

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 969 216**

51 Int. Cl.:

A01F 15/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.08.2018 PCT/IB2018/056006**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.02.2019 WO19030704**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2018 E 18762154 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2023 EP 3664596**

54 Título: **Empacadora conectable a un tractor para proporcionar pacas redondas y método para producir pacas redondas**

30 Prioridad:

11.08.2017 IT 201700093544

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

17.05.2024

73 Titular/es:

**KVERNELAND GROUP RAVENNA S.R.L. (100.0%)
Via Alcide de Gasperi 34
48026 Russi (RA), IT**

72 Inventor/es:

**FRASCELLA, COSIMO y
CASADEI, VALERIO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 969 216 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

Empacadora conectable a un tractor para proporcionar pacas redondas y método para producir pacas redondas

Campo técnico

5 Esta invención se refiere a una empacadora conectable a un tractor para proporcionar pacas redondas y a un método para producir pacas redondas en una empacadora conectada a un tractor.

Específicamente, la invención se refiere a una empacadora que tiene una compuerta trasera móvil entre una posición cerrada, para delimitar una cámara para formar la paca, y una posición abierta, para descargar la paca formada. En este tipo de empacadoras está generalizada la necesidad de controlar la densidad de la paca y de abrir la compuerta trasera cuando la paca alcanza una densidad objetivo.

10 Antecedentes de la técnica

En varias soluciones conocidas, se proporciona un actuador de pistón-cilindro en una empacadora para abrir y cerrar una compuerta trasera de la empacadora. Por ejemplo, las patentes europeas EP1593299 y EP2183957 describen soluciones que incluyen un actuador, conectado a la compuerta trasera para proporcionar una apertura y/o un cierre de dicha compuerta trasera. En estas soluciones, el actuador se acciona en función de sensores que responden a la posición de la compuerta trasera o a la posición (en particular, la orientación) del actuador de pistón-cilindro. Estas patentes describen también la posibilidad de accionar la apertura de la compuerta en función del tamaño de la paca. Otros ejemplos de empacadoras que incluyen compuertas traseras accionadas se proporcionan en el documento de patente europea EP1444882A2 y el documento de patente US2013298787.

20 Sin embargo, en estas soluciones, la apertura de la compuerta no depende de la densidad de la paca. Por tanto, el usuario tiene un control limitado sobre todo el proceso.

Descripción de la invención

El alcance de la presente invención es superar al menos uno de los inconvenientes antes mencionados.

Este alcance se logra mediante la empacadora el método según las reivindicaciones adjuntas.

La empacadora es conectable a un tractor. La empacadora está configurada para producir pacas redondas.

25 La empacadora comprende un bastidor. La empacadora comprende un eje de las ruedas. El eje de las ruedas tiene un primer extremo y un segundo extremo. La empacadora comprende una primera y una segunda ruedas, conectadas de manera pivotante al primer y segundo extremos del eje, respectivamente. El bastidor, en una realización, está soportado sobre el eje de las ruedas. La empacadora comprende una cámara. La cámara está configurada para recibir cultivos. En una realización, la empacadora incluye un alimentador rotatorio para suministrar cultivos a la cámara.

30 La cámara está configurada para recibir policías. La cámara está configurada para alojar la paca durante su formación. La cámara también está configurada para alojar la paca formada (por ejemplo, durante una etapa de atado de la paca). La empacadora comprende un conjunto transportador. El conjunto transportador delimita un volumen predeterminado, que definió la cámara. En efecto, este volumen, en funcionamiento, está inicialmente vacío y se llena cada vez más con los cultivos, hasta que la paca formada llena el volumen.

35 En al menos una realización, dicho volumen es fijo; es decir, el volumen no varía su tamaño; es decir, el tamaño del volumen (y por tanto de la cámara) está predeterminado y no varía con la cantidad de cultivos presentes en el volumen (cámara). De este modo, el tamaño de la paca formada es fijo. Este tipo de empacadoras también se denominan empacadoras de "cámara fija".

40 El conjunto transportador está configurado para impartir un movimiento rotatorio a los cultivos dentro de la cámara. El conjunto transportador es conectable al tractor (a través de una o más cajas de engranajes) para recibir transmisión mecánica.

