

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 422**

51 Int. Cl.:

**A47L 11/282** (2006.01)

**A47L 11/292** (2006.01)

**A47L 11/30** (2006.01)

**A47L 11/40** (2006.01)

**A47L 9/12** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.01.2021** **PCT/DK2021/050030**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.08.2021** **WO21151447**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2021** **E 21703363 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025** **EP 4096486**

54 Título: **Tolva de descarga en altura para máquina de limpieza de suelos y método para limpiar un suelo**

30 Prioridad:

**30.01.2020 US 202062968052 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.04.2025**

73 Titular/es:

**NILFISK A/S (100.00%)**  
**Marmorvej 8**  
**2100 Copenhagen Ø, DK**

72 Inventor/es:

**ZALAZNIK, STEPHEN G. y**  
**GUNDERSON, CORRY P.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 3 014 422 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

Tolva de descarga en altura para máquina de limpieza de suelos y método para limpiar un suelo

### 5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente solicitud se refiere en general, pero no a modo de limitación, a máquinas de limpieza de suelos. Más particularmente, la presente solicitud se refiere a sistemas y métodos para vaciar contenedores de residuos de máquinas de limpieza de suelos que se llenan durante una operación de limpieza de suelos.

### 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los suelos industriales y comerciales se limpian de forma regular con fines estéticos y sanitarios. Hay muchos tipos de suelos industriales y comerciales, desde superficies duras, tal como hormigón, terrazo, madera y similares, que se pueden encontrar en fábricas, escuelas, hospitales y similares, hasta superficies más blandas, tal como suelos enmoquetados que se encuentran en restaurantes y oficinas. Se han desarrollado distintos tipos de equipos de limpieza de suelos, tal como fregadoras y barredoras, para limpiar y mantener adecuadamente estas distintas superficies.

20 Una fregadora típica es una máquina de proceso húmedo, autopropulsada o con conductor a pie, que aplica una solución de limpieza líquida desde un depósito de solución de limpieza a bordo sobre el suelo a través de boquillas fijadas a una parte delantera de la fregadora. Los cepillos giratorios que forman parte de la fregadora por detrás de las boquillas agitan la solución para desprender la suciedad adherida al suelo. La suciedad y la mugre quedan suspendidas en la solución, que es recogida por una escobilla de aspiración fijada a una parte trasera de la fregadora y depositada en un depósito de recuperación a bordo.

Las fregadoras pueden ser muy eficaces para limpiar superficies duras. Lamentablemente, los residuos del suelo pueden obstruir la escobilla de la aspiradora, por lo que debe barrerse el suelo antes de utilizar la fregadora. En consecuencia, las barredoras se utilizan habitualmente para barrer un suelo antes de utilizar una fregadora. Una barredora típica es una máquina de proceso en seco autopropulsada, con conductor a pie o motorizada, que recoge residuos de una superficie de suelo dura o blanda sin utilizar líquidos. La barredora típica tiene cepillos giratorios que barren los residuos hacia una tolva o "cajón de recogida".

35 Se han desarrollado fregadoras-barredoras combinadas que proporcionan la funcionalidad de barrido y fregado en una sola unidad. En algunas fregadoras, las cerdas proporcionan una acción de barrido en la que los residuos pueden recogerse en una tolva similar a la de una barredora. Tanto si se combinan en una sola unidad como si se dividen en diferentes máquinas de limpieza, los residuos recogidos en el depósito de recuperación y la tolva de residuos pueden vaciarse a intervalos regulares para facilitar las operaciones de limpieza posteriores y evitar condiciones insalubres.

40 Ejemplos de máquinas de limpieza de suelos se describen en la patente US 7.448.114 de Basham et al., titulada "Máquina barredora y fregadora de suelos"; la patente US 5.588.179 de Bargiel et al., titulada "Dispositivo de vaciado de cajas de residuos"; la patente US 5.239.720 de Wood et al., titulada "Máquina de limpieza de superficies móvil"; y la patente US 4.099.285 de Christensen et al., titulada "Máquina de mantenimiento de superficies de alta elevación".

45 El documento EP 0 175 946 A2 describe una barredora mecánica que tiene un sistema de control de polvo aspirado y una disposición de control de incendios para controlar un incendio causado por un objeto iluminado que se barre en una cámara de residuos.

50 El documento US 4.708.723 describe una tolva de barredora de escoba giratoria con una entrada de polvo y residuos situada entre una pared inferior y una pared real y con un elemento filtrante situado entre la pared posterior y una pared superior.

El documento AU 2017 200 031 A1 describe una barredora fregadora de suelos de descarga en altura..

### 55 SUMARIO DE LA INVENCION

Los presentes inventores han reconocido, entre otras cosas, que los problemas a resolver en la realización de operaciones de limpieza de suelos incluyen la necesidad de tener que vaciar continuamente tolvas de residuos. Después de barrer o fregar durante un periodo de tiempo, las tolvas de residuos utilizadas para recoger los residuos recogidos por la barredora deben vaciarse antes de que se llenen demasiado e impidan la eficacia de la barredora. A veces puede ser necesario vaciar la tolva de residuos antes de completar una operación de barrido. El vaciado de la tolva de residuos puede ser una operación laboriosa y tediosa, que ralentiza la operación general de limpieza de suelos.

65 Además, los presentes inventores han reconocido que las soluciones anteriores para vaciar automáticamente una

tolva de residuos implicaban ubicar la tolva de residuos en la parte trasera de la máquina, lo que proporciona dificultades para que el operador de la máquina dirija la máquina de limpieza de suelos hacia un contenedor de residuos y vacíe el contenedor, o implican mecanismos complejos que o bien extienden la longitud de la máquina de limpieza de suelos o bien son excesivamente complicados al requerir que el mecanismo de barrido se eleve adicionalmente.

Así, de acuerdo con los problemas mencionados, puede considerarse como un objeto de la presente invención proporcionar una máquina de limpieza de suelos que proporcione una manera fácil y que ahorre tiempo de vaciar su tolva de residuos, aun teniendo la máquina de limpieza de suelos unas dimensiones compactas.

En un primer aspecto, la invención se refiere a una máquina de limpieza de suelos que comprende:

- un chasis que comprende:
- un extremo delantero; un extremo trasero; un lado superior que se extiende entre el extremo delantero y el extremo trasero; y un lado inferior que se extiende entre el extremo delantero y el extremo trasero opuesto al lado superior;
- una estación de operador montada en el lado superior;
- un sistema de propulsión situado en el chasis y configurado para mover el chasis en una dirección de desplazamiento, comprendiendo el sistema de propulsión:
- una rueda de dirección delantera situada en un eje delantero acoplado al lado inferior del chasis; y una rueda trasera situada en un eje trasero acoplado al lado inferior del chasis;
- un cepillo acoplado al lado inferior del chasis, extendiéndose el cepillo desde un primer extremo del cepillo hasta un segundo extremo del cepillo a lo largo de un eje del cepillo, en el que el cepillo está configurado para girar alrededor del eje del cepillo; y
- un sistema de tolva situado en el chasis, comprendiendo el sistema de tolva una primera tolva de residuos situada delante del cepillo en posición replegada;

en el que el eje delantero está situado delante del eje del cepillo.

Dicha máquina de limpieza de suelos es ventajosa, ya que al tener una rueda direccional delante del cepillo permite al operador tener una buena visión y poder dirigir fácilmente la máquina para vaciar la tolva de residuos situada en la parte delantera, por ejemplo, un proceso de vaciado de tolva de descarga en altura. De este modo, se facilita la operación de vaciado de la tolva de residuos y puede realizarse en menos tiempo que con las máquinas de limpieza de suelos de la técnica anterior.

Además, con tal diseño, la máquina puede construirse con una dimensión compacta, lo que significa que tiene una buena maniobrabilidad en las operaciones de limpieza y ocupa solo un espacio limitado cuando está estacionada.

Especialmente, la presente materia puede proporcionar soluciones a los problemas mencionados y a otros problemas, tales como proporcionando sistemas y métodos que incluyen un sistema de tolva de descarga en altura en el que la tolva de residuos puede dividirse en dos tolvas para el posicionamiento adyacente a una rueda de la máquina de limpieza de suelos. Las tolvas divididas pueden situarse cerca de la parte delantera de la máquina, de modo que no sea necesario ampliar la longitud total de la máquina de limpieza de suelos. Se puede colocar un separador cerca del mecanismo de limpieza de suelos para conducir los residuos a las tolvas divididas. Las tolvas divididas pueden acoplarse a un sistema de elevación común que puede sacar las tolvas de debajo de un chasis de la máquina de limpieza de suelos y luego hacia arriba para colocarlas en relación con un contenedor de residuos. Además, la orientación de las tolvas puede controlarse para colocar las aberturas de las tolvas en el lugar deseado para evitar derrames y facilitar el vaciado.

A continuación, se describirán características y realizaciones preferidas.

Por "dirección de desplazamiento" se entiende una dirección en la que la máquina de limpieza de suelos está dispuesta para desplazarse a lo largo de una superficie a limpiar, por ejemplo, un suelo. Esta dirección de desplazamiento puede cambiarse girando la rueda de dirección hacia adelante.

El eje del cepillo es preferentemente perpendicular a la dirección de desplazamiento, al menos cuando la máquina de limpieza de suelos se desplaza en una dirección recta hacia delante, es decir, en una dirección de desplazamiento que es paralela a un eje longitudinal del chasis formado entre los extremos delantero y trasero del chasis. El cepillo puede estar situado entre el eje delantero y el eje trasero. Especialmente, la primera tolva de residuos está situada adyacente al eje delantero, y más específicamente el sistema de tolva comprende además una segunda tolva de residuos situada adyacente al eje delantero. Especialmente, la primera tolva de residuos y la segunda tolva de residuos están separadas a lo largo del eje delantero para proporcionar un espacio que permita girar a la rueda de dirección delantera. Especialmente, la primera tolva de residuos y la segunda tolva de residuos pueden extenderse a través de menos de un ancho del cepillo. Con estas primera y segunda tolvas de residuos, se proporciona una máquina de limpieza de suelos compacta y fácilmente dirigible.

En algunas realizaciones, la máquina de limpieza de suelos comprende

- un sistema de elevación acoplado al chasis, comprendiendo el sistema de elevación:
- un enlace de elevación acoplado de forma pivotante al chasis en la proximidad de un primer extremo del enlace de elevación y acoplado de forma pivotante a la primera tolva de residuos en la proximidad de un segundo extremo del enlace de elevación; y
- un primer accionador acoplado al chasis próximo a un tercer extremo del primer accionador y al enlace de elevación próximo a un cuarto extremo del primer accionador, el primer accionador configurado para mover la primera tolva de residuos desde la posición replegada a una posición desplegada delante y por encima del chasis. Especialmente, el sistema de elevación puede comprender además un travesaño al que están montadas la primera tolva de residuos y la segunda tolva de residuos, comprendiendo el travesaño un extremo delantero y un extremo trasero; en el que el segundo extremo del enlace de elevación está conectado de manera pivotante próximo al extremo delantero del travesaño; y en el que la primera tolva de residuos y la segunda tolva de residuos están conectadas próximas al extremo trasero del travesaño. Más específicamente, el sistema de elevación puede comprender un enlace de seguimiento acoplado de forma pivotante al chasis cerca de un quinto extremo del enlace de seguimiento y acoplado de forma pivotante al enlace transversal cerca de un sexto extremo del enlace de seguimiento. Más específicamente, el enlace de seguimiento puede comprender una primera sección recta que se extiende desde el primer extremo; y una segunda sección curva que se extiende desde la primera sección recta y se prolonga hasta el segundo extremo. Más específicamente, el enlace de seguimiento puede comprender una tercera sección recta que se extiende desde el quinto extremo; y una cuarta sección curva que se extiende desde la tercera sección recta y se extiende hasta el sexto extremo.

Especialmente, una distancia en línea recta del enlace de seguimiento entre puntos de pivote puede ser mayor que una distancia en línea recta del enlace de elevación entre puntos de pivote. Específicamente, el primer extremo de la articulación de elevación puede estar acoplado al chasis por delante del quinto extremo del enlace de seguimiento; y el segundo extremo de la articulación de elevación puede estar acoplado al enlace transversal en una posición diferente del sexto extremo del enlace de seguimiento.

En algunas realizaciones, el sistema de elevación comprende un segundo accionador que conecta el travesaño y el enlace de elevación. Especialmente, la máquina de limpieza de suelos puede comprender además un divisor situado por encima y delante del cepillo entre la primera tolva de residuos y la segunda tolva de residuos, estando el divisor configurado para dirigir los residuos del cepillo que están por debajo y detrás del divisor hacia la primera y segunda tolvas de residuos. Específicamente, el separador puede comprender un cuerpo en forma de cuña que abarca una distancia entre la primera tolva de residuos y la segunda tolva de residuos. Especialmente, la máquina de limpieza de suelos puede comprender además un motor montado en el sistema de tolva, estando el motor configurado para girar la primera y segunda tolvas de residuos alrededor de un eje de tolva. Específicamente, la primera y segunda tolvas de residuos pueden comprender cada una: una primera pared de extremo; una segunda pared de extremo separada de la primera pared de extremo a lo largo del eje de la tolva; y una pared de tolva que se extiende entre la primera pared de extremo y la segunda pared de extremo para definir un espacio de residuos; en el que la pared de la tolva define un área de sección transversal configurada para permitir que la primera tolva de residuos gire en su lugar a lo largo del eje de la tolva cuando es girada por el motor en la posición replegada. Específicamente, la primera y segunda tolvas de residuos pueden comprender cada una un imbornal configurado para extenderse desde la primera pared del extremo hacia el cuerpo en forma de cuña para proporcionar espacio libre para la rueda dirigida hacia adelante. Especialmente, la primera y segunda tolvas de residuos pueden comprender además: una abertura de acceso que se extiende entre la primera pared de extremo y la segunda pared de extremo; y un labio que se extiende a lo largo de la abertura de acceso y se extiende hacia el cepillo en la posición replegada.

En algunas realizaciones, el chasis comprende un bastidor para ubicar el primer extremo del enlace de elevación por encima del lado superior del chasis.

En algunas realizaciones, el enlace de elevación está situado lateralmente de la estación del operador.

En algunas realizaciones, la estación del operador está situada en el lado superior del chasis por encima o por delante del cepillo.

El sistema de elevación puede estar configurado para estirar de la primera tolva de residuos a lo largo de una primera trayectoria en una dirección hacia delante y luego a lo largo de una segunda trayectoria en una dirección hacia delante y hacia arriba.

La máquina de limpieza de suelos puede comprender además un cepillo adicional acoplado al chasis y posicionado junto al cepillo, en el que el cepillo adicional y el cepillo están configurados para elevar residuos entre los mismos.

En algunas realizaciones, el sistema de tolva comprende una segunda tolva de residuos dispuesta hacia delante del cepillo, y comprende además:

- un divisor colocado por encima y delante del cepillo entre la primera tolva de residuos y la segunda tolva de residuos, estando el divisor configurado para dirigir los residuos del cepillo detrás del divisor hacia la primera y segunda tolvas de residuos. Especialmente, la primera y segunda tolvas de residuos pueden estar configuradas para deslizarse lateralmente fuera del chasis. Específicamente, la máquina de limpieza de suelos puede comprender además un sistema de elevación configurado para estirar de la primera y segunda tolvas de residuos a lo largo de una primera trayectoria en una dirección hacia adelante y luego a lo largo de una segunda trayectoria en una dirección hacia adelante y hacia arriba. Específicamente, la primera trayectoria se extiende desde debajo del chasis hasta delante del chasis. En particular, la estación del operador puede estar situada en la parte superior del chasis, delante del eje trasero. Especialmente, la primera y segunda tolvas de residuos pueden estar situadas adyacentes al eje delantero. Específicamente, la primera tolva de residuos y la segunda tolva de residuos pueden estar separadas a lo largo del eje delantero para proporcionar un espacio que permita el giro de la rueda de dirección delantera. Especialmente, la primera tolva de residuos y la segunda tolva de residuos pueden extenderse a través de menos de un ancho del cepillo. Específicamente, el separador puede comprender un cuerpo en forma de cuña que abarca una distancia entre la primera tolva de residuos y la segunda tolva de residuos. Más específicamente, el cuerpo en forma de cuña puede comprender:
  - un primer y un segundo paneles frontales que se unen para definir un vértice;
  - un primer y segundo paneles de acoplamiento que se extienden desde el primer y segundo paneles principales, respectivamente, en el que el primer y segundo paneles de acoplamiento son paralelos entre sí; y
  - una pared inferior curvada para ajustarse al cepillo. Especialmente, la primera tolva de residuos y la segunda tolva de residuos pueden comprender cada una:
    - una primera pared de extremo;
    - una segunda pared de extremo separada de la primera pared de extremo a lo largo del eje de la tolva; y
    - una pared de la tolva que se extiende entre la primera pared de extremo y la segunda pared de extremo para definir un espacio de residuos. Específicamente, la primera y segunda tolvas de residuos comprenden cada una además un imbornal configurado para extenderse desde la primera pared de extremo hacia el cuerpo en forma de cuña para proporcionar espacio libre para la rueda dirigida hacia adelante.

Especialmente, la primera y segunda tolvas de residuos pueden comprender además, cada una:

- una abertura de acceso que se extiende entre la primera pared de extremo y la segunda pared de extremo; y
- un labio que se extiende a lo largo de la abertura de acceso y se prolonga hacia el cepillo.

En algunas realizaciones, la máquina de limpieza de suelos comprende:

- un motor para hacer girar la primera tolva de residuos alrededor de un eje de tolva; y
- un controlador acoplado al motor para controlar la rotación de la primera tolva de residuos. Especialmente, la máquina de limpieza de suelos puede comprender además un sistema de elevación acoplado al chasis, comprendiendo el sistema de elevación:
  - un enlace de elevación acoplado de forma pivotante al chasis en la proximidad de un primer extremo del enlace de elevación y acoplado de forma pivotante a la primera tolva de residuos en la proximidad de un segundo extremo del enlace de elevación; y
  - un primer accionador acoplado al chasis próximo a un tercer extremo del primer accionador y al enlace de elevación próximo a un cuarto extremo del primer accionador, el primer accionador configurado para mover la primera tolva de residuos desde la posición replegada a una posición desplegada delante y por encima del chasis;

en el que el controlador está acoplado al primer accionador para controlar el funcionamiento del sistema de elevación. Especialmente, el sistema de elevación puede comprender además un sensor de posición (166A) para determinar una orientación de la primera tolva de residuos con respecto al eje de la tolva. Específicamente, la primera tolva de residuos puede comprender:

- una primera pared de extremo;
- una segunda pared separada de la primera a lo largo del eje de la tolva;
- una pared de la tolva que se extiende entre la primera pared de extremo y la segunda pared de extremo para definir un espacio para residuos; y
- una abertura de acceso que se extiende entre la primera pared de extremo y la segunda pared de extremo.

Más específicamente, el controlador puede estar configurado para accionar el motor para hacer oscilar la primera tolva de residuos sobre el eje de la tolva en la posición replegada para mover los residuos hacia el espacio de residuos con la abertura de acceso inclinada hacia el cepillo. Especialmente, el controlador puede estar configurado para operar el

motor para hacer oscilar la primera tolva de residuos sobre el eje de la tolva en la posición replegada para mover los residuos hacia el espacio de residuos con la abertura de acceso inclinada hacia arriba. Especialmente, el sistema de elevación puede comprender además un sensor de inclinación para detectar una inclinación del chasis, en el que el controlador está configurado para operar el motor para girar la primera tolva de residuos en el eje de la tolva en respuesta a la salida del sensor de inclinación.

