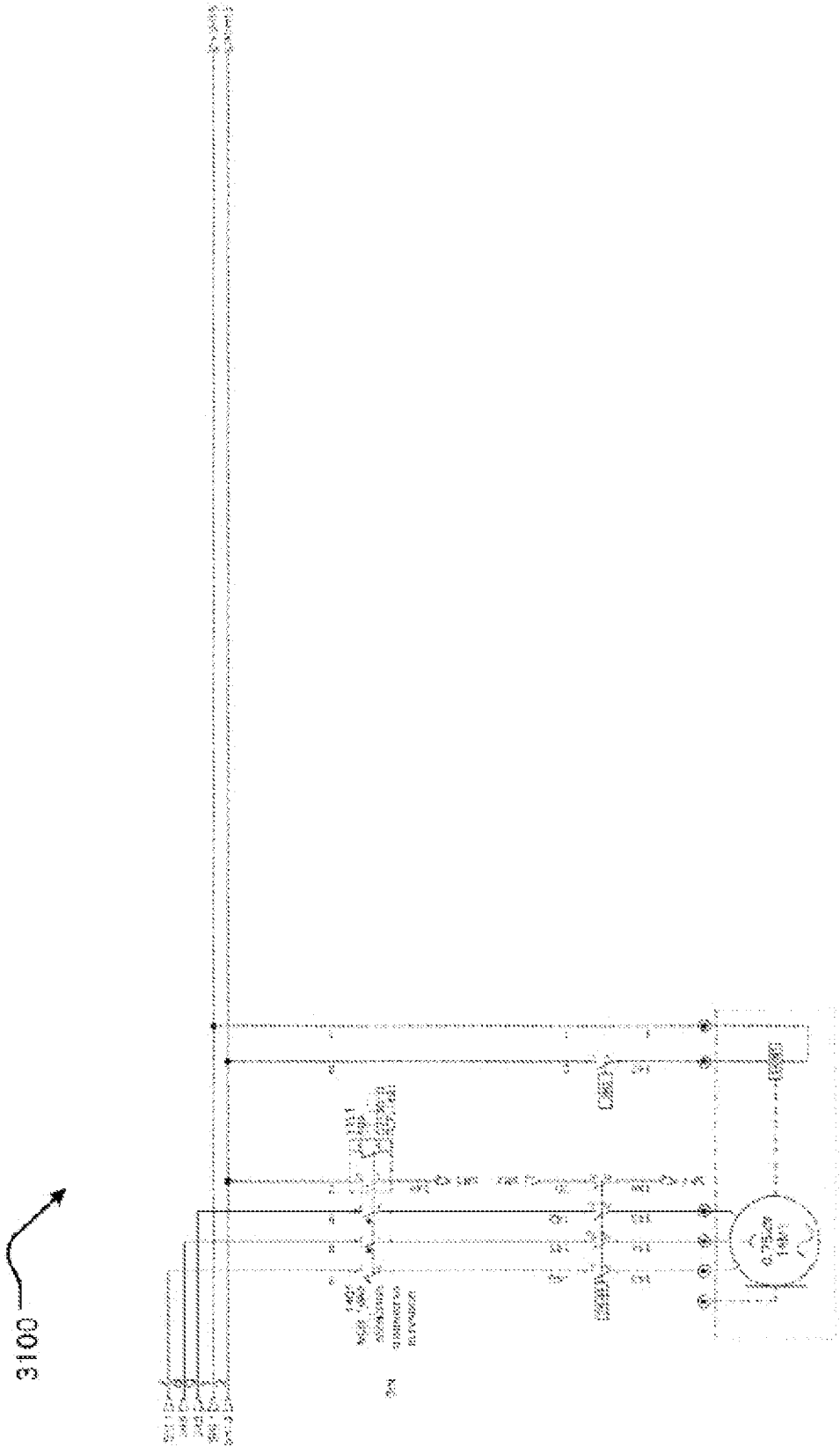


Figure 31

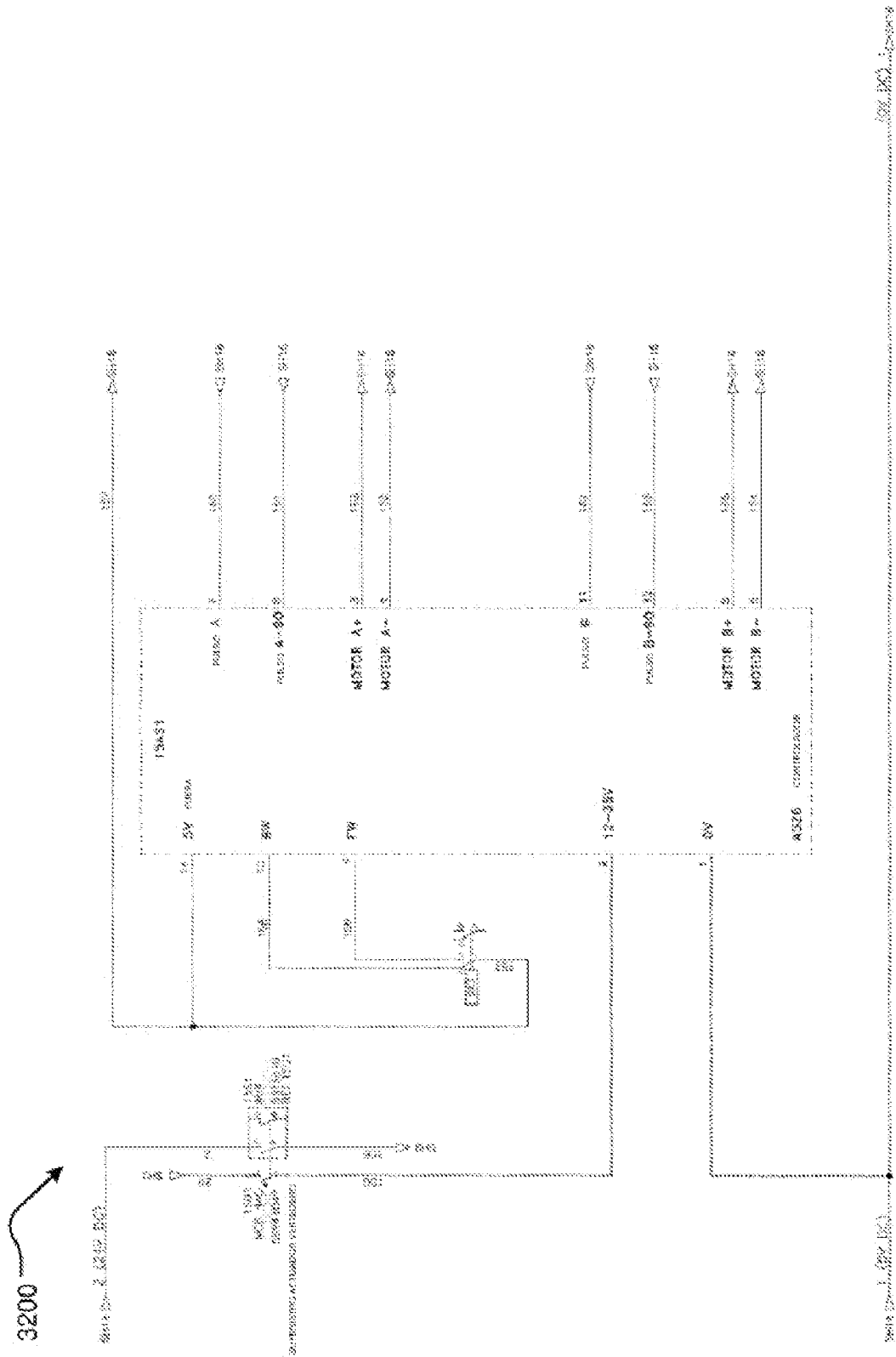
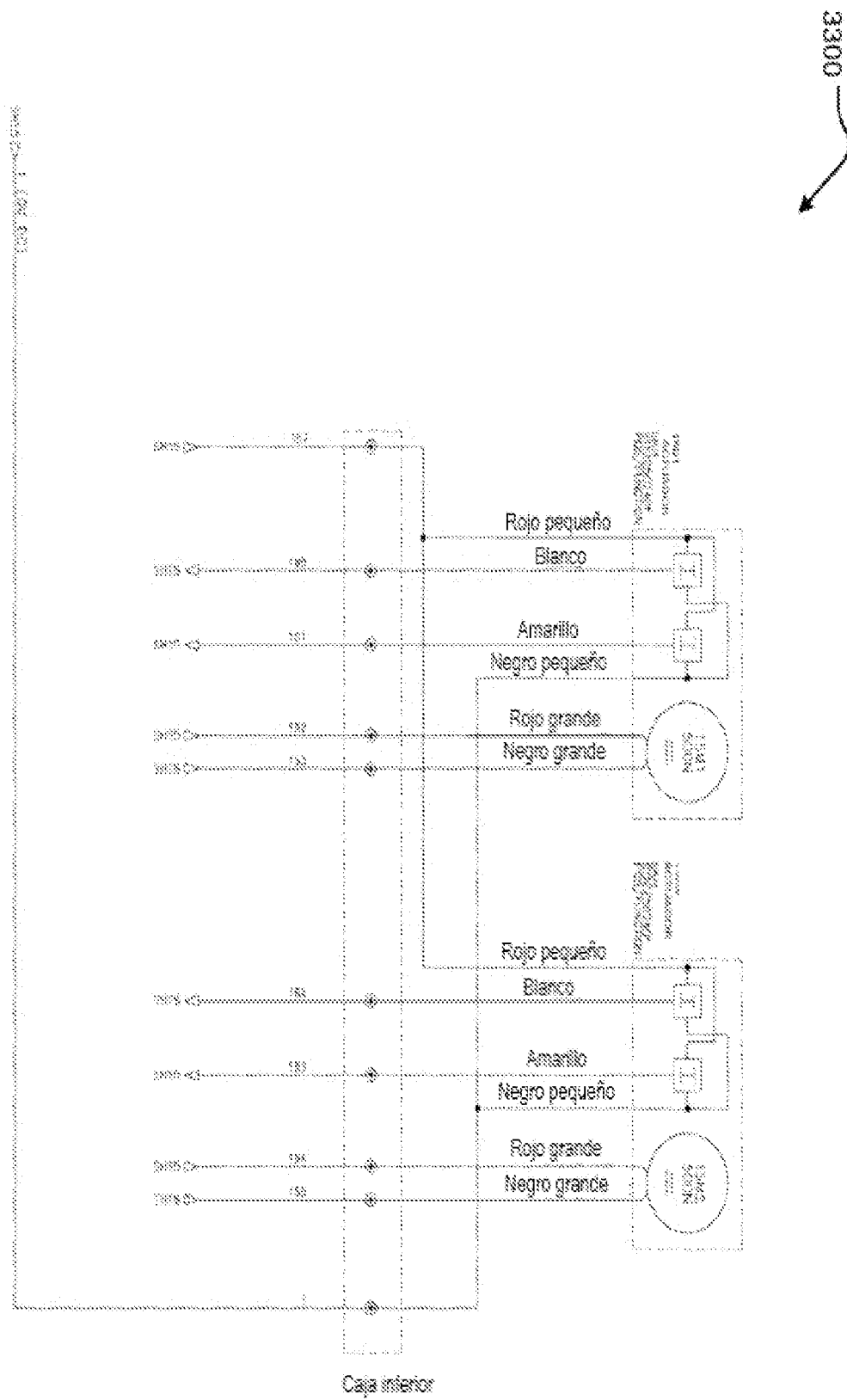


