

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 672**

51 Int. Cl.:

A01D 46/00 (2006.01)

A01D 46/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2018** **PCT/GB2018/053754**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2019** **WO19122927**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2018** **E 18829960 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2024** **EP 3726957**

54 Título: **Recolección de cosechas**

30 Prioridad:

21.12.2017 GB 201721595

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

17.10.2024

73 Titular/es:

KMS PROJECTS LIMITED (100.0%)
63 Fosse Way
Syston, Leicestershire LE7 1NF, GB

72 Inventor/es:

GEORGE, ESTWICK y
KEELING, PETER

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 982 672 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

Recolección de cosechas

Esta invención se refiere en general a la recolección de cosechas y a un dispositivo para ello. Más concretamente, aunque no de forma exclusiva, esta invención se refiere a la recolección selectiva y/o rápida de cosechas y a un dispositivo para ello.

Tradicionalmente, las cosechas se han recolectado a mano, lo que supone un proceso arduo y que requiere mucho tiempo. En consecuencia, la recolección manual de las cosechas es un proceso costoso y las cosechas recolectadas de esta manera incorporan este gasto en el coste para el consumidor. El gasto específico depende, al menos en parte, de la masa salarial pagada a la mano de obra y de la eficiencia de dicha mano de obra en la recolección de las cosechas. Se prevé que la masa salarial de la mano de obra aumente, lo que se traducirá en un mayor gasto de recolección y, en consecuencia, en cosechas más caras para el consumidor. Este aumento es especialmente evidente en el Reino Unido, donde el Gobierno británico puso en vigor en abril de 2016 un "salario vital nacional". Esta medida garantiza que los trabajadores deben percibir un salario base relativamente más elevado por su trabajo, lo que en consecuencia provocará un aumento del gasto de la recolección manual y, por tanto, de las cosechas recolectadas manualmente.

Se sabe que es posible recolectar cosechas utilizando métodos automatizados. Sin embargo, estos métodos automatizados presentan una serie de inconvenientes, entre los que destaca, al menos en algunos casos, la naturaleza indiscriminada de las cosechas recolectadas con ellos. Además, con los métodos automatizados conocidos puede recolectarse desventajosamente materia no deseada (o contaminada) junto con las cosechas, por ejemplo, tierra y/o malas hierbas. Estas cosechas recolectadas contaminadas requieren un tratamiento posterior para separar las cosechas útiles de las contaminadas. Además, los métodos automatizados de recolección provocan daños periódicos en la cosechadora automatizada que se traducen en un aumento de los costes de reparación y del tiempo de inactividad del dispositivo de recolección. Una de las causas de estos daños es el impacto entre el dispositivo de recolección y las superficies próximas a las cosechas que se van a recolectar.

No todas las plantas de cultivo crecen al mismo ritmo. Por ejemplo, ciertos cultivos no crecerán, crecerán más lentamente o crecerán de una manera y/o con una forma no deseadas. Los consumidores de cosechas, por ejemplo, los mayoristas o los consumidores finales, suelen exigir normas estrictas sobre los atributos de las cosechas que se les suministran. Estos atributos pueden incluir el tamaño, la forma, el color, la madurez, la cantidad de planta de cultivo adicional (por ejemplo, raíz, tallo y/o follaje) aún adherida, etc., de los cultivos. Por ejemplo, es sabido que algunos minoristas exigen que las cosechas de brócoli que venden tengan un tamaño comprendido entre un máximo y un mínimo y/o que el tallo siga unido al brócoli cosechado, cuando el tallo tiene un tamaño comprendido entre un mínimo y un máximo (por ejemplo, la longitud).

Además, durante la recolección es desventajoso recolectar cosechas por debajo de un umbral mínimo de tamaño o de madurez o que estén dañados o defectuosos de alguna otra manera. Tales cosechas pueden no ser vendibles a un intermediario (por ejemplo, un mayorista o un supermercado) o a un consumidor y, por lo tanto, se desperdiciarán. Si dichas cosechas no se recolectan, pueden seguir creciendo y/o madurando y, en consecuencia, alcanzar un tamaño y/o una madurez vendibles a su debido tiempo. Además, es sabido que algunos intermediarios sólo exigen cosechas con características específicas. Algunos intermediarios o consumidores sólo exigen cosechas cuyas características se sitúen entre límites específicos, por ejemplo, que tengan un tamaño comprendido entre los límites de tamaño mínimo y máximo. Estos intermediarios o clientes pueden rechazar una partida de cosechas que se les entregue si una determinada cantidad y/o porcentaje de las cosechas entregadas presentan unas condiciones que se sitúan fuera de estos límites específicos. Por lo tanto, es sabido que, tras recolectar las cosechas, hay que clasificarlos según una o varias condiciones establecidas antes de entregarlos a un intermediario o cliente. Sin embargo, esta clasificación lleva mucho tiempo y, en consecuencia, aumenta el gasto de las cosechas entregadas.

Otro inconveniente de los métodos automatizados conocidos para recolectar cosechas es que la inversión inicial en el equipo utilizado para la recolección no se ve suficientemente compensada por el ahorro experimentado debido a las reducciones en las facturas salariales. Tal situación puede deberse a que el equipo es intrínsecamente costoso y/o a que las cosechas se recolectan a un ritmo que no es suficientemente rápido en comparación con el ritmo al que pueden recolectarse a mano.

El documento WO2017/212267 divulga la recolección de cosechas.

Por lo tanto, es un primer objeto no exclusivo de la invención proporcionar un método, sistema y/o aparato que supere o al menos mitigue parcialmente uno o varios de los problemas anteriores. Es otro objeto no exclusivo de la invención proporcionar un método, sistema y/o aparato que recolecte las cosechas de manera más eficaz, con un mayor grado de selectividad y/o con un gasto reducido.

Se divulga un método para recolectar cosechas utilizando un carro provisto de un dispositivo de recolección, de acuerdo con la reivindicación 1.

Ventajosamente, mover la cosecha recolectada lejos del dispositivo de recolección de esta manera, significa que el dispositivo de recolección no necesita desplazarse a un almacén para almacenar la cosecha y puede, en cambio, desplazarse más rápidamente a un lugar de recolección posterior. De este modo, las cosechas se recolectan a un ritmo relativamente más rápido. Además, el desplazamiento de la cosecha recolectada mediante la aplicación de un diferencial de presión a través de este permite las cosechas se alejen del dispositivo de recolección con una incidencia reducida de magulladuras u otros daños causados por el impacto entre la cosecha y otros aparatos de recolección.

El diferencial de presión aplicado a través de la cosecha recolectada puede comprender una presión positiva o negativa (por ejemplo, una presión reducida), por ejemplo, el diferencial de presión aplicado a través de la cosecha recolectada puede aplicarse de manera que la cosecha recolectada sea empujada o alejada del dispositivo de recolección.

La aplicación del diferencial de presión a través de la cosecha recolectada puede comprender la aplicación de una presión a través de un conducto conectado de forma fluida al dispositivo de recolección, por ejemplo, a un cabezal de corte del dispositivo de recolección. La aplicación de una presión a través del conducto puede comprender el accionamiento de una fuente de presión, por ejemplo, para extraer o empujar fluido (por ejemplo, aire) fuera del dispositivo de recolección. La presión aplicada puede ser positiva o negativa.

Un experto en la materia apreciará que una planta de cultivo comprende una cosecha a recolectar y partes auxiliares de la planta de cultivo, por ejemplo, uno o más de los tallos, raíces y/o follaje adicional. En esta especificación, cuando se menciona una cosecha se hace referencia a la parte de una planta de cultivo que se recolecta o que puede ser adecuada para la recolección, y cuando se menciona el resto de la planta de cultivo se hace referencia a la parte o partes accesorias de la planta de cultivo no recolectadas o inadecuadas. Por ejemplo, en el caso de las plantas de cultivo de la familia de las brasicáceas, la planta de cultivo puede comprender una cosecha con una cabeza o una corona (que comprende los floretes y los troncos) y una porción del tallo, mientras que las partes restantes de la planta de cultivo pueden comprender el follaje exterior y/o las raíces y/o al menos una porción del tallo. En consecuencia, para la familia de las brasicáceas, puede ser ventajoso recolectar preferentemente la cabeza o la cabeza y una porción del tallo.

El método puede comprender un paso d) consistente en desplazar el dispositivo de recolección desde el lugar en el que se ha recolectado la cosecha hasta un segundo lugar en el que haya otra cosecha por recolectar. El paso d) puede tener lugar antes, al menos parcialmente, o después del paso c).

La aplicación del diferencial de presión a través de la cosecha recolectada puede mover la cosecha recolectada hacia o en dirección a un almacén de cosechas recolectadas.

El método puede comprender un paso e) de desaceleración de la cosecha antes de que llegue a un almacén. Desacelerar la cosecha puede comprender hacer que la cosecha recorra una trayectoria circular y/o en espiral. La trayectoria circular y/o en espiral puede definirse o proporcionarse en el interior de un contenedor.

También se divulga un aparato para recolectar cosechas, el aparato comprende un carro, un dispositivo de recolección y un aparato de movimiento de cosechas, donde el aparato de movimiento de cosechas está configurado o es configurable, en uso, para aplicar un diferencial de presión a través de uno o más cosechas recolectadas en el dispositivo de recolección para así mover el o cada cosecha recolectada lejos del dispositivo de recolección.

Un aspecto de la invención proporciona un aparato para recolectar cosechas de acuerdo con la reivindicación 4.

El comparador puede ser proporcionado por el procesador. El procesador y/o el comparador pueden formar al menos una parte de un controlador o sistema de control. Preferiblemente, el controlador o sistema de control está montado en el carro.

También se divulga un aparato para alejar las cosechas recolectadas de un dispositivo de recolección, que comprende una fuente de presión y un conducto con una entrada y una salida, en el que la entrada está adaptada para acoplarse a un dispositivo de recolección y la salida está situada o es localizable en un almacén de cosechas recolectadas, en el que la fuente de presión está dispuesta, en uso, para aplicar un diferencial de presión a través de una cosecha recolectada para alejar así la cosecha recolectada del dispositivo de recolección y desde la entrada hasta o hacia la salida.

La fuente de presión puede comprender una presión negativa (por ejemplo, presión reducida) o una fuente de presión positiva. Cuando se proporcione una fuente de presión negativa, puede comprender una bomba de vacío, por ejemplo, que puede ser accionada eléctricamente. La fuente de presión puede controlarse automáticamente.

El conducto puede comprender una junta en la entrada, por ejemplo, para su fijación al dispositivo de recolección o unido a él. El conducto puede incluir una junta en la salida, por ejemplo, para fijarlo o adherirlo al almacén o a un cuerpo intermedio entre el almacén y el conducto. La entrada del conducto puede estar sellada o sellarse de forma hermética al dispositivo de recolección, por ejemplo, a un cabezal de corte del dispositivo de recolección. La salida del conducto puede sellarse o precintarse de forma hermética al almacén o a un cuerpo intermedio entre el almacén y el conducto.

El conducto puede estar formado por un material flexible y/o elástico, por ejemplo, plástico. El conducto puede ser extensible entre la entrada y la salida, por ejemplo, el conducto puede estar configurado para tener una longitud variable, por ejemplo, entre la entrada y la salida. El conducto puede comprender un primer extremo y un segundo extremo, por ejemplo y la entrada puede estar situada en el primer extremo y la salida puede estar situada en el segundo extremo o adyacente a él. El conducto puede comprender uno o más miembros endurecedores a lo largo de su longitud, por ejemplo, configurados o dispuestos para mitigar la deformación del conducto.