Específicamente, el controlador puede estar configurado para accionar el motor para hacer girar la primera tolva de residuos para mantener la abertura de acceso en una parte superior de la primera tolva de residuos. Especialmente, la primera tolva de residuos puede comprender además una abertura de drenaje en la pared de la tolva opuesta a la abertura de acceso. Especialmente, el controlador puede estar configurado para operar el motor para rotar la primera tolva de residuos para mantener la abertura de drenaje en un fondo de la primera tolva de residuos. Especialmente, el controlador puede estar configurado para accionar el motor a fin de hacer girar la primera tolva de residuos para posicionar la abertura de acceso en un fondo de la primera tolva de residuos y hacer oscilar la primera tolva de residuos mientras la abertura de acceso está posicionada en el fondo. Especialmente, el controlador puede estar configurado para operar el motor para girar la primera tolva de residuos para posicionar la abertura de acceso en relación con el cepillo en función de un diámetro del cepillo. Especialmente, el controlador puede estar configurado para operar el motor para rotar la primera tolva de residuos en el eje de la tolva mientras el primer accionador mueve la primera tolva de residuos para mantener la abertura de acceso en una orientación hacia arriba. Especialmente, el controlador puede estar configurado para operar el motor para rotar la primera tolva de residuos en el eje de la tolva para posicionar la abertura de acceso en una orientación hacia arriba durante una operación de transporte en la que el cepillo no está girando y el sistema de propulsión está funcionando.

En algunas realizaciones, la máquina de limpieza de suelos de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprende además:

- un sistema de fregado dispuesto sobre el chasis, comprendiendo el sistema de fregado;
- un depósito de líquido de limpieza;
- un sistema de distribución para recibir y dispensar fluido de limpieza del depósito de fluido al cepillo;
- un sistema de recuperación para captar el líquido de limpieza de detrás del cepillo; y
- un recipiente de recuperación para recibir el líquido de limpieza desde el sistema de recuperación.

En un segundo aspecto, la invención proporciona un método para limpiar un suelo que comprende

- proporcionar la máquina de limpieza de suelos de acuerdo con el primer aspecto,
- hacer funcionar la máquina de limpieza de suelos para limpiar una zona del suelo, y
- accionar la máquina de limpieza de suelos para vaciar la primera tolva de residuos en un contenedor de residuos asociado.

Los aspectos individuales primero y segundo de la presente invención pueden combinarse cada uno con cualquiera de los otros aspectos. Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción con referencia a las realizaciones descritas.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La invención se describirá ahora en mayor detalle con referencia a las figuras adjuntas. Las figuras muestran una forma de llevar a la práctica la presente invención y no deben interpretarse como limitativas de otras posibles realizaciones comprendidas en el alcance del juego de reivindicaciones adjunto.

La figura 1 es una vista en perspectiva de una máquina de limpieza de suelos que incluye un sistema de tolva de descarga en altura.

La figura 2 es una vista lateral de la máquina de limpieza de suelos de la figura 1 que muestra el sistema de tolva de descarga en altura en una configuración replegada.

La figura 3 es una vista en perspectiva de la máquina de limpieza de suelos de la figura 1 mostrando la primera y segunda tolvas del sistema de tolva de descarga en altura en una configuración extendida.

La figura 4 es una vista delantera de la máquina de limpieza de suelos de la figura 3 que muestra la primera y segunda tolvas colocadas encima de una estación de operador.

La figura 5 es una vista en perspectiva del sistema de tolva de descarga en altura de las figuras 1 - 4.

La figura 6 es una vista en perspectiva de un enlace de elevación para un sistema de elevación para el sistema de tolva de descarga en altura de las figuras 1 - 5.

La figura 7 es una vista en perspectiva de un enlace de seguimiento para un sistema de elevación para el sistema de tolva de descarga en altura de las figuras 1 - 5.

La figura 8 es una vista en perspectiva de un enlace de tolva para un sistema de elevación para el sistema de tolva de descarga en altura de las figuras 1 - 5.

La figura 9 es un gráfico que muestra una trayectoria de elevación para la primera y segunda tolvas de las figuras 1 - 5 entre la posición replegada de la figura 2 y la posición extendida de la figura 3.

Las figuras 10 - 13 son vistas laterales del sistema de tolva de descarga en altura de la figura 5, mostrando la primera y la segunda tolvas moviéndose entre la posición replegada y la posición extendida.

La figura 14 es una vista lateral del sistema de tolva de descarga en altura de la figura 5.

La figura 15 es una vista en sección transversal superior del sistema de tolva de descarga en altura de la figura 14 mostrando un divisor situado entre la primera y segunda tolvas.

La figura 16 es una vista superior del sistema de tolva de descarga en altura de la figura 5.

La figura 17 es una vista en sección transversal lateral del sistema de tolva de descarga en altura de la figura 16 que muestra una vista en sección transversal de la primera tolva en relación con el divisor.

La figura 18 es una vista superior de un chasis de la máquina de limpieza de suelos de la figura 5, que muestra una rueda de dirección delantera entre la primera y la segunda tolvas.

La figura 19 es un diagrama de bloques de un sistema de control para la máquina de limpieza de suelos de las figuras 1 - 18 incluyendo varios sensores y hardware de componentes de control.

La figura 20 es una vista esquemática lateral de otro ejemplo de un sistema de elevación para un sistema de tolva de descarga en altura de la presente divulgación que utiliza accionadores compuestos.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES

La presente divulgación está dirigida a sistemas y métodos para vaciar contenedores de residuos, tales como tolvas de residuos, utilizados en máquinas de limpieza de suelos. Una o más tolvas de residuos pueden conectarse a un sistema de elevación que puede mover las tolvas de residuos desde una posición replegada debajo de la máquina cerca de un dispositivo de limpieza de suelos, por ejemplo, un cepillo, a una posición extendida en la que las tolvas de residuos se elevan a un nivel adecuado para vaciar las tolvas de residuos por encima de un contenedor de residuos, evitando así que un operador tenga que retirar manualmente las tolvas de residuos. El sistema de elevación puede situarse en la parte delantera de la máquina de limpieza de suelos para facilitar la visibilidad del operario. Además, el sistema de elevación puede extender las tolvas de residuos hacia delante desde debajo de la máquina y hacia arriba hasta situarlas encima de la máquina para facilitar un diseño compacto.

La figura 1 es una vista en perspectiva de la máquina de limpieza de suelos 10 que incluye el sistema de tolva de descarga en altura 12. La figura 2 es una vista lateral de la máquina de limpieza de suelos 10 de la figura 1 que muestra el sistema de tolva de descarga en altura 12 en una configuración replegada. La figura 3 es una vista en perspectiva de la máquina de limpieza de suelos 10 de la figura 1 mostrando el sistema de tolva de descarga en altura 12 en una configuración extendida. La figura 4 es una vista delantera de la máquina de limpieza de suelos 10 de la figura 3 que muestra la primera y segunda tolvas 20A y 20B situadas encima de la estación de operador 16. Las figuras 1 - 4 se analizan simultáneamente a menos que se especifique lo contrario.

La máquina de limpieza de suelos 10 puede comprender un chasis 14, una estación de operador 16, y un conjunto de fregadora 18. El sistema de tolva de descarga en altura 12 puede comprender una primera y una segunda tolvas 20A y 20B, un sistema de enlace 22, un bastidor 24 y un accionador 26.

El sistema de tolva de descarga en altura 12 puede montarse en el chasis 14, tal como en un lado superior del chasis 14. La estación del operador 16 puede estar situada adicionalmente en un lado superior del chasis 14. La estación del operador 16 y el sistema de tolva de descarga en altura 12 pueden estar situados en o cerca de un extremo delantero del chasis 14, con el bastidor 24 situado a un lado y la estación del operador 16 situada en el lado opuesto. Como tal, un operador puede tener buena visibilidad para operar la máquina 10 y el sistema de tolva de descarga en altura 12 puede tener acceso a la parte delantera de la máquina 10 para el movimiento de las tolvas 20A y 20B sin aumentar la longitud de la máquina.

Como se puede ver en las figuras 1 y 2, las tolvas 20A y 20B pueden replegarse bajo el chasis 14, justo delante del conjunto de fregado 18. El conjunto de fregado 18 puede comprender un primer cepillo de fregado 28A y un segundo cepillo de fregado 28B. Los cepillos de fregado 28A, 28B pueden girar alrededor de sus respectivos ejes de cepillo 190, 191 (figuras 5 y 17), aquí representados como ejes de cepillos paralelos 190, 191. Los cepillos de fregado 28A y 28B pueden configurarse para dirigir o empujar los residuos hacia las tolvas 20A y 20B cuando las tolvas 20A y 20B están en la posición replegada o cerca de la misma. El sistema de enlace 22 del sistema de tolva de descarga en altura 12 puede configurarse para mantener las tolvas 20A y 20B en su lugar mediante el accionador 26 hasta que una operación de vaciado esté lista para ejecutarse.

Como se puede ver en las figuras 3 y 4, las tolvas 20A y 20B pueden extenderse por delante del chasis 14, por encima de la estación del operador 16. El sistema de tolva de descarga en altura 12 puede comprender sistemas de accionamiento 29A y 29B para tolvas giratorias 20A y 20B. Las tolvas 20A y 20B pueden girar con respecto al sistema de enlace 22 para controlar la posición de las aberturas 30A y 30B. Por ejemplo, las aberturas 30A y 30B pueden mantenerse en una ubicación superior durante la transición desde la posición replegada de las figuras 1 y 2 a la posición extendida de las figuras 3 y 4 para impedir o inhibir la caída de residuos fuera de las tolvas 20A y 20B. Sin embargo, una vez en la posición extendida, las tolvas 20A y 20B pueden girarse de forma que las aberturas 30A y 30B queden orientadas hacia abajo, de forma que los residuos dentro de las tolvas 20A y 20B puedan verterse o vaciarse desde el sistema de tolva de descarga en altura 12.

La máquina de limpieza de suelos 10 puede configurarse para realizar diversas operaciones de limpieza de suelos. Como se ha mencionado, el conjunto de fregado 18 puede utilizarse para recoger los residuos de una superficie de suelo. La máquina de limpieza de suelos 10 puede configurarse además como un sistema de fregado en el que el líquido de limpieza del depósito 32 se dispensa sobre la superficie del suelo y puede utilizarse un sistema de recuperación para recoger el líquido de limpieza sucio y almacenarlo en el depósito de recuperación 34. Como tal, la máquina de limpieza de suelos puede configurarse para incluir varios dispensadores de solución, cepillos de fregado, sistemas de succión y rasquetas para facilitar el fregado. Por ejemplo, la máquina de limpieza de suelos 10 puede incluir una bomba (no visible en la figura 1) para dispensar líquido del depósito 32 y proporcionar succión de recuperación para devolver el líquido sucio al depósito de recuperación 34. Se describe un ejemplo de máquina barredora-fregadora en la publicación n.º US 2018/0360284 de Borra et al., titulada "Máquina fregadora de suelos con funcionalidad mejorada de dirección y flujo de soluciones", cuyo contenido se incorpora en el presente documento por esta referencia en su totalidad. En un ejemplo, el sistema de tolva de descarga en altura 12 de la presente divulgación puede incorporarse a la máquina fregadora de suelos divulgada en la publicación n.º US 2018/0360284. Aunque las figuras de la presente divulgación se describen con referencia a una fregadora-barredora combinada en la que un conjunto común de cerdas de rodillo proporcionan una acción de fregado y barrido, la presente divulgación es aplicable a otros tipos de barredoras, tal como las que sólo proporcionan una acción de barrido.

La máquina de limpieza de suelos 10 puede configurarse para atravesar la superficie del suelo utilizando la rueda de dirección delantera 36 y las ruedas traseras 38A y 38B. Un sensor de inclinación 39 puede fijarse al chasis 14 o a otra ubicación de la máquina de limpieza de suelos 10 para determinar una orientación de la máquina de limpieza de suelos 10 con respecto a la horizontal. En un ejemplo, las ruedas traseras 38A y 38B pueden montarse para girar libremente sobre el eje trasero 182 (figura 18) que puede proporcionarse mediante uno o dos ejes conectados al chasis 14. La rueda de dirección delantera 36 puede acoplarse al mecanismo de accionamiento 40 (figuras 3 y 4) que pueden recibir energía desde las baterías 42 para girar alrededor del eje delantero 180 (figura 18). Sin embargo, en otros ejemplos, la máquina 10 puede recibir energía desde una o más fuentes de energía 43, incluyendo una batería, un sistema hidráulico, un grupo electrógeno, un motor de combustión interna, una pila de combustible, un sistema híbrido de baterías y cualquier otro sistema conocido en la técnica. En el ejemplo ilustrado, la máquina 10 puede utilizar energía eléctrica de las baterías 42 o energía mecánica de un motor configurado para quemar combustible del depósito 35, tal como propano líquido. La rueda de dirección 44 puede ser controlada por un operador ubicado en la estación del operador 16 para girar hacia adelante la rueda de dirección 36 alrededor de un eje de dirección 195 (figuras 2 y 4) para proporcionar así la dirección. Un motor de dirección 41 (figura 3) puede utilizarse para girar la rueda de dirección delantera 36 alrededor del eje de dirección 195. Por ejemplo, un operador puede sentarse en la silla 46 para accionar el volante 44 y el pedal 46 para operar la máquina 10. Controles separados, tal como botones o control de elevación 204 y control de tolva 206 (figura 19), para el sistema de tolva de descarga en altura 12, puede proporcionarse cerca de la estación del operador 16 para permitir que el operador mueva las tolvas 20A y 20B entre las posiciones de replegado y extendida y para controlar la orientación de las tolvas 20A y 20B. Dichos controles pueden estar situados cerca de la estación del operador 16. Además, el funcionamiento de la máquina de limpieza de suelos 10 y de sus componentes y subsistemas puede ser coordinado por el controlador 202, que se describe con mayor detalle en referencia a la figura 19. Además, el controlador 202 puede estar conectado al sensor de inclinación 39.

La figura 5 es una vista en perspectiva del sistema de tolva de descarga en altura 12 de las figuras 1 - 4 dispuesta junto al conjunto de fregado 18. El sistema de tolva de descarga en altura 12 puede comprender la primera tolva 20A, la segunda tolva 20B, el sistema de enlace 22, el bastidor 24 (figuras 7 - 10), el accionador 26 (figura 4) y los sistemas de accionamiento 29A y 29B, como se ha mencionado. El sistema de tolva de descarga en altura 12 también puede comprender un divisor 50 que está dispuesto para evitar que los residuos pasen entre las tolvas 20A y 20B y guiar dichos residuos a las tolvas 20A y 20B, como se discute en mayor detalle a continuación con referencia a las figuras 15 y 17.

El sistema de enlace 22 puede comprender un enlace de seguimiento 52, un enlace de elevación 54 y un enlace de la tolva 56. El enlace de elevación 54 puede montarse en el bastidor 24 (figura 5) para girar alrededor del eje superior 58 del enlace de elevación. El enlace de seguimiento 52 puede montarse en el bastidor 24 para girar alrededor del eje superior 60 del enlace de seguimiento 60. El eje superior 60 del enlace de seguimiento puede estar por encima y por detrás del eje superior 58 del enlace de elevación. El enlace de elevación 54 puede acoplarse al enlace de la tolva 56 en el eje de pivote 62, delante del enlace de la tolva 56. El enlace de seguimiento 52 puede acoplarse al enlace de la tolva 56 en el eje inferior 64 del enlace de seguimiento 64 por debajo del enlace de la tolva 56. De este modo, el enlace de elevación 54 puede girar sobre el eje superior 58 para estirar del enlace de la tolva 56, mientras que el enlace de la tolva 56 pivota sobre el eje de pivote 62 en relación con el enlace de elevación 54. El enlace de seguimiento 52 y el enlace de elevación 54, específicamente las ubicaciones relativas del eje superior 58 del enlace de elevación y el eje superior 60 del enlace de seguimiento y el eje de pivote 62 y el eje inferior 64 del enlace de seguimiento, respectivamente, pueden facilitar que el sistema de enlace 22 arrastre las tolvas 20A y 20B a lo largo de una trayectoria de movimiento horizontal y longitudinal, por ejemplo, hacia afuera y hacia arriba, como se discute con referencia a las figuras 9 - 13.

El enlace de elevación 54 puede comprender un primer enlace 66A y un segundo enlace 66B que pueden acoplarse al enlace de la tolva 56 en ubicaciones separadas entre sí para proporcionar soporte al enlace de la tolva 56. Los enlaces 66A y 66B pueden acoplarse mediante enlaces transversales 68A y 68B para estabilidad. Además, los enlaces



transversales 68A y 68B pueden conectarse mediante la placa de accionamiento 70 a la que puede conectarse el accionador 26. La placa de accionamiento 70 y los enlaces transversales 68A y 68B pueden facilitar la transferencia de par desde el accionador 26 al enlace de elevación 54. El enlace de elevación 54 puede proporcionar la fuerza de elevación principal al enlace de la tolva 56 a través del accionador 26. De este modo, el enlace de elevación 54 puede tirar del enlace de la tolva 56 mediante acoplamientos en el eje de giro 62. Como se discute con referencia a la figura 9, el enlace de elevación 54 puede configurarse para estirar del enlace de la tolva 56 hacia delante y hacia arriba, fuera de debajo del chasis 14.

El enlace de seguimiento 52 puede comprender una porción de extensión 72 y una porción de gancho 74. El enlace de seguimiento 52 puede configurarse para ser accionado por el movimiento del enlace de elevación 54. Así, cuando el accionador 26 empuja el enlace de elevación 54 hacia arriba, el enlace de seguimiento 52 se elevará adicionalmente hacia arriba. No obstante, como se discute con referencia a las figuras 10 - 12, debido a las ubicaciones del eje superior 58 del enlace de elevación y el eje superior 60 del enlace de seguimiento y el eje de pivote 62 y el eje inferior 64 del enlace de seguimiento, el enlace de seguimiento 52 gira el enlace de la tolva 56 a medida que el enlace de elevación 54 eleva el enlace de la tolva 56.

El enlace de la tolva 56 puede comprender un enlace transversal 76, placas laterales 78A y 78B y varios otros soportes para acoplarse a las tolvas 20A y 20B y al enlace de elevación 54. Las tolvas 20A y 20B pueden configurarse para pivotar con respecto al enlace transversal 76 sobre el eje 80 de la tolva. El enlace transversal 76 puede proporcionar una estructura que se extiende lateralmente para acoplar las tolvas 20A y 20B entre sí para acoplar el conjunto de fregado 18. Las placas laterales 78A y 78B pueden proporcionar estructuras para desplazar las tolvas 20A y 20B más por debajo del chasis 14 y ubicaciones de montaje para los sistemas de accionamiento 29A y 29B.

Como se discutirá en el presente documento, la operación del accionador 26 y los sistemas de accionamiento 29A y 29B puede ser controlada por el controlador 202 (figura 19) para ejecutar instrucciones preprogramadas para mover las tolvas a través de operaciones específicas, tales como descarga en altura, inclinación y agitación, inclinación para corrección, inclinación para transporte, descarga y agitación, inclinación para drenaje, inclinación por desgaste del cepillo y similares.

La figura 6 es una vista en perspectiva del enlace de elevación 54 para el sistema de tolva de descarga en altura 12 de las figuras 1 - 5. El enlace de elevación 54 puede comprender el primer enlace 66A, el segundo enlace 66B, los enlaces transversales 68A y 68B, la placa de accionamiento 70 y la placa de montaje 82. La placa de montaje 52 puede proporcionar estabilización adicional para los enlaces 66A y 66B y puede proporcionar una plataforma para acoplar otros componentes al sistema de tolva de descarga en altura 12, tales como bombas, motores, mangueras, cableado y similares.