Figure 32

Figura 33



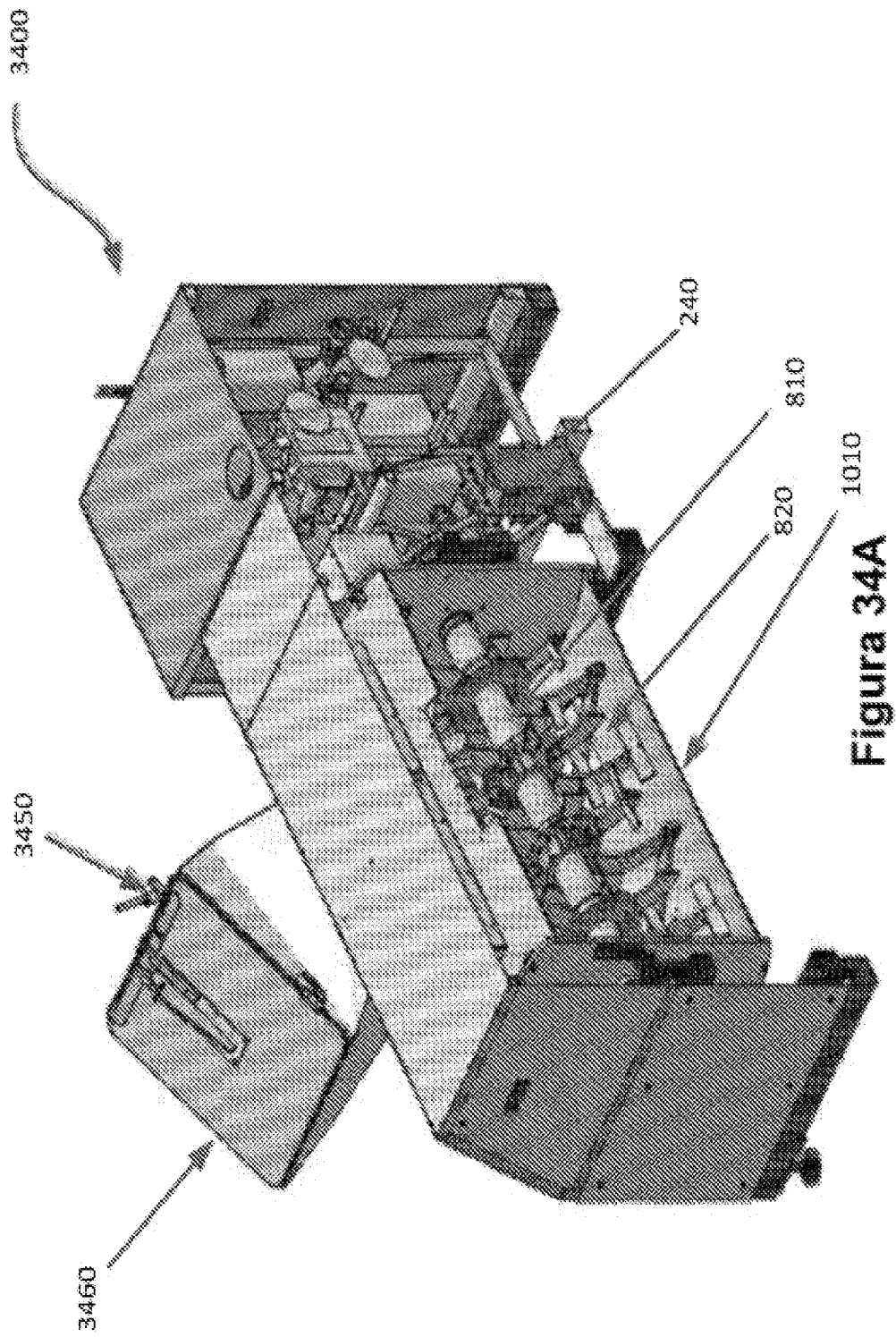


Figura 34A

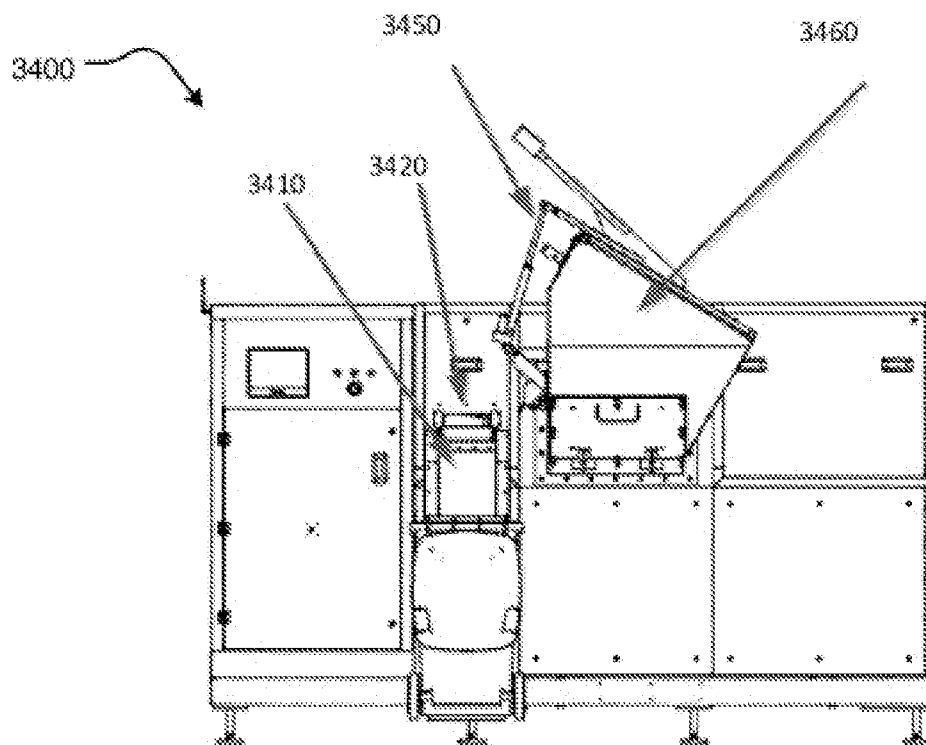


Figura 34B

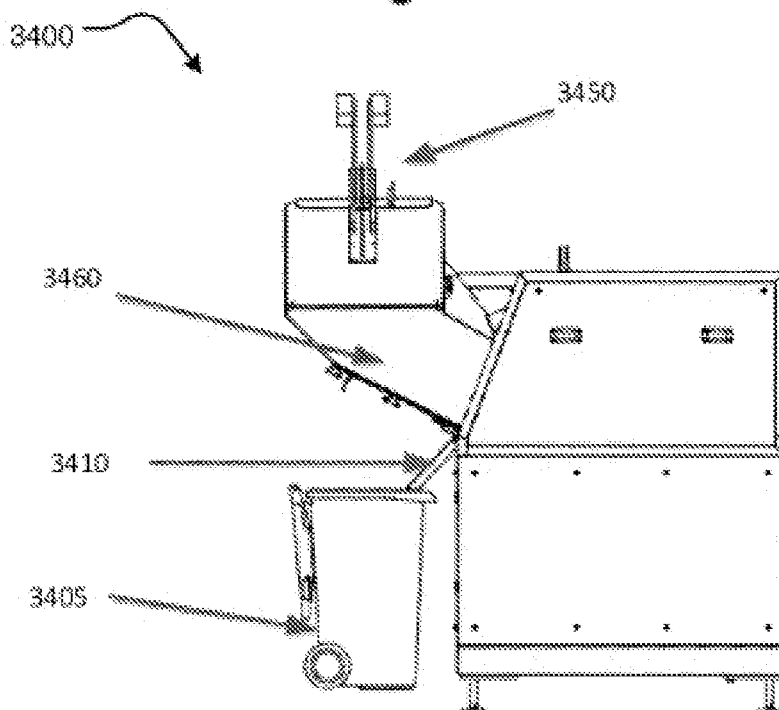


Figura 34C

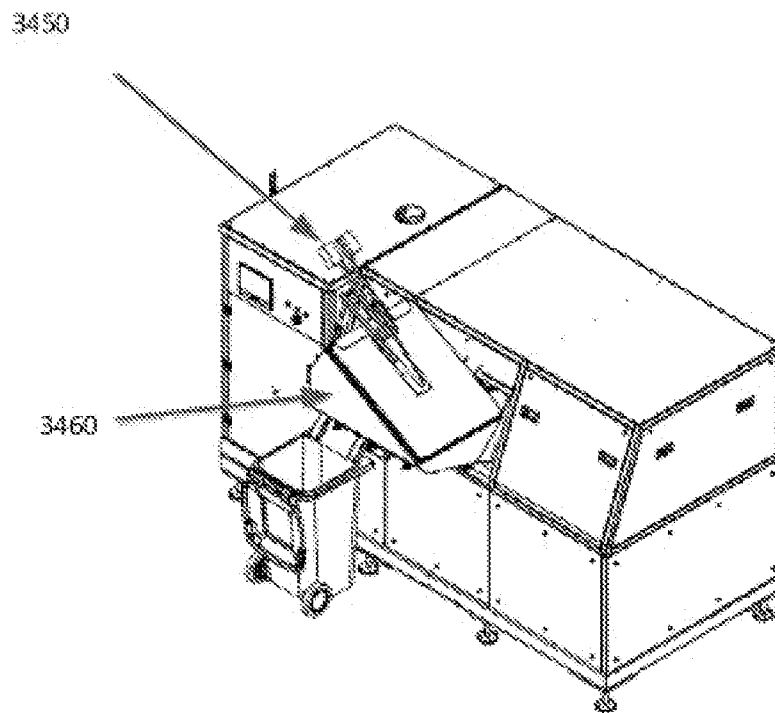
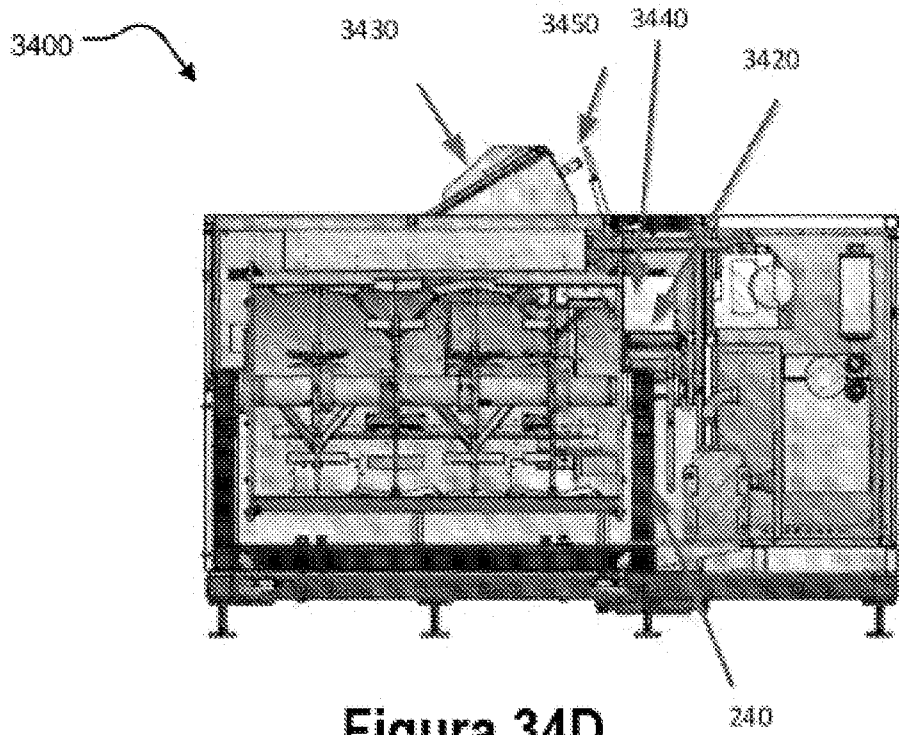