El aparato puede comprender un controlador. El controlador puede estar conectado operativamente a la fuente de presión y/o al dispositivo de recolección. El controlador puede ser operable, en uso, para alterar la magnitud de la presión generada por la fuente de presión. El controlador puede ser capaz, en uso, de determinar cuándo una cosecha ha sido recolectada por el dispositivo de recolección. El controlador puede ser operable, en uso, para activar la fuente de presión antes, durante o después de la recolección de una cosecha por el dispositivo de recolección. El controlador puede estar operativo, en uso, para activar la fuente de presión cuando se haya determinado que una cosecha ha sido recolectada. El controlador puede ser operable, en uso, para aumentar la magnitud de la presión positiva o negativa generada por la fuente de presión cuando una cosecha está a punto de ser, ha sido o está siendo recolectada, por ejemplo, cuando se determina que una cosecha está a punto de ser, está siendo o ha sido recolectada. El dispositivo de recolección puede comprender un cortador o una cuchilla, por ejemplo, operable para separar una cosecha de la planta de cultivo restante.

También se divulga un aparato para medir la distancia recorrida por un carro, el aparato comprende varias ruedas para la locomoción del carro, un codificador que tiene un eje y una rueda no motriz para tirar, en uso, a través de una superficie sobre la que se desplaza el carro, la rueda no motriz tiene un eje central que está conectado al eje del codificador por un sistema de engranaje dispuesto de tal manera que un giro de 360 grados del eje central de la rueda no motriz da como resultado menos de un giro de 360 grados del eje del codificador.

El aparato para medir la distancia recorrida por un carro puede comprender un sensor de movimiento del terreno. El o un aparato para recolectar cosechas puede comprender el aparato para medir la distancia recorrida por el carro.

El sistema de engranaje puede estar dispuesto de modo que el eje del codificador complete un giro de 360 grados cuando la rueda no motriz haya girado entre 2 y 10 veces, por ejemplo, entre 3 y 9 veces, digamos entre 4 y 8 veces. El sistema de engranajes puede comprender un engranaje conductor, por ejemplo, unido o acoplable al eje central de la rueda no motriz. El sistema de engranajes puede comprender un engranaje impulsor, por ejemplo, unido o acoplable al eje del codificador. El sistema de engranajes puede comprender un engranaje intermedio o loco, por ejemplo, dispuesto o disponible para transmitir la rotación del engranaje conductor al engranaje conducido.

La rueda no motriz puede comprender una llanta y un núcleo, por ejemplo, que pueden estar unidos por radios. La rueda no motriz puede comprender uno o más salientes que se extienden desde su llanta, por ejemplo, desde la periferia de su llanta. El saliente o cada saliente puede estar configurado para morder o presionar contra una superficie sobre la que rueda la rueda no motriz, en uso. El o cada saliente puede extenderse alejándose del eje de rotación de la rueda no motriz. El o cada saliente puede tener un extremo distal o libre curvado y/o doblado. El o cada saliente puede estar formado del mismo material o de un material diferente al de la llanta de la rueda no motriz. El o cada saliente puede estar formado integralmente con la llanta de la rueda no motriz o puede estar unido o ser acoplable a la llanta de la rueda no motriz. El o cada saliente puede estar formado de un material rígido o semirrígido. El o cada saliente puede tener un primer extremo proximal a la llanta de la rueda no motriz y un segundo extremo distal a la llanta de la rueda no motriz. El o cada saliente puede curvarse o doblarse entre sus extremos primero y segundo.

Cuando se proporcionan salientes plurales, pueden disponerse en un conjunto sobre la llanta de la rueda no motriz. Los salientes de la matriz pueden estar distribuidos de manera uniforme o no uniforme, por ejemplo, alrededor de la llanta de la rueda no motriz.

El aparato para medir la distancia recorrida por un carro puede comprender un brazo. El brazo puede estar unido o ser acoplable en un primer extremo a la rueda no motriz, por ejemplo, al eje central de la rueda no motriz. El brazo puede estar unido o ser acoplable (por ejemplo, de forma pivotante) en un segundo extremo a una o al carro.

También se divulga un aparato para recolectar cosechas, el aparato que comprende un receptáculo configurado para recibir al menos una porción de una cosecha durante la recolección de esta, estando el receptáculo formado por una primera y una segunda partes, donde la primera y la segunda partes están unidas entre sí por una conexión configurada para fallar si la segunda parte es impactada con una fuerza suficiente para causar daños a la primera parte.

Ventajosamente, el receptáculo y/u otros componentes del aparato para recolectar cosechas (por ejemplo, un brazo robótico conectado al receptáculo) pueden estar protegidos, al menos parcialmente, de los daños debidos a las fuerzas de impacto contra el receptáculo. Se ha comprobado que la deformación y/o separación de la primera parte de la segunda mitiga, al menos parcialmente, la transmisión de la energía de los impactos contra la primera parte a la segunda parte del receptáculo y/o a otros componentes del aparato unidos al receptáculo.

La conexión puede ser frágil. La conexión entre la primera y la segunda parte puede comprender uno o más pernos de cizallamiento o remaches a presión. La conexión puede ser una conexión fusionada o debilitada. Por conexión

- 5 fusionada, el experto entenderá que la conexión está formada deliberadamente de tal manera que proporciona el punto de fallo entre la primera y la segunda parte si se somete a una fuerza de impacto suficiente para dañar la segunda parte y/u otros componentes fijados al receptáculo. La primera parte puede estar configurada para deformarse sacrificialmente y/o separarse de la segunda en caso de impacto contra la primera. La primera parte puede estar unida a la segunda de forma segura.
- La primera y la segunda parte pueden estar formadas de materiales diferentes. La primera parte puede estar formada de plástico. La segunda parte puede estar formada de metal, por ejemplo, aluminio. La primera parte puede estar formada de un material más dúctil y/o quebradizo y/o menos resistente que el material del que está formada la segunda parte.
- 10 La primera parte puede comprender una porción delantera del receptáculo, por ejemplo, una porción del receptáculo situada en la parte delantera del mismo en una dirección de movimiento del receptáculo, en uso (por ejemplo, movimiento hacia una cosecha a recolectar). La primera parte puede comprender una porción inferior del receptáculo, por ejemplo, una porción del receptáculo adyacente o más cercana al terreno, en uso.
- 15 Otro aspecto de la invención proporciona un método para recolectar cosechas utilizando un carro provisto de un dispositivo de recolección, el método comprende:
- a) recolectar cosechas plurales utilizando el dispositivo de recolección;
 - b) medir o estimar la altura del terreno en cada cosecha recolectada para generar datos de referencia del terreno;
 - c) determinar una altura de una cosecha posterior para determinar una altura de recolección deseada; y
 - d) Comparar los datos de referencia del terreno con la altura de recolección deseada para decidir si se recoge la cosecha posterior.
- 20 Ventajosamente, el dispositivo de recolección puede protegerse así de las incrustaciones contra el terreno y, por lo tanto, puede protegerse de sufrir daños contra el mismo. Además, puede recolectarse un porcentaje relativamente mayor de cosechas con el método descrito.
- 25 Los datos de referencia del terreno generados pueden comprender datos de la altura media del terreno y/o variaciones en la altura del terreno, por ejemplo, cambios topográficos como la inclinación del terreno.
- El método puede comprender un paso e) de impedir que el dispositivo de recolección recoja la cosecha posterior si la comparación de los datos de referencia del terreno con la altura de recolección deseada es negativa, es decir, si produce un resultado inferior a un valor umbral.
- 30 El método puede comprender un paso f) de recolección de una cosecha si la comparación de los datos de referencia del terreno con la altura de recolección deseada es positiva, es decir, produce un resultado superior a un valor umbral.
- También se divulga un aparato para recolectar cosechas, el aparato comprende un medio de corte y un receptáculo configurado o configurable para recibir al menos una porción de una cosecha y que comprende un borde delantero, donde, en uso, los medios de corte están dispuestos para separar una cosecha de la planta de cultivo restante en un lugar aguas abajo de y separada del borde delantero por una distancia de entre 5 y 50 mm.
- 35 Ventajosamente, al cortar la cosecha de la planta de cultivo restante en un lugar relativamente cercano al borde delantero del receptáculo, se puede recolectar un mayor número de cosechas sin ensuciar el terreno y, al mismo tiempo, seguir cumpliendo los requisitos de altura (del tallo de la cosecha) exigidos por los consumidores y/o los mayoristas.
- El borde delantero del receptáculo puede ser un borde inferior, en uso, del receptáculo.
- 40 Los medios de corte pueden estar dispuestos para separar la cosecha de la planta restante en un lugar distanciado del borde delantero una distancia de entre 10 y 40 mm, por ejemplo, entre 10 y 30 mm, por ejemplo, entre 10 y 20 mm.
- 45 El receptáculo puede comprender una abertura de corte a través de su grosor. Los medios de corte pueden estar dispuestos para separar la cosecha de la planta restante a través de la abertura de corte (al menos parcialmente a través de la abertura de corte). La abertura de corte puede estar separada del borde delantero del receptáculo por cualquiera de las distancias descritas anteriormente.
- Los medios de corte pueden comprender un cortador, por ejemplo, una o más cuchillas. El cortador puede estar formado de metal. Los medios de corte pueden ser operables para desplazarse recíprocamente dentro y/o a través de un volumen interior del receptáculo. Cuando se disponga de una abertura de corte, los medios de corte podrán extenderse recíprocamente a través de la abertura de corte y retraerse de la misma, por ejemplo, hacia el interior del receptáculo.
- 50

También se divulga un aparato para recolectar cosechas, el aparato que comprende un brazo robótico dotado de un sistema de control hidráulico, en el que el sistema de control hidráulico del brazo robótico está acoplado o configurado para acoplarse al sistema hidráulico de un vehículo.

5 El vehículo puede ser un vehículo agrícola, por ejemplo, un tractor. El vehículo puede ser un vehículo de construcción, por ejemplo, una excavadora.

También se divulga un aparato para recolectar cosechas, el aparato que comprende un brazo robótico con un sistema de control electrónico y una cortadora, donde el aparato está unido o configurado para estar unido a un sistema eléctrico externo (por ejemplo, un sistema eléctrico independiente) para alimentar la cortadora.

En algunas realizaciones, el sistema eléctrico externo puede ser un sistema eléctrico de 12 voltios.

10 Para evitar dudas, cualquiera de las características aquí descritas se aplica igualmente a cualquier aspecto de la invención. Además, cualquiera de los aspectos puede incluir características de uno o más de cualquiera de los otros aspectos.

15 Dentro del ámbito de esta solicitud, se prevé expresamente que los diversos aspectos, realizaciones, ejemplos y alternativas expuestos en los párrafos anteriores, en las reivindicaciones y/o en la descripción y los dibujos siguientes, y en particular las características individuales de los mismos puedan tomarse independientemente o en cualquier combinación. Las características descritas en relación con un aspecto o una realización de la invención son aplicables a todos los aspectos o realizaciones, a menos que dichas características sean incompatibles.