El conjunto transportador puede implementarse según diversas soluciones técnicas; por consiguiente, la siguiente descripción de realizaciones específicas para el conjunto transportador no pretende ser limitativa.

45 En una realización, el conjunto transportador incluye una pluralidad de rodillos. La pluralidad de rodillos delimita la cámara. La pluralidad de rodillos, en una realización, incluye un primer grupo de rodillos, dispuesto en el bastidor, y un segundo grupo de rodillos, dispuesto en la compuerta trasera. Los rodillos están configurados para rotar el cultivo dentro de la cámara. En esta realización, el tamaño de la paca es fijo, dependiendo de la disposición de los rodillos.

En otra realización, el conjunto transportador puede incluir una correa, o una pluralidad de correas, o una cadena, o una pluralidad de cadenas.

- 5 La empacadora, en una posible realización, incluye una pluralidad de correas. Las correas de dicha pluralidad, en esta posible realización, delimitan la cámara. En una realización, cada una de las correas está montada sobre un eje. El eje está provisto de un par de ruedas dentadas en sus extremos. El par de ruedas dentadas son conectables al tractor (a través de una o más cajas de engranajes) para recibir transmisión mecánica. El par de ruedas dentadas está configurado para mover el eje y, por tanto, las correas. El movimiento de las correas proporciona la formación de la paca. En esta posible realización, la paca formada tiene un tamaño variable, dependiendo de la disposición de las correas.
- 10 La empacadora comprende un actuador. El actuador está conectado al bastidor. El actuador está conectado a la compuerta trasera. El actuador está configurado para mover la compuerta trasera de la posición abierta a la posición cerrada.
- El actuador es un actuador de pistón-cilindro.
- 15 El actuador de pistón-cilindro incluye una cámara de cierre. El actuador de pistón-cilindro está conectado al bastidor. El actuador de pistón-cilindro está conectado a la compuerta trasera, para mover la compuerta trasera de la posición abierta a la posición cerrada. El movimiento de la compuerta trasera de la posición abierta a la posición cerrada se lleva a cabo al recibir un fluido de accionamiento en la cámara de cierre.
- La empacadora comprende una atadora. La empacadora (en particular, la atadora) incluye un elemento de sujeción (ejemplos no limitativos de los elementos de sujeción son: un alambre, una red o cordel o película). La atadora está configurada para atar el cultivo formado con el elemento de sujeción.
- 20 La atadora, en una realización, está configurada para guiar el elemento de sujeción hacia la paca (p. ej., a través de un brazo movable que oscila desde una primera posición, próxima a un depósito de elemento de sujeción, a una segunda posición, próxima a la paca).
- La empacadora comprende una unidad de control. La unidad de control está configurada para generar una señal de alerta.
- 25 La señal de alerta tiene como objetivo proporcionar al usuario información sobre una operación o estado de la empacadora.
- En una realización, la señal de alerta puede ser una advertencia, por ejemplo para advertir al usuario que detenga el movimiento de avance del tractor; esto puede ser útil (dependiendo de la tipología de configuración de la empacadora), para detener la recolección de cultivos (por ejemplo durante la etapa de atado).
- 30 En otra realización, la señal de alerta informa al usuario de que la etapa de atado ha comenzado o va a comenzar en un período de tiempo predeterminado (es sustancialmente inminente).
- En términos generales, la señal de alerta informa al usuario de que la etapa de formar la paca está completada o está a punto de completarse. Esto significa que la etapa de atado ha comenzado o comenzará o está a punto de comenzar.
- La señal de alerta puede proporcionarse de diversas formas. En una realización, es una alarma acústica, o puede ser una señal óptica (luminosa), o una combinación de ambas.
- 35 En una realización, la unidad de control está configurada para emitir la señal de alerta al usuario en el tractor. La señal de alerta puede generarse en la empacadora y luego emitirse al usuario en el tractor, o puede generarse en el tractor. Para emitir la señal de alerta al usuario, se puede emplear una interfaz de usuario o cualquier otro medio (como acústico u óptico).
- 40 La empacadora comprende un sensor de presión. El sensor de presión está conectado a la unidad de control. El sensor de presión está configurado para detectar una señal de control. La señal de control es representativa de una presión dentro de la cámara de cierre del actuador de pistón-cilindro. La presión dentro de la cámara de cierre está directamente relacionada con la fuerza ejercida por el actuador de pistón-cilindro para mantener cerrada la compuerta trasera; por lo tanto, la señal de control está directamente relacionada con la densidad de la paca formada, que empuja en la compuerta trasera. El sensor de presión está configurado para enviar la señal de control a la unidad de control.
- 45 La unidad de control está programada para generar la señal de alerta en función de la señal de control.
- El actuador de pistón-cilindro es un actuador de doble efecto. El actuador de pistón-cilindro incluye, además de la cámara de cierre, una cámara de apertura. La cámara de cierre está configurada para ser alimentada con el fluido de accionamiento, para ordenar un movimiento de la compuerta trasera de la posición cerrada a la posición abierta.
- 50 El actuador de pistón-cilindro, en al menos otra realización, que no está abarcada por el alcance de la presente invención pero que se describe para mayor completitud, es un actuador de efecto único. En una realización, el actuador de pistón-cilindro incluye la cámara de cierre y un resorte de apertura. La cámara de cierre está configurada para ser alimentada con el fluido de accionamiento, para ordenar un movimiento de la compuerta trasera de la posición abierta a la posición cerrada. El resorte de apertura está configurado para mover la compuerta trasera de la posición cerrada a la posición abierta. El resorte de apertura, en una realización, almacena una fuerza elástica a través de una