El primer enlace 66A puede comprender un extremo de pivote 84 y un extremo de la tolva 86. El extremo de pivote 84 puede incluir un orificio 88 para unirse con el enlace transversal 68A. Se puede insertar un sujetador en el orificio 88 para acoplar de manera pivotante el enlace de elevación 54 al bastidor 24. El extremo de pivote 84 puede acoplarse al enlace transversal 68B de cualquier manera adecuada. El extremo de la tolva 86 puede incluir un orificio 90 para acoplarse de manera pivotante con el enlace de la tolva 56. El orificio 90 puede definir el eje pivotante 62. El extremo de la tolva 86 puede tener una forma curva o de palo de hockey formada por un recorte 92. El recorte 92 puede permitir que el orificio 90 se coloque delante y/o debajo del enlace de la tolva 56. El segundo enlace 66B puede configurarse de forma similar al primer enlace 66A.

La placa de accionamiento puede incluir un orificio 93A y el primer enlace 66A puede incluir un orificio 93B. Los orificios 93A y 93B pueden utilizarse para acoplarse al accionador 26. En un ejemplo, el accionador 26 puede comprender un cilindro hidráulico configurado para extenderse y retraerse utilizando fluido hidráulico presurizado o activación eléctrica. Así, un pasador puede extenderse a través de un ojal de un pistón hidráulico y los orificios 93A y 93B. La máquina de limpieza de suelos 10 puede estar provista de un sistema hidráulico.

La figura 7 es una vista en perspectiva del enlace de seguimiento 52 para el sistema de tolva de descarga en altura 12 de las figuras 1 - 5. El enlace de seguimiento 52 puede comprender una porción de extensión 72, una porción de gancho 74, un primer ojal 94 y un segundo ojal 96. El primer ojal 94 puede estar situado en la placa 98 y puede tener un orificio en su interior. La porción de extensión 72 puede comprender un elemento alargado que conecta el primer ojal 94 y la porción de gancho 74. El primer ojal 94 puede definir el eje superior 60 del enlace de seguimiento. La porción de gancho 74 puede tener una forma curva o de anzuelo que forma un rebaje 100. El rebaje 100 puede permitir que el segundo ojal 96 se coloque debajo del enlace de la tolva 56. El rebaje 100 puede ser más profundo que el recorte 92 del enlace de elevación 54 para permitir que el segundo ojal 96 se sitúe más abajo y más hacia atrás en relación con el enlace de la tolva 56 que el enlace de elevación 54 para producir un desplazamiento entre el eje de pivote 62 y el eje inferior 64 del enlace de seguimiento para permitir la rotación del enlace de la tolva 56. El segundo ojal 96 puede estar formado por un orificio a través de una porción distal de la porción de gancho 74. El segundo ojal 96 puede definir el eje inferior 64 del enlace de seguimiento.

La figura 8 es una vista en perspectiva del enlace de tolva 56 para el sistema de tolva de descarga en altura 12 de las figuras 1 - 5. El enlace de la tolva 56 puede comprender el travesaño 76, las placas laterales 78A y 78B, el primer

soporte de la tolva 102A, el segundo soporte de la tolva 102B, la primera brida de accionamiento 104A, la segunda brida de accionamiento 104B, la tercera brida de accionamiento 104C y las bridas de seguimiento 106A y 106B.

El travesaño 76 puede comprender un elemento tubular para montar las tolvas 20A y 20B y los sistemas de accionamiento 29A y 29B al sistema de tolva de descarga en altura 12. El travesaño 76 puede incluir espacio interno 110 para montar componentes del sistema de tolva de descarga en altura 12, tal como los motores 160A y 160B para los sistemas de accionamiento 29A y 29B. Las placas laterales 78A y 78B pueden comprender cuerpos planos para soportar el sistema de accionamiento 29A y 29B, respectivamente. Las placas laterales 78A y 78B pueden incluir orificios 108A y 108B, que pueden estar centrados en el eje de la tolva 80.

Los soportes de la tolva 102A y 102B también pueden incluir orificios 112A y 112B, respectivamente, que pueden estar centrados en el eje de la tolva 80. La primera tolva 20A puede estar conectada a la placa lateral 78A y al soporte 102A y la segunda tolva 20B puede estar conectada a la placa lateral 78B y al soporte 102B.

La placa lateral 78B puede incluir un orificio 114A, la brida de accionamiento 104B puede incluir un orificio 114B y la brida de accionamiento 104A puede incluir un orificio 114C. Los orificios 114A -114C pueden estar centrados en el eje 62. El orificio 114A puede conectarse de manera pivotante al segundo enlace 66B, y los orificios 114B y 114C pueden conectarse de manera pivotante al primer enlace 66A. Las bridas de seguimiento 106A y 106B pueden incluir además orificios (no visibles en la figura 8) para conectarse de manera pivotante al enlace de seguimiento 52 en el orificio 96.

La figura 9 es un gráfico que muestra la trayectoria de elevación 120 para la primera y segunda tolvas 20A y 20B de la figura 5. La figura 9 muestra una vista lateral de los centros de las tolvas 20A y 20B en el eje de la tolva 80 moviéndose a lo largo de la trayectoria de elevación 120 o ruta. Como referencia, se muestra el eje superior 58 del enlace de elevación 54. Las tolvas 20A y 20B se extienden desde la posición replegada 122 hasta la posición extendida 124. En la posición replegada 122, el eje de la tolva 80 se encuentra debajo del chasis 14 (figura 1). El enlace de elevación 54 desplaza las tolvas 20A y 20B bajo el chasis 14 sobre una trayectoria alargada casi horizontal hasta un punto 126 dentro de la banda de altura 128 donde se produce un movimiento longitudinal mínimo de las tolvas 20A y 20B. Sin embargo, una vez que el eje de la tolva 80 se desplaza más allá del punto 126, en el que las tolvas 20A y 20B están separadas del chasis 14, la trayectoria de elevación 120 adopta una trayectoria más arqueada que se extiende longitudinalmente hasta la posición extendida 124. Como tales, las tolvas 20A y 20B pueden moverse a una posición elevada para maniobrar sobre un contenedor de basura.

Así, la trayectoria de elevación 120 o trayectoria comprende una forma en espiral que comprende una curva con un radio de curvatura cambiante, que en la realización ilustrada el radio disminuye lentamente al comienzo del movimiento desde la posición replegada 122 y luego aumenta rápidamente a medida que se acerca a la posición extendida 124. Como tal, el radio de curvatura más pequeño que crece más rápido permite a las tolvas 20A y 20B permanecer dentro de la estrecha banda de altura 128 al principio, pero a partir de entonces es libre de elevarse una vez que la estructura del chasis 14 queda libre. La forma de la trayectoria de elevación 120 está influenciada por el funcionamiento del enlace de seguimiento 52 sobre el enlace de la tolva 56. El movimiento de las tolvas 20A y 20B a través de la trayectoria de elevación 120, así como el movimiento relativo entre el enlace de seguimiento 52 y el enlace de la tolva 56, se muestran en las figuras 10 - 13. En ejemplos adicionales, se pueden utilizar otras trayectorias o trayectos de elevación para proporcionar movimiento lateral y ascendente como se describe en el presente documento, incluidas aquellas que son similares a la trayectoria o trayecto de elevación 120 y otras trayectorias o trayectos de elevación compuestos, de radio único o cambiante que son diferentes.

La figura 20 muestra otro ejemplo de sistema de tolva de descarga en altura 12 que puede configurarse con dos accionadores, los accionadores 26 y 121, para conseguir trayectorias de elevación adecuadas para sacar las tolvas 20A y 20B de debajo del chasis 14 y luego hacia arriba, tal como la trayectoria de elevación 120. En tales ejemplos, el enlace de seguimiento 52 puede eliminarse y el enlace de elevación 54 y el enlace de la tolva 56 pueden conectarse mediante un segundo accionador. El segundo accionador puede cambiar el ángulo entre el enlace de elevación 54 y el enlace de la tolva 56 a medida que el primer accionador, el accionador 26, eleva el enlace de la tolva 56. Un resultado similar al descrito en el párrafo anterior puede lograrse cuando el radio entre el eje superior del enlace de elevación 58 y el enlace de la tolva 56 puede aumentarse inicialmente mientras el enlace de la tolva 56 está debajo del chasis 14 para producir un movimiento generalmente o más horizontal del enlace de la tolva 56 antes de permitir un movimiento más longitudinal.

Las figuras 10 - 13 son vistas laterales del sistema de tolva de descarga en altura 12 de la figura 5 mostrando la primera y segunda tolvas 20A y 20B moviéndose entre la posición replegada 122 (figura 9) y la posición extendida 124 (figura 9). Se muestra el ángulo  $\theta$  entre el enlace de seguimiento 52 y el enlace de la tolva 56. El eje superior 58 del enlace de elevación y el eje superior 60 del enlace de seguimiento del enlace de elevación 54 y del enlace de seguimiento 52, respectivamente, se muestran en relación con el bastidor 24. Como se ha mencionado, las figuras 10 - 13 ilustran un ejemplo de trayectoria de elevación 120 con referencia a ángulos específicos. Sin embargo, el ángulo  $\theta$  puede variar para conseguir la misma amplitud de movimiento o una similar.

Como se puede ver en la figura 10, las tolvas 20A y 20B se encuentran debajo del chasis 14 en posición replegada. La placa lateral 78A se muestra posicionada dentro del hueco 100 del enlace de seguimiento 52. El ángulo  $\theta$  es

ligeramente superior a noventa grados.

Como se puede ver en la figura 11, el enlace de elevación 54 estira del enlace de la tolva 56 por debajo del chasis 14 en una dirección generalmente horizontal por debajo del chasis 14. El movimiento horizontal de las tolvas 20A y 20B se debe a que el eje de la tolva 80 de las tolvas está detrás del eje superior 58 del enlace de elevación 54 y el enlace de seguimiento 52 aumenta el radio entre el eje superior 58 del enlace de elevación y el enlace de la tolva 80 a medida que la porción de gancho 74 del enlace de seguimiento 52 hace pivotar el enlace de la tolva 56 alrededor del eje inferior 64 del enlace de seguimiento. En la figura 11, se muestra que el ángulo  $\theta$  es de aproximadamente noventa grados.

Como se puede ver en la figura 12, el enlace de elevación 54 continúa estirando del brazo de la tolva 56 mientras gira en el eje superior 58 del enlace de elevación, y la porción de gancho 74 continúa girando las placas laterales 78A y 78B en el eje superior 60 del enlace de seguimiento, alejándolas del enlace de seguimiento 52 de forma que el ángulo  $\theta$  aumenta. Como tales, las tolvas 20A y 20B comienzan un movimiento longitudinal mucho más sustancial desde la figura 11 a la figura 12 en comparación con el movimiento de la figura 10 a la figura 11. En la figura 12, se muestra que el ángulo  $\theta$  es mayor que noventa grados.

Como se puede ver en la figura 13, el enlace de elevación 54 mueve el enlace de la tolva 56 a una posición totalmente elevada de la posición extendida 124. El enlace de seguimiento mueve adicionalmente el enlace de la tolva 56 a una posición totalmente girada. De este modo, el eje 80 de las tolvas 20A y 20B se sitúa a su máxima distancia del eje superior 58 del enlace de elevación y se extiende hacia delante y por encima del chasis 14. En la figura 13, se muestra que el ángulo  $\theta$  es de casi ciento ochenta grados.

La figura 14 es una vista lateral del sistema de tolva de descarga en altura 12 de la figura 5. La figura 15 es una vista en sección transversal superior del sistema de tolva de descarga en altura 12 de la figura 14 mostrando el divisor 50 situado entre la primera y segunda tolvas 20A y 20B. Las figuras 13 y 14 se analizan simultáneamente.

El sistema de tolva de descarga en altura 12 puede montarse en el chasis 14 (figura 1) para acoplar el conjunto de fregado 18, que puede comprender cepillos de fregado 28A y 28B. El sistema de tolva de descarga en altura 12 puede comprender un enlace de seguimiento 52, un enlace de elevación 54 y un enlace de tolva 56. La placa lateral 78A y el soporte de la tolva 102A pueden acoplar la tolva 20A al enlace de la tolva 56 y la placa lateral 78B y el soporte de la tolva 102B pueden acoplar la tolva 20B al enlace de la tolva 56. Las tolvas 20A y 20B pueden montarse de cualquier forma giratoria adecuada, tal como, por ejemplo, utilizando casquillos, cojinetes, conexiones con pasadores y similares.

El divisor 50 puede montarse en el conjunto de fregado 18 (figura 1), u otra estructura fijada a la misma, para que esté próxima a las tolvas 20A y 20B. En un ejemplo, el divisor 50 puede estar entre las tolvas 20A y 20B adyacentes a las aberturas 30A y 30B. El divisor 50 puede colocarse por encima o al menos parcialmente por encima del cepillo de fregado 28A, como puede verse en la figura 17. El divisor 50 puede comprender un cuerpo conformado y posicionado para dirigir los residuos 134 que se originan entre los cepillos de fregado 28A y 28B hacia las tolvas 20A y 20B. Las tolvas 20A y 20B pueden comprender contenedores separados que pueden colocarse individualmente para reducir el tamaño de la máquina 10. Por ejemplo, las tolvas 20A y 20B pueden estar separadas por la distancia 136 para producir el espacio 138. El espacio 138 puede proporcionarse para permitir a la rueda de dirección delantera 36 (figuras 1 y 18) una zona adecuada para girar. Como tal, no es necesario que la rueda de dirección delantera 36 y las tolvas 20A y 20B ocupen diferentes ubicaciones longitudinales a lo largo de la máquina 10, por ejemplo, la rueda 26 no necesita estar longitudinalmente delante o detrás de las tolvas 20A y 20B, permitiendo así que la máquina 10 sea de tamaño reducido. En otras palabras, las tolvas 20A y 20B pueden ocupar la misma posición lateral con respecto a la longitud de la máquina 10. El divisor 50 puede salvar la distancia entre las tolvas 20A y 20B para guiar los residuos de los cepillos de fregado 28A y 28B que se originan en el espacio adyacente 138 hacia las tolvas 20A y 20B. El divisor 50 puede comprender un cuerpo en forma de cuña con paneles frontales 140A y 140B que se unen en un vértice que se extiende sobre el cepillo de fregado 28A. Los paneles delanteros 140A y 140B pueden unirse con paneles de acoplamiento 142A y 142B que pueden disponerse paralelos entre sí para deslizarse entre las tolvas 20A y 20B. Los paneles de acoplamiento 142A y 142B pueden formar un sello deslizante contra los bordes de las tolvas 20A y 20B que forman las aberturas 30A y 30B, respectivamente. La máquina 10 puede estar provista de otros cuerpos para facilitar el desplazamiento de los residuos hacia las tolvas 20A y 20B. Por ejemplo, la cuña lateral 143 puede acoplarse al chasis 14 o a otro componente estructural adecuado de la máquina 10 para dirigir los residuos a la tolva 20A. Una cuña lateral 143 puede facilitar el uso del conjunto de fregado 18 siendo más ancha que la anchura transversal total de las tolvas 20A y 20B. Como tales, las tolvas 20A y 20B pueden configurarse para ser utilizadas con conjuntos de fregado de diferentes anchuras.

Las tolvas 20A y 20B pueden comprender recipientes para almacenar los residuos 134 recogidos por los cepillos de fregado 28A y 28B. Como se muestra en la figura 15, las tolvas 20A y 20B pueden comprender porciones rectangulares 144A y 144B que tienen porciones de imbornal 146A y 146B, respectivamente. Las porciones rectangulares 144A y 144B pueden tener áreas de sección transversal rectangulares configuradas para, juntas, extenderse a través de al menos una porción de, por ejemplo, una mayoría de, la anchura del cepillo de fregado 28A no cubierta por el divisor 50. Las porciones rectangulares 144A y 144B pueden ser dimensionadas para ser menores que los anchos necesarios para cubrir el cepillo de fregado 28A para permitir que la distancia 136 sea mayor para permitir más espacio para la

rueda de dirección delantera 36. Como tal, las porciones de imbornal 146A y 146B pueden ser provistas para cerrar ese hueco sin interferir con la rueda de dirección delantera 36. Las porciones de imbornal 146A y 146B pueden comprender porciones abocinadas de las tolvas 20A y 20B anguladas hacia el divisor 50 para formar superficies que se extienden generalmente paralelas a los paneles de entrada 140A y 140B.

La porción rectangular 144A puede comprender una pared exterior 148A, una pared interior 150A y una pared exterior 152A. La porción rectangular 144B puede comprender una pared exterior 148B, una pared interior 150B y una pared exterior 152B. La pared exterior 148A y la pared interior 150A pueden comprender paredes planas que pueden orientarse verticalmente para facilitar la rotación de las tolvas 20A y 20B. La pared exterior 152A puede comprender una pared curva o con múltiples caras que conecta las paredes 150A y 150B y que se extiende desde un lado de la abertura 30A a un lado opuesto de la abertura 30A. La forma de la pared exterior 152A puede coincidir con los perímetros de las paredes 148A y 150A. Como se puede ver en la figura 17, los perímetros de las paredes 148A y 150A y la forma de la pared exterior 152A pueden ser redondos, ovalados, en forma de lágrima, elípticos o similares para facilitar la rotación alrededor del eje de la tolva 80. La porción rectangular 144B puede construirse de forma similar a la porción rectangular 144A.

Las tolvas 20A y 20B pueden incluir adicionalmente aberturas de drenaje 154A y 154B, respectivamente. Las aberturas de drenaje 154A y 154B pueden comprender pasajes a través de la estructura de las tolvas 20A y 20B, tales como las paredes exteriores 152A y 152B. Las aberturas de drenaje 154A y 154B pueden comprender simples orificios pasantes u orificios provistos de aberturas resellables, tal como tapones roscados o válvulas. Las aberturas de drenaje 154A y 154B pueden estar situadas con respecto a las aberturas 30A y 30B en lugares que faciliten el drenaje y eviten derrames durante el transporte. Por ejemplo, las aberturas de drenaje 154A y 154B pueden estar situadas directamente frente a las aberturas 30A y 30B en las realizaciones en las que las aberturas de drenaje 154A y 154B están tapadas. De este modo, las tolvas 20A y 20B pueden girarse de modo que las aberturas 30A y 30B se sitúen hacia arriba en un modo de transporte para evitar derrames y, cuando se sitúan sobre un lugar de eliminación adecuado, las aberturas de drenaje 154A y 154B pueden abrirse para permitir que los residuos y el líquido (tal como una solución de limpieza) se drenen de las tolvas 20A y 20B. En otros ejemplos, las aberturas de drenaje 154A y 154B pueden comprender una pluralidad de pequeños orificios pasantes situados más cerca de las aberturas 30A y 30B, y las tolvas 20A y 20B pueden inclinarse utilizando los sistemas de accionamiento 29A y 29B para permitir que el líquido y los residuos drenen fuera de las aberturas 154A y 154B.