Las realizaciones de la invención se describirán ahora a modo de ejemplo únicamente con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

20 La figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato de recolección según una realización de la invención;

La figura 2 es una vista en perspectiva del aparato mostrado en la figura 1 sin su cerramiento ni sus ruedas traseras;

La figura 3 es una vista lateral del aparato de medición de distancias de la figura 1;

La figura 4 es una vista en perspectiva del reverso del aparato de medición de distancias mostrado en la figura 1, sin el brazo;

25 La figura 5 es una vista superior del aparato de medición de distancias de la figura 1, sin la rueda;

La figura 6 es una vista lateral de un aparato de transporte según otra realización de la invención para su uso con el aparato de recolección mostrado en la figura 1;

La figura 7 es una vista en perspectiva del cabezal de corte mostrado en la figura 1;

La figura 8 es una vista lateral del cabezal de corte mostrado en la figura 6;

30 La figura 9 es una vista parcial del extremo del aparato de recolección mostrado en la figura 1;

La figura 10 es un diagrama de flujo de un método de recolección de cosechas según una realización de la invención;

La figura 11 es una vista en perspectiva de un aparato de recolección según otra realización de la invención;

La figura 12 es una vista en perspectiva del aparato de la figura 11 ausente su vehículo y aparato de movimiento de cosecha;

35 La figura 13 es una vista en perspectiva de un aparato de medición de distancias según una realización alternativa de la invención, sin la rueda ni el brazo;

La figura 14 es una vista en perspectiva de un cabezal de corte según una realización alternativa de la invención; y

La figura 15 es una vista lateral del cabezal de corte mostrado en la figura 14.

40 Refiriéndose ahora a las figuras 1 y 2, se muestra un aparato 1 de recolección según una realización de la invención. El aparato 1 de recolección incluye un carro 2 compuesto por un bastidor 20 con ruedas 21. En el carro 2 están fijados una estación 3 de cámara (mostrada en la figura 9), un dispositivo 4 de recolección, un sistema 5 de control, que comprende preferentemente un procesador P, y un sensor 6 de movimiento de terreno. Un cerramiento 7 está dispuesta para cubrir los componentes del carro 2 y está fijada al mismo.

En uso, el carro 2 se fija al extremo delantero de un vehículo (no mostrado), que en esta realización es un tractor.

45 Antes de su uso en un campo de cultivo, el aparato 1 de recolección se fija a la parte delantera del tractor mediante un acoplamiento que proporciona una conexión segura y desmontable al mismo. Para transportar el aparato 1 de

recolección entre diferentes campos de cultivo puede ser conveniente separar el aparato 1 de recolección de la parte delantera del tractor y fijar el aparato 1 de recolección a la parte trasera de dicho tractor mediante el mismo acoplamiento o, en su lugar, otro acoplamiento (no mostrado). El acoplamiento (y el acoplamiento adicional, en su caso) puede estar configurado o ser configurable para levantar el aparato 1 de recolección del terreno sobre el que se dispone.

Un experto en la materia apreciará que el aparato 1 de recolección está destinado principalmente (aunque no exclusivamente) a su uso en exteriores y, en consecuencia, los materiales de los que están formados los diversos componentes se eligen para resistir la corrosión debida a la exposición a factores medioambientales como la lluvia. Además, los materiales se seleccionan con el fin de proporcionar suficiente rigidez y resistencia a los componentes así formados. Además, los diversos componentes, en particular los que incluyen aspectos eléctricos, se seleccionan para que permanezcan operativos en un intervalo adecuado de temperaturas.

El dispositivo 4 de recolección está situado en el aparato 1 de recolección de tal manera que se encuentra aguas abajo de la estación de la cámara 3 cuando el aparato 1 de recolección está en uso, por ejemplo, en movimiento en una dirección de recolección, como se indica con la flecha X en la figura 1.

La estación 3 de la cámara (como se muestra en la figura 9) incluye medios 30 de captura de imágenes que comprenden dos cámaras 30. Las dos cámaras 30 están separadas entre sí por cualquier distancia adecuada y están situadas a una altura por encima de una superficie (por ejemplo, el terreno), que se encuentra relativamente por debajo del aparato 1 de recolección. La altura está configurada de modo que el campo de visión de las dos cámaras 30 abarque un área de visión adecuada. Juntas, las dos cámaras 30 están configuradas para captar una vista amplia de la superficie sobre la que se desplaza el carro 2, en uso. De este modo, la ubicación y la altura de las cosechas pueden determinarse con mayor facilidad y eficacia.

El dispositivo 4 de recolección incluye un brazo 40 robótico y un cabezal 41 de corte. El brazo 40 robótico tiene un primer extremo 40a de fijación, fijado al carro 2, y un segundo extremo 40b libre al que se fija el cabezal 41 de corte. En esta realización, el brazo 40 robótico dispone de su propia fuente de alimentación. Sin embargo, en algunas realizaciones, el sistema de accionamiento del brazo 40 robótico puede estar conectado de forma fluida al sistema hidráulico del tractor, y el sistema hidráulico del tractor puede proporcionar la fuerza motriz para mover el brazo 40 robótico, en uso.

El cabezal 41 de corte (como se muestra con más detalle en las figuras 7 y 8) incluye un receptáculo 42 para recibir al menos parte de una cosecha durante su recolección. El receptáculo 42 tiene forma cilíndrica y un interior hueco. El diámetro interior del receptáculo 42 se selecciona para que sea mayor que el tamaño máximo deseado de la cosecha. Las paredes del cilindro pueden seleccionarse para que sean delgadas, de modo que el receptáculo 42 tenga una línea delgada, especialmente en o adyacente al extremo 42a inferior (en uso) del mismo.

Aunque puede proporcionarse un deflector en forma de faldón en el extremo 42a inferior del receptáculo 42, se ha descubierto que una superficie exterior libre de dicho faldón permite una recolección más eficaz de las cosechas. Sin querer ceñirse a ninguna teoría en particular, se cree que un receptáculo 42 de paredes tan finas carente de un deflector de faldón se engancha más fácilmente entre la cabeza de una cosecha y cualquier follaje u otros objetos no deseados que haya alrededor. De este modo, se ha descubierto que el uso de un receptáculo 42 de paredes tan finas como éste da como resultado la recolección de una cantidad relativamente reducida de detritus y follaje indeseables (follaje de la cosecha o de otro tipo) junto con las cosechas recolectadas. El tratamiento posterior de las cosechas recolectadas es, por tanto, más rápido y menos costoso que en el caso de otras formas alternativas de receptáculo.

El receptáculo 42 está definido por las partes 42b, 42c primera y una segunda que están unidas entre sí (como se muestra en la figura 7) por una conexión 43 que, en esta realización está proporcionada por pernos 43 de cizallamiento. La primera parte 42b está formada de plástico, mientras que la segunda parte 42c está formada de aluminio y está unida al brazo 40 robótico. Los pernos 43 de cizallamiento están configurados para fallar si se aplica una fuerza de impacto a la primera parte 42b que sería suficiente para dañar la segunda parte 42c y/o el brazo 40 robótico al que está unida. De este modo, la primera parte 42b puede sacrificarse si el receptáculo 42 recibe un impacto (por ejemplo, contra una roca) en lugar de que la fuerza de impacto se transmita a través del receptáculo 42 al brazo 40 robótico, más costoso, al que está unido. Además, la segunda parte 42c del receptáculo 42 puede protegerse también de este modo de los daños por impacto. Adicional o alternativamente, la primera parte 42b puede estar configurada para deformarse o arrugarse, al menos parcialmente, cuando recibe un impacto, con el fin de absorber la energía del impacto y proteger así la segunda parte 42c del receptáculo 42 y/o el brazo 40 robótico al que está unida. Como se apreciará, la primera parte 42b está situada en una porción frontal (en la dirección de movimiento del carro 2, en uso) del receptáculo 42. En otras realizaciones, sin embargo, la primera parte 42b puede comprender una porción inferior (por ejemplo, más cerca del terreno, en uso) del receptáculo 42.

Un aparato 44 de corte que incluye una cuchilla (no mostrada) está unido al lateral del receptáculo 42 adyacente a una abertura 45 de corte en el receptáculo 42. El aparato 44 de corte incluye un pistón que se puede accionar, en uso, para conducir la cuchilla a través de la abertura 45 de corte hacia el interior del receptáculo 42 con el fin de recoger una cosecha. La abertura 45 de corte está situada a una distancia próxima d del borde 42d delantero del receptáculo 42. La abertura 45 de corte está separada del borde 42d delantero del receptáculo 42 por una distancia d de entre 5

y 50 mm, digamos entre 10 y 30 mm, por ejemplo, entre 10 y 20 mm. Ventajosamente, al situar la abertura 45 de corte relativamente cerca del borde 42d delantero del receptáculo 42 se puede recolectar un mayor número de cosechas. Esto se debe a que las cosechas pueden cortarse relativamente más cerca del terreno y, en consecuencia, pueden cortarse cosechas con tallos relativamente más cortos cuando se utiliza un receptáculo 42 que tiene una abertura 45 de corte en la ubicación descrita anteriormente, sin ensuciar el terreno.

El sistema 5 de control está conectado operativamente a las cámaras 30, al dispositivo 4 de recolección y al sensor 6 de movimiento de terreno mediante una conexión inalámbrica o por cable. El sistema 5 de control incluye una memoria y un procesador. En la memoria se almacena una base de datos de imágenes de la cosecha. En algunas realizaciones, el sistema 5 de control puede estar conectado operativamente a un servidor remoto que puede tener almacenada en él al menos una parte de la base de datos de datos de imágenes de cosechas.

El sensor 6 de movimiento de terreno (como se muestra con más detalle en las figuras 3 a 5) incluye una rueda 60 no motriz y un codificador 61, que es un codificador 61 de impulsos en esta realización. El eje 60b central de la rueda 60 no motriz está unido a un brazo 62 de soporte. Un extremo del brazo 62 de soporte está unido de forma pivotante al bastidor 20 del carro 2 (véase la figura 1). Un potenciómetro (no mostrado) está dispuesto para medir, en uso, el movimiento angular relativo del brazo 62 de soporte con respecto al bastidor 20 al que está unido. En las realizaciones, se apreciará que además o como alternativa al potenciómetro puede utilizarse cualquier otro sensor adecuado para medir la desviación.

La rueda 60 no motriz incluye una llanta y un núcleo, unidos entre sí por una pluralidad de radios. Los salientes 60a plurales se extienden desde la periferia de la llanta. Cada saliente 60a se extiende alejándose del eje 60b central de la rueda 60 no motriz y tiene un primer extremo en la llanta y un segundo extremo libre distal de la llanta. Cada saliente 60a tiene una curvatura entre sus extremos primero y segundo. El segundo extremo libre de cada saliente 60a es redondeado. En uso, la rueda 60 no motriz está dispuesta de tal manera que cada saliente 60 se dobla en sentido contrario a la dirección en la que la rueda 60 no motriz va a rodar sobre una superficie.

Hemos descubierto que el uso de salientes 60a del tipo descrito anteriormente en la periferia de la rueda 60 no motriz reduce ventajosamente el deslizamiento de la rueda 60 no motriz con respecto a una superficie sobre la que se rueda. Tal efecto ventajoso es particularmente notable cuando la rueda 60 no motriz se arrastra sobre un terreno pedregoso y/o fangoso. Los salientes 60a contribuyen a garantizar que la rueda 60 no motriz mantenga el contacto con el terreno al tiempo que ayudan a evitar que se hunda en él. En consecuencia, la distancia recorrida por el carro 2 desde un punto de partida se mide con mayor precisión. Esto permite calcular con mayor precisión la ubicación de los cultivos identificados y controlar el dispositivo 4 de recolección para que mueva el cabezal 41 de corte a una posición más precisa sobre la cosecha identificada. La recolección de las cosechas es, por tanto, más eficaz, con menos daños en dichas cosechas recolectadas debidos a la desalineación del cabezal 41 de corte y la cosecha identificada. Por lo tanto, el porcentaje de cosechas recolectadas utilizables aumenta relativamente mediante el uso de dicho sensor 6 de movimiento de terreno.