compresión del propio resorte de apertura. El resorte de apertura, en una realización, almacena una fuerza elástica a través de una tracción del propio resorte de apertura. El resorte de apertura, en una realización, está configurado para ordenar un movimiento de la compuerta trasera de la posición cerrada a la posición abierta cuando una fuerza de presión ejercida por el fluido de accionamiento dentro de la cámara de cierre es menor que la fuerza elástica almacenada en el resorte de apertura.

En otra realización, que no está incluida en el alcance de la presente invención pero que se describe para mayor completitud, el actuador de pistón-cilindro es un actuador de efecto único. En esta realización, el actuador de pistón-cilindro incluye una cámara de apertura y un resorte de cierre. La cámara de apertura está configurada para ser alimentada con el fluido de accionamiento, para ordenar un movimiento de la compuerta trasera de la posición cerrada a la posición abierta. El resorte de cierre está configurado para mover la compuerta trasera de la posición abierta a la posición cerrada. El resorte de cierre, en una realización, almacena una fuerza elástica a través de una compresión del propio resorte de cierre. El resorte de cierre, en una realización, almacena una fuerza elástica a través de una tracción del propio resorte de cierre. El resorte de cierre, en una realización, está configurado para ordenar un movimiento de la compuerta trasera de la posición abierta a la posición cerrada cuando una fuerza de presión ejercida por el fluido de accionamiento dentro de la cámara de apertura es menor que la fuerza elástica almacenada en el resorte de cierre.

El actuador de pistón-cilindro es un actuador hidráulico. La empacadora comprende un circuito hidráulico. El fluido de accionamiento es un aceite.

El actuador hidráulico es un actuador de doble efecto.

El circuito hidráulico incluye un primer conducto. El circuito hidráulico incluye un segundo conducto.

El primer conducto y el segundo conducto son conectables selectivamente a una fuente de presión. El primer conducto y el segundo conducto, en una realización, son conectables a la fuente de presión a través de un distribuidor. El distribuidor es movable entre tres posiciones. Una primera posición, para conectar la fuente de presión al primer conducto. Una segunda posición, para conectar la fuente de presión al segundo conducto. Una tercera posición, para aislar la fuente de presión del circuito hidráulico. La fuente de presión, en una realización, está dispuesta dentro del tractor. El distribuidor, en una realización, está dispuesto dentro del tractor. La fuente de presión, en una realización, está en comunicación de fluido con un tanque de fluido, dispuesto dentro del tractor. La fuente de presión, en una realización, es una bomba hidráulica. El primer conducto y el segundo conducto están en comunicación de fluido con la cámara de cierre y con la cámara de apertura del actuador de pistón-cilindro, respectivamente. En otras palabras, el primer conducto está en comunicación de fluido con la cámara de cierre. El segundo conducto, en una realización, está en comunicación de fluido con la cámara de apertura.