Figura 34E

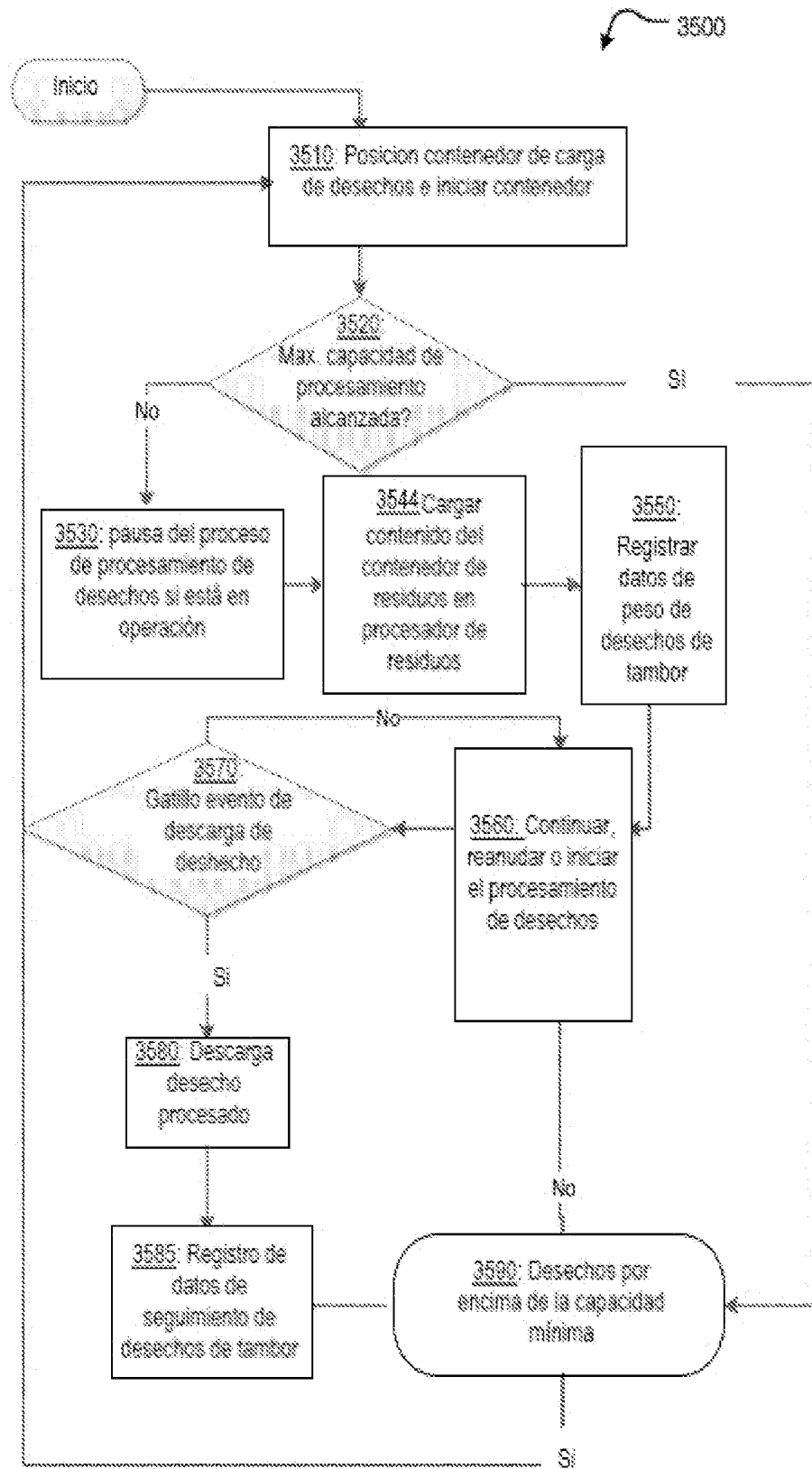


Figura 35

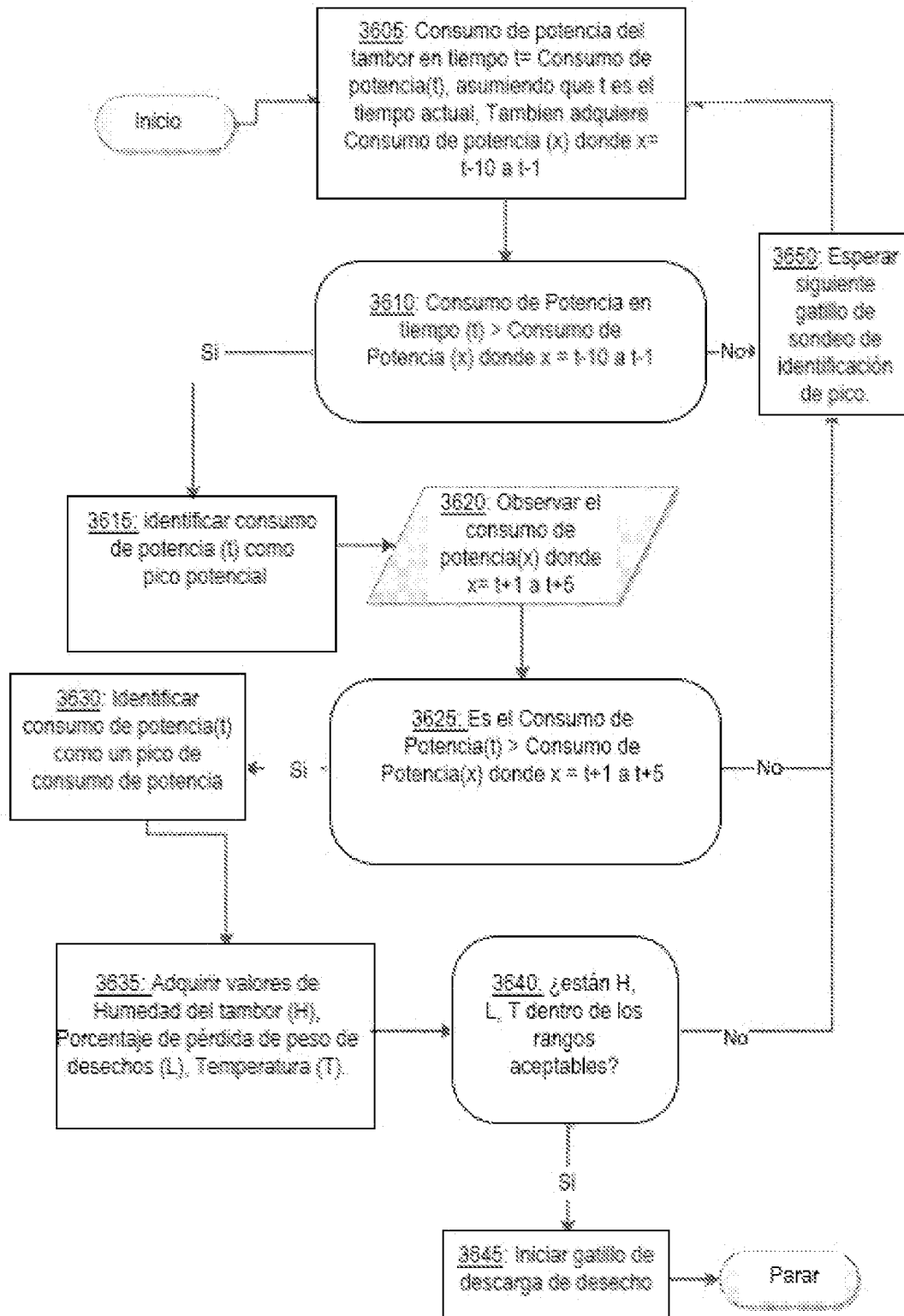


Figura 36

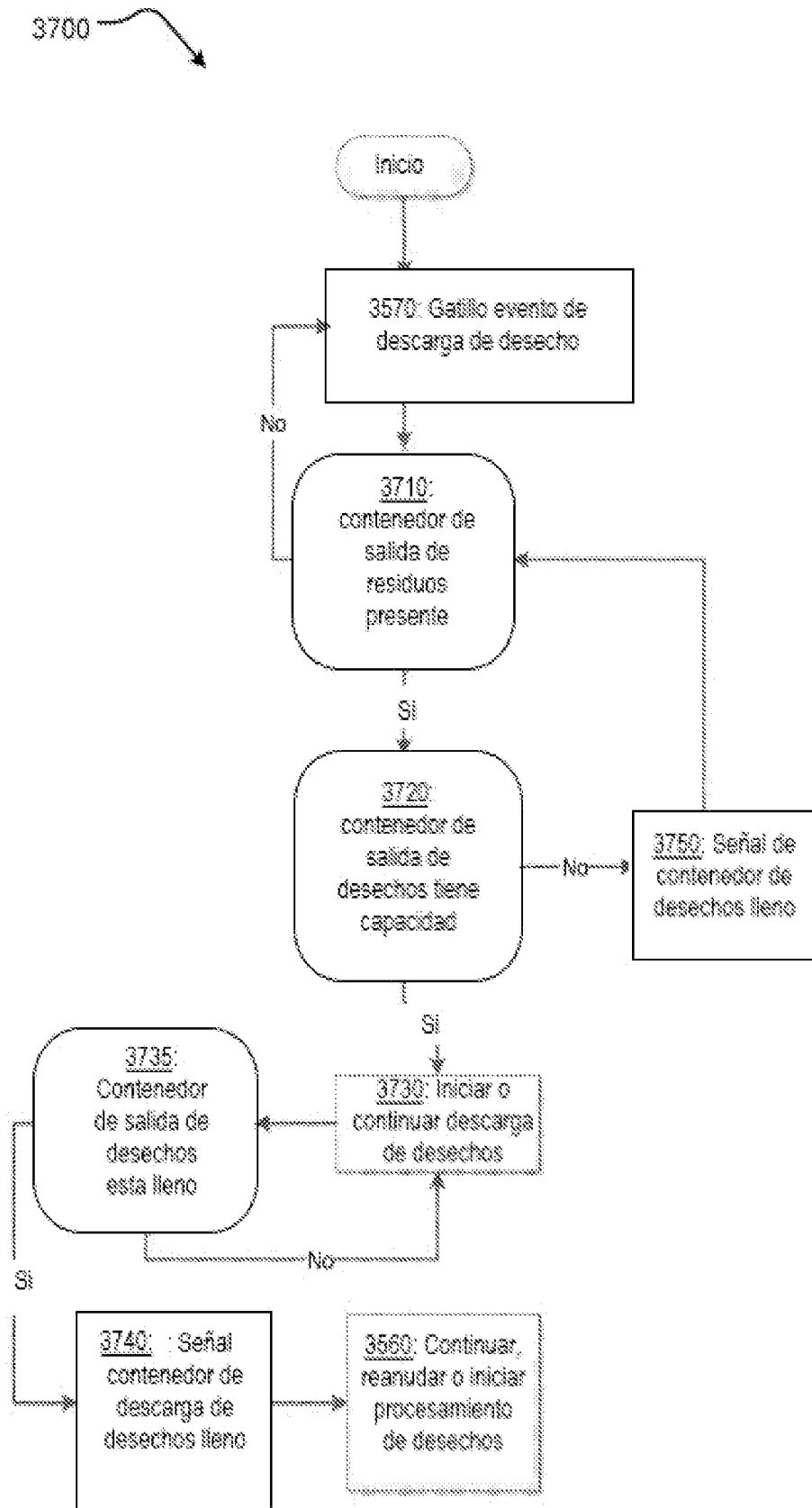


Figura 37

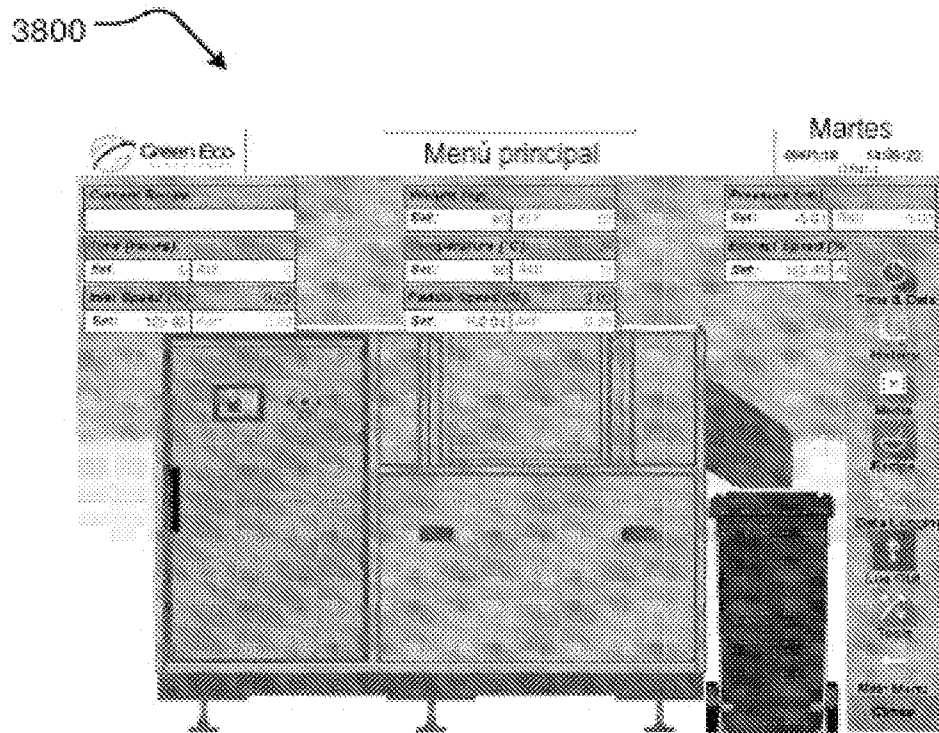


Figura 38

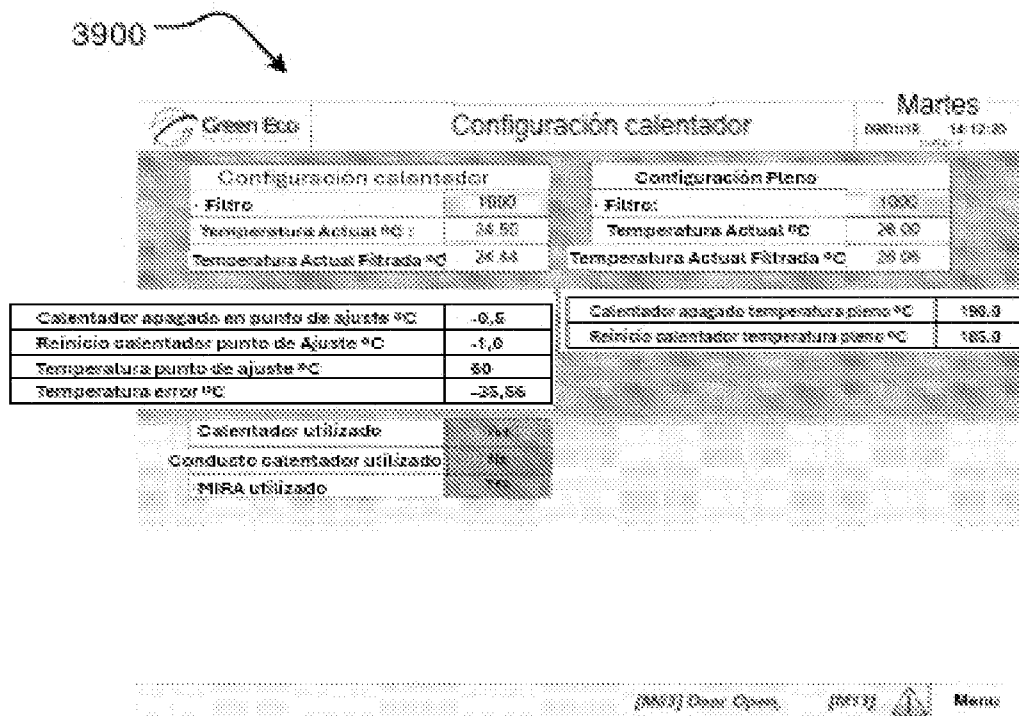


Figura 39

4000

Green Eco **Configuración de descarga** **Martes**
08/01/18 14:12:57

Horas

Tiempo tras última carga a monitor de inicio	55	00
Tiempo tras Kw mas altos a inicio de descarga	55	00
Tiempo cuando se inicia monitor	55	00
Tiempo cuando se registra Kw mas altos	14	12

Tiempo actual

00	00
00	00

Horas

Peso base para calculo (Kg)	595	-
Multiplicador de tiempo/Peso base aproximado (kg)	0.815	-
Tiempo de descarga calculado	15	50
Kw mas altos calculados	0.00	-
Kw actuales	0.00	-
Kw filtrados actuales	0.00	-
Filtro	2000	-

Velocidad fija de la pala de descarga	No
Velocidad de pala de descarga %	100.00
Velocidad de ventilador de descarga %	100.00
Sensor de presión del contenedor de bypass	No
Sensor Contenedor lleno de bypass	No

(M03 Puerta abierta) (M13) VNC Activa  Menu

Figura 40

4100

Green Eco **Configuración cargador** **Martes**
08/01/18 14:13:31

Cargador presente ☒ Si

Modo mantenimiento cargador ☒ No

Elevar cont. Cont. inferior

Abrir puerta Cerrar puerta

Velocidad de la pala cuando se carga (%)	100
Retraso en la elevación del contenedor (ms)	5000
Tiempo estacionario cargador (ms)	2000
Retraso para puerta de cierre (ms)	2500
Iniciar carga (horas)	7
Parar carga (minutos)	0
Parar carga (horas)	22
Parar carga (minutos)	0