El codificador 61 incluye un eje 61a giratorio que está conectado al eje 60b central de la rueda 60 no motriz mediante un sistema 62 de engranajes. El sistema 62 de engranajes incluye un engranaje 62a conductor unido al eje 60b central de la rueda 60 no motriz, un engranaje 62b impulsado unido al eje 61a giratorio del codificador 61, y un engranaje 62c loco que transmite el movimiento de rotación del engranaje 62a conductor al engranaje 62b impulsado. La relación de transmisión del sistema 62 de engranajes es de 7:1, en esta realización (pero puede ser de 7.2:1 en otras realizaciones). Es decir, que el sistema 62 de engranajes está dispuesto de tal manera que el eje 61a giratorio del codificador 61 gira una vez por cada 7 rotaciones del eje 60b central de la rueda 60 no motriz. Sin embargo, en algunas realizaciones, la relación de transmisión del sistema 62 de engranajes puede estar comprendida entre 2:1 y 10:1, por ejemplo, entre 3:1 y 9:1, digamos entre 4:1 y 8:1.

Ventajosamente, el uso del sistema 62 de engranajes permite una medición más precisa de la distancia recorrida por el carro 12 al que está acoplado el sensor 6 de movimiento de terreno. Utilizando la relación de transmisión antes descrita de 7:1, el codificador 61 está configurado para proporcionar 77 impulsos por cada 1 mm de recorrido del carro 12, mientras que sin el sistema 62 de engranajes sólo se proporcionan 11 impulsos por cada 1 mm de recorrido del carro 12. Por consiguiente, la distancia que ha recorrido el carro 12, desde un punto de partida, se mide con mayor precisión que en ausencia del sistema 62 de engranajes, con todas las ventajas concomitantes descritas anteriormente respecto a los salientes 60a de la llanta de la rueda 60 no motriz.

El cerramiento 7 está configurado para proteger las cámaras 30 de las interferencias de fuentes de luz externas. A este respecto, el cerramiento 7 puede estar formada por materiales no transparentes para evitar, al menos parcialmente, que la luz exterior incida sobre los medios 30 de captura de imágenes.

En uso, el aparato 1 de recolección es transportado sobre un lugar a recolectar por el tractor en la dirección de la flecha X en la figura 1. Las cámaras 30 capturan datos de imagen dentro de su campo de visión y transmiten los datos de imagen capturados al sistema 5 de control. Los datos de imagen capturados se comparan entonces con la base de datos de imágenes de cosechas almacenadas en el sistema 5 de control para determinar si hay uno o más cosechas presentes.

Cuando se identifica un primer cultivo en los datos de la imagen capturada, un programa informático, que se ejecuta en el sistema 5 de control, calcula el tamaño del primer cultivo, por ejemplo, basándose en la longitud, la anchura y/o la altura, que se calcula a partir de los datos de la imagen capturada transmitidos a dicho sistema 5 de control. El tamaño del primer cultivo se compara entonces con un intervalo preestablecido de tamaños para cultivos cosechables.

- 5 Un programa informático, que se ejecuta en el sistema 5 de control, puede generar una imagen estereoscópica a partir de los datos de imagen capturados recibidos de las dos cámaras 30.

El programa informático, que se ejecuta en el sistema 5 de control, calcula los datos de localización del primer cultivo con respecto a las cámaras 30 y, por tanto, con respecto al punto de referencia del bastidor 20. Los datos de localización comprenden datos de localización tridimensionales, por ejemplo, coordenadas X e Y relativas a la localización transversal y longitudinal de la cosecha con respecto al punto de referencia y una coordenada Z correspondiente a la altura del primer cultivo con respecto al punto de referencia.

La posición relativa de las cámaras 30 con respecto a una posición de referencia del bastidor 20 se almacena en la memoria. Además, también se almacena en la memoria una altura inicial de la parte más baja de la rueda 60 no motriz con respecto a la o una posición de referencia del bastidor 20. También se almacena en la memoria una posición inicial relativa del segundo extremo 40b libre del brazo 40 robótico y/o del cabezal 41 de corte con respecto a la o una posición de referencia del bastidor 20.

A continuación, el sistema 5 de control calcula la velocidad del aparato 1 de recolección en relación con el terreno mediante los datos de movimiento recogidos del sensor 6 de movimiento de terreno para generar datos de velocidad. Cuando la rueda 60 no motriz gira sobre el terreno bajo el aparato 1 de recolección, el codificador 61 determina el desplazamiento angular de la rueda 60 no motriz en momentos conocidos, lo que corresponde a los datos de movimiento. El sistema 5 de control convierte estos datos de movimiento en datos de velocidad calculando el desplazamiento angular a lo largo de un periodo de tiempo determinado. A continuación, el sistema 5 de control utiliza los datos de localización y los datos de velocidad para generar datos de posicionamiento precisos.

Si el tamaño del primer cultivo está dentro de un intervalo considerado adecuado para la recolección (por ejemplo, mayor que un tamaño mínimo preestablecido y menor que un tamaño máximo preestablecido - por ejemplo, dentro de un intervalo preestablecido de tamaños cosechables) entonces el sistema 5 de control controla el brazo 40 robótico para mover el cabezal 41 de corte a la ubicación de la cosecha basándose en los datos de posicionamiento. Si el tamaño del primer cultivo está fuera de un intervalo considerado adecuado para la recolección (por ejemplo, mayor que un tamaño máximo preestablecido o menor que un tamaño mínimo preestablecido, por ejemplo, fuera de un intervalo preestablecido de tamaños cosechables), lo que denominamos "cultivos rechazados", entonces el sistema 5 de control no controla el brazo 40 robótico para que mueva el cabezal 41 de corte hasta la ubicación de la cosecha. En cualquier circunstancia, el sistema 5 de control sigue comparando los datos de las imágenes captadas por las cámaras 30 con la base de datos de imágenes de cultivos almacenada en el sistema 5 de control.

Cuando el sistema 5 de control ha controlado el brazo 40 robótico para que mueva el cabezal 41 de corte hasta la ubicación del primer cultivo, el cabezal 41 de corte se coloca de modo que la abertura del receptáculo 42 esté directamente adyacente a dicho cultivo. A continuación, se ordena al brazo 40 robótico que desplace el receptáculo 42 sobre la cosecha, de modo que una porción deseada del primer cultivo quede situada dentro de dicho receptáculo 42. La porción deseada de la cosecha puede referirse a una altura específica que puede corresponder a una o más características medidas del primer cultivo y/o al tamaño medido, por ejemplo, la altura, de dicho primer cultivo. El cabezal 41 de corte se baja sobre el primer cultivo para que éste pase al receptáculo 42 a través de la abertura. Simultáneamente, el extremo 42a inferior del receptáculo 42 empuja el follaje, las piedras u otros detritus lejos de la cosecha.

Una vez que la porción deseada de la cosecha se encuentra dentro del receptáculo 42, el aparato 44 de corte es accionado por el sistema 5 de control para desplegar la cuchilla a través de la abertura 45 de corte, cortando parte de la cosecha y separando así la porción deseada de la cosecha del resto de la planta.

Una vez cortado, la cosecha se aleja del cabezal 41 de corte hacia un almacén S mediante el aparato 100 de movimiento de la cosecha mostrado en la figura 6. El aparato 100 de movimiento de la cosecha incluye un conducto 101 formado a partir de un material al menos parcialmente flexible y elástico, como el plástico, y que tiene una entrada 102 y una salida 103. El conducto 101 incluye miembros 104 de soporte en forma de aros 104 rígidos espaciados a lo largo de su longitud y configurados para mitigar, al menos parcialmente, la deformación o el colapso del conducto 101, por ejemplo, durante su uso. La entrada 102 incluye una conexión adaptada para conectar de forma fluida y al menos parcialmente hermética con el extremo superior del receptáculo 42 del dispositivo 41 de corte. La salida 103 está conectada de forma fluida a un contenedor 105. Una fuente 106 de presión reducida está situada en el interior del contenedor. De este modo, la fuente 106 de presión reducida está en comunicación fluida con el conducto 101 (a través de la salida 103). En otras realizaciones, sin embargo, la fuente 106 de presión reducida puede estar situada al menos parcialmente fuera del contenedor 105 y está dispuesta para comunicarse fluidamente con el interior del contenedor 105.

En esta realización, el contenedor 105 está situado encima del almacén S, que está fijado al carro 2 (no se muestra en la figura 6). En otras realizaciones, sin embargo, el almacén S puede estar fijado a un carro separado o el almacén S puede estar ausente por completo. En ausencia de un almacén S, las cosechas recolectadas y desplazadas pueden recogerse desde una posición en el campo, posteriormente, por ejemplo, en una operación posterior.

- 5 En uso, una vez que la cosecha ha sido separada de los restos de la planta de cultivo por la cuchilla, la fuente 106 de presión reducida aplica una fuerza de succión a la cosecha recolectada. A continuación, la cosecha es arrastrada fuera del cabezal 41 de corte, a través de la entrada 102 del conducto 101, a lo largo del conducto 101 y fuera de la salida 103 hacia el contenedor 105. El contenedor 105 tiene una superficie interior curvada configurada para guiar la cosecha alrededor de su superficie interior en una trayectoria en espiral y, de este modo, desacelerar gradualmente la velocidad de la cosecha a medida que cae hacia el terreno del contenedor 105 bajo la fuerza de la gravedad. La cosecha en desaceleración puede entonces caer a través de una abertura (no mostrada) a través del grosor del terreno del contenedor 105 y hacia el interior del almacén S. Al reducir la velocidad de la cosecha de esta manera, se reduce relativamente la probabilidad de que se produzcan daños en la cosecha debido al impacto con otras cosechas o con el interior del aparato.
- 10
- 15 La fuente 106 de presión reducida está conectada operativamente a la unidad 5 de control. En uso, la unidad 5 de control acciona la fuente 106 de presión reducida para aumentar la magnitud generada de presión reducida cuando ha determinado que una cosecha está a punto de ser recolectada. Si se ha llevado una cosecha recolectada al almacén S y no se va a cosechar otro, la unidad 5 de control acciona la fuente 106 de presión reducida para reducir la magnitud generada de presión reducida. De este modo, las cosechas recolectadas se arrastran de forma eficiente y rápida desde el cabezal 41 de corte hasta el almacén S, al tiempo que se mejora la eficiencia energética con respecto a la fuente 106 de presión reducida.
- 20

Ventajosamente, el uso de dicho aparato 100 para alejar las cosechas recolectadas del cabezal 41 de corte permite una recolección relativamente más rápida de las cosechas. Esto se debe a que el cabezal 41 de corte no tiene que desplazarse desde o hacia el almacén S desde la ubicación de la cosecha recolectada y luego volver al siguiente cultivo que se vaya a recolectar. En su lugar, el cabezal 41 de corte puede desplazarse directamente desde la ubicación en la que se recolectó la cosecha hasta la ubicación del siguiente cultivo a recolectar. De este modo, la eficacia y la velocidad globales de la recolección aumentan relativamente. En consecuencia, la rentabilidad de la recolección utilizando dicho aparato 100 y método es relativamente mejorada.