El circuito hidráulico, en al menos una realización, incluye una válvula operativa. La válvula operativa, en una realización, está insertada en el primer conducto. La válvula operativa, en una realización, puede funcionar en una posición abierta, para permitir que el fluido de accionamiento fluya desde la fuente de presión hasta la cámara de cierre. La válvula operativa, en una realización, puede funcionar en una posición cerrada, para retener el fluido de accionamiento en la cámara de cierre.

La válvula operativa, en una realización, es una válvula de doble efecto. La válvula operativa, en una realización, es una válvula de retención.

La válvula operativa, por ejemplo, es una válvula pasiva. En esta realización, la válvula operativa incluye un resorte. El resorte está configurado para mantener la válvula operativa en la posición cerrada. La válvula operativa, en esta realización, puede funcionar en una posición abierta cuando la presión del fluido de accionamiento en el primer conducto gana a una fuerza elástica almacenada en el resorte. En otro ejemplo, la válvula operativa es una válvula activa. En una realización, la válvula operativa es una válvula solenoide. En una realización, la válvula operativa se conmuta electrónicamente de la posición abierta a la posición cerrada (o viceversa).

En un ejemplo, la válvula operativa está conectada a la unidad de control. En esta realización, la unidad de control está programada para ordenar una apertura de la válvula. En esta realización, la unidad de control está programada para ordenar el cierre de la válvula.

En un ejemplo, la empacadora incluye un accionador. El accionador, en una realización, está conectado a la válvula operativa.

El accionador, en un ejemplo, está configurado para forzar la válvula operativa a una posición abierta, en respuesta a una presión en el segundo conducto. En una realización, el accionador es un conducto que conecta el segundo conducto con la válvula operativa. En un ejemplo, siendo la válvula operativa una válvula pasiva y que incluye un resorte, el accionador está configurado para hacer que el segundo conducto esté en comunicación de fluido con la válvula operativa, para permitir que la presión del fluido de accionamiento, que fluye en el segundo conducto, gane a la fuerza elástica del resorte, para abrir la válvula operativa.

El accionador, en otro ejemplo, está configurado para forzar la válvula operativa a la posición abierta, en respuesta a una señal electrónica. En una realización, el accionador está conectado a la unidad de control. En esta realización, la unidad de control está programada para enviar al accionador la señal electrónica para forzar la válvula operativa a la posición abierta.

- 5 La empacadora incluye un sensor de presión. El sensor de presión, en una realización, es un manómetro. El sensor de presión, en un ejemplo, está en comunicación de fluido con el primer conducto, aguas abajo de la válvula operativa. En otras palabras, el sensor de presión, en una realización, está en comunicación de fluido con el primer conducto entre la válvula operativa y la cámara de cierre. El sensor de presión, en un ejemplo, está en comunicación de fluido con un primer conducto que pone en comunicación de fluido la válvula operativa y la cámara de cierre. El sensor de presión, en esta realización, está configurado para detectar la señal de control representativa de una presión dentro de la cámara de cierre, que es igual a la presión en la válvula g del primer conducto.

- 10 El circuito hidráulico incluye al menos una válvula conectada entre el primer conducto y el segundo conducto. Dicha al menos una válvula está configurada para permitir un flujo del fluido de accionamiento desde el primer conducto al segundo conducto, cuando una primera presión en el primer conducto excede a una segunda presión en el segundo conducto de un valor umbral predeterminado.

- 15 El circuito hidráulico incluye una válvula de ajuste. Dicha al menos una válvula incluye la válvula de ajuste. La válvula de ajuste está conectada entre el primer conducto, aguas arriba de la válvula operativa (en otras palabras, entre la fuente de presión y la válvula operativa), y el segundo conducto. La válvula de ajuste está configurada para permitir un flujo del fluido de accionamiento desde el primer conducto al segundo conducto, cuando una primera presión en el primer conducto aguas arriba de la válvula operativa excede a una segunda presión en el segundo conducto de un primer valor umbral predeterminado.