(M13) VNC Activa (M03) Puerta abierta  Menu

Figura 41

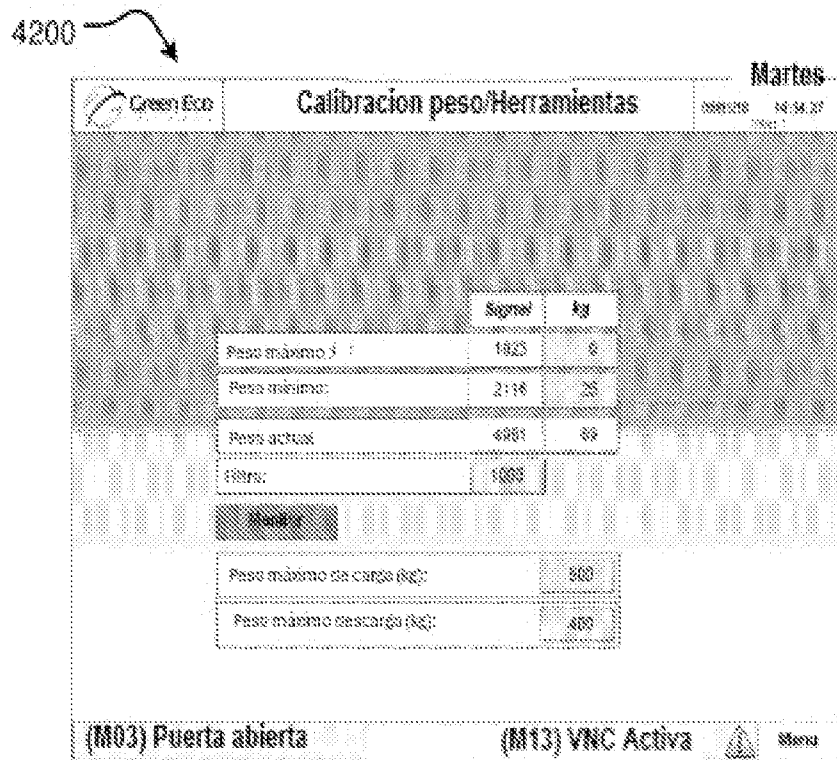


Figura 42

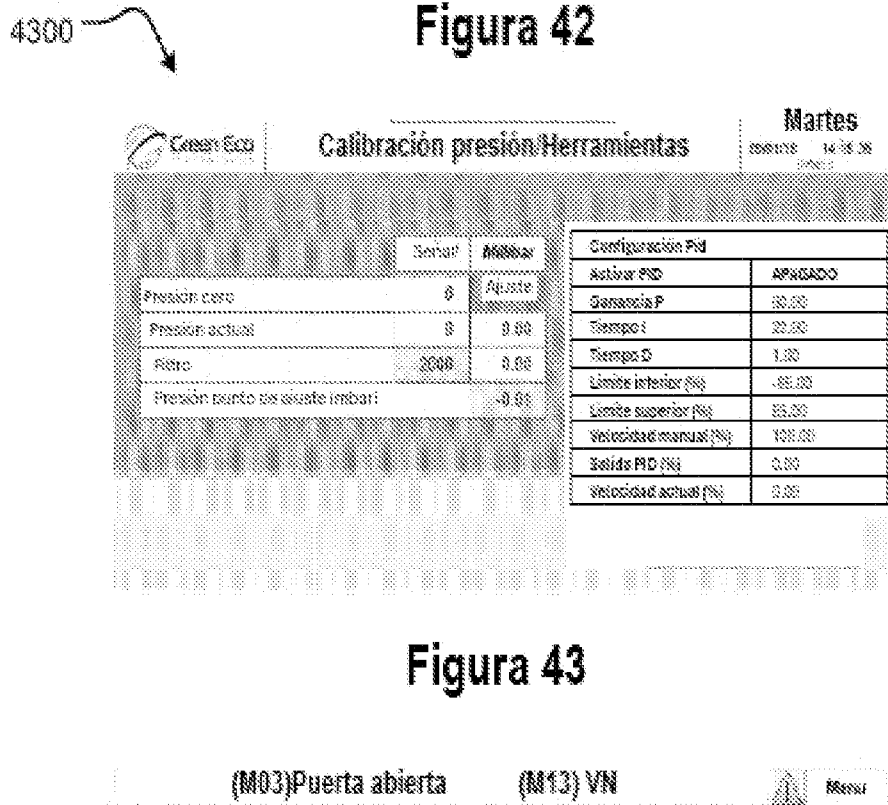


Figura 43

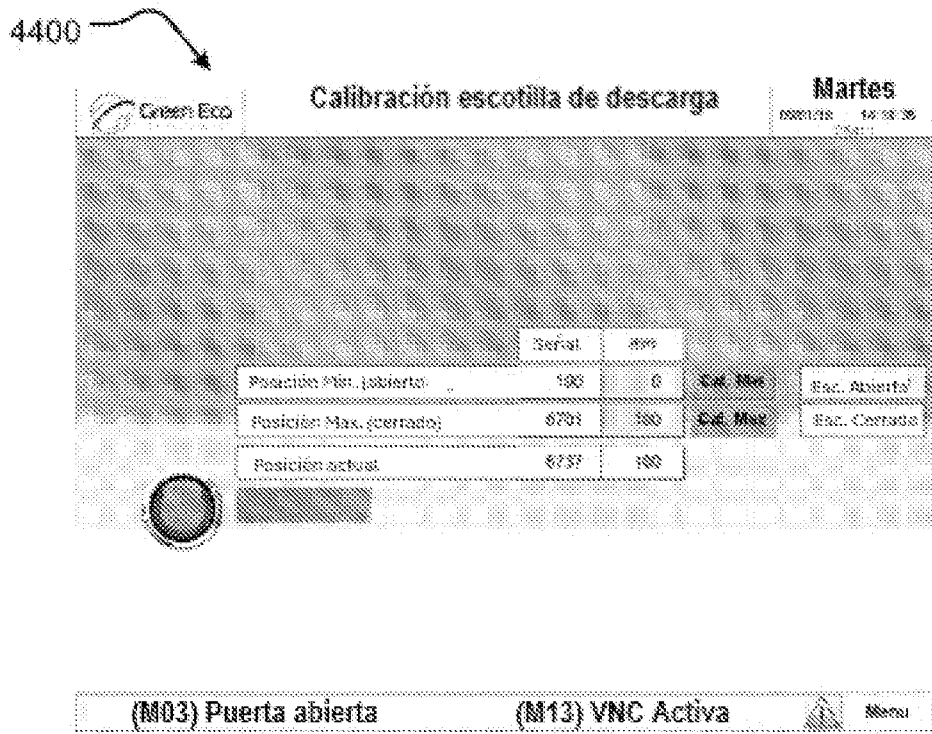


Figura 44

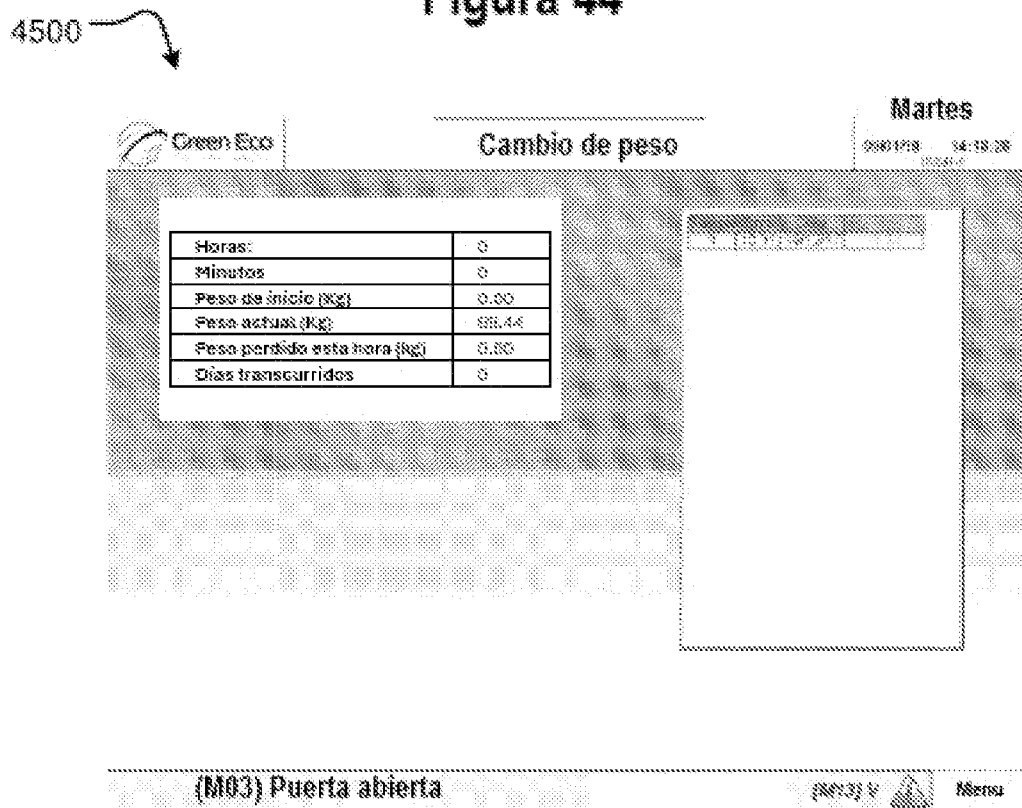


Figura 45

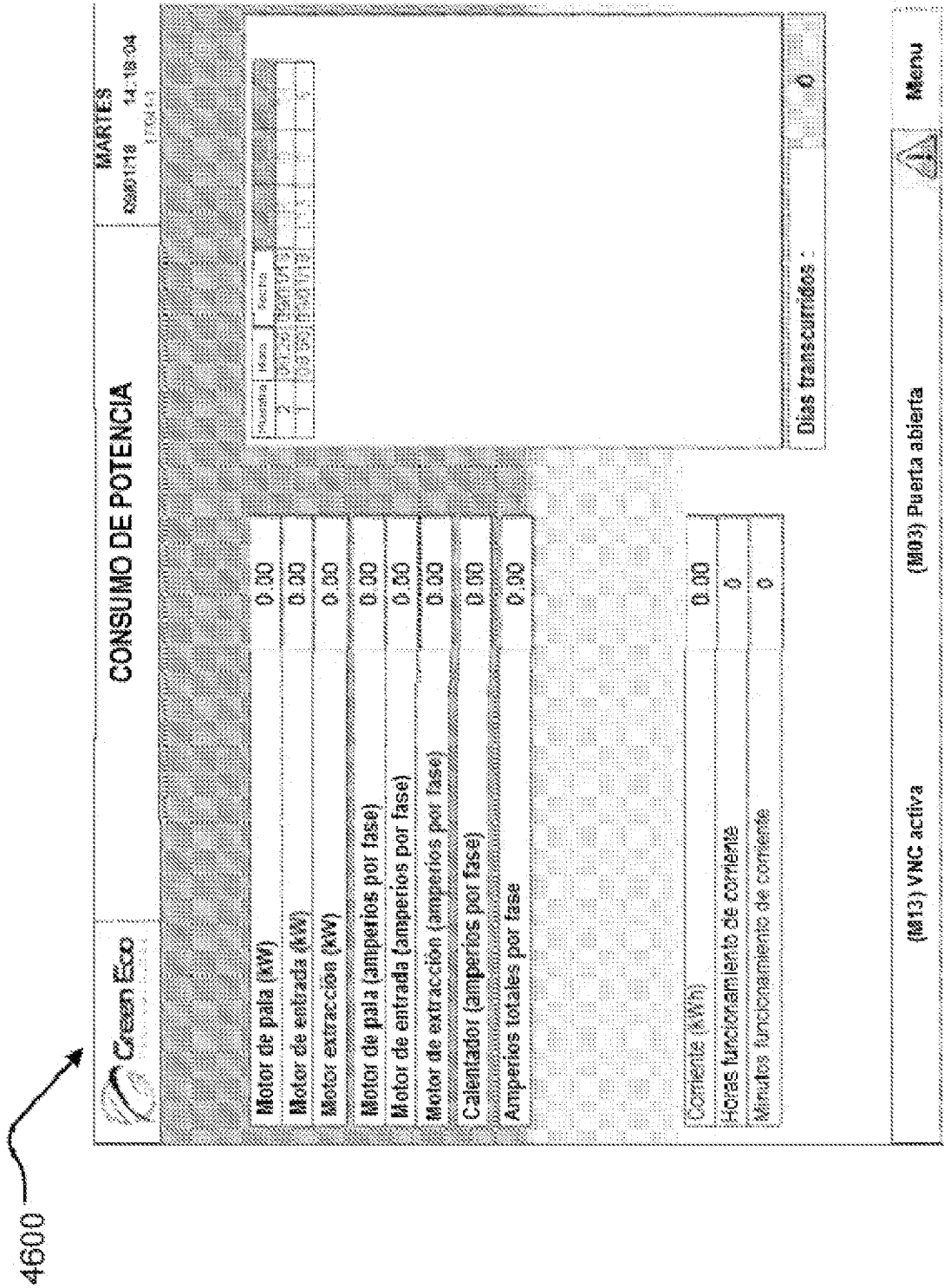
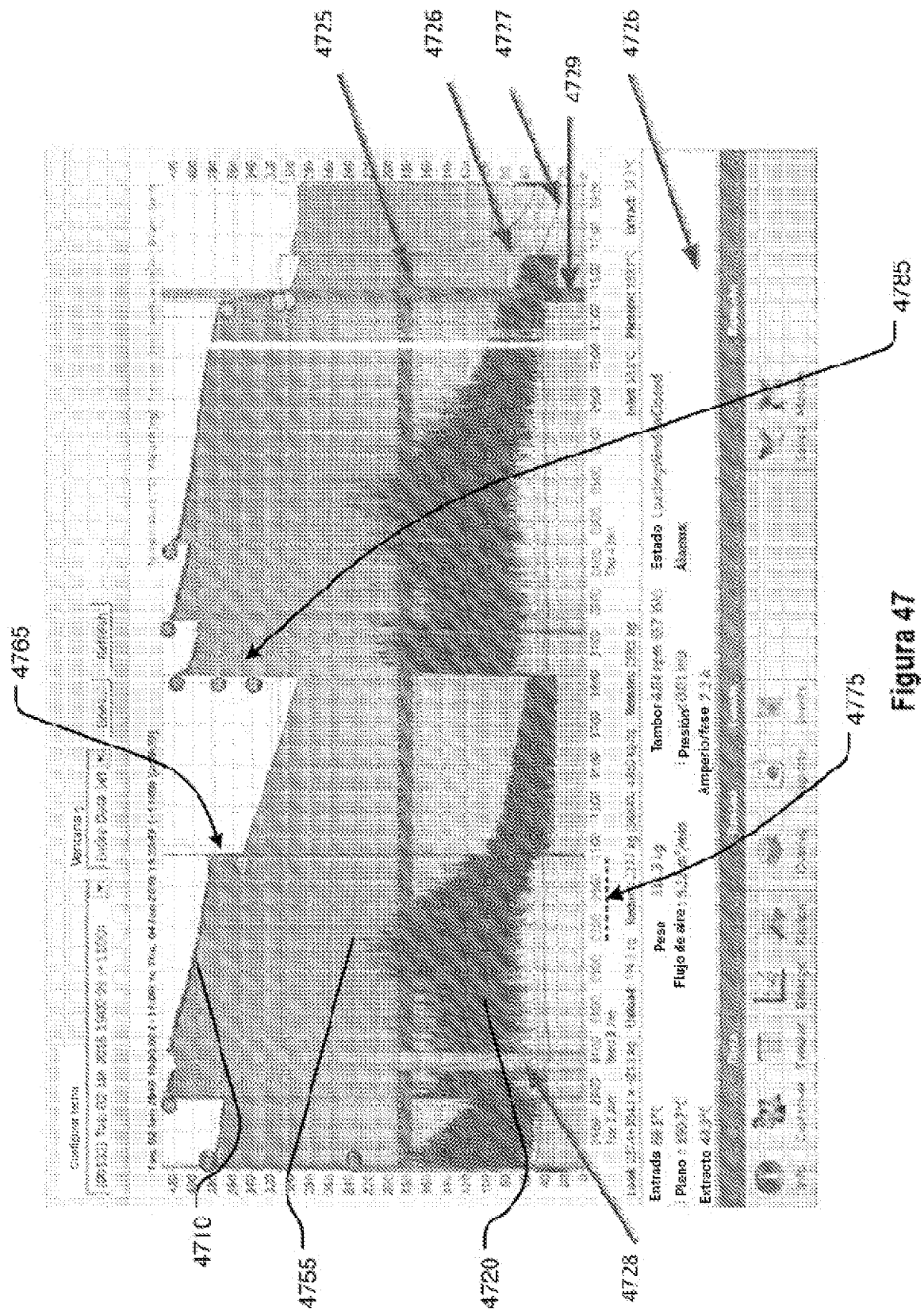