El sistema de accionamiento 29A puede comprender un motor 160A, un engranaje de accionamiento 162A, un engranaje de entrada 164A y un sensor de posición 166A. Los mecanismos de accionamiento 29B pueden comprender un motor 160B, un engranaje de accionamiento 162B, un engranaje de entrada 164B y un sensor de posición 166B. El motor 160A puede estar situado dentro de la estructura tubular del travesaño 76. El motor 160A puede girar directamente el engranaje de accionamiento 162A. La primera tolva 20A puede estar acoplada al engranaje de entrada 164A, que puede estar unido al engranaje de accionamiento 162A mediante una correa (no ilustrada). El motor 160A puede estar acoplado electrónicamente a la estación del operador 16 (figura 1) de modo que un operador pueda accionar un control para activar el motor 160A para hacer girar el engranaje de accionamiento 162A, el cual, a través de una correa, puede hacer girar el engranaje de entrada 164A para hacer girar la tolva 20A. Los sensores de posición 166A pueden ser utilizados por el controlador 202 (figura 19) para determinar la orientación de la tolva 20A con respecto al enlace de la tolva 56. El sistema de accionamiento 29B puede configurarse de forma similar al sistema de accionamiento 29A. Como se analiza en el presente documento, la estación del operador 16 puede incluir un controlador que puede girar las tolvas 20A y 20B.

La figura 16 es una vista superior del sistema de tolva de descarga en altura 12 de la figura 14. La figura 17 es una vista en sección transversal lateral del sistema de tolva de descarga en altura 12 de la figura 16 que muestra una vista en sección transversal de la tolva de residuos 20A en relación con el divisor 50. Las figuras 16 y 17 se analizan simultáneamente.

Como se ha analizado, las tolvas 20A y 20B pueden comprender recipientes en los que las paredes exteriores 152A y 152B tienen una forma generalmente ovalada para facilitar la rotación sobre el eje de la tolva 80. Las aberturas 30A y 30B pueden comprender porciones planas de las tolvas 20A y 20B que truncan una porción de la forma oval de las paredes exteriores 152A y 152B.

El divisor 50 puede tener un perfil de sección transversal generalmente triangular con la superficie inferior 170 contorneada para encajar sobre el cepillo de fregado 28A. En un ejemplo, la superficie inferior 170 puede tener el mismo radio de curvatura que el cepillo de fregado 28A. Así, el divisor 50 puede reducir sustancialmente los residuos 134 que salen entre los cepillos de fregado 28A y 28B y continúan bajo el divisor 50 de vuelta a la superficie del suelo.

En otro ejemplo de la presente divulgación, las tolvas 20A y 20B y el divisor 50 pueden utilizarse sin el sistema de tolva de descarga en altura 12. Es decir, las tolvas 20A y 20B pueden acoplarse, directa o indirectamente, al chasis 14, y pueden configurarse para el vaciado manual. Por ejemplo, las tolvas 20A y 20B pueden montarse sobre raíles para deslizarse sobre la máquina 10. En un ejemplo, las tolvas 20A y 20B pueden configurarse para deslizarse paralelamente al eje de la tolva 80. En tales configuraciones, las tolvas 20A y 20B pueden bloquearse en su lugar para evitar el desplazamiento lateral paralelo al eje de la tolva 80, pero pueden desbloquearse para que un operario las

deslice fuera de los raíles, de forma que el operario pueda llevar las tolvas de residuos 20A y 20B a un contenedor de residuos. En tales configuraciones, puede utilizarse el travesaño 76 o un elemento estructural similar para asegurar las tolvas, por ejemplo proporcionando una estructura rígida que pueda soportar las tolvas 20A y 20B de forma similar a como se describe en el presente documento. Como tal, el bastidor 24, el accionador 26, el enlace de elevación 54 y el enlace de seguimiento 52 pueden eliminarse o desactivarse, y el travesaño 76 puede fijarse e inmovilizarse con respecto al chasis 14 o puede utilizarse alguna otra estructura similar para soportar las tolvas 20A y 20B.

La figura 18 es una vista superior del chasis 14 de la máquina limpiadora de suelos 10 de la figura 5 mostrando la rueda de dirección delantera 36 entre la primera y segunda tolvas 20A y 20B, y las ruedas traseras 38A y 38B. La rueda de dirección delantera 36 puede configurarse para girar sobre el eje delantero 180. Las ruedas traseras 38A y 38B pueden configurarse para girar sobre el eje trasero 182. La rueda de dirección delantera 36 puede acoplarse a un eje del mecanismo de accionamiento 40 y a la rueda de dirección 44 para provocar la rotación de la rueda de dirección delantera 36 alrededor de un eje de dirección 195 (figuras 2 y 4) como indica la flecha 184, por ejemplo, este eje de dirección 195 es perpendicular al eje de avance 180 y puede ser perpendicular o sustancialmente perpendicular a una superficie a limpiar, cuando la máquina de limpieza de suelos 10 está en funcionamiento normal. El espacio 138 permite a la rueda de dirección delantera 36 girar alrededor del eje de dirección 195 sin ser obstruida por las tolvas 20A y 20B. Debe indicarse que los soportes 102A y 102B pueden estar situados por encima del espacio 138 para la rueda de dirección delantera 36. Las ruedas traseras 38A y 38B pueden montarse en el chasis 14 mediante los soportes 186A y 186B. Los soportes 186A y 186B pueden incluir ejes sobre los cuales las ruedas 38A y 38B pueden girar alrededor del eje trasero 182.

La figura 19 es un diagrama de bloques que ilustra el sistema de control 200 para la máquina de limpieza de suelos 10 de las figuras 1 - 18. El sistema de control 200 puede comprender el controlador 202, el accionador 26, el sensor de inclinación 39, el mecanismo de accionamiento 40, el pedal 46, los motores 160A y 160B, los sensores de orientación 166A y 166B, el control del elevador 204 y el control de la tolva 206.

El controlador 202 puede comprender un sistema informático que incluye un procesador 208 y una memoria 210. El controlador 202 puede comprender otros componentes de hardware, tal como una interfaz de red, un dispositivo de visualización, un dispositivo de entrada, un dispositivo de salida y un dispositivo de almacenamiento que puede incluir un medio legible por máquina para almacenar instrucciones en las que se pueden localizar diversos comandos para operar la máquina de limpieza de suelos 10.

El controlador 202 puede operar el sistema de tolva de descarga en altura 12 en una pluralidad de modos para facilitar el vaciado, facilitar la limpieza, evitar derrames, evitar fugas y similares. En particular, el controlador 202 puede operar para mover las tolvas 20A y 20B en los modos de descarga en altura, inclinación y agitación, inclinación para corrección, inclinación para transporte, descarga y agitación, inclinación para drenaje e inclinación por desgate del cepillo

El controlador 202 puede operar el sistema de tolva de descarga en altura 12 en un modo de descarga en altura. En un modo de descarga en altura, el controlador 202 puede operar el accionador 26 para extender y mover las tolvas 20A y 20B desde la posición replegada 122 (figura 10) a la posición extendida 124 (figura 13). Durante dicho movimiento, el controlador 202 puede accionar los motores 160A y 160B del sistema de accionamiento 29A y 29B para mantener las aberturas 30A y 30B en una orientación hacia arriba para evitar que los residuos caigan fuera de las tolvas 20A y 20B. El controlador 202 puede monitorizar la posición de las aberturas 30A y 30B monitorizando la salida de los sensores de posición 166A y 166B. Además, el accionador 26 puede estar provisto de un sensor de posición de modo que la altura de las tolvas 20A y 20B junto con la rotación asociada del enlace de la tolva 56 producida por la extensión del accionador 26 pueda ser determinada por el controlador 202. En otras palabras, el controlador 202 puede determinar la orientación rotacional de las tolvas 20A y 20B determinando la rotación de las tolvas 20A y 20B producida tanto por la rotación del enlace de elevación 54 y el enlace de seguimiento 52 como por la rotación producida por los motores 160A y 160B. En ejemplos adicionales, el controlador 202 puede estar conectado al sensor de rotación 208 (figura 5) para detectar directamente la orientación de los enlaces 66A y 66B con respecto al bastidor 24.

El controlador 202 puede operar el sistema de tolva de descarga en altura 12 en un modo de inclinación y agitación. En un modo de inclinación y agitación, el controlador 202 puede operar los motores 160A y 160B para posicionar las aberturas 30A y 30B en una orientación hacia arriba y luego mover rápidamente las aberturas 30A y 30B en movimientos cortos de vaivén para agitar los residuos dentro de las tolvas 20A y 20B. El movimiento de agitación puede hacer que los residuos se desplacen más hacia abajo en las tolvas 20A y 20B (por ejemplo, lejos de las aberturas 30A y 30B). El movimiento de inclinación puede mejorar el llenado de las tolvas 20A y 20B. El modo de inclinación y agitación puede producirse en cualquier posición de las tolvas 20A y 20B entre la posición replegada 122 y la posición extendida 124. En ejemplos, el controlador 202 puede inclinar y agitar las tolvas 20A y 20B en la posición completamente replegada o puede retirar las tolvas 20A y 20B del acoplamiento con el cepillo de fregado 28A sólo una corta distancia de tal manera que la inclinación y sacudida de las tolvas 20A y 20B no causará impacto contra el cepillo de fregado 28A.

El controlador 202 puede operar el sistema de tolva de descarga en altura 12 en un modo de inclinación para

corrección. En un modo de inclinación para corrección, el controlador 202 puede accionar los motores 160A y 160B para mover la ubicación de las aberturas 30A y 30B para compensar que la máquina de limpieza de suelos 10 atraviese un suelo u otro terreno inclinado o en declive. El controlador 202 puede monitorizar la salida del sensor de inclinación 39 (figura 1) para controlar la orientación del chasis 14. Si se detecta que la máquina de limpieza de suelos 10 está atravesando una pendiente o un declive, el controlador 202 puede girar las tolvas 30A y 30B para colocar las aberturas 30A y 30B cerca de la horizontal para compensar la pendiente o el declive y evitar que los residuos caigan fuera de las tolvas 20A y 20B. El modo de inclinación para corrección puede ocurrir durante las operaciones de limpieza en las que los cepillos de fregado 28A y 28B están limpiando activamente o durante las operaciones de transporte en las que las tolvas 20A y 20B se retiran parcial o totalmente de la posición replegada para su vaciado.

El controlador 202 puede operar el sistema de tolva de descarga en altura 12 en un modo de inclinación para transporte. En un modo de inclinación para transporte, el controlador 202 puede operar los motores 160A y 160B para mover la ubicación de las aberturas 30A y 30B para compensar que la máquina de limpieza de suelos 10 atraviese un suelo u otro terreno a velocidades más adecuadas para mover la máquina 10 que la limpieza con el conjunto de fregado 18, que son típicamente más altas. El controlador 202 puede monitorizar la salida del mecanismo de accionamiento 40 (figura 1) para controlar la velocidad de la máquina 10. Si se detecta que la máquina de limpieza de suelos 10 se mueve a una velocidad elevada, superior a la de las operaciones de limpieza, el controlador 202 puede girar las tolvas 30A y 30B para colocar las aberturas 30A y 30B hacia arriba para compensar el aumento de rebote y vibración de los residuos dentro de las tolvas 20A y 20B para evitar que los residuos caigan fuera de las tolvas 20A y 20B. En ejemplos adicionales, el controlador 202 puede estar provisto de una entrada de operador para permitir que un operador habilite la máquina 10 para entrar en un modo de transporte donde el controlador 202 puede ser notificado de que un modo de limpieza está deshabilitado y los cepillos de fregado 28A y 28B no están operando.

El controlador 202 puede operar el sistema de tolva de descarga en altura 12 en un modo de descarga y agitación. En un modo de vaciado y agitación, el controlador 202 puede accionar los motores 160A y 160B para mover la ubicación de las aberturas 30A y 30B para facilitar el vaciado de las tolvas 20A y 20B. El controlador 202 puede monitorizar la salida del accionador 26 (figura 1) para determinar si la máquina 10 puede estar realizando una operación de vaciado. Típicamente, una operación de vaciado puede ocurrir con las tolvas 20A y 20B en la posición totalmente desplegada de la posición extendida 124 (figura 13). Si se determina que la máquina de limpieza de suelos 10 está en una operación de vaciado, el controlador 202 puede rotar las tolvas 30A y 30B para posicionar las aberturas 30A y 30B hacia abajo. Una vez que las aberturas 30A y 30B están en una posición hacia abajo, el controlador 202 puede mover rápidamente las aberturas 30A y 30B en movimientos cortos de vaivén para sacudir los residuos dentro de las tolvas 20A y 20B fuera de las aberturas 30A y 30B.

El controlador 202 puede operar el sistema de tolva de descarga en altura 12 en un modo de inclinación para drenaje. En un modo de inclinación para drenaje, el controlador 202 puede operar los motores 160A y 160B para mover la ubicación de las aberturas de drenaje 154A y 154B para facilitar el drenaje de las tolvas 20A y 20B. El controlador 202 monitoriza si la máquina 10 puede estar realizando una operación de vaciado. Por lo general, las operaciones de inclinación para drenaje pueden producirse automáticamente durante un proceso de limpieza sin la intervención de un operario, en incrementos cortos que no interfieran sustancialmente con la operación de limpieza. En ejemplos, una operación de drenaje puede ocurrir con las tolvas 20A y 20B en o cerca de la posición 122 completamente replegada (figura 10). En otras configuraciones, la máquina de limpieza de suelos 10 puede determinarse que está en una operación de drenaje por el controlador 202 y el controlador 202 puede girar las tolvas 30A y 30B para posicionar las aberturas de drenaje 154A y 154B hacia abajo para permitir que el líquido dentro de las tolvas 20A y 20B drene fuera de las aberturas 154A y 154B. Las operaciones de drenaje pueden utilizarse para facilitar la limpieza de las tolvas 20A y 20B, tal como cuando se pulveriza agua u otro líquido de limpieza en las tolvas 20A y 20B para su aclarado. Las operaciones de drenaje también pueden utilizarse en ejemplos en los que la máquina 10 está configurada como una fregadora o una combinación de barredora-fregadora en la que se recupera un fluido de limpieza del suelo que se está limpiando.

El controlador 202 puede operar el sistema de tolva de descarga en altura 12 en un modo de inclinación de desgaste del cepillo. En un modo de inclinación de desgaste del cepillo, el controlador 202 puede rotar las tolvas 20A y 20B basándose en el desgaste de los cepillos de fregado 28A y 28B. En ejemplos, los cepillos de fregado 28A y 28B pueden comprender cerdas que se extienden radialmente hacia fuera para barrer los residuos hacia las tolvas 20A y 20B para que entren en contacto con el suelo que se está limpiando. Con el tiempo, es posible que las cerdas se desgasten de tal manera que se vuelvan más cortas que su longitud inicial. Como tal, puede formarse un hueco entre las tolvas 20A y 20B y el cepillo de fregado 28A, produciendo así un hueco a través del cual los residuos barridos pueden escapar de vuelta a la superficie del suelo y disminuir el rendimiento de limpieza de la máquina 10. El estado de las cerdas puede ser inspeccionado visualmente por un operario de la máquina 10 o por la presencia de un sensor de contacto en las tolvas 20A y 20B que puede configurarse para detectar el contacto con las cerdas. Cuando se detecta un hueco entre las cerdas y las tolvas 20A y 20B, el controlador 202 puede inclinar las tolvas 20A y 20B de modo que un borde de las aberturas 30A y 30B se mueva hacia el cepillo de fregado 28A. Debido a que las aberturas 30A y 30B son planas, la rotación alrededor del eje de la tolva 80 hará que un borde de las aberturas 30A se aleje del cepillo 28A y que el borde opuesto se acerque al cepillo 28A. Así, por ejemplo, con referencia a la figura 17, las tolvas 20A y 20B pueden girarse en el sentido de las agujas del reloj (o en otras configuraciones, en sentido contrario a las agujas del reloj) para mover el borde inferior de las aberturas 30A y 30B hacia el cepillo de fregado 28A. Además, los

brazos oscilantes de los cepillos de fregado 28A y 28B pueden moverse para acercar el cepillo de fregado 28B a las tolvas 20A y 20B, ya que la plataforma de fregado de los cepillos de fregado 28A y 28B y las tolvas 20A y 20B, a través del sistema de unión 22, están montadas independientemente en el chasis 14.

En realizaciones, el controlador 202 puede funcionar como un dispositivo independiente o puede estar conectado (por ejemplo, en red) a otras máquinas. En un despliegue en red, el controlador 202 puede operar en la capacidad de una máquina servidor, una máquina cliente, o ambas en entornos de red servidor-cliente. En un ejemplo, el controlador 202 puede actuar como una máquina peer en un entorno de red entre iguales (P2P) (u otro entorno distribuido). El controlador 202 puede ser un ordenador personal (PC), un ordenador personal de tableta, un decodificador (STB), un asistente digital personal (PDA), un teléfono móvil, un dispositivo web, un enrutador de red, un conmutador o un puente, o cualquier máquina capaz de ejecutar instrucciones (secuenciales o de otro tipo) que especifican las acciones que debe realizar esa máquina. Además, aunque solo se ilustra una única máquina, el término "máquina" también se considerará que incluye cualquier conjunto de máquinas que ejecutan por individual o conjuntamente un conjunto (o múltiples conjuntos) de instrucciones para realizar una cualquiera o más de las metodologías analizadas en este documento, tal como informática en la nube, software como un servicio (SaaS), otras configuraciones de agrupaciones informáticas.

El controlador 202 puede incluir un procesador de hardware 208 (por ejemplo, una unidad central de procesamiento (CPU), una unidad de procesamiento gráfico (GPU), un núcleo de procesador de hardware, o cualquier combinación de los mismos), memoria 210 y memoria estática, algunos o todos los cuales pueden comunicarse entre sí a través de un enlace intermedio (por ejemplo, bus). El controlador 202 puede incluir además una unidad de visualización, un dispositivo de entrada alfanumérico (por ejemplo, un teclado) y un dispositivo de navegación de interfaz de usuario (por ejemplo, un ratón). En un ejemplo, la unidad de visualización, el dispositivo de entrada y el dispositivo de navegación de IU pueden ser una pantalla táctil. El controlador 202 puede incluir además un dispositivo de almacenamiento (por ejemplo, una unidad de accionamiento), un dispositivo de generación de señales (por ejemplo, un altavoz), un dispositivo de interfaz de red y uno o más sensores, como un sensor del sistema de posicionamiento global (GPS), una brújula, un acelerómetro u otro sensor. El controlador 202 puede incluir un controlador de salida, como una conexión serie (por ejemplo, bus serie universal [USB], paralela u otra conexión por cable o inalámbrica [por ejemplo, infrarrojos [IR], comunicación de campo cercano [NFC], etc.]) para comunicar o controlar uno o más dispositivos periféricos (por ejemplo, una impresora, un lector de tarjetas, etc.).

El dispositivo de almacenamiento puede incluir un medio legible por máquina en el que se almacena uno o más conjuntos de estructuras de datos o instrucciones (por ejemplo, software) que incorporan o utilizan una o más de las técnicas o funciones descritas en el presente documento. Las instrucciones también pueden residir, completamente o al menos parcialmente, dentro de la memoria principal 210, dentro de la memoria estática, o dentro del procesador de hardware 208 durante la ejecución de las mismas por el controlador 202. En un ejemplo, uno o cualquier combinación de procesador de hardware 208, memoria principal 210, memoria estática o dispositivo de almacenamiento pueden constituir medios legibles por máquina.

Aunque la memoria 210 se ilustra como un único medio, el término "medio legible por máquina" puede incluir un único medio o múltiples medios (por ejemplo, una base de datos centralizada o distribuida, y/o cachés y servidores asociados) configurados para almacenar la una o más instrucciones. El término "medio legible por máquina" puede incluir cualquier medio que sea capaz de almacenar, codificar o transportar instrucciones para su ejecución por el controlador 202 y que hagan que el controlador 202 realice una o más de las técnicas de la presente divulgación (descarga en altura, inclinación y agitación, inclinación para corrección, inclinación para transporte, inclinación y agitación, inclinación para drenaje, inclinación por desgaste del cepillo y similares), o que sea capaz de almacenar, codificar o transportar estructuras de datos utilizadas por dichas instrucciones o asociadas a ellas. Ejemplos no limitativos de medios legibles por máquina pueden incluir memorias de estado sólido y medios ópticos y magnéticos.