25

Refiriéndose ahora a la figura 10, se muestra otro método de recolección de cosechas. El método comprende la recolección de varias cosechas en un primer paso S1. La altura del terreno en cada cosecha recolectada se estima o mide en un segundo paso S2. Esto puede medirse mediante las cámaras 30. Basándose en la altura del terreno medida o estimada, un procesador del sistema 5 de control genera los datos de referencia del terreno en un paso S3. Los datos de referencia del terreno comprenden una topografía estimada y/o la altura del terreno hacia delante (en la dirección de desplazamiento del carro 2) de las cosechas recolectadas en plural. La topografía puede referirse a la inclinación relativa del terreno. Cuando se identifica una cosecha posterior, la altura de la cosecha posterior se determina en un paso S4, por ejemplo, mediante las cámaras 30. La altura deseada de la cosecha posterior se determina a partir de la altura determinada de la cosecha posterior, en un paso S5, por ejemplo, utilizando el controlador 5 para restar de los datos de altura de la cosecha la longitud deseada de la cosecha. Los datos de referencia del terreno se comparan con la altura de recolección deseada para determinar si se recolecta o no la cosecha posterior, en un paso S6. Si la comparación de los datos de referencia del terreno con la altura de recolección deseada es inferior a un valor umbral determinado por el procesador del controlador o sistema 5 de control, entonces no se recolecta la cosecha S6. Si, por el contrario, la comparación de los datos de referencia del terreno con la altura de recolección deseada supera el valor umbral, entonces la cosecha puede recolectarse. El valor umbral se selecciona de forma que el cabezal de corte pueda colocarse para cortar la cosecha sin ensuciar el terreno. Además, el valor umbral se selecciona de manera que la cosecha recolectada tenga unas características físicas, por ejemplo, una altura de la corona y del tallo, que estén dentro de unas dimensiones aceptables para los consumidores finales.

30

35

40

45

Refiriéndose ahora a las figuras 11 y 12, se muestra un aparato 11 de recolección de acuerdo con una realización alternativa de la invención, en la que características similares a las mostradas en el aparato 1 de recolección mostrado en las figuras 1 y 2 se denotan por características similares precedidas por un "1", que no se describirán aquí más adelante. El aparato 11 de recolección mostrado en las figuras 11 y 12 difiere del mostrado en las figuras 1 y 2 en que el cerramiento 17 no está dispuesto de manera que cubra todos los componentes del carro 12. Además, la forma del bastidor 131 que soporta las cámaras 130 es rectangular en vista en extremo, en lugar de la triangular en vista en extremo del bastidor 31 que soporta las cámaras 30 del aparato 1 de recolección. Además, la figura 11 muestra el aparato 11 de recolección conectado a un vehículo V y con un aparato 100 de movimiento de cosechas acoplado tanto al aparato 11 de recolección como al vehículo V.

50

55

Refiriéndose ahora a la figura 13, se muestra un sensor 26 de movimiento de terreno de acuerdo con una realización alternativa de la invención, en la que las características similares a las mostradas en el sensor 6 de movimiento de terreno mostrado en las figuras 4 y 5 se denotan por características similares precedidas por un "2", que no se describirán aquí más adelante. El sensor 26 de movimiento de terreno mostrado en las figuras 14 y 15 difiere del mostrado en las figuras 4 y 5 en que el sensor 26 de movimiento de terreno comprende un sistema 262 de engranaje

60

que está cerrado. Como se apreciará, el sensor 26 de movimiento de terreno se muestra en la figura 14 ausente de rueda y brazo para facilitar su visualización, únicamente.

Refiriéndose ahora a las figuras 14 y 15, se muestra un cabezal 141 de corte de acuerdo con una realización alternativa de la invención, en la que características similares a las mostradas en el cabezal 41 de corte mostrado en las figuras 7 y 8 se denotan por características similares precedidas por un "1", que no se describirán aquí más adelante. El cabezal 141 de corte mostrado en las figuras 14 y 15 difiere del mostrado en las figuras 7 y 8 en que el receptáculo 142 es un cuerpo unitario (o está formado por partes no diseñadas para separarse unas de otras en caso de impacto). Además, el receptáculo 142 está conectado al aparato 144 de corte mediante pernos 143 de cizallamiento, en esta realización. Si el receptáculo 142 es sometido a una fuerza de impacto (por ejemplo, contra una piedra o similar), el receptáculo 142 puede desprenderse del aparato 144 de corte, protegiendo así el aparato 144 de corte (que puede ser relativamente más costoso que el receptáculo 142) de al menos parte de la fuerza de impacto experimentada por el receptáculo 142.

Se apreciará por los expertos en la materia que se contemplan diversas variaciones a las realizaciones antes mencionadas sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, aunque el aparato 1 de recolección que se muestra en las figuras 1 y 2 se describe como acoplado en su extremo 23 trasero a un vehículo, no tiene por qué ser así y, alternativamente, el aparato 1 de recolección puede comprender un motor u otro motor principal para mover el aparato 1 de recolección a través de una zona a recolectar y/o un sistema de dirección para alterar la dirección del aparato 1 de recolección en movimiento. Adicional o alternativamente, aunque se ha descrito una fuente 106 de presión reducida con respecto al aparato 100 de movimiento de la cosecha mostrado en la figura 6, esto no tiene por qué ser así y, en su lugar, puede proporcionarse una fuente de presión positiva. Cuando se proporciona una fuente de presión positiva, se proporciona otro conducto que comunica con el cabezal 41 de corte. El conducto adicional comunica fluidamente con la fuente de presión positiva y el cabezal 41 de corte. De este modo, en uso, la fuente de presión positiva aplica un diferencial de presión a través de una cosecha recolectada en el cabezal 41 de corte para empujar la cosecha recolectada lejos del cabezal 41 de corte y hacia el almacén S. Adicional o alternativamente, aunque el receptáculo 42 del cabezal 41 de corte se describe como incluyendo una abertura 45 de corte esto no tiene por qué ser el caso y, en su lugar, la cuchilla (u otros medios de corte) del aparato 44 de corte puede estar dispuesta dentro del receptáculo 42.

Se apreciará que cualquiera de las realizaciones mostradas en las figuras puede combinarse entre sí. Por ejemplo, el sensor 26 de movimiento de terreno mostrado en la figura 13 puede incluirse en el aparato 1 de recolección mostrado en las figuras 1 y 2 o en el aparato 11 de recolección mostrado en las figuras 11 y 12. Además, el cabezal 141 de corte mostrado en las figuras 14 y 15 puede incluirse en el aparato 11 de recolección mostrado en las figuras 1 y 2 o en el aparato 11 de recolección mostrado en las figuras 11 y 12.

REIVINDICACIONES

1. Un método de recolección de cosechas utilizando un carro provisto de un dispositivo de recolección, comprendiendo el método los pasos secuenciales de:
 - a) recolectar cosechas plurales utilizando el dispositivo de recolección;
 - 5 b) medir o estimar la altura del terreno en cada cosecha recolectada para generar datos de referencia del terreno, en los que los datos de referencia del terreno generados comprenden datos de la altura media del terreno y/o variaciones de la altura del terreno;
 - c) determinar una altura de una cosecha posterior para determinar una altura de recolección deseada; y
 - d) comparar los datos de referencia del terreno con la altura de recolección deseada para decidir si se recoge la cosecha posterior.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, que comprende un paso e) de impedir que el dispositivo de recolección recoja la cosecha posterior si la comparación de los datos de referencia del terreno con la altura de recolección deseada es negativa.
- 15 3. Método según la reivindicación 1 o 2, que comprende un paso f) de recolección de una cosecha si la comparación de los datos de referencia del terreno con la altura de recolección deseada es positiva.
- 20 4. Aparato (1) para recolectar cosechas, el aparato (1) comprende un carro (2) provisto de un dispositivo (4) de recolección, un dispositivo (3) de medición de la altura del terreno, un procesador (P), un dispositivo (3) de medición de la altura de la cosecha y un comparador (5),
caracterizado porque el dispositivo (3) de medición de la altura del terreno está dispuesto para medir o estimar la altura del terreno en cada cosecha recolectada durante la recolección, el dispositivo (3) de medición de la altura de la cosecha está dispuesto para medir la altura de una cosecha posterior a recolectar, el procesador (P) está conectado operativamente al dispositivo (3) de medición de la altura del terreno para generar datos de referencia del terreno y conectado operativamente al dispositivo (3) de medición de la altura de la cosecha para determinar una altura de recolección deseada, en la que los datos de referencia del terreno generados comprenden datos de la altura media del terreno y/o variaciones de la altura del terreno, y en la que el comparador (5) compara los datos de referencia del terreno con la altura de recolección deseada para determinar si el dispositivo (4) de recolección debe recolectar una cosecha concreta.
- 25 5. Aparato (1) según la reivindicación 4, en el que el procesador (P) está configurado para controlar el dispositivo (4) de recolección.
- 30 6. Aparato (1) según la reivindicación 5, en el que el procesador (P) está configurado para controlar el dispositivo (4) de recolección para impedir la recolección de una cosecha si la altura de recolección deseada se encuentra dentro de un valor umbral de los datos de referencia del terreno.