Figura 46



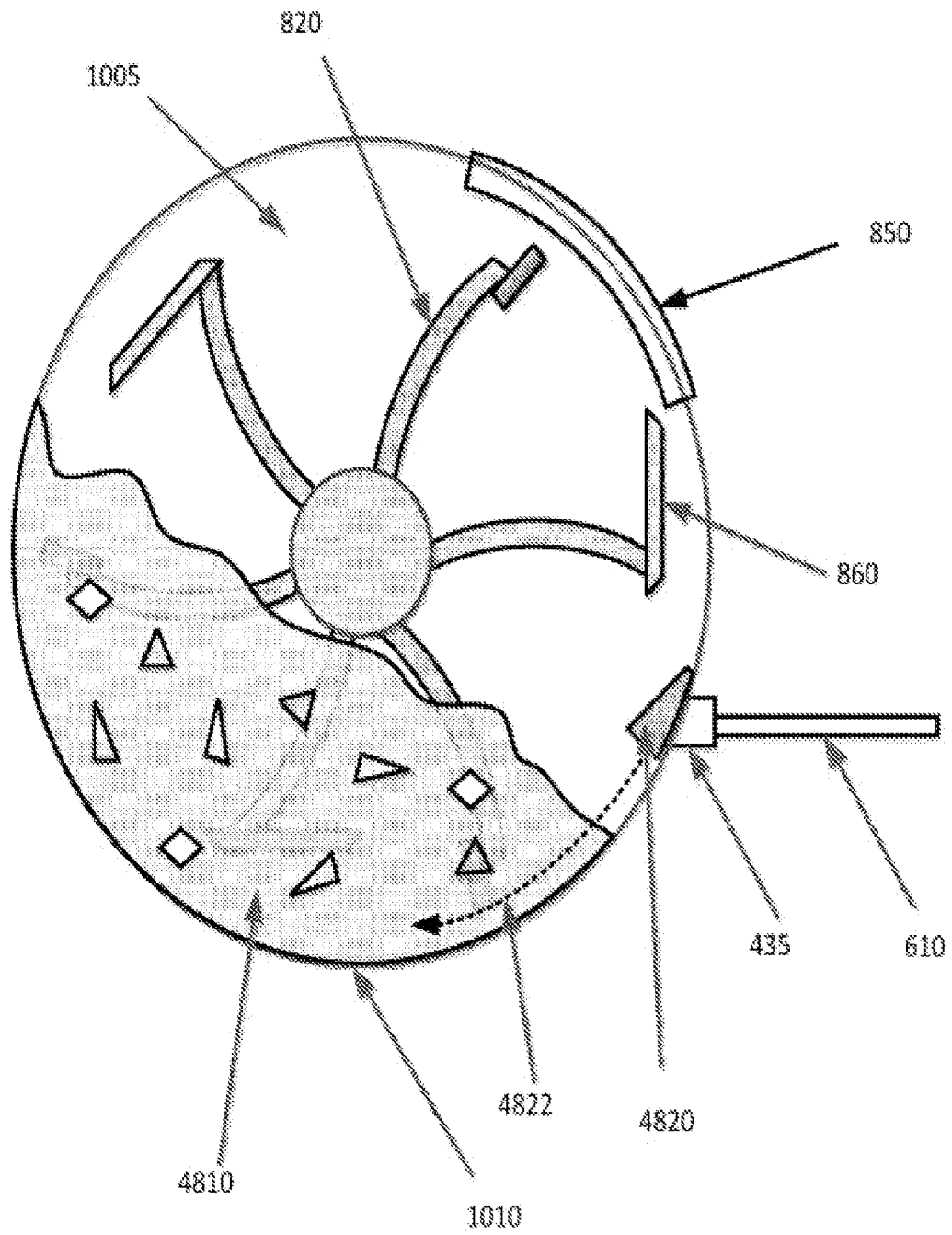
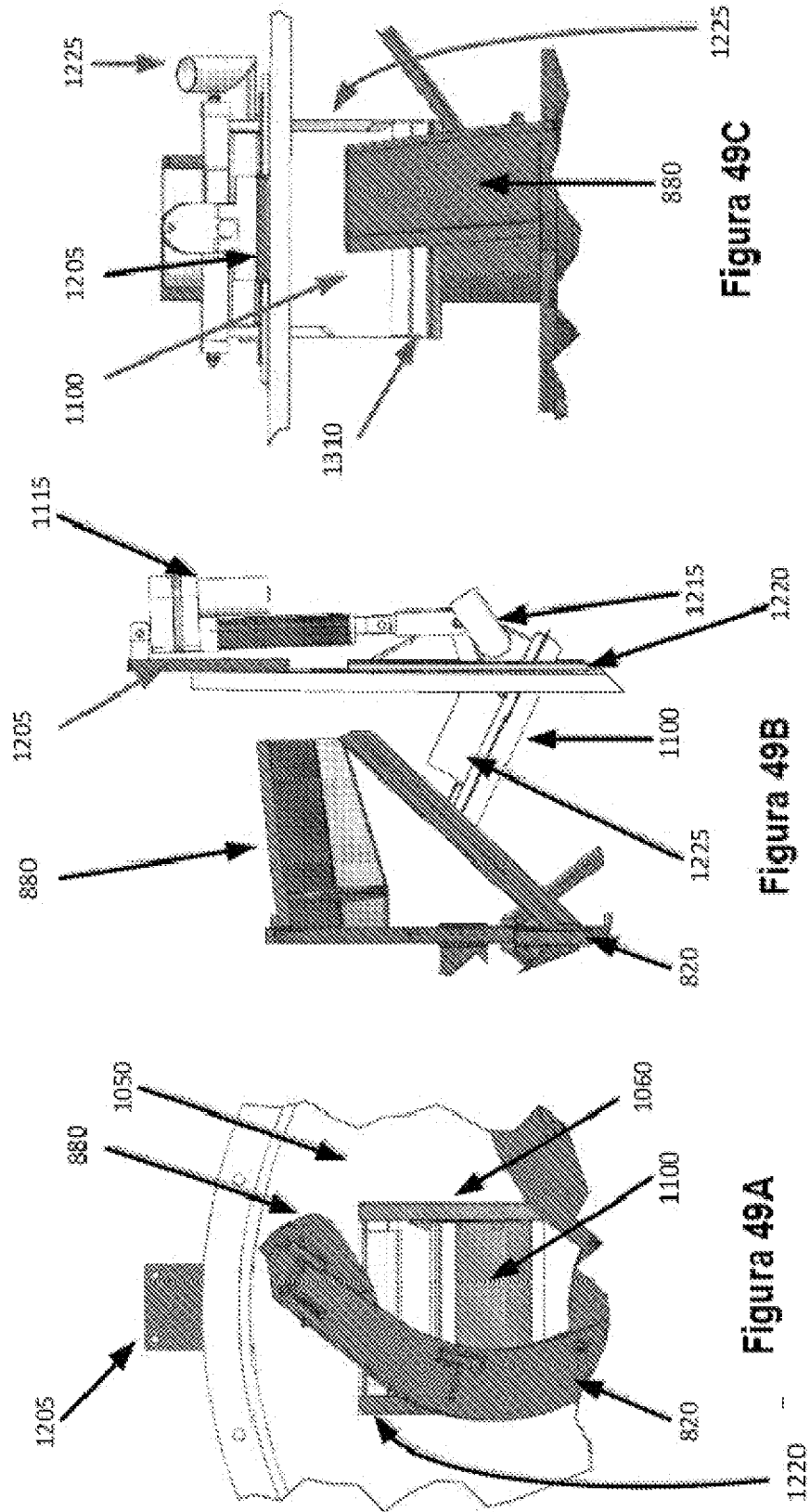


Figura 48



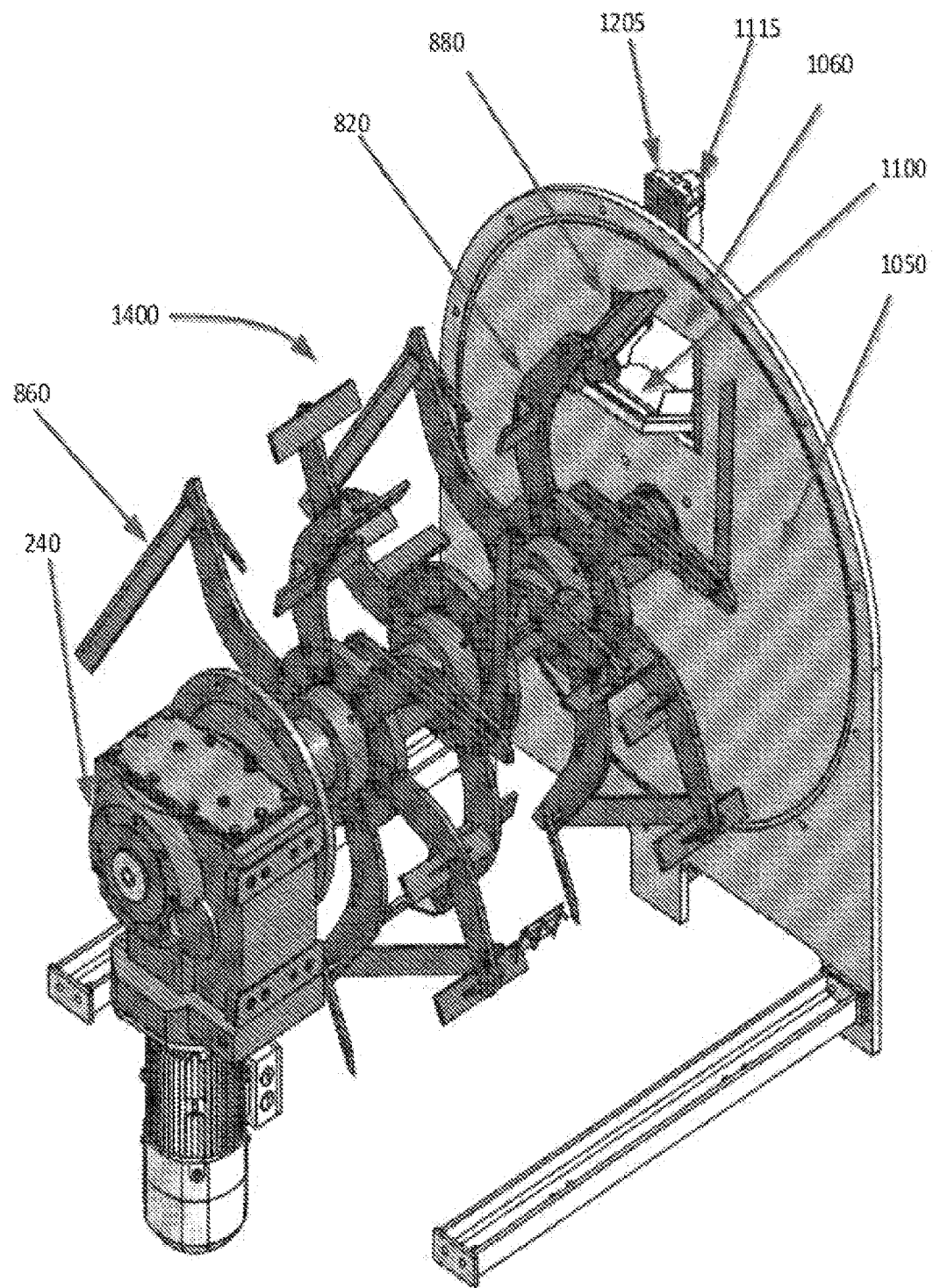
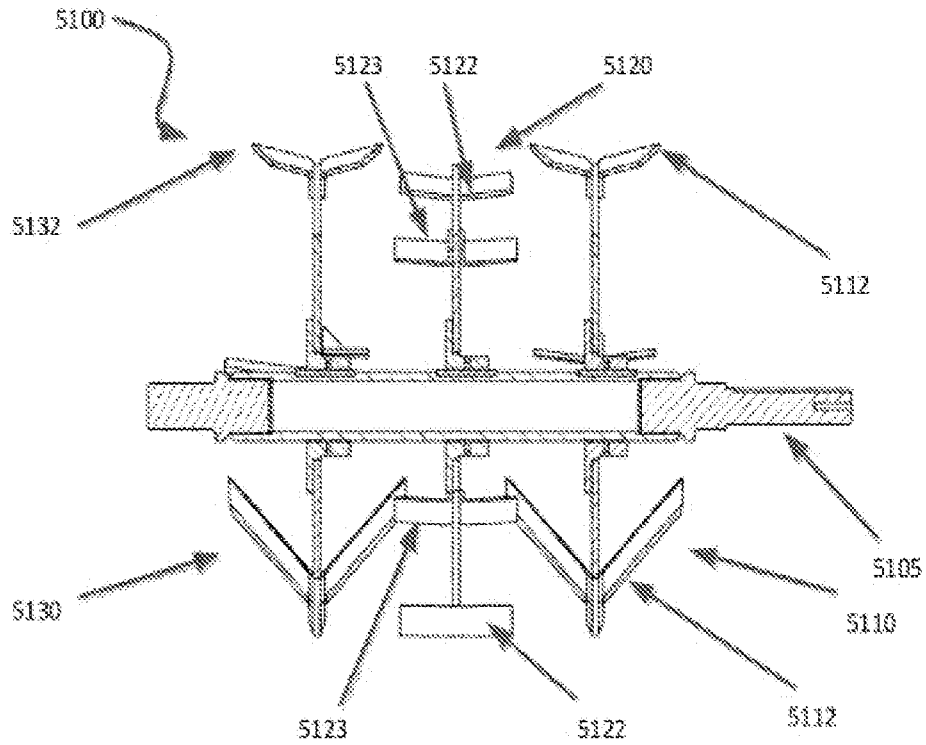
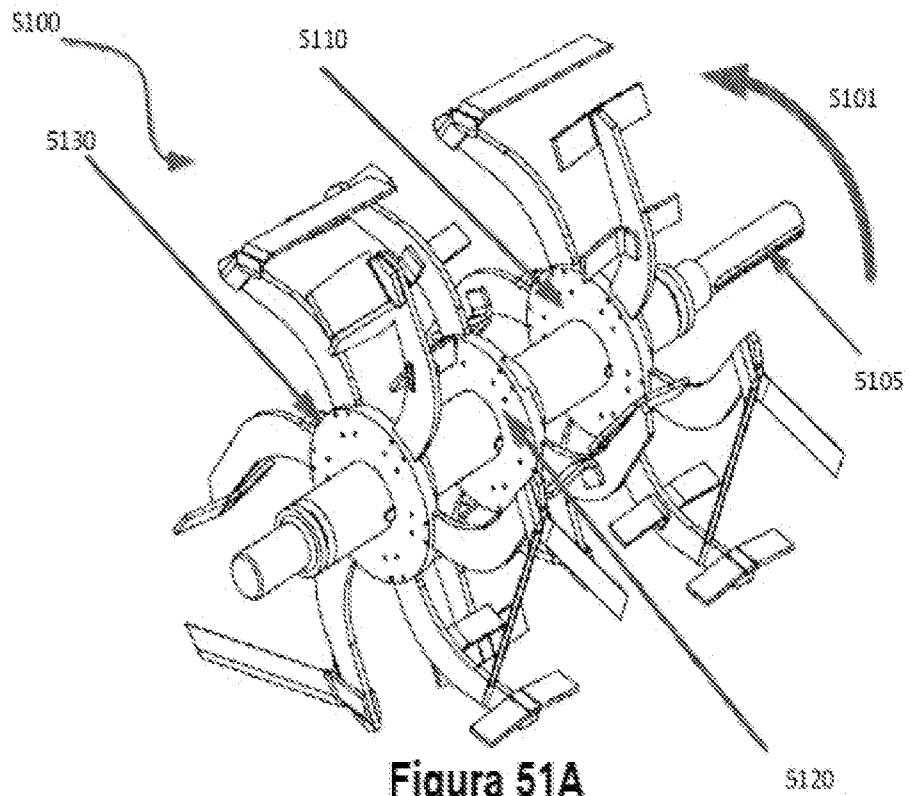