Las instrucciones pueden transmitirse o recibirse además a través de una red de comunicaciones utilizando un medio de accionamiento a través de un dispositivo de interfaz de red que utiliza cualquiera de una serie de protocolos de transferencia (por ejemplo, retransmisión de tramas, protocolo de Internet (IP), protocolo de control de accionamiento (TCP), protocolo de datagramas de usuario (UDP), protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP), etc.). Algunos ejemplos de redes de comunicación pueden ser una red de área local (LAN), una red de área extensa (WAN), una red de paquetes de datos (por ejemplo, Internet), redes de telefonía móvil (por ejemplo, redes celulares), redes telefónicas convencionales (POTS) y redes de datos inalámbricas (por ejemplo, redes de telefonía móvil), la familia de normas 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) conocida como Wi-Fi®, la familia de normas 802.16 del IEEE conocida como WiMax®, la familia de normas 802.15.4 del IEEE, las redes entre iguales (P2P), entre otras. En un ejemplo, el dispositivo de interfaz de red puede incluir una o más tomas físicas (por ejemplo, tomas Ethernet, coaxiales o telefónicas) o una o más antenas para conectarse a una red de comunicaciones. En un ejemplo, el dispositivo de interfaz de red puede incluir una pluralidad de antenas para comunicarse de forma inalámbrica utilizando al menos una de las técnicas de entrada única y salida múltiple (SIMO), entrada múltiple y salida múltiple (MIMO) o entrada múltiple y salida única (MISO). Se entenderá que el término "medio de accionamiento" incluye cualquier medio intangible capaz de almacenar, codificar o transportar instrucciones para su ejecución por la máquina 1700, e incluye señales de comunicación digitales o analógicas u otro medio intangible para facilitar la comunicación de dicho software.

Los beneficios de los sistemas y métodos de la presente divulgación pueden ser en forma de, por ejemplo, 1) facilidad de operación en que un operador no necesita desmontar la máquina de limpieza de suelos para vaciar las tolvas de residuos, 2) se elimina la elevación manual de las tolvas de residuos, 3) no es necesario aumentar la longitud total de la máquina de fregado de suelos para incorporar el sistema de elevación, 4) el sistema de elevación no obstruye la visibilidad del operario en posición replegada, 5) la orientación de la tolva de residuos puede controlarse automáticamente durante operaciones específicas para mejorar el rendimiento, por ejemplo, inclinación y agitación, inclinación para corrección, etc., 6) reducción de derrames y barridos de residuos, 7) facilidad de mantenimiento de las tolvas de residuos, incluida la limpieza, 8) posibilidad de conducir y dirigir la máquina por delante, y 9) posibilidad de situar el compartimento del operador en la parte delantera de la máquina. Estas y otras ventajas no enumeradas específicamente pueden lograrse con el sistema de tolva de descarga en altura, el controlador y otros componentes descritos en el presente documento.

La descripción detallada anterior incluye referencias a los dibujos adjuntos, que forman parte de la descripción detallada. Los dibujos muestran, a modo de ilustración, realizaciones específicas en las que puede llevarse a la práctica la invención. Estas realizaciones también se denominan como "ejemplos". Tales ejemplos pueden incluir elementos adicionales a los mostrados o descritos. Sin embargo, el presente inventor también contempla ejemplos en los que sólo se proporcionan los elementos mostrados o descritos. Además, el presente inventor también contempla ejemplos que utilicen cualquier combinación o permutación de los elementos mostrados o descritos (o uno o más aspectos de los mismos), ya sea con respecto a un ejemplo particular (o uno o más aspectos de los mismos), o con respecto a otros ejemplos (o uno o más aspectos de los mismos) mostrados o descritos en el presente documento.

En el presente documento, los términos "un" o "una" se utilizan, como es habitual en los documentos de patente, para incluir uno o más de uno, independientemente de cualquier otro caso o uso de "al menos uno" o "uno o más". En este documento, el término "o" se utiliza para referirse a un o no exclusivo, de forma que "A o B" incluye "A pero no B", "B pero no A" y "A y B", a menos que se indique lo contrario. En este documento, los términos "que incluye" y "en el cual" se usan como equivalentes en inglés simple de los términos respectivos "que comprende" y "en el que". Asimismo, en las reivindicaciones siguientes, los términos "que incluye" y "que comprende" son abiertos, es decir, un sistema, dispositivo, artículo, composición, formulación o proceso que incluya elementos adicionales a los enumerados tras dicho término en una reivindicación se considerará comprendido en el ámbito de dicha reivindicación. Además, en las siguientes reivindicaciones, los términos "primero", "segundo" y "tercero", etc. se usan meramente como etiquetas, y no tienen la intención de imponer requisitos numéricos en sus objetos.

Los ejemplos de método descritos en el presente documento pueden ser implementados por máquina o por ordenador al menos en parte. Algunos ejemplos pueden incluir un medio legible por ordenador o un medio legible por máquina codificado con instrucciones operables para configurar un dispositivo electrónico para realizar métodos como los descritos en los ejemplos anteriores. Una implementación de tales métodos puede incluir código, tal como microcódigo, código de lenguaje ensamblador, un código de lenguaje de nivel superior, o similares. Dicho código puede incluir instrucciones legibles por ordenador para realizar diversos métodos. El código puede formar partes de productos de programas informáticos. Además, en un ejemplo, el código puede almacenarse de forma tangible en uno o más medios legibles por ordenador tangibles volátiles, no transitorios o no volátiles, como durante la ejecución o en otros momentos. Ejemplos de estos medios legibles por ordenador pueden incluir, pero no se limitan a, discos duros, discos magnéticos extraíbles, discos ópticos extraíbles (por ejemplo, discos compactos y discos de vídeo digital), casetes magnéticos, tarjetas de memoria, memorias de acceso aleatorio (RAM), memorias de sólo lectura (ROM), y similares.

En resumen, la invención proporciona sistemas y métodos incluyen un sistema de tolva de vertido alto en el que una tolva de residuos puede dividirse en dos tolvas para su posicionamiento adyacente a una rueda de la máquina de limpieza de suelos. Las tolvas, divididas o no, pueden situarse cerca de la parte delantera de la máquina, de modo que no sea necesario ampliar la longitud total de la máquina de limpieza de suelos. Se puede colocar un separador cerca del mecanismo de limpieza de suelos para conducir los residuos a las tolvas divididas. Las tolvas, divididas o no, pueden acoplarse a un sistema de elevación común que puede sacar las tolvas de debajo de un chasis de la máquina de limpieza de suelos y luego hacia arriba para colocarlas en relación con un contenedor de residuos. Además, la orientación de las tolvas puede controlarse para colocar las aberturas de las tolvas en el lugar deseado para evitar derrames y facilitar el vaciado.



# REIVINDICACIONES

1. Una máquina de limpieza de suelos (10) que comprende:

- 5 un chasis (14) que comprende: un extremo delantero; un extremo trasero; un lado superior que se extiende entre el extremo delantero y el extremo trasero; y un lado inferior que se extiende entre el extremo delantero y el extremo trasero opuesto al lado superior;  
una estación de operador (16) montada en la parte superior;  
un sistema de propulsión situado en el chasis (14) y configurado para mover el chasis (14) en una dirección de desplazamiento, comprendiendo el sistema de propulsión: una rueda de dirección delantera (36) situada en un  
10 eje delantero (180) acoplado a la parte inferior del chasis (14); y una rueda trasera (38A, 38B) situada en un eje trasero (182) acoplado a la parte inferior del chasis (14);  
un cepillo (28A) acoplado a la parte inferior del chasis (14), extendiéndose el cepillo (28A) desde un primer extremo del cepillo hasta un segundo extremo del cepillo a lo largo de un eje del cepillo (190), en el que el  
15 cepillo (28A) está configurado para girar alrededor del eje del cepillo (190); y  
un sistema de tolva situado en el chasis (14), comprendiendo el sistema de tolva una primera tolva de residuos (20A) situada delante del cepillo (28A) en posición replegada; en el que el eje delantero (180) está situado delante del eje del cepillo (190), y en el que el sistema de tolva comprende además una segunda tolva de residuos (20B) situada junto al eje delantero (180).

2. La máquina de limpieza de suelos (10) de la reivindicación 1, en la que la primera tolva de residuos (20A) y la segunda tolva de residuos (20B) están separadas a lo largo del eje delantero (180) para proporcionar espacio que permita girar a la rueda de dirección delantera (36).

25 3. La máquina de limpieza de suelos (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un sistema de elevación acoplado al chasis (14), comprendiendo el sistema de elevación:

- un enlace de elevación (54) acoplado de forma pivotante al chasis (14) en la proximidad de un primer extremo del enlace de elevación (54) y acoplado de forma pivotante a la primera tolva de residuos (20A) en la proximidad  
30 de un segundo extremo del enlace de elevación (54);  
un primer accionador (26) acoplado al chasis (14) en la proximidad de un tercer extremo del primer accionador (26) y el enlace de elevación (54) en la proximidad de un cuarto extremo del primer accionador (26), estando el primer accionador (26) configurado para mover la primera tolva de residuos (20A) desde la posición replegada a una posición desplegada delante y por encima del chasis (14);  
35 un travesaño (76) en el que están montadas la primera tolva de residuos (20A) y la segunda tolva de residuos (20B), comprendiendo el travesaño (76) un extremo delantero y un extremo trasero; en el que el segundo extremo del enlace de elevación (54) está conectado de manera pivotante cerca del extremo delantero del travesaño (76); y  
un enlace de seguimiento (52) acoplado de forma pivotante al chasis (14) en la proximidad de un quinto extremo del enlace de seguimiento (52) y acoplado de forma pivotante al travesaño (76) en la proximidad de un sexto  
40 extremo del enlace de seguimiento (52);  
en el que la primera tolva de residuos (20A) y la segunda tolva de residuos (20B) están conectadas cerca del extremo posterior del travesaño (76).

45 4. La máquina de limpieza de suelos (10) de la reivindicación 3, que comprende además un segundo accionador (121) que conecta el travesaño (76) y el enlace de elevación (54).

5. La máquina de limpieza de suelos (10) de la reivindicación 3 o 4, que comprende además un divisor (50) situado por encima y por delante del cepillo (28A, 28B) entre la primera tolva de residuos (20A) y la segunda tolva de residuos (20B), estando configurado el divisor (50) para dirigir los residuos del cepillo (28A) que está por debajo y por detrás del divisor (50) hacia la primera y segunda tolvas de residuos (20A, 20B), en el que el divisor (50) comprende: un cuerpo en forma de cuña que abarca una distancia entre la primera tolva de residuos (20A) y la segunda tolva de residuos (20B).

55 6. La máquina de limpieza de suelos (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende además un motor (160A) montado en el sistema de tolva, estando el motor (160A) configurado para girar la primera y segunda tolvas de residuos (20A, 20B) alrededor de un eje de la tolva (80).

60 7. La máquina de limpieza de suelos (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en la que la primera y segunda tolvas de residuos (20A, 20B) comprenden cada una:

- una primera pared de extremo;  
una segunda pared de extremo separada de la primera pared de extremo a lo largo del eje de la tolva (80); y  
una pared de la tolva que se extiende entre la primera pared de extremo y la segunda pared de extremo para  
65 definir un espacio de residuos;  
en la que la pared de la tolva define un área de sección transversal configurada para permitir que la primera

tolva de residuos (20A) gire en su lugar a lo largo del eje de la tolva (80) cuando es girada por el motor (160A) en la posición replegada.

8. La máquina de limpieza de suelos (10) de la reivindicación 7, en la que la primera y segunda tolvas de residuos (20A, 20B) comprenden cada una:

un imbornal (146A, 146B) configurado para extenderse desde la primera pared de extremo hacia el cuerpo en forma de cuña para proporcionar espacio libre para la rueda de dirección delantera (36); y  
una abertura de acceso que se extiende entre la primera pared de extremo y la segunda pared de extremo; y  
un labio que se extiende a lo largo de la abertura de acceso y que se extiende hacia el cepillo (28A) en la posición replegada.

9. La máquina de limpieza de suelos (10) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el sistema de elevación está configurado para estirar de la primera tolva de residuos (20A) a lo largo de una primera trayectoria en dirección hacia delante y luego a lo largo de una segunda trayectoria en dirección hacia delante y hacia arriba.

10. La máquina de limpieza de suelos (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sistema de fregado dispuesto sobre el chasis (14), comprendiendo el sistema de fregado:

un depósito de líquido de limpieza;  
un sistema de distribución para recibir y dispensar fluido de limpieza del depósito de fluido al cepillo (28A);  
un sistema de recuperación para captar el líquido de limpieza de detrás del cepillo (28A); y  
un recipiente de recuperación para recibir el líquido de limpieza desde el sistema de recuperación.

11. La máquina de limpieza de suelos (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el sistema de tolva comprende una segunda tolva de residuos (20B) dispuesta delante del cepillo (28A), y que comprende además: un divisor (50) colocado por encima y delante del cepillo (28A) entre la primera tolva de residuos (20A) y la segunda tolva de residuos (20B), estando el divisor (50) configurado para dirigir los residuos del cepillo (28A) detrás del divisor (50) hacia la primera y segunda tolvas de residuos (20A, 20B).

12. La máquina de limpieza de suelos (10) de la reivindicación 11, en la que la primera y segunda tolvas de residuos (20A, 20B) están configuradas para deslizarse lateralmente fuera del chasis (14).

13. La máquina de limpieza de suelos (10) de cualquiera de las reivindicaciones 11-12, en la que el divisor (50) comprende un cuerpo en forma de cuña que abarca una distancia entre la primera tolva de residuos (20A) y la segunda tolva de residuos (20B), en la que el cuerpo en forma de cuña comprende:

un primer y un segundo paneles frontales que se unen para definir un vértice;  
un primer y segundo paneles de acoplamiento que se extienden desde el primer y segundo paneles principales, respectivamente, en el que el primer y segundo paneles de acoplamiento son paralelos entre sí; y  
una pared inferior curvada para ajustarse sobre el cepillo (28A).

14. La máquina limpiadora de suelos (10) de la reivindicación 6, que comprende además un controlador (202) configurado para operar el motor (160A) para hacer oscilar la primera tolva de residuos (20A) sobre el eje de la tolva (80) en la posición replegada para mover los residuos hacia el espacio de residuos con la abertura de acceso inclinada hacia el cepillo (28A) o inclinada hacia arriba.

15. La máquina limpiadora de suelos (10) de la reivindicación 14, en la que el controlador (202) está configurado para operar el motor (160A) para rotar la primera tolva de residuos (20A) para posicionar la abertura de acceso en relación con el cepillo (28A, 28B) dependiendo de un diámetro del cepillo (28A).

16. La máquina de limpieza de suelos (10) de cualquiera de las reivindicaciones 14 y 15, en la que el controlador (202) está configurado para accionar el motor (160A) para hacer girar la primera tolva de residuos (20A) sobre el eje de la tolva (80) para posicionar la abertura de acceso en una orientación hacia arriba durante una operación de transporte en la que el cepillo (28A) no está girando y el sistema de propulsión está funcionando.

17. Un método para limpiar un suelo que comprende:

proporcionar la máquina de limpieza de suelos (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1-16,  
hacer funcionar la máquina de limpieza de suelos (10) para limpiar una zona del suelo, y  
hacer funcionar la máquina de limpieza de suelos (10) para vaciar la primera tolva de residuos (20A) en un contenedor de residuos asociado.