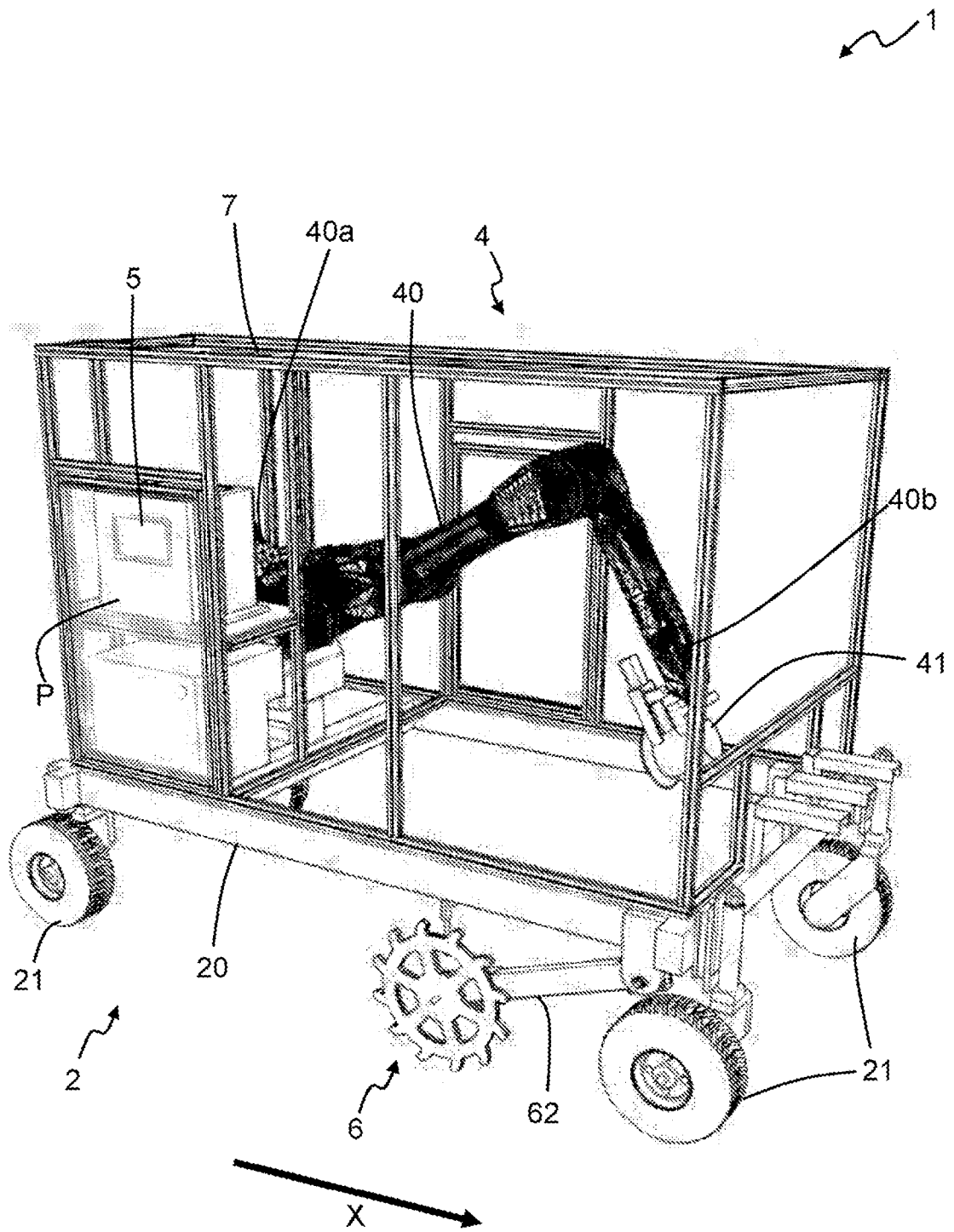


FIGURE 1

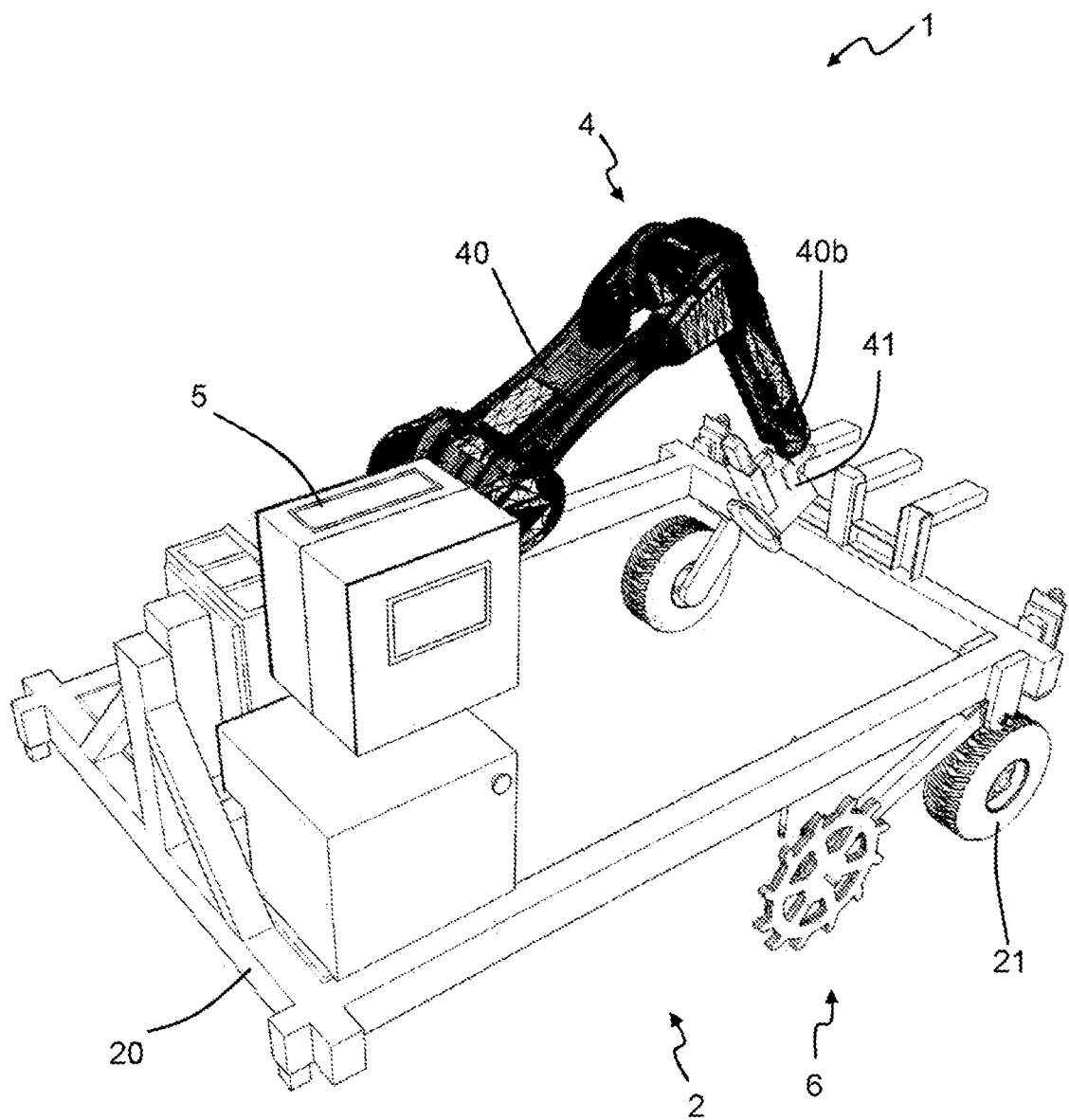


FIGURA 2

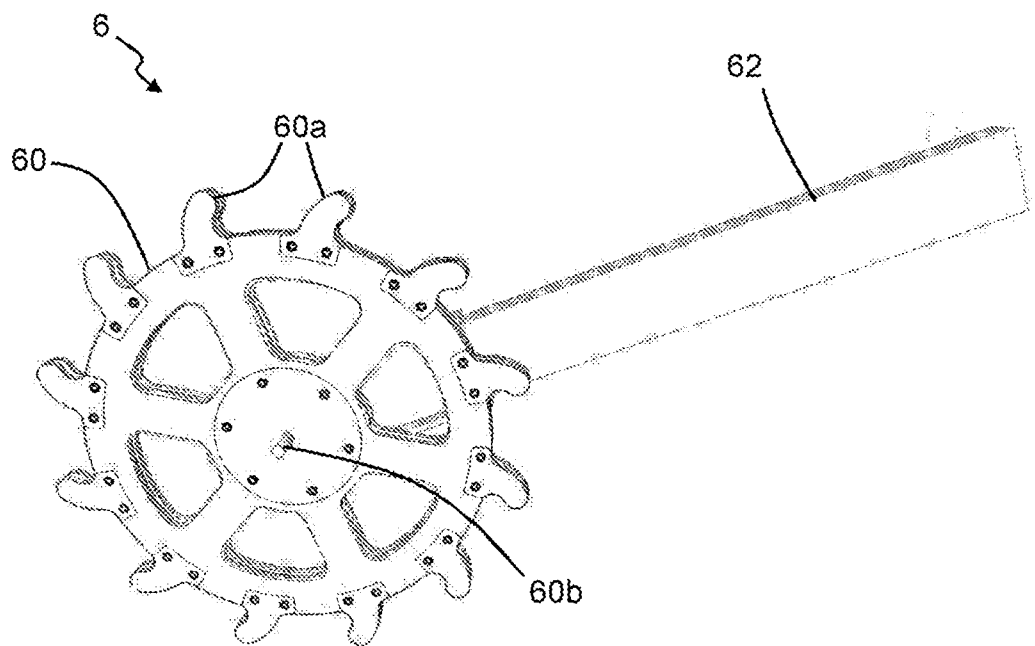


FIGURA 3