Figura 50



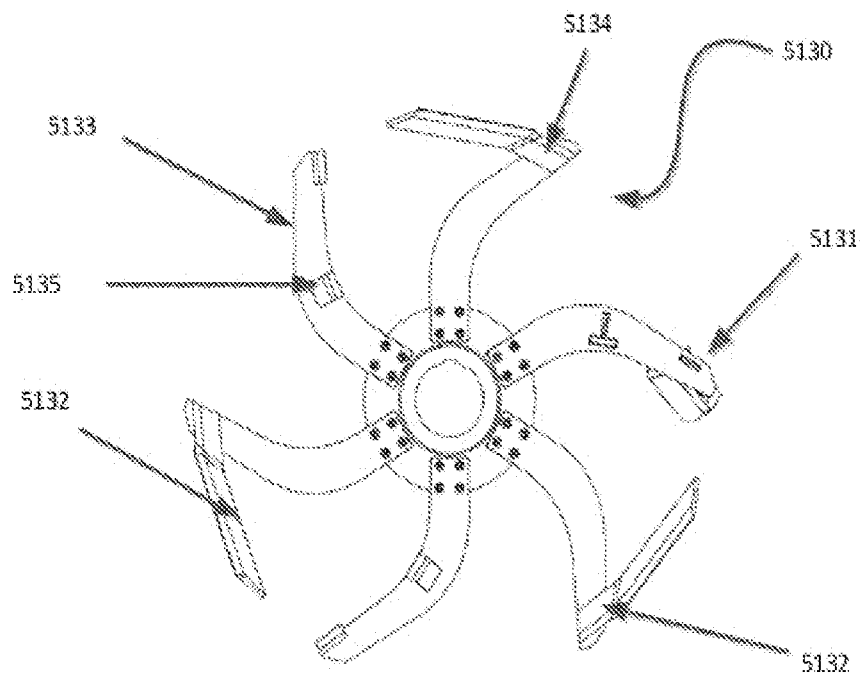


Figura 51C

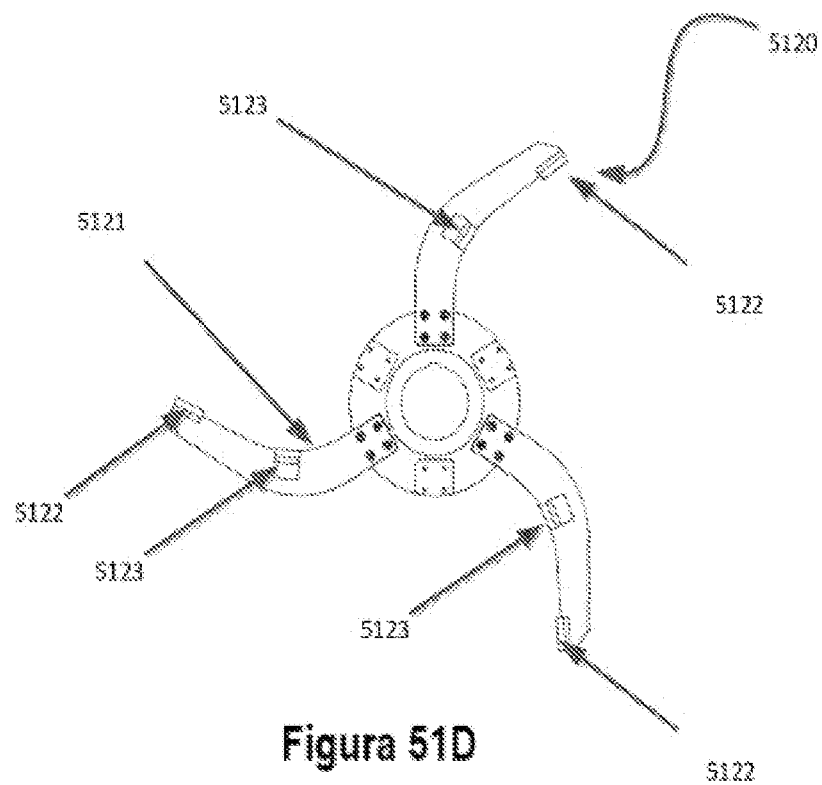


Figura 51D

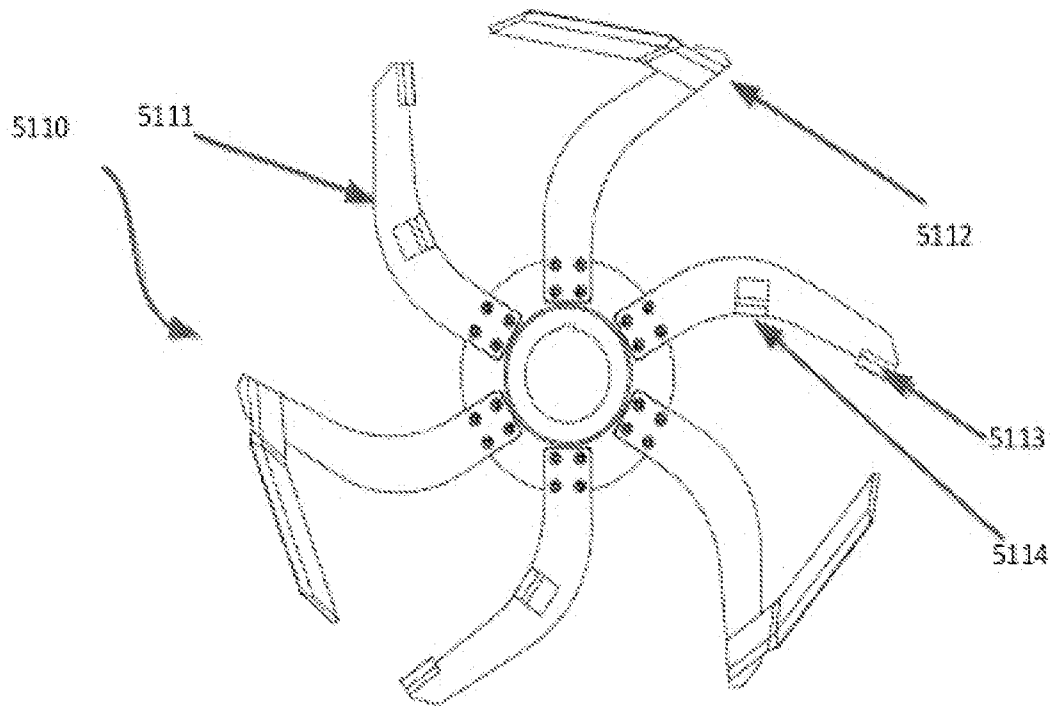


Figura 51E

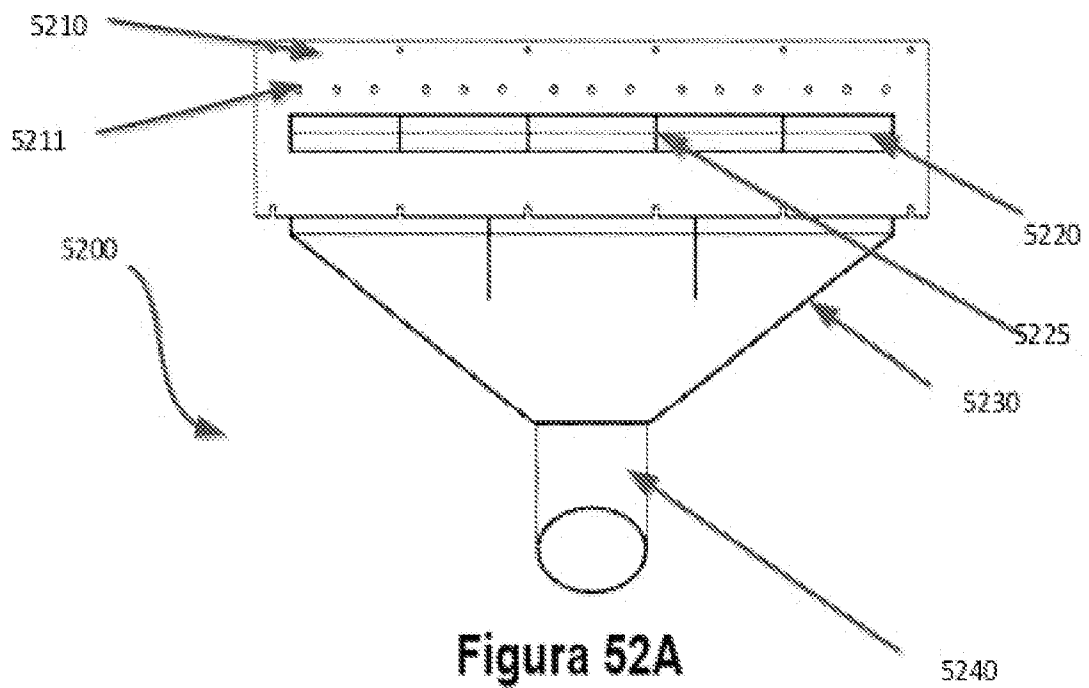


Figura 52A

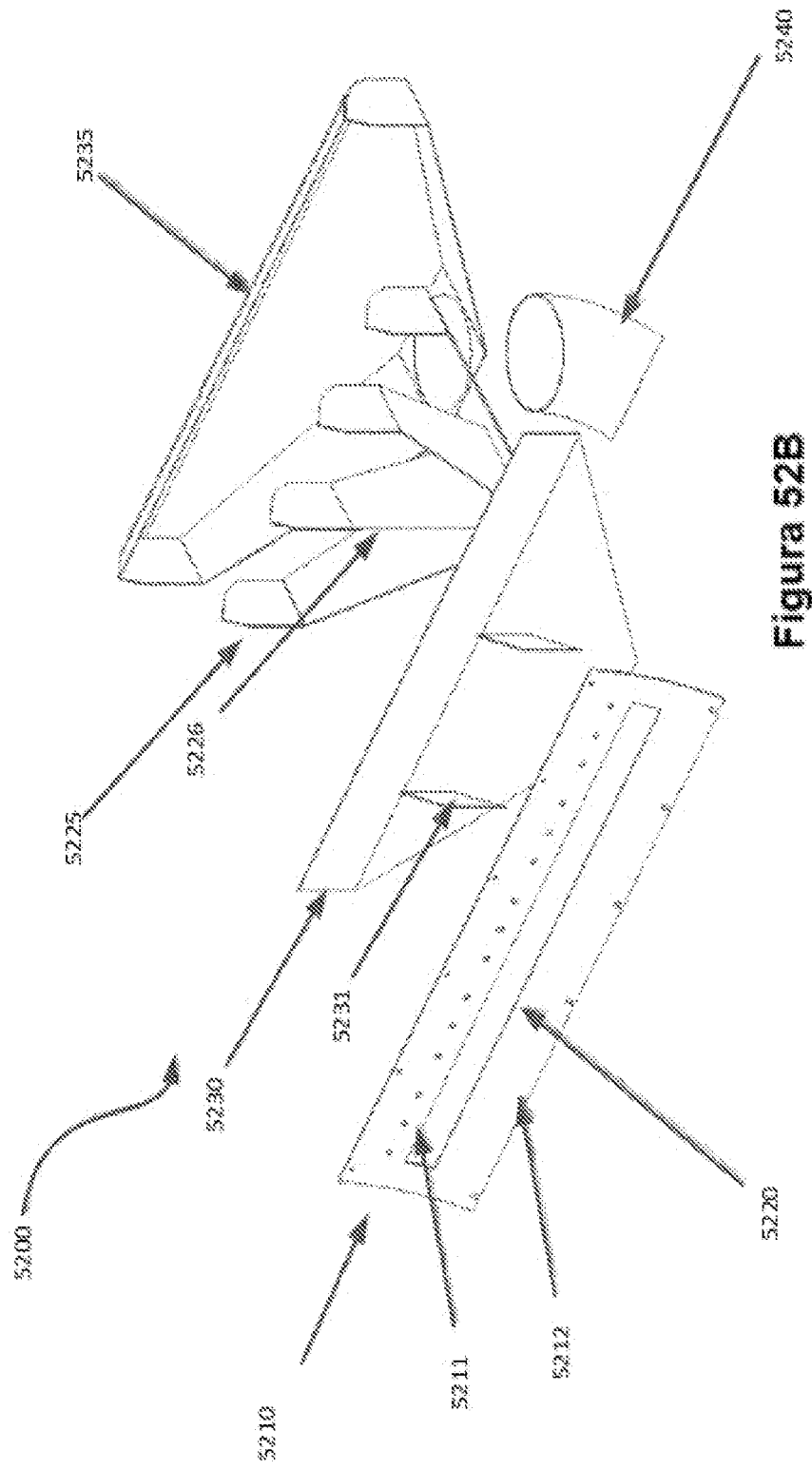
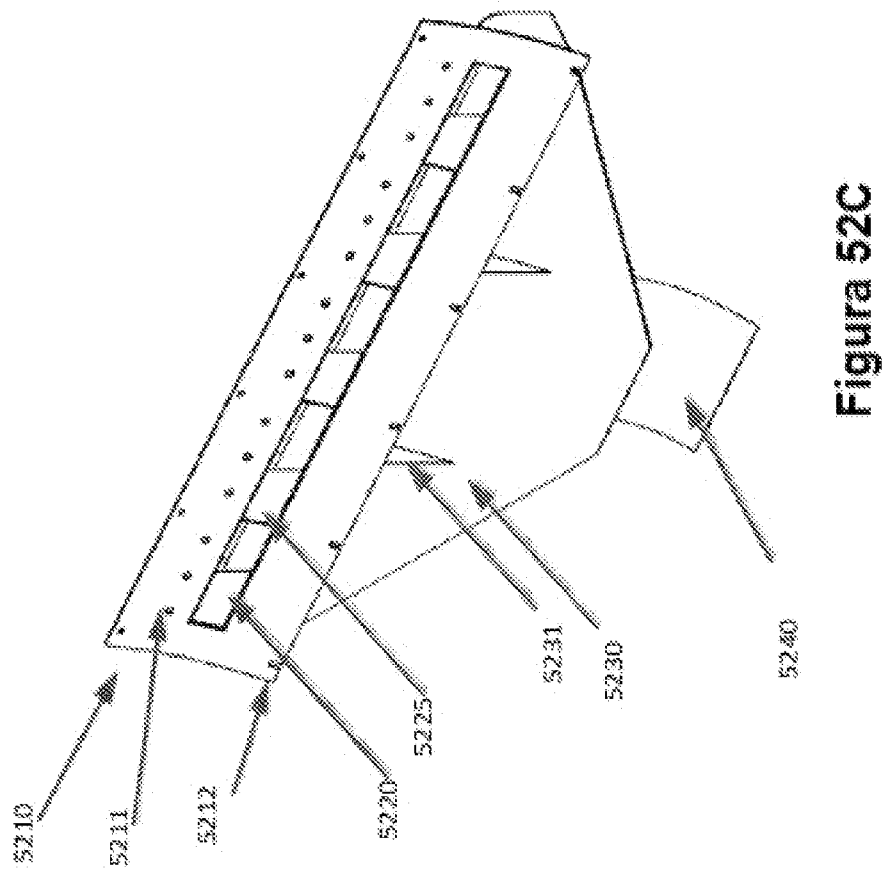
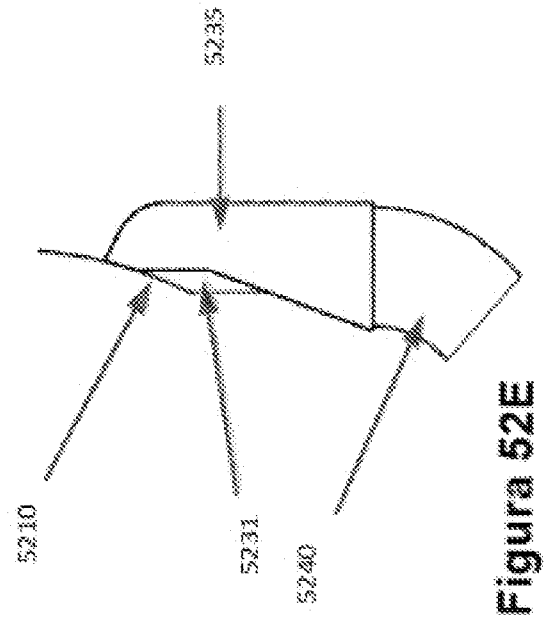
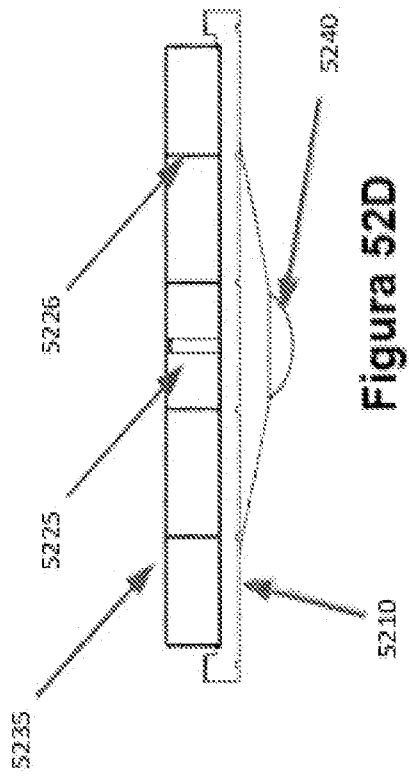
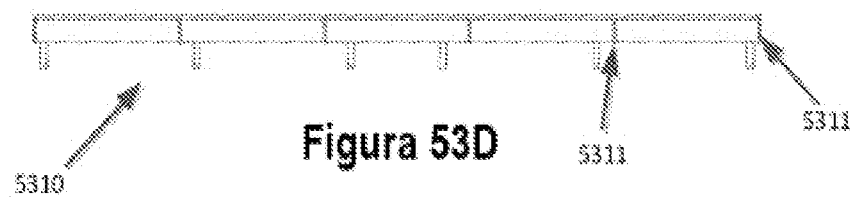
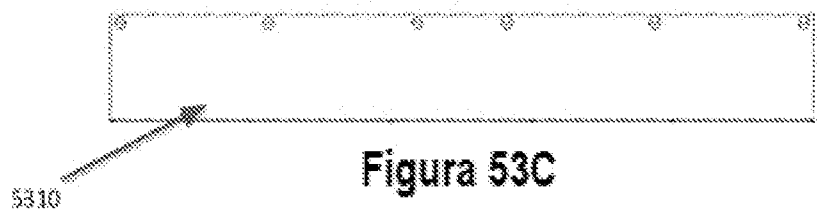
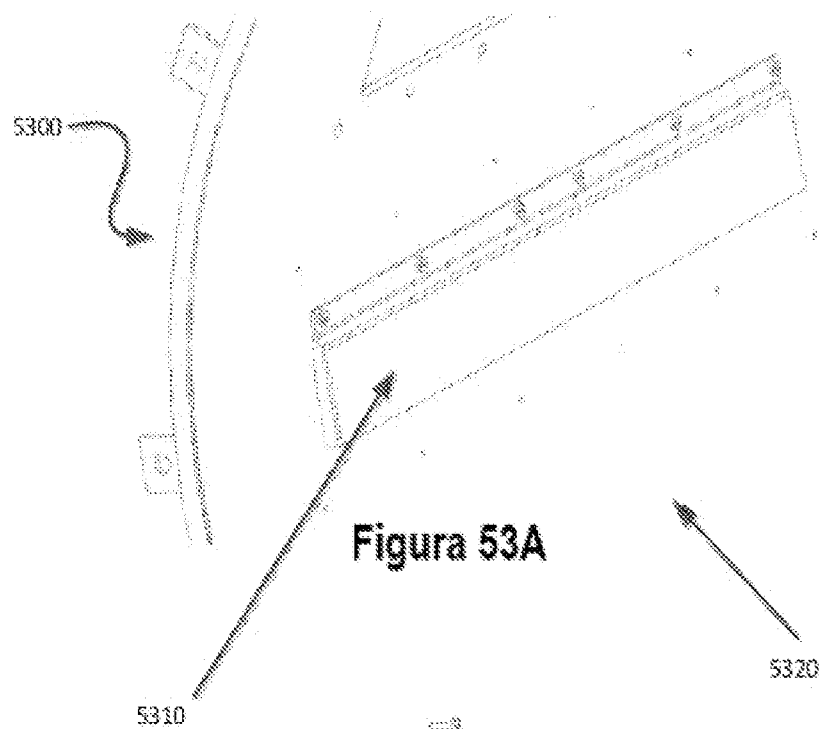