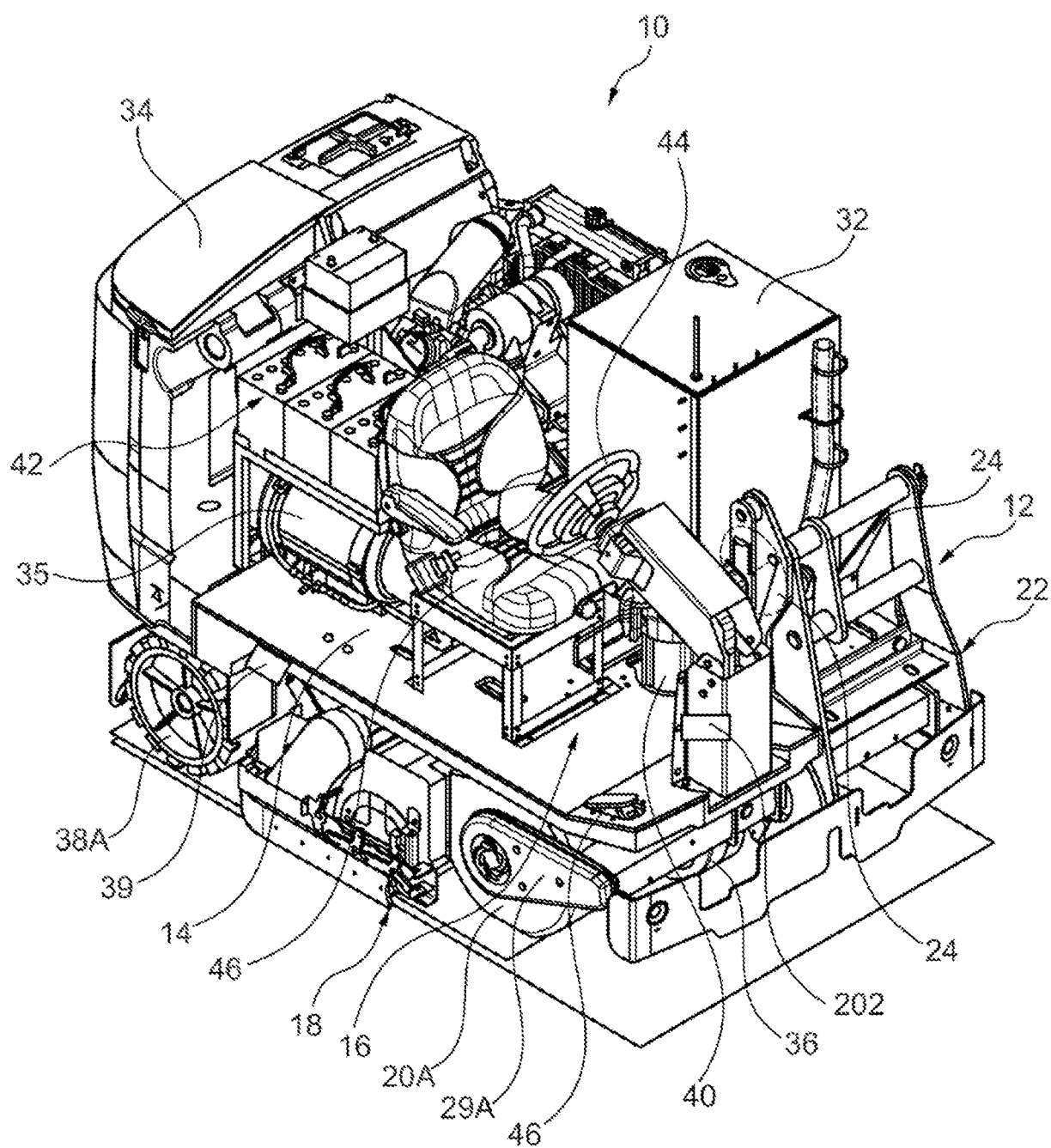


Fig. 1

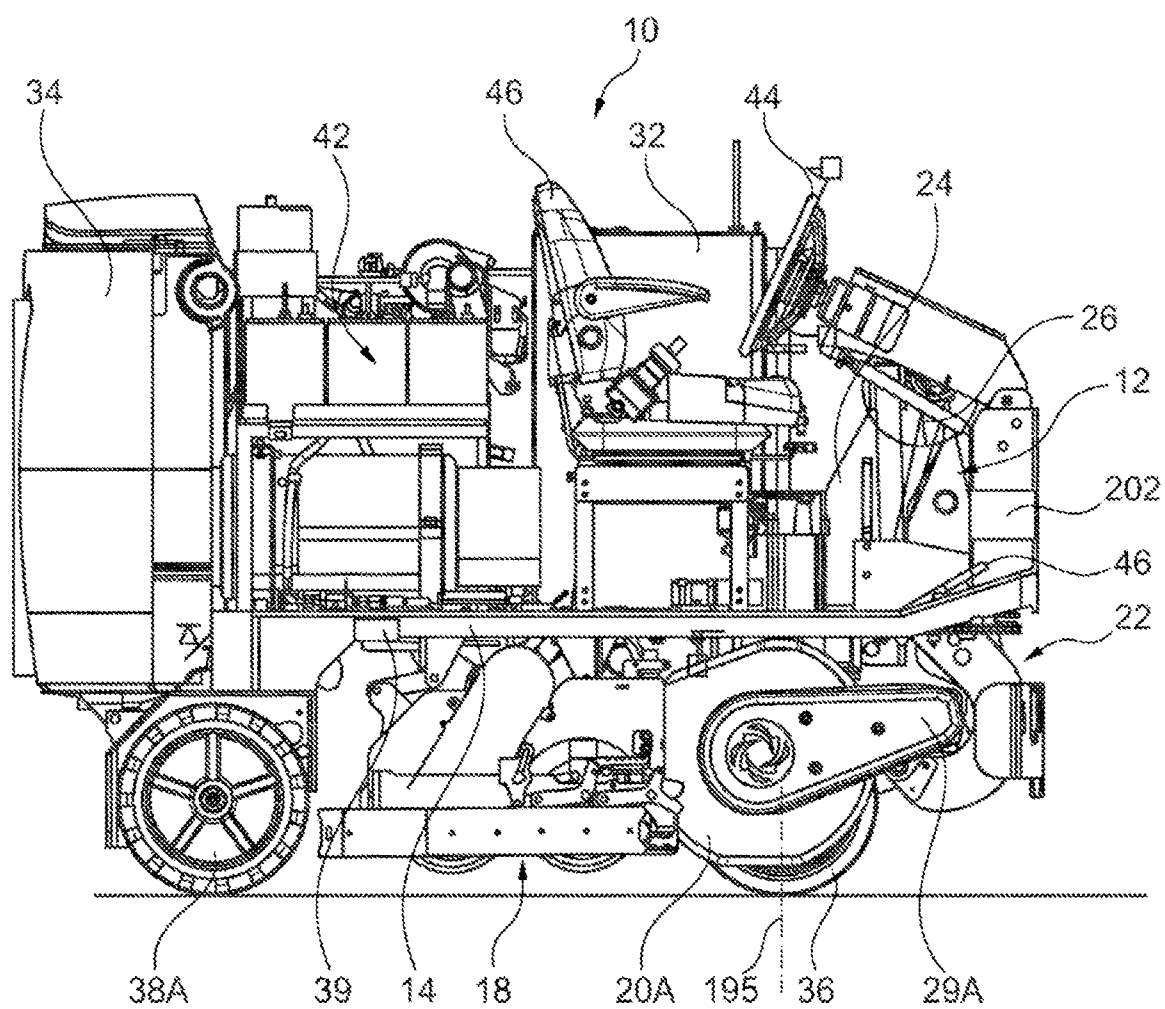


Fig. 2

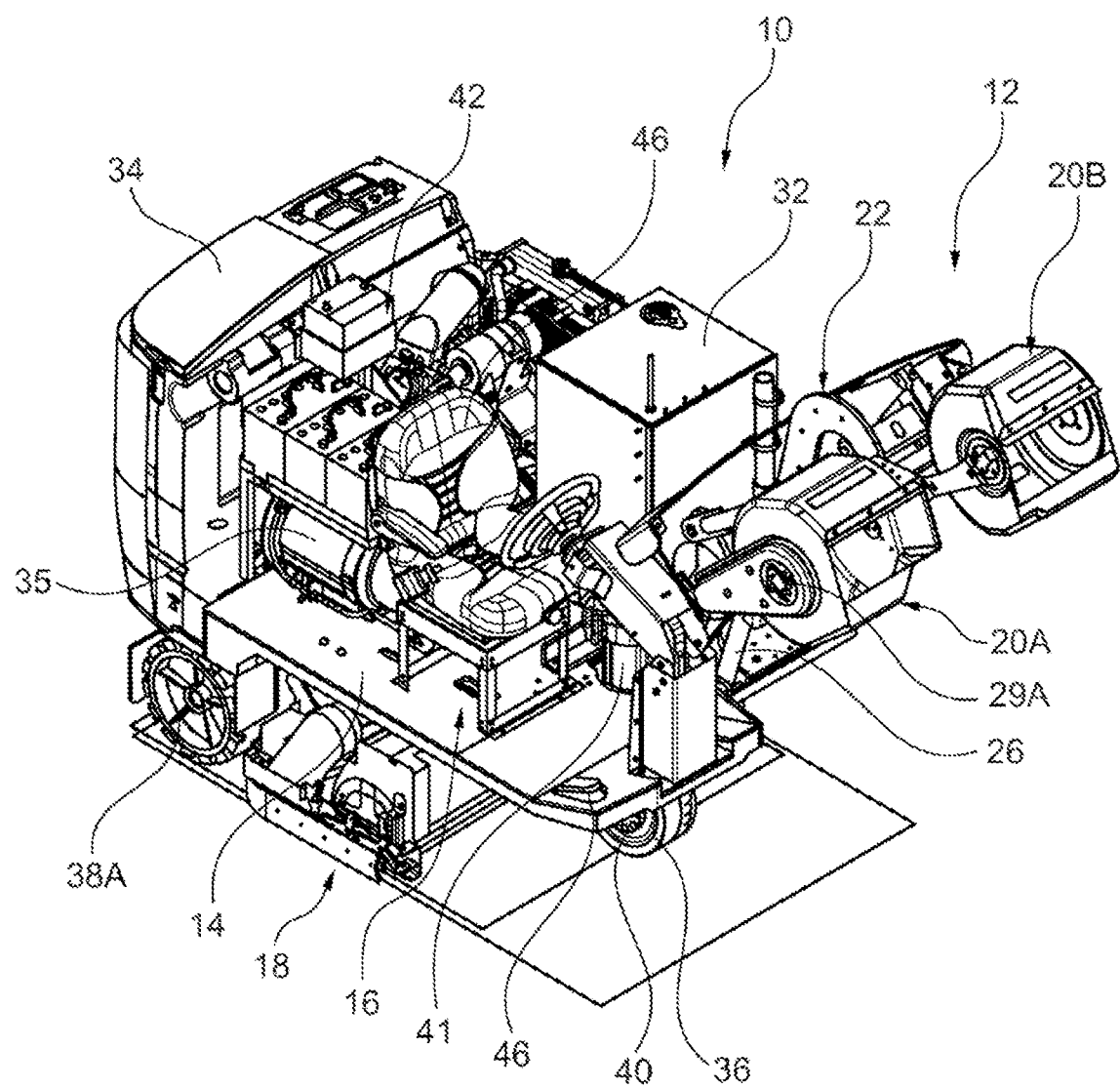


Fig. 3

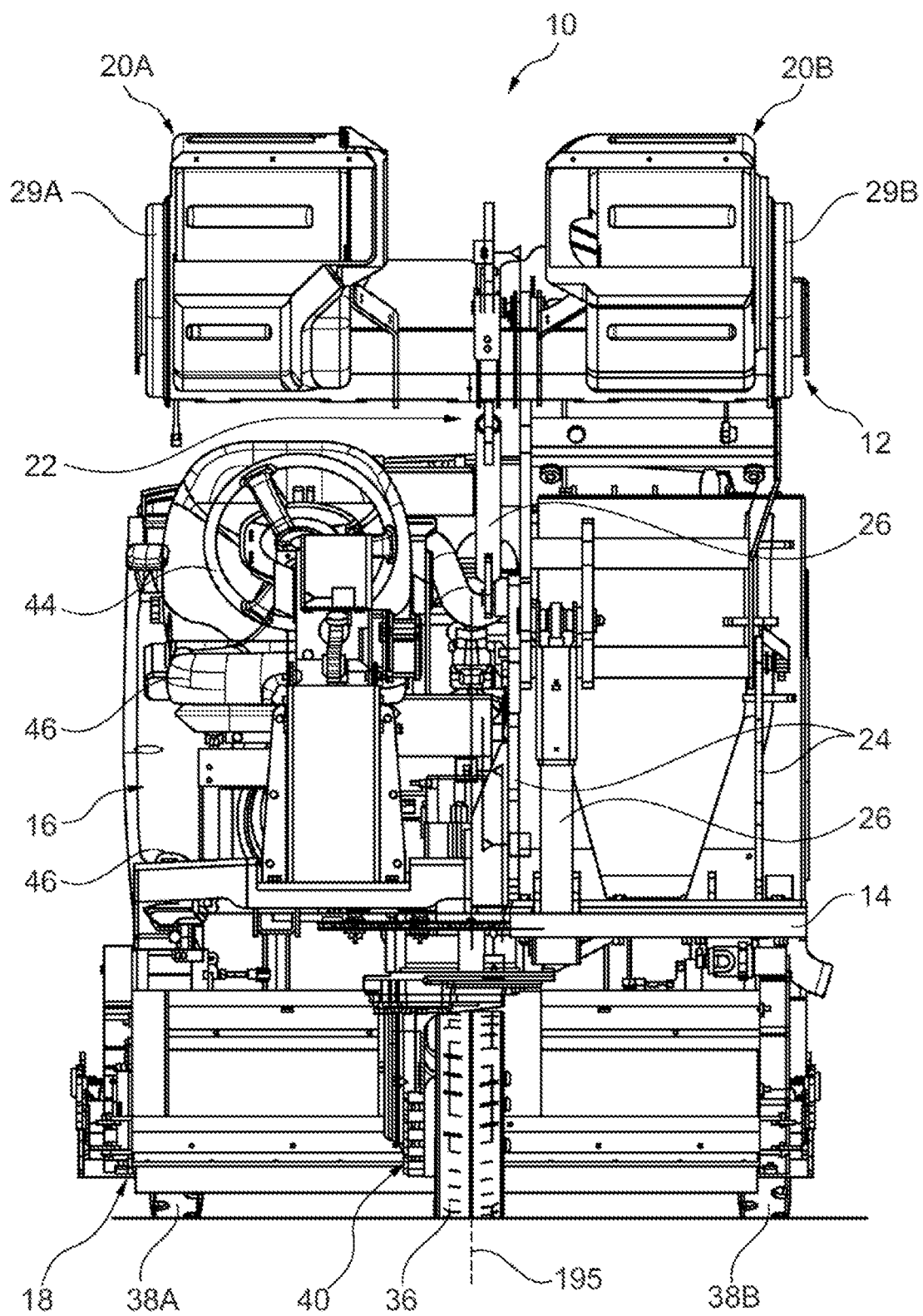


Fig. 4

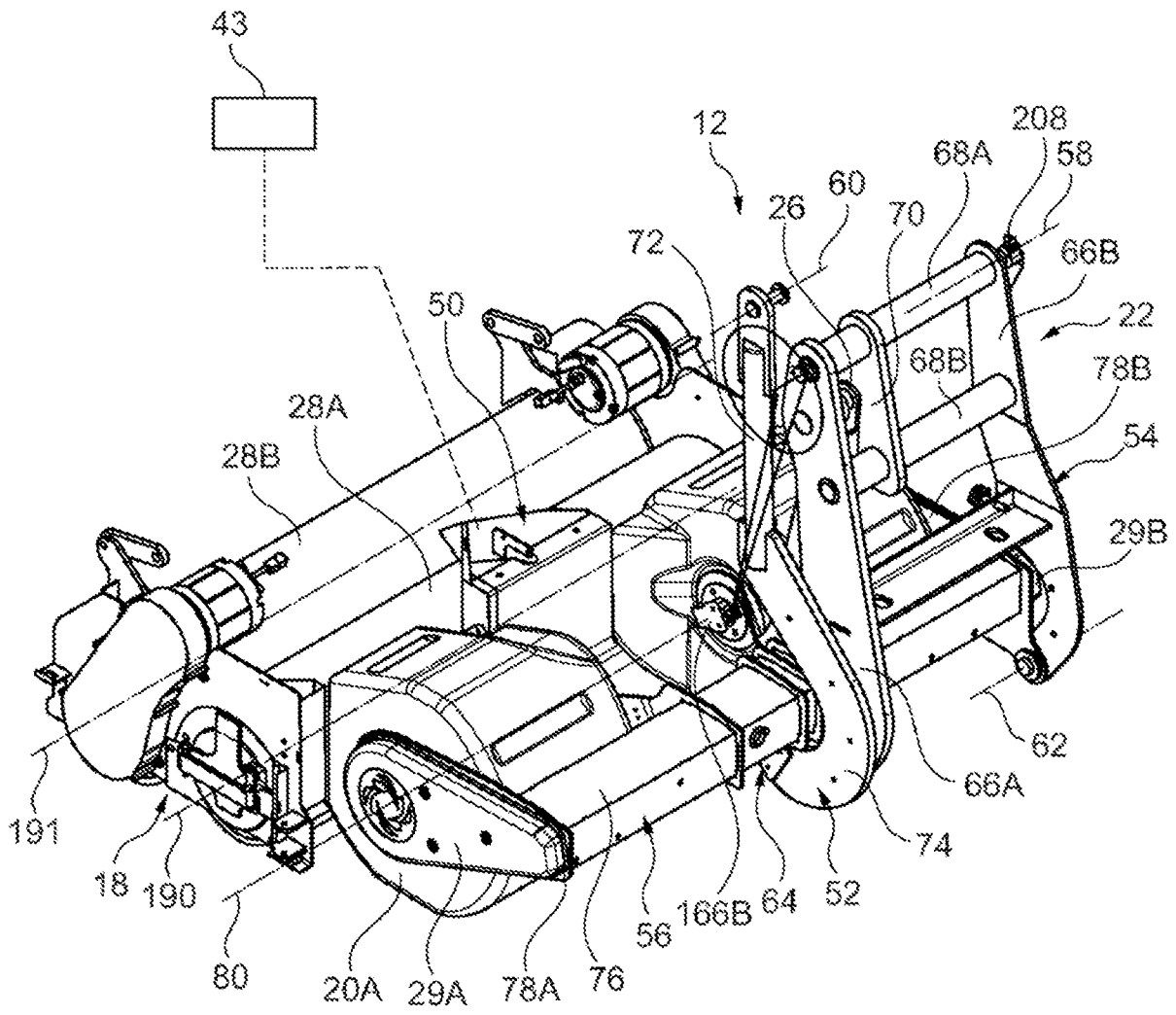


Fig. 5

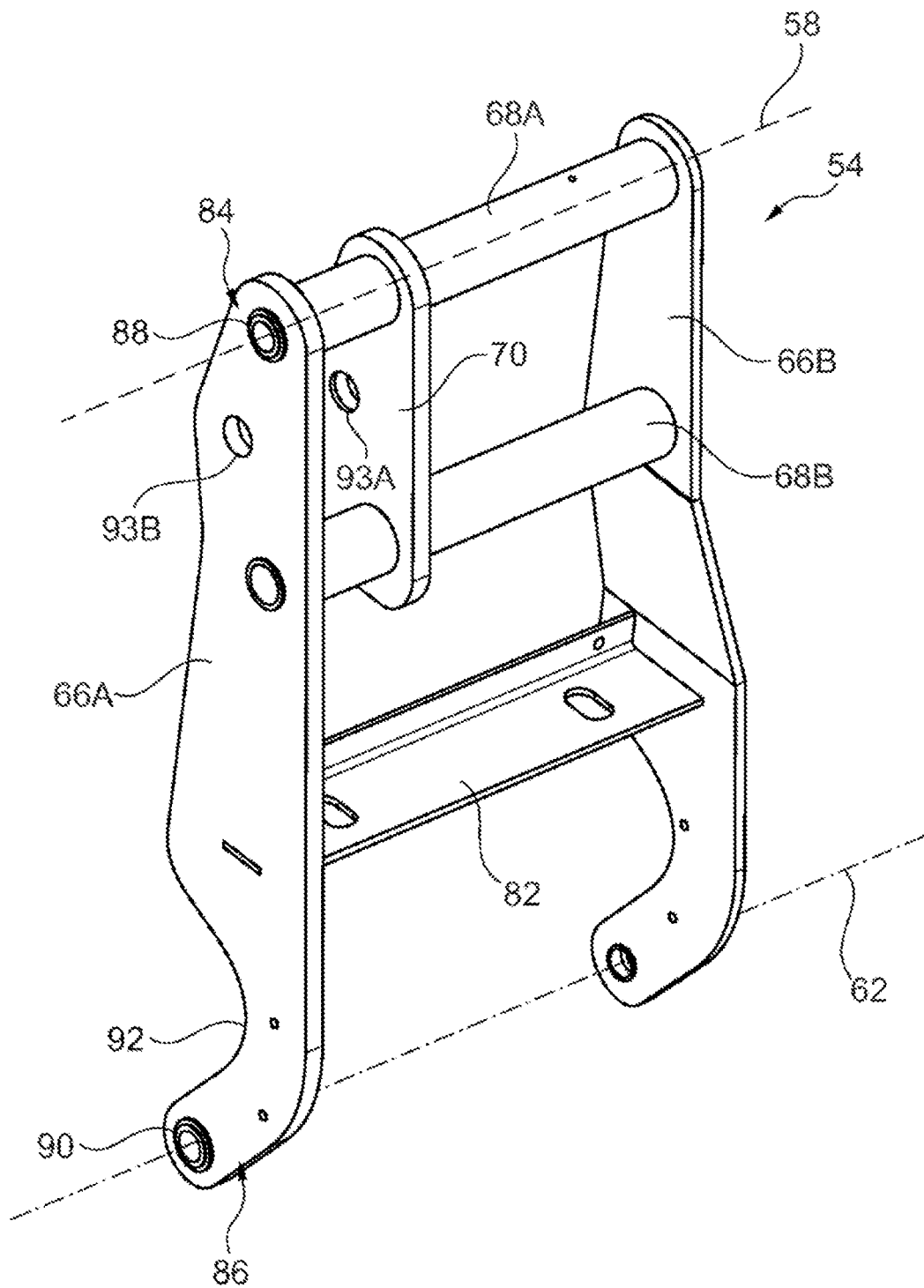


Fig. 6