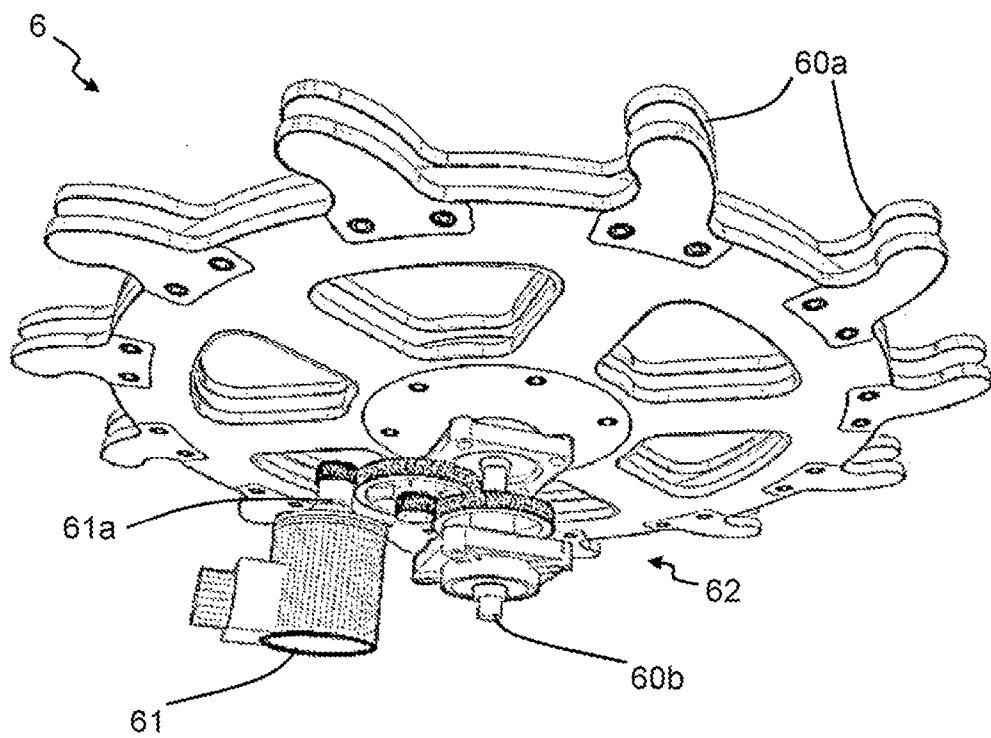


FIGURA 4

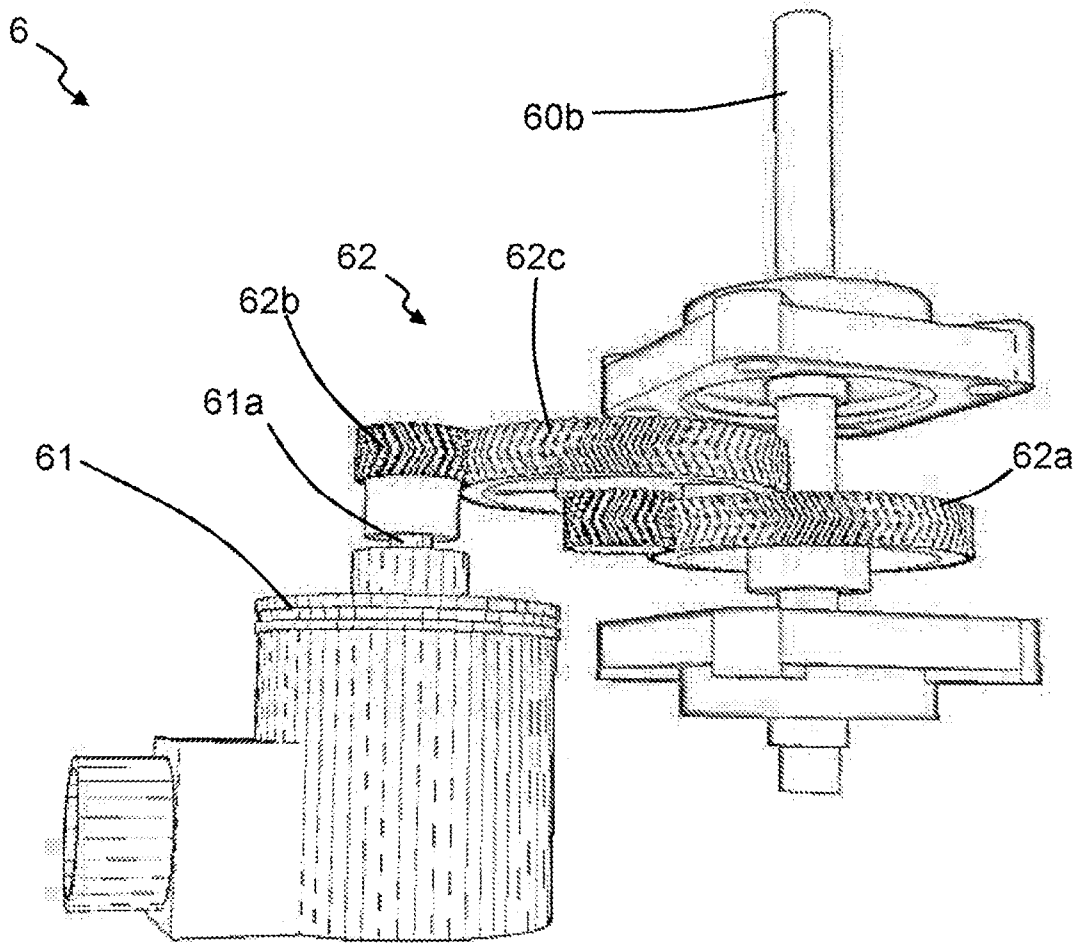
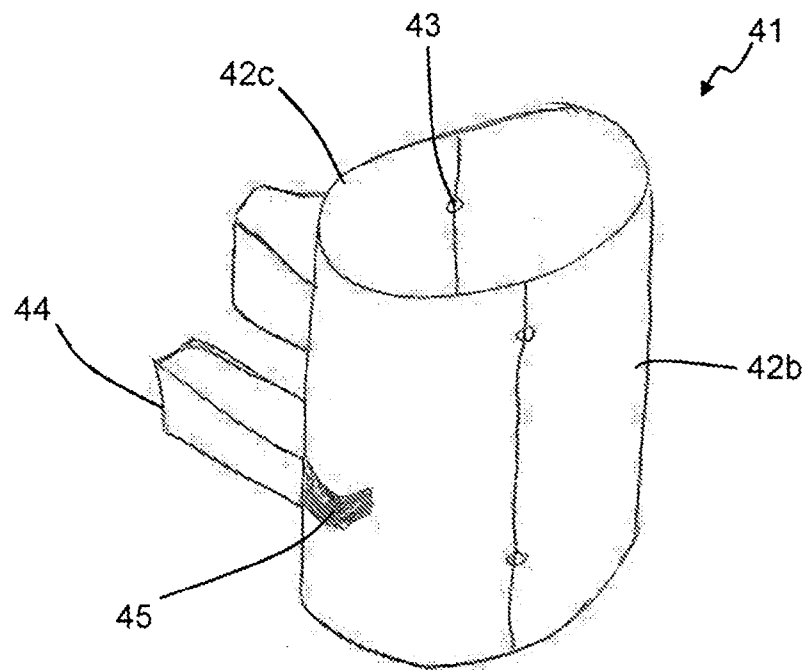
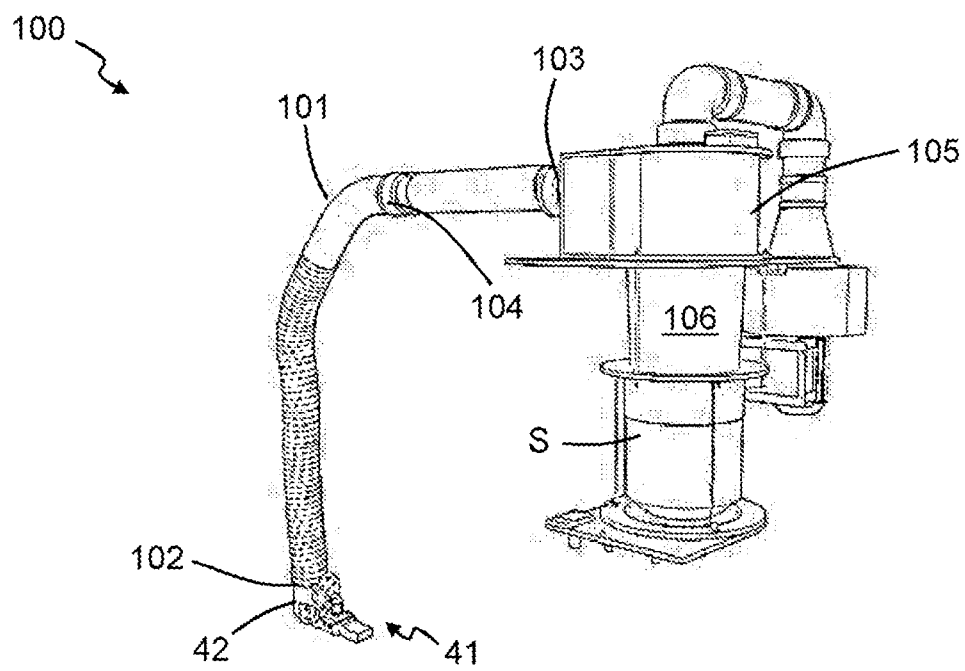