Figure 52B





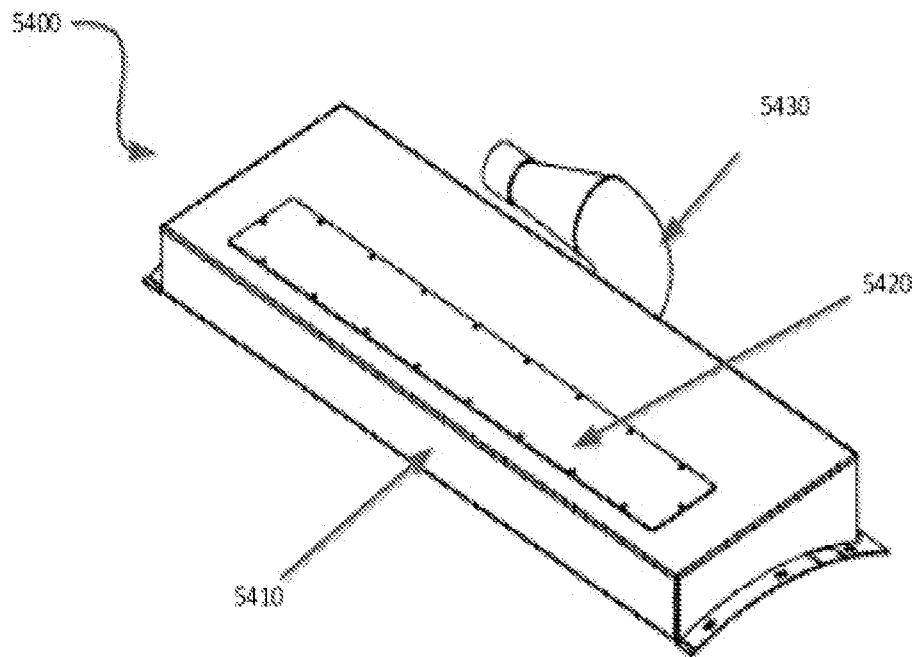


Figura 54A

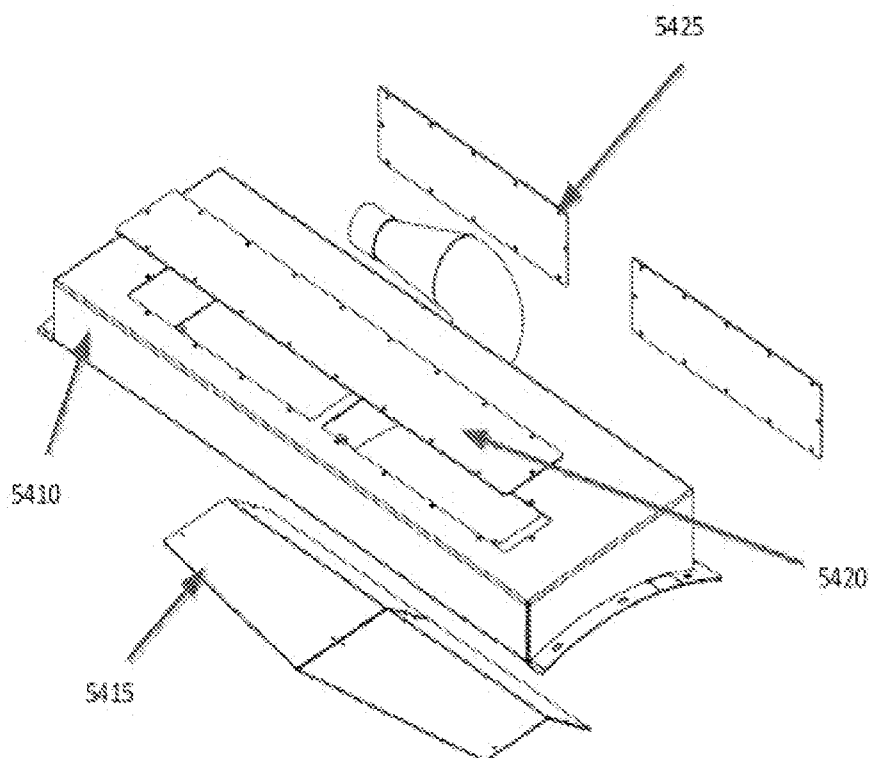
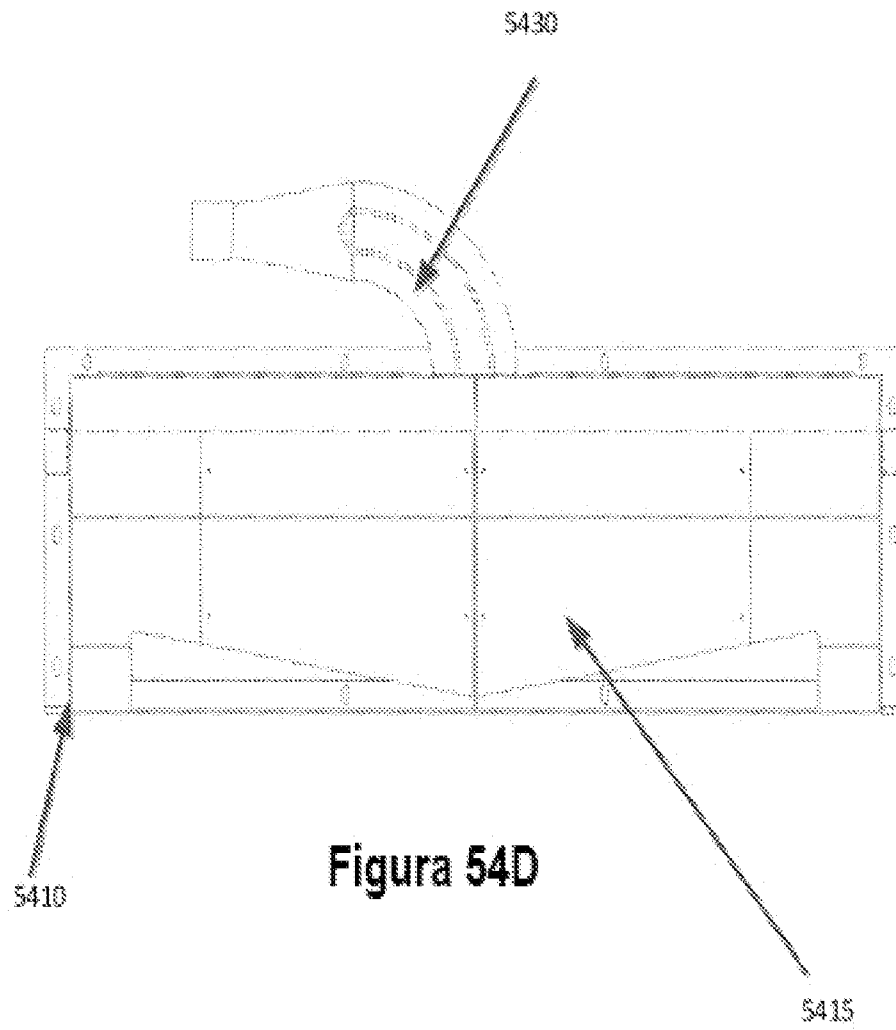
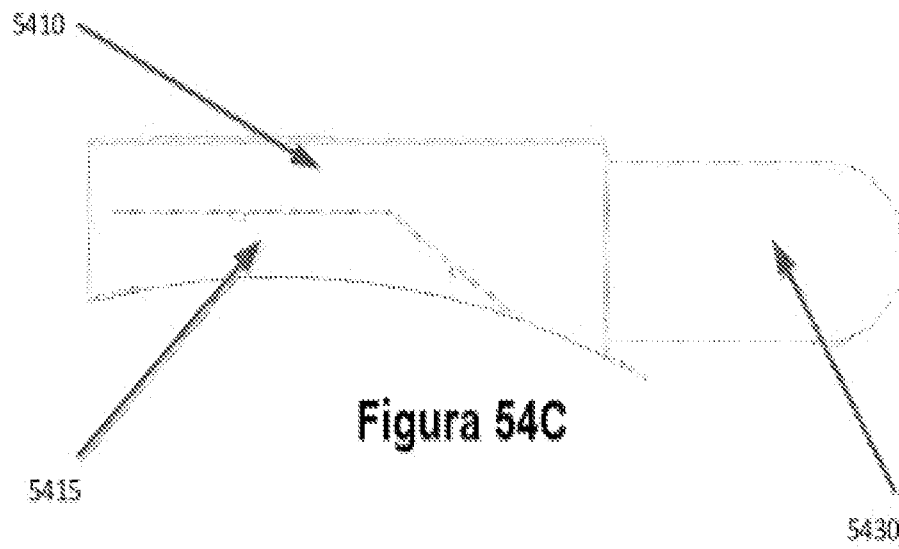
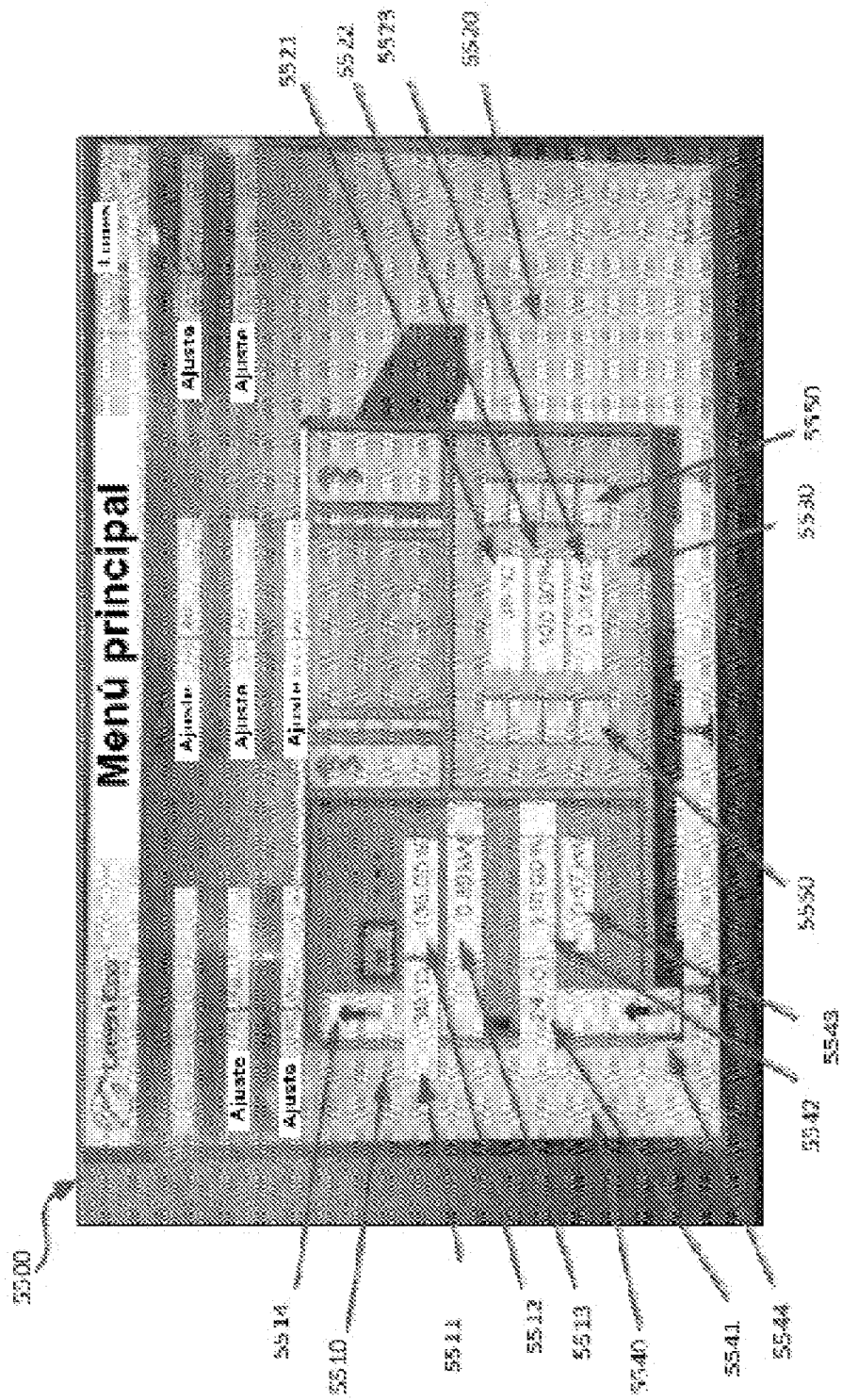