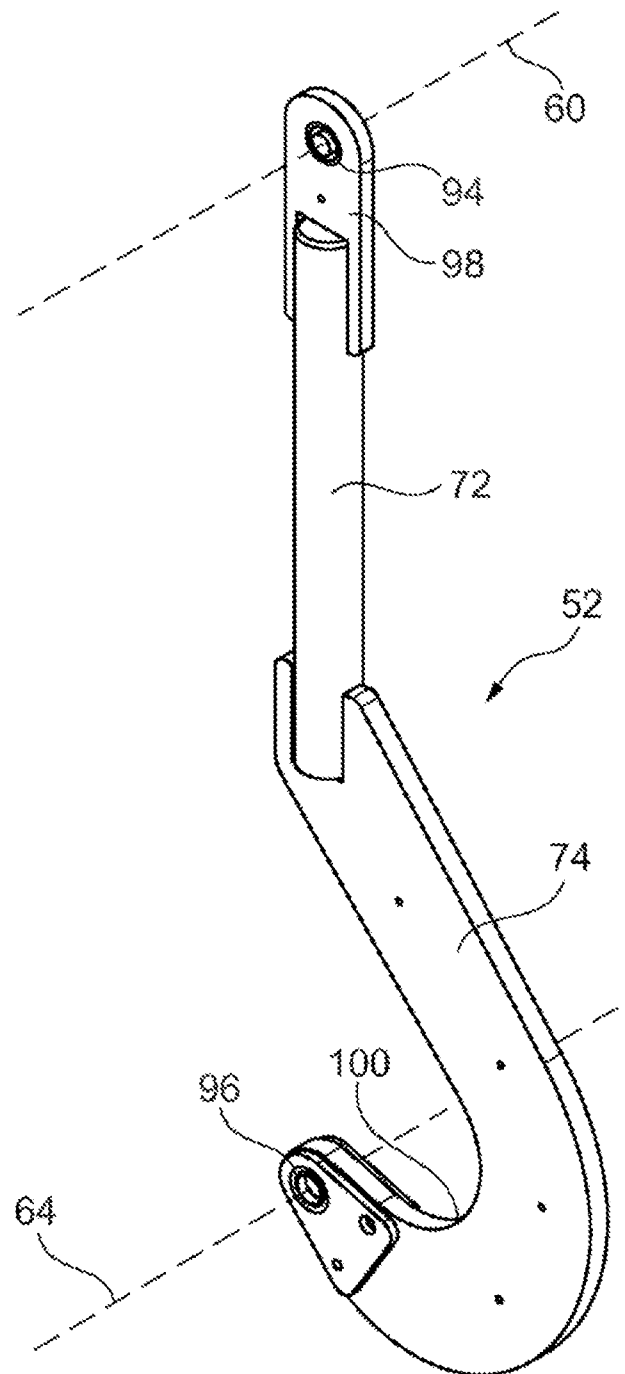


Fig. 7

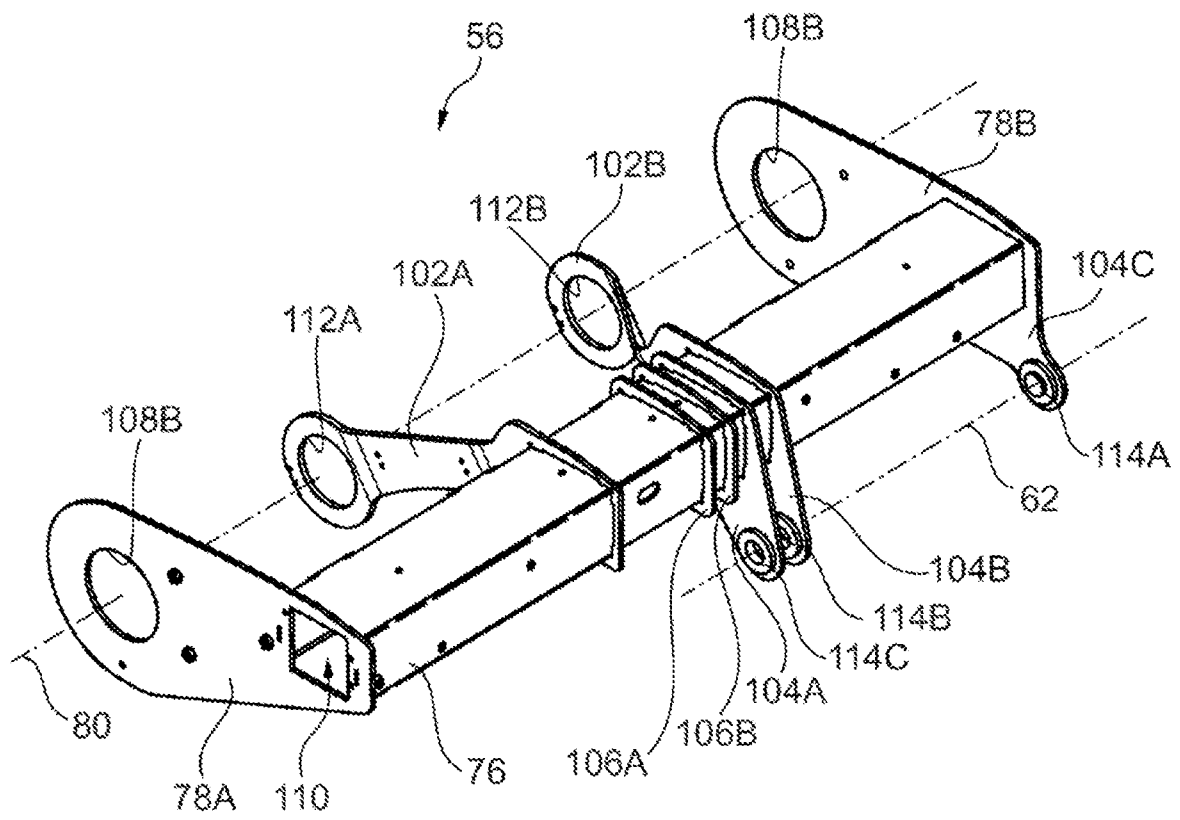


Fig. 8

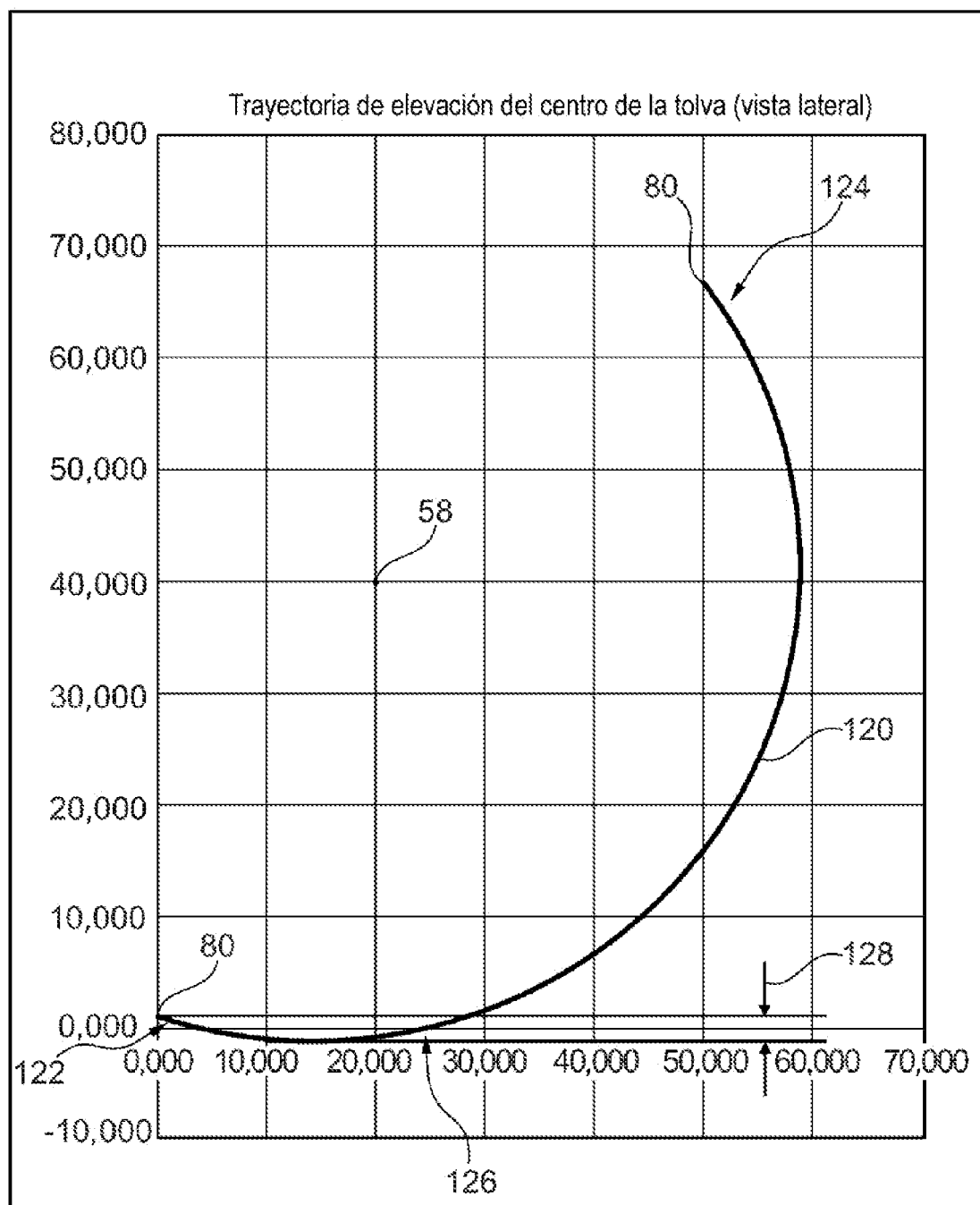
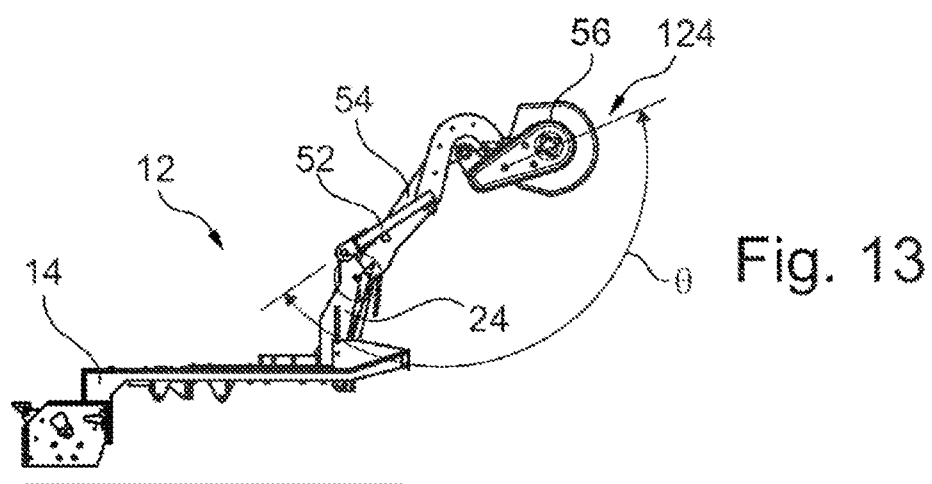
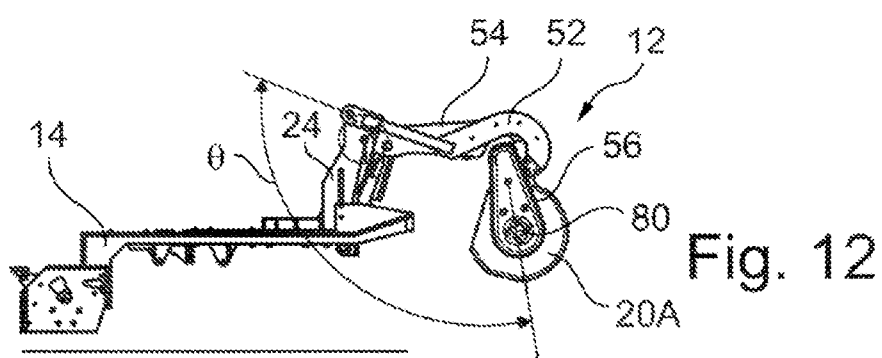
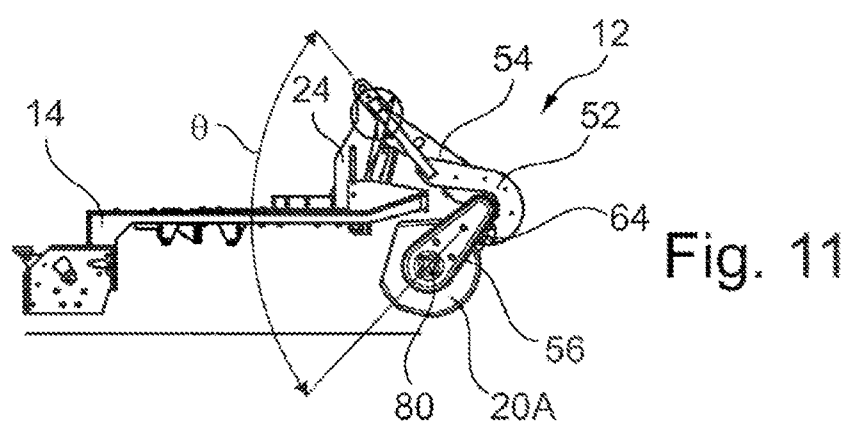
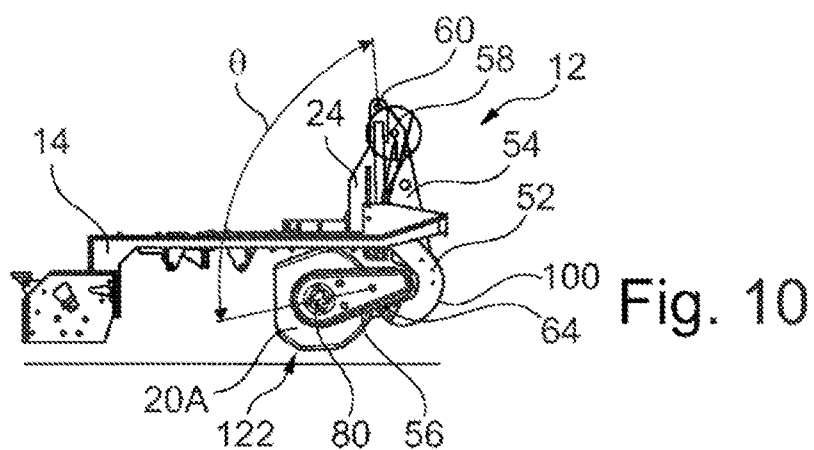