FIGURA 5



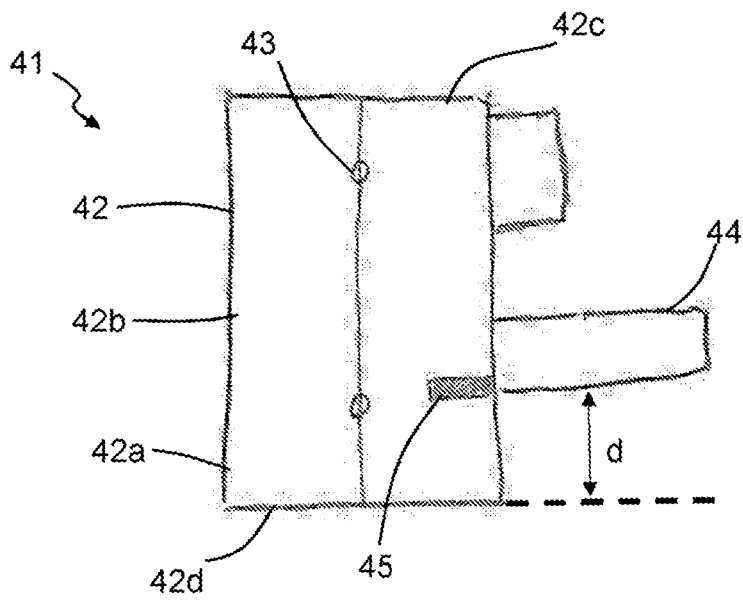


FIGURA 8

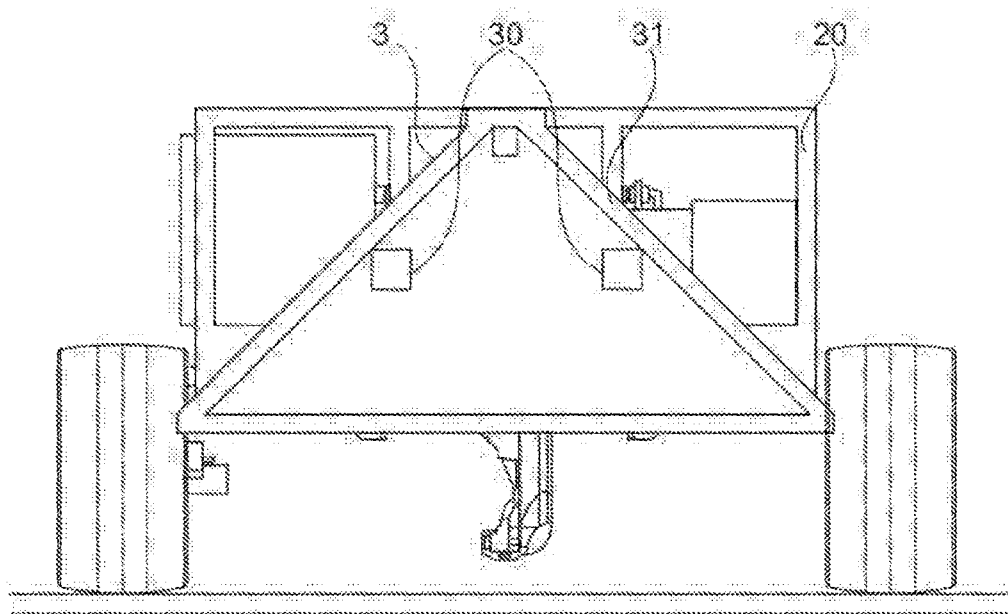


FIGURA 9

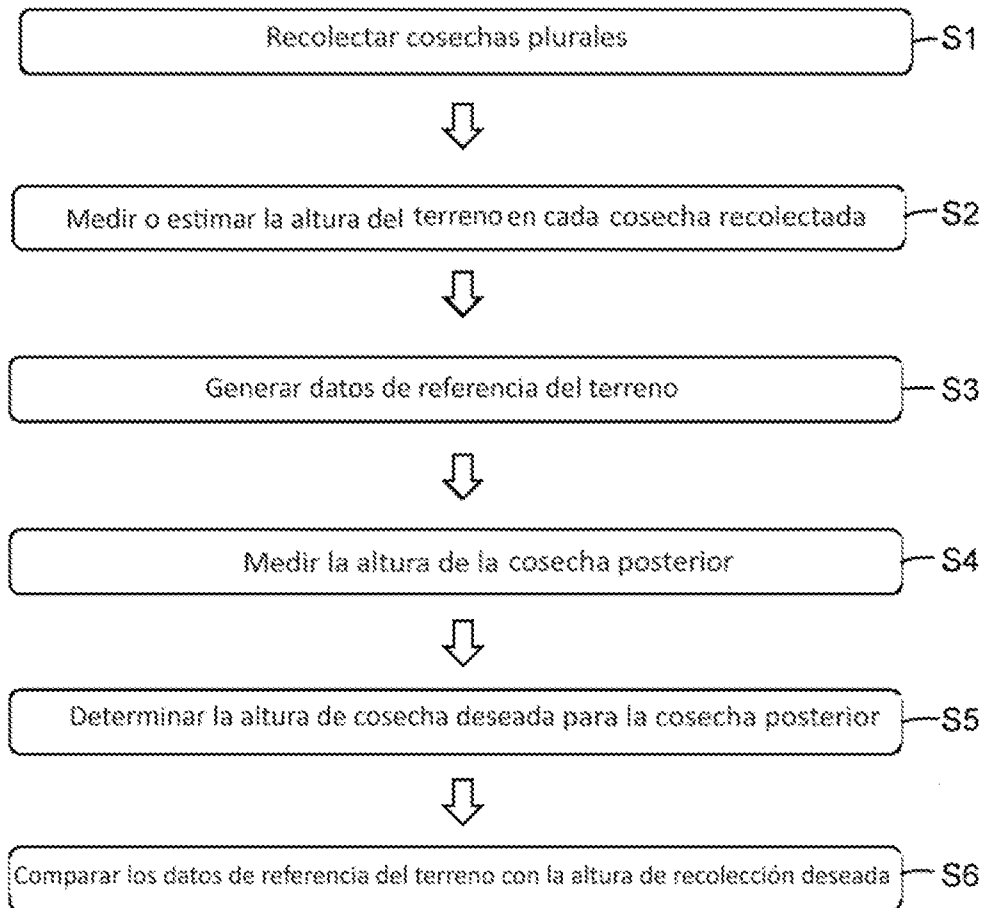
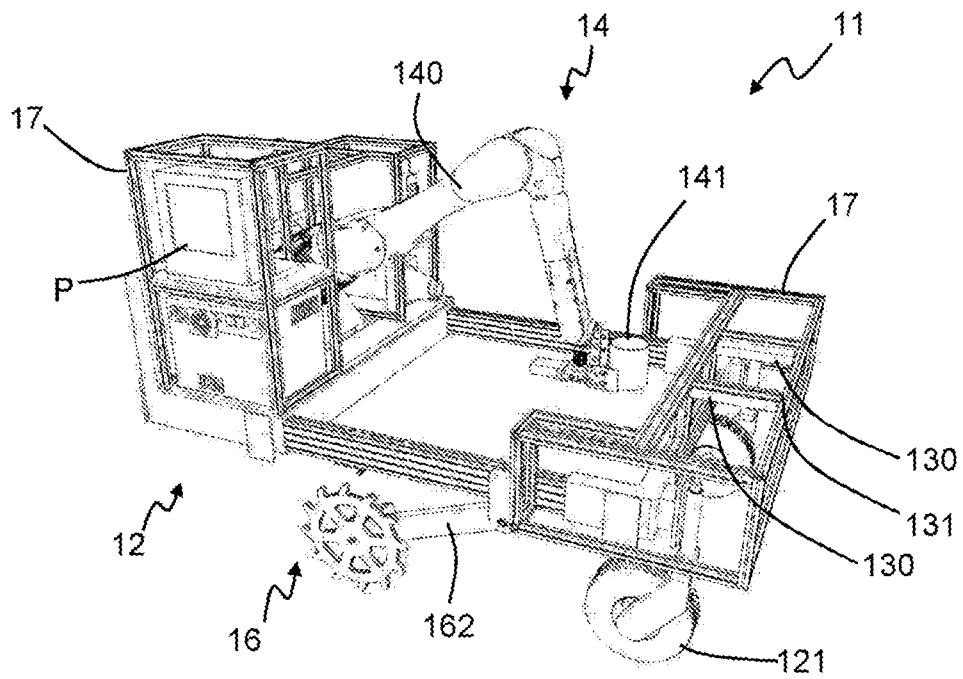
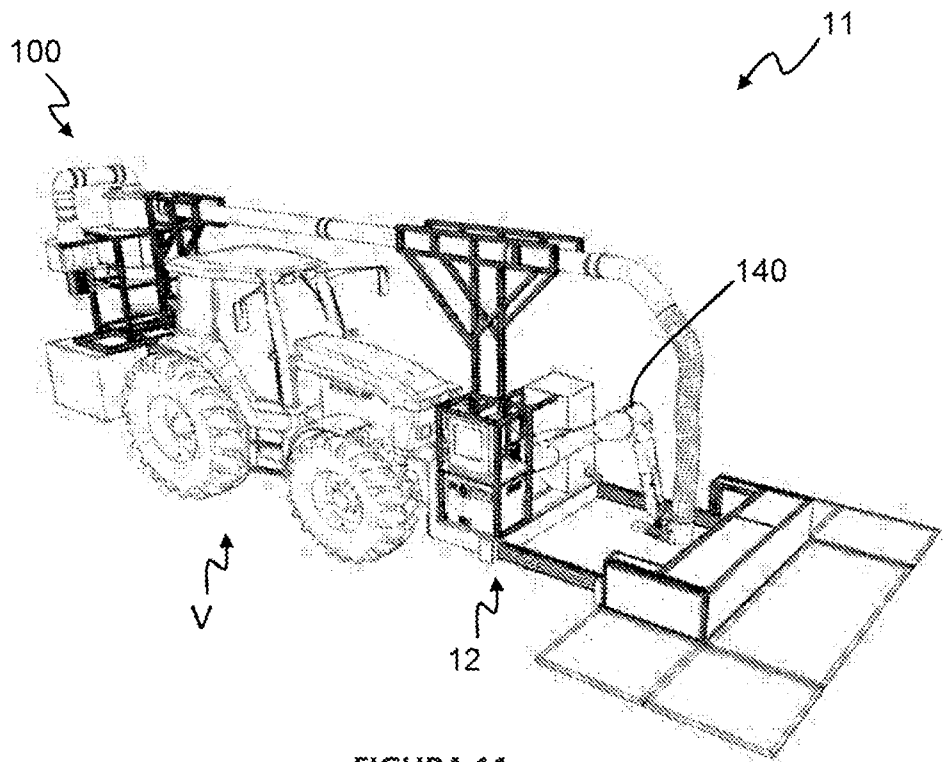


FIGURA 10



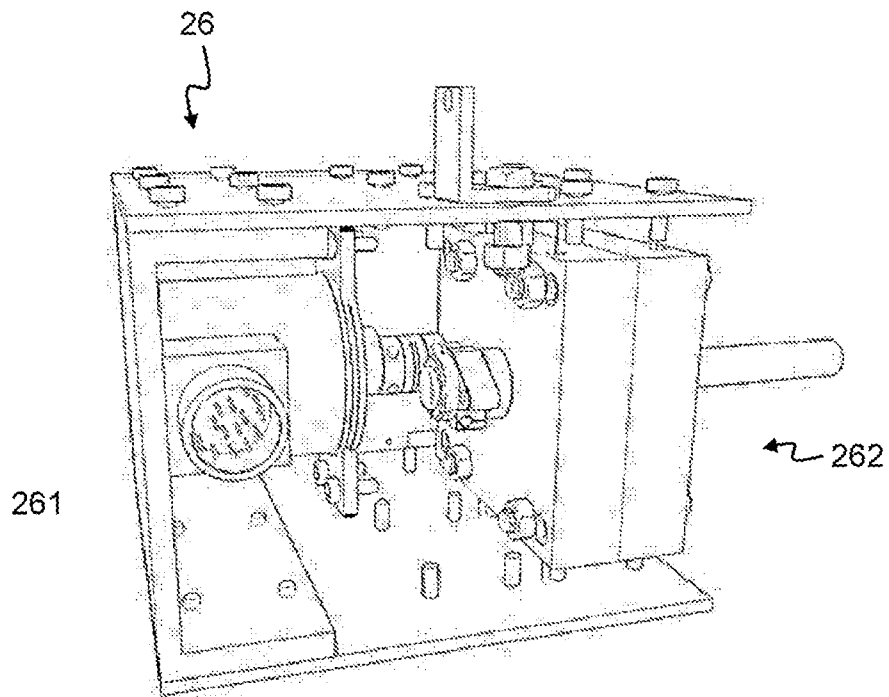


FIGURA 13

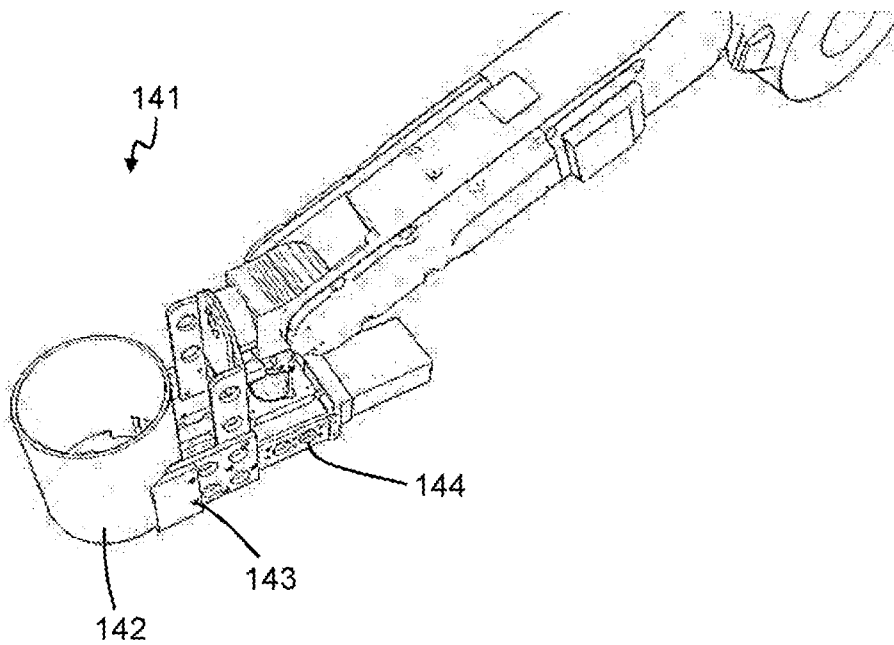


FIGURA 14

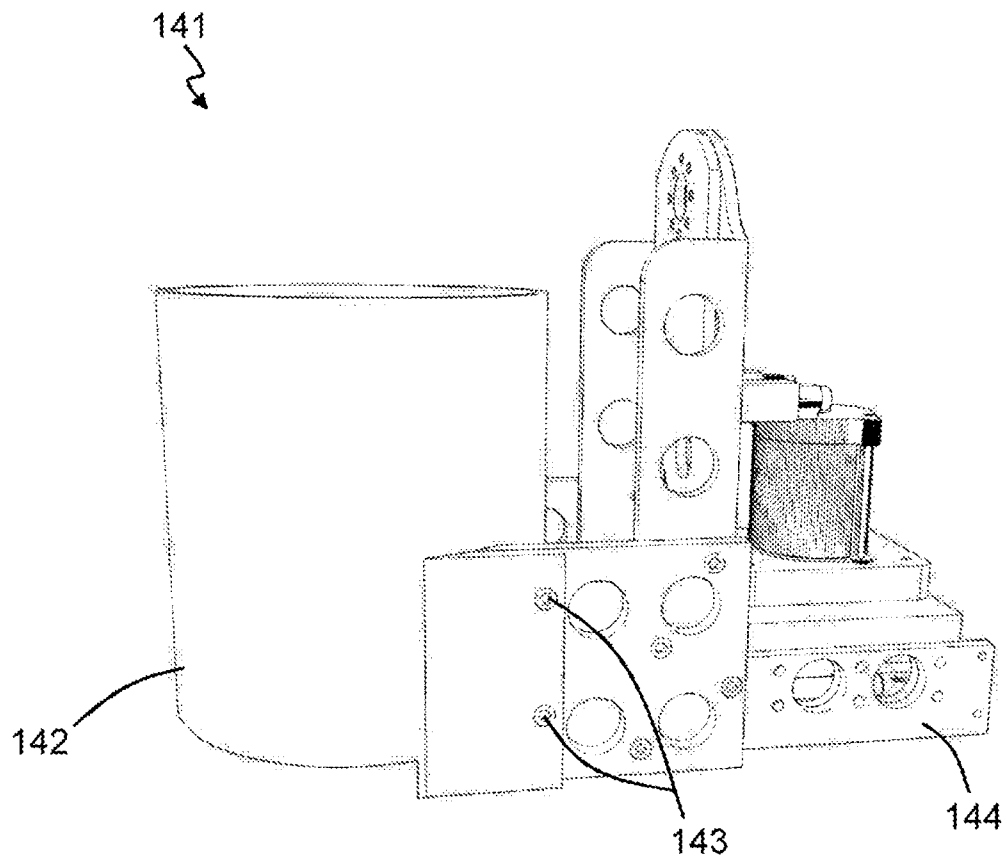


FIGURA 15