Figura 54B





99-217614

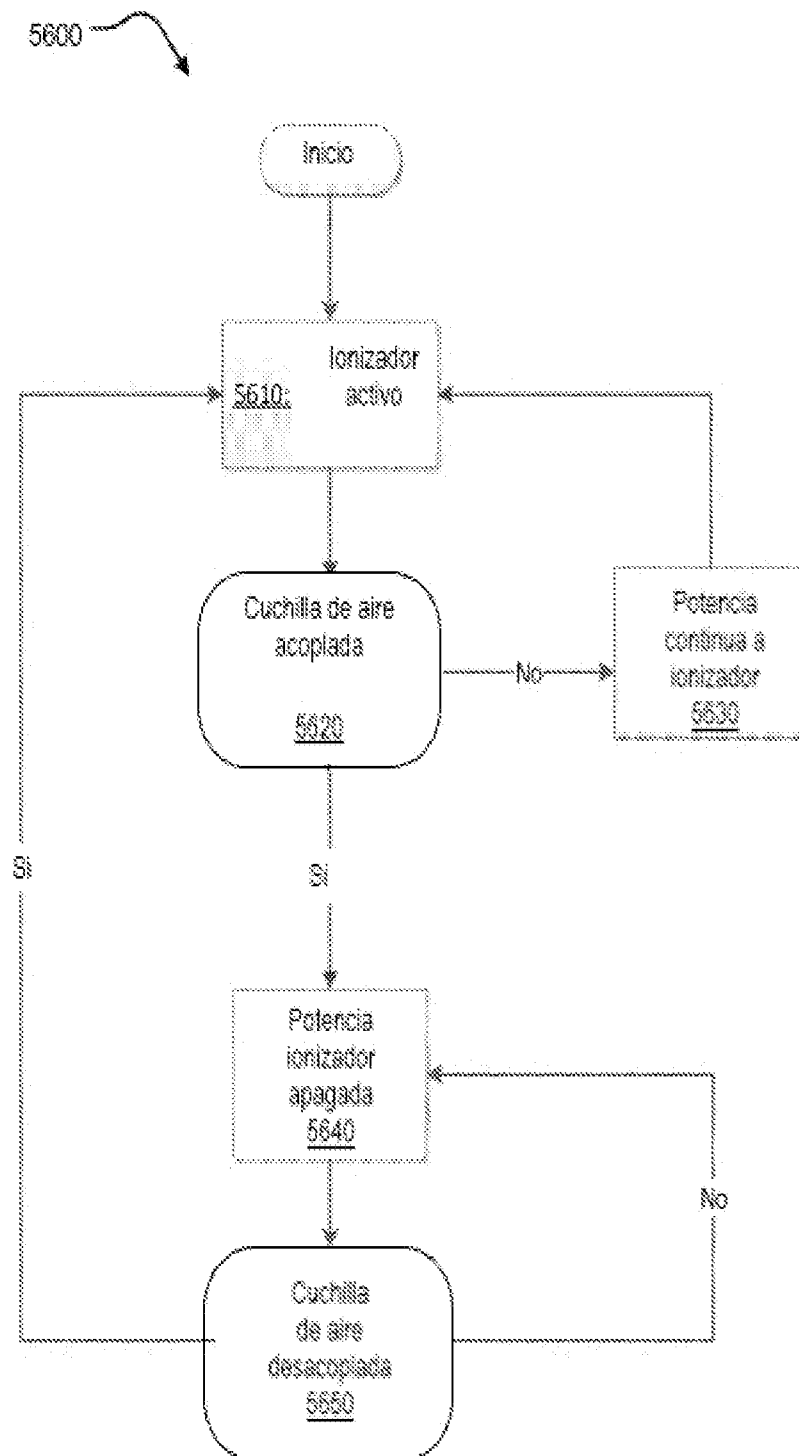
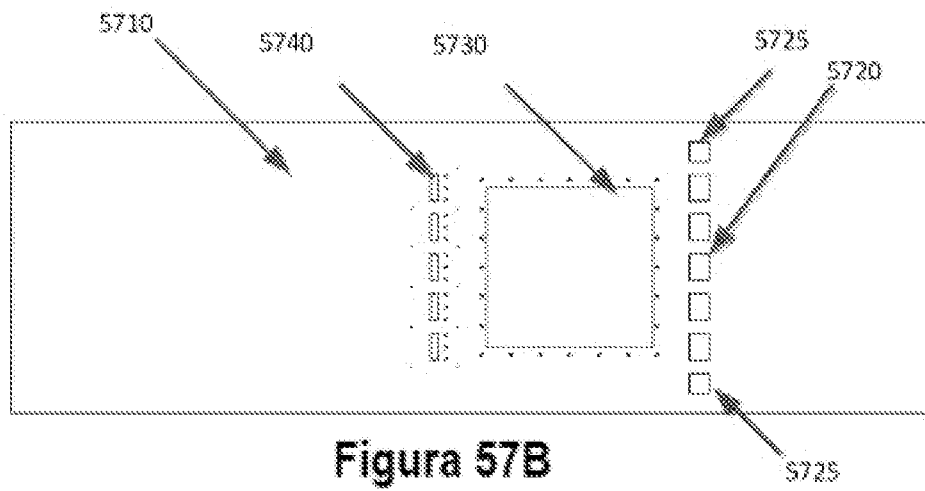
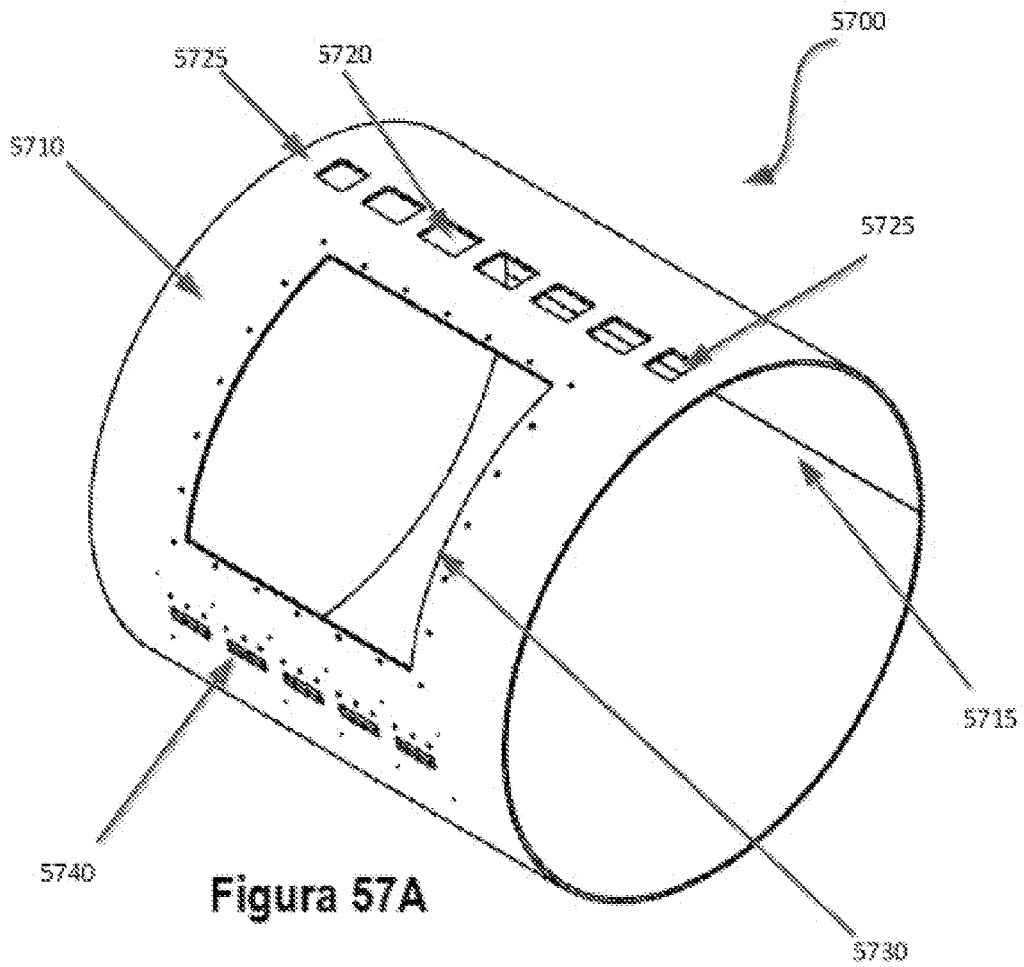


Figura 56



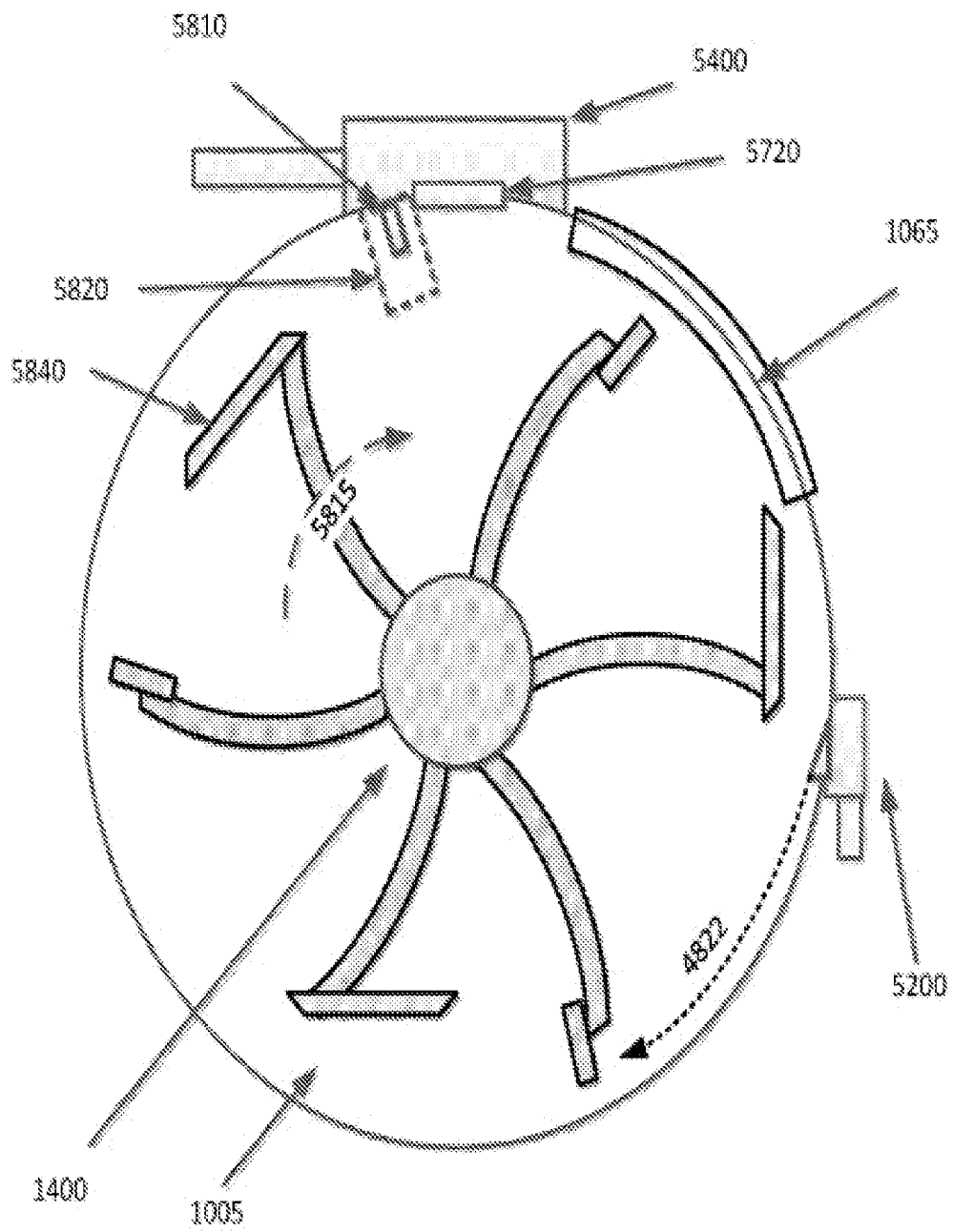


Figura 58