Fig. 9



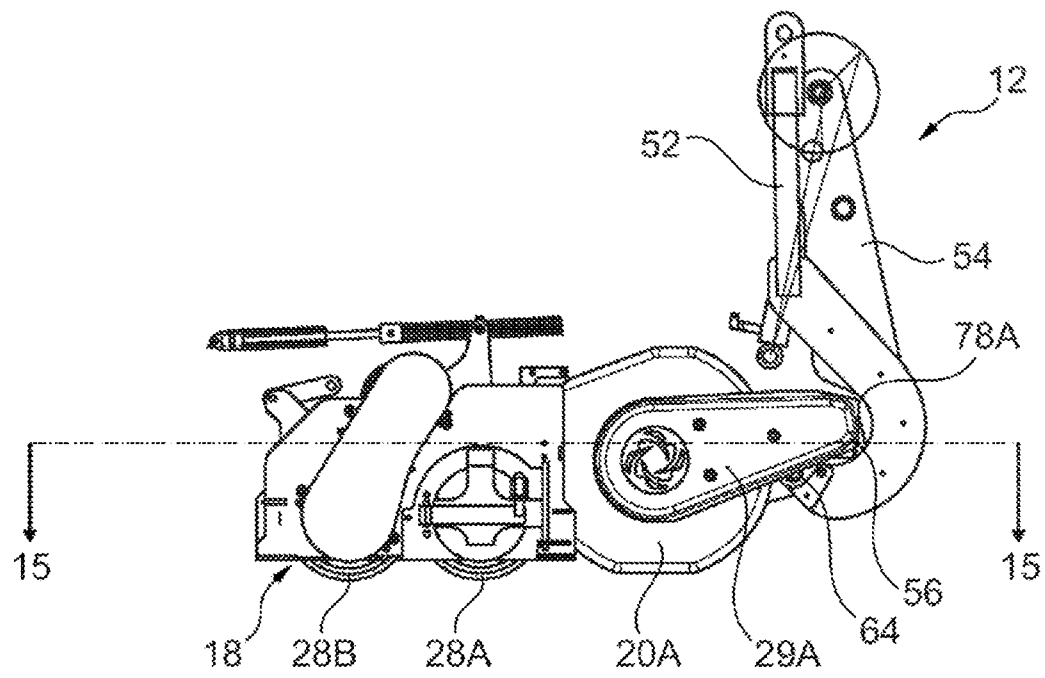


Fig. 14

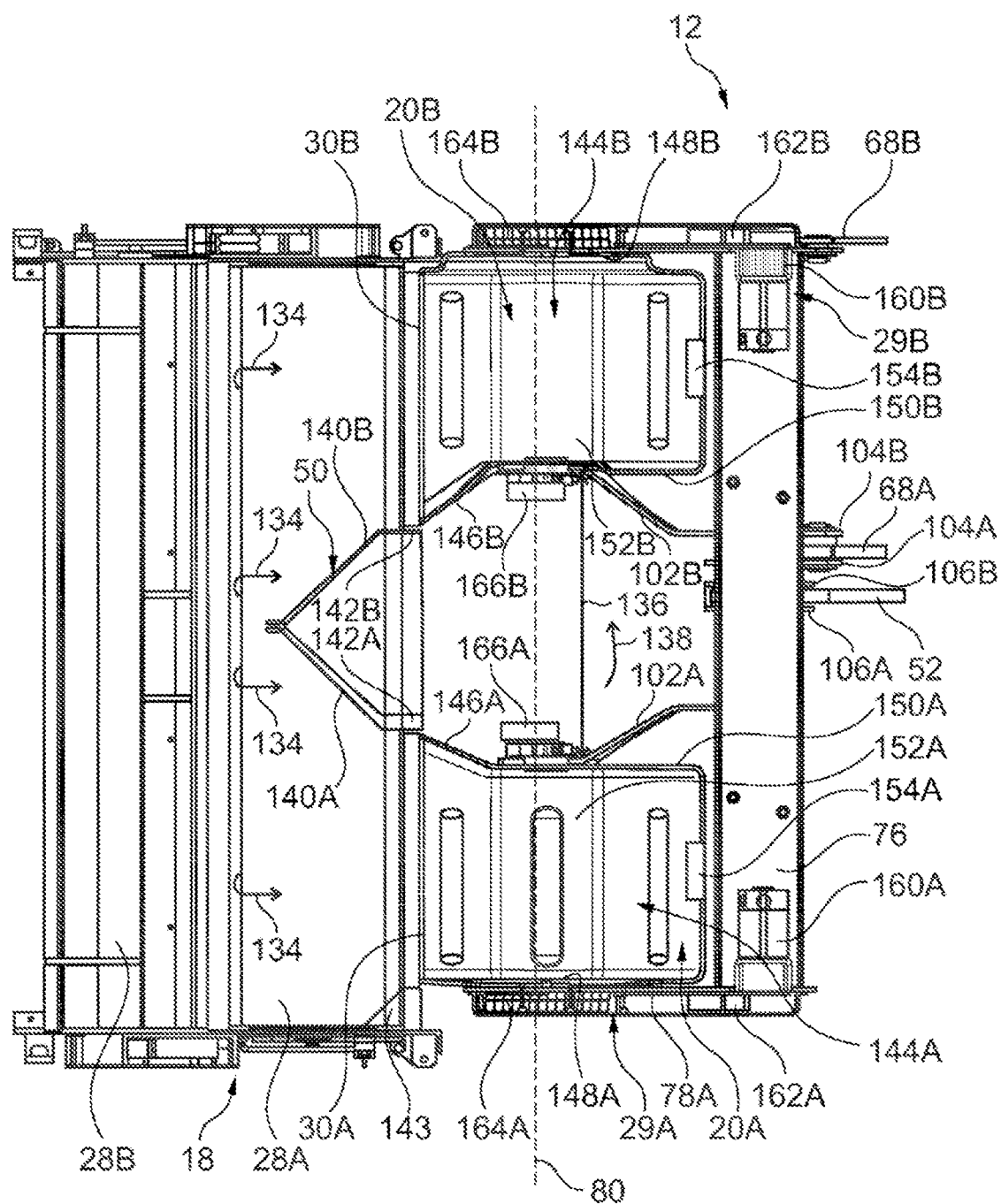


Fig. 15

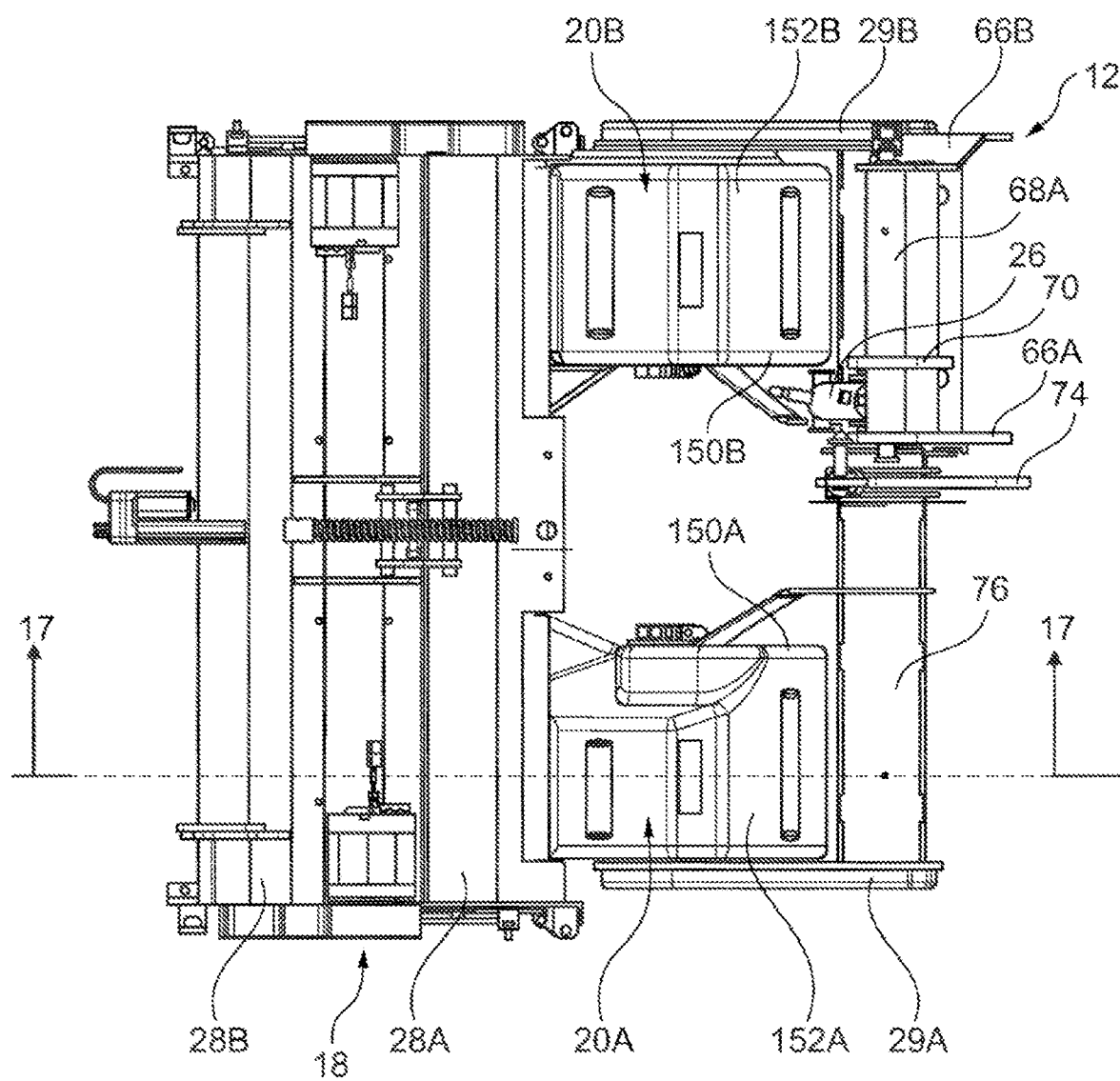


Fig. 16

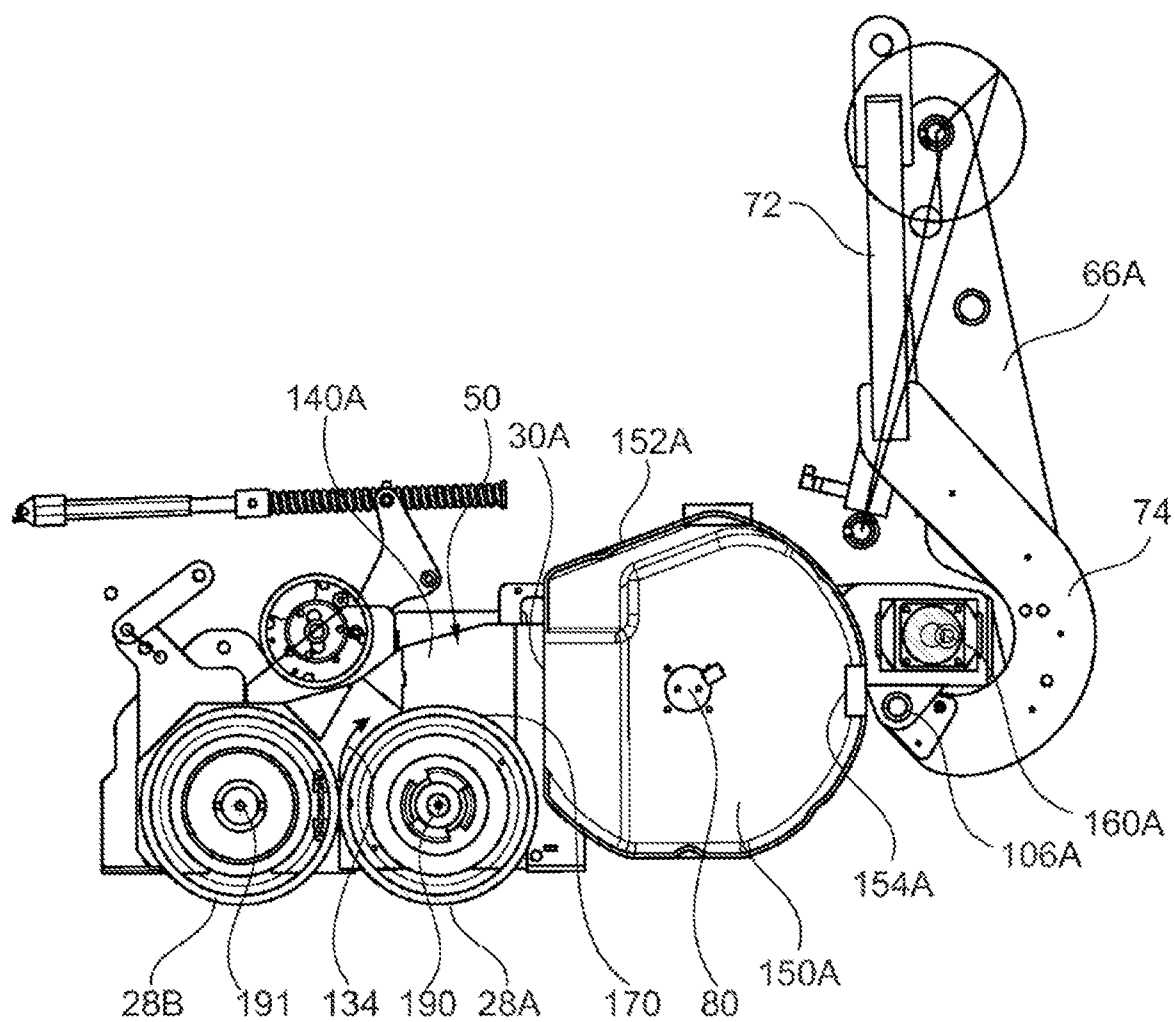


Fig. 17



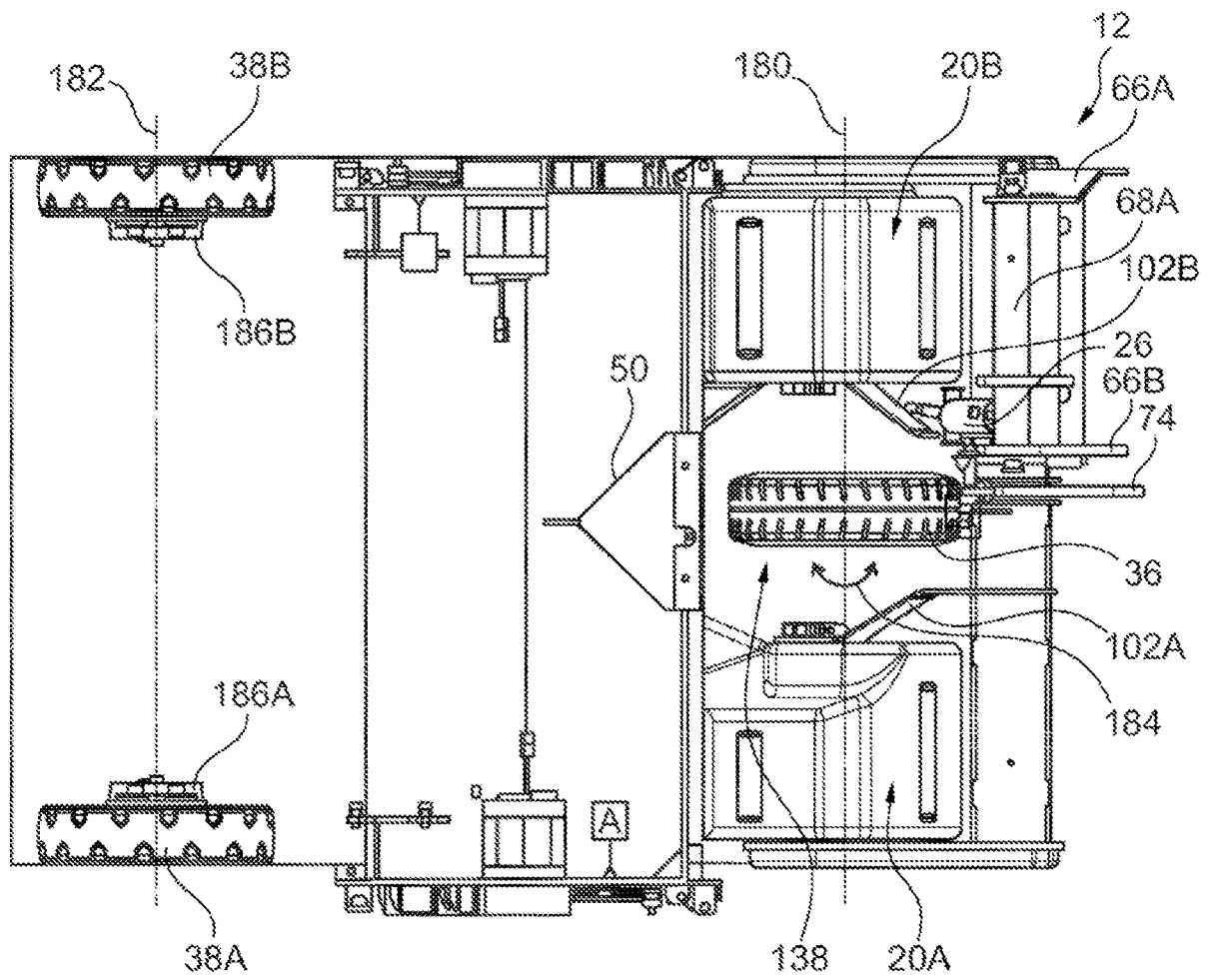


Fig. 18

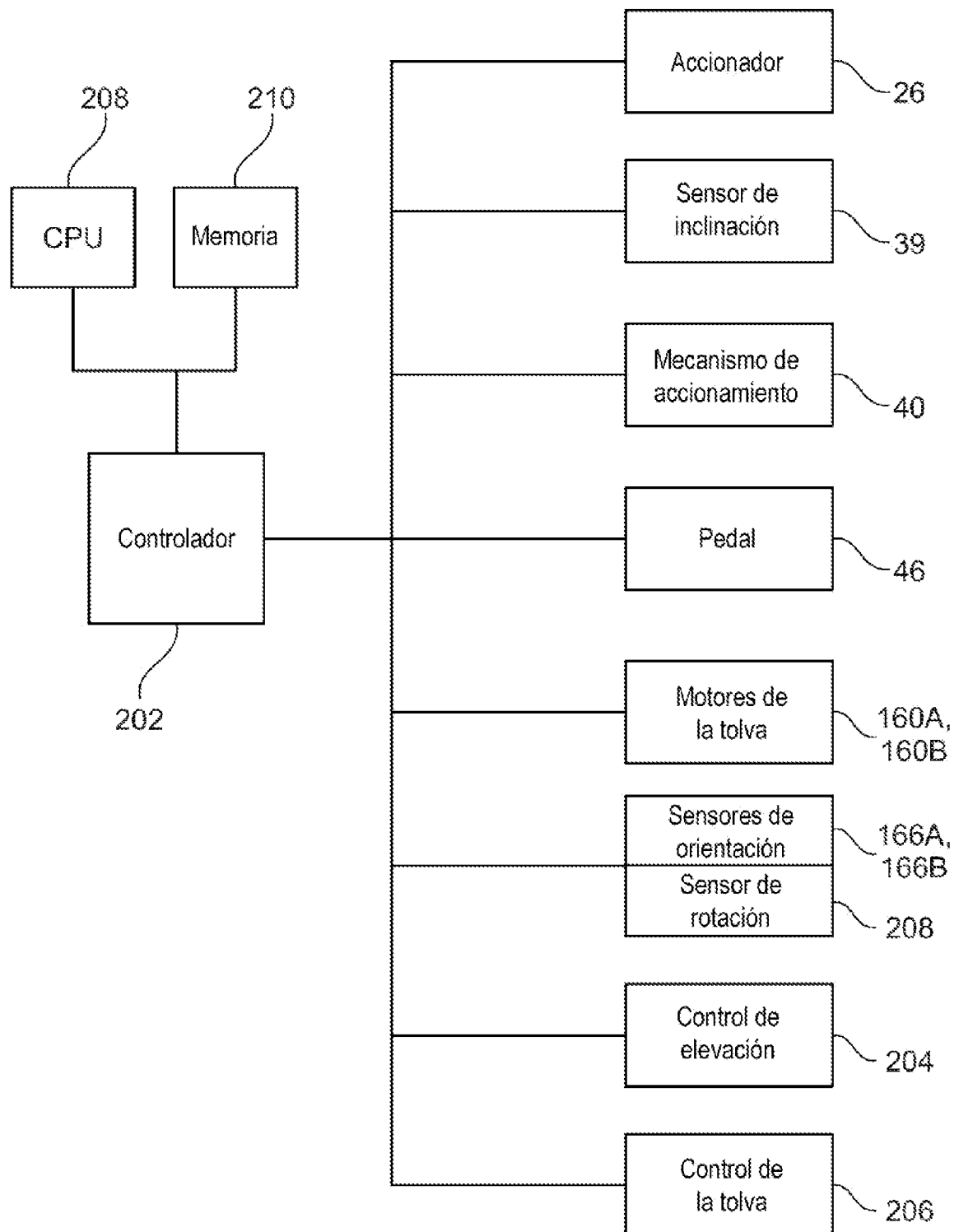


Fig. 19

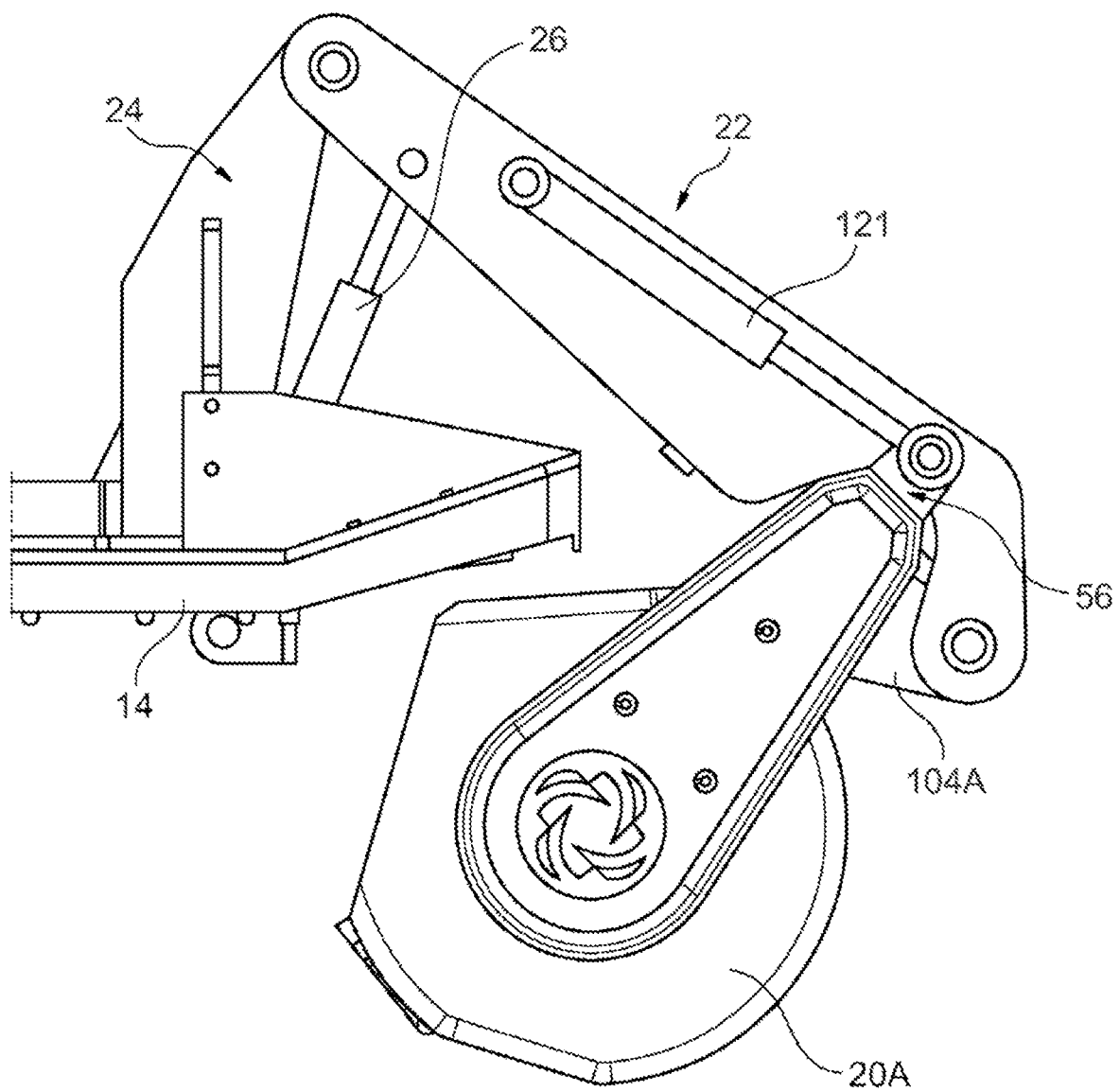


Fig. 20