- 20 En un ejemplo no cubierto por la presente invención, en el que el actuador de pistón-cilindro es un actuador de efecto único que incluye un resorte de apertura y una cámara de cierre, el actuador de pistón-cilindro puede ser un actuador hidráulico. En esta realización, la empacadora incluye un circuito hidráulico que incluye un único conducto de cierre. El único conducto de cierre, en esta realización, es conectable a una fuente de presión (p. ej., una bomba). En esta realización, el circuito hidráulico puede incluir la válvula operativa, que está insertada en el único conducto de cierre. En esta realización, la válvula operativa puede funcionar en la posición abierta, para permitir que el fluido de accionamiento fluya desde la fuente de presión a la cámara de cierre, y en la posición cerrada, para retener el fluido de accionamiento en la cámara de cierre. La válvula operativa, en esta realización, podría ser activa (p. ej., una válvula solenoide) o pasiva (p. ej., una válvula de retención). En esta realización, el circuito hidráulico puede incluir un accionador. El accionador está conectado a la válvula operativa para forzarla a la posición abierta, en respuesta a una señal electrónica. La unidad de control, en esta realización, está configurada para enviar la señal electrónica al accionador para abrir la válvula operativa. El sensor de presión, en esta realización, está en comunicación de fluido con el conducto de cierre, aguas abajo de la válvula operativa (en otras palabras, entre la cámara de cierre y la válvula operativa). En esta realización, la válvula de ajuste está conectada al conducto de cierre, aguas arriba de la válvula operativa (en otras palabras, entre la fuente de presión y la válvula operativa). La válvula de ajuste, en esta realización, está configurada para permitir un flujo del fluido de accionamiento desde el conducto de cierre a un conducto de recuperación, cuando la presión en el conducto de cierre aguas arriba de la válvula operativa excede un valor umbral.

- 25 El único conducto de cierre, en esta realización, es conectable a una fuente de presión (p. ej., una bomba). En esta realización, el circuito hidráulico puede incluir la válvula operativa, que está insertada en el único conducto de cierre. En esta realización, la válvula operativa puede funcionar en la posición abierta, para permitir que el fluido de accionamiento fluya desde la fuente de presión a la cámara de cierre, y en la posición cerrada, para retener el fluido de accionamiento en la cámara de cierre. La válvula operativa, en esta realización, podría ser activa (p. ej., una válvula solenoide) o pasiva (p. ej., una válvula de retención). En esta realización, el circuito hidráulico puede incluir un accionador. El accionador está conectado a la válvula operativa para forzarla a la posición abierta, en respuesta a una señal electrónica. La unidad de control, en esta realización, está configurada para enviar la señal electrónica al accionador para abrir la válvula operativa. El sensor de presión, en esta realización, está en comunicación de fluido con el conducto de cierre, aguas abajo de la válvula operativa (en otras palabras, entre la cámara de cierre y la válvula operativa). En esta realización, la válvula de ajuste está conectada al conducto de cierre, aguas arriba de la válvula operativa (en otras palabras, entre la fuente de presión y la válvula operativa). La válvula de ajuste, en esta realización, está configurada para permitir un flujo del fluido de accionamiento desde el conducto de cierre a un conducto de recuperación, cuando la presión en el conducto de cierre aguas arriba de la válvula operativa excede un valor umbral.

- 30 En un ejemplo, que no forma parte de la presente invención, en el que el actuador de pistón-cilindro es un actuador de efecto único que incluye un resorte de cierre y una cámara de apertura, el actuador de pistón-cilindro es un actuador hidráulico. En esta realización, la empacadora incluye un circuito hidráulico que incluye un único conducto de apertura. El único conducto de apertura, en esta realización, es conectable a una fuente de presión (p. ej., una bomba).

- 35 En una posible realización, el actuador de pistón-cilindro es un actuador neumático. En esta realización, el fluido de accionamiento es gas (p. ej., aire). En esta realización, la empacadora comprende un circuito neumático.
- 40 En un ejemplo que no forma parte de la presente invención, el actuador de pistón-cilindro neumático es un actuador de doble efecto. En esta realización, el circuito neumático incluye un primer conducto y un segundo conducto. El primer conducto y el segundo conducto, en una realización, son conectables selectivamente a una fuente de presión. En una realización, la fuente de presión es un compresor. El primer conducto, en una realización, está en comunicación de fluido con la cámara de cierre. El segundo conducto, en una realización, está en comunicación de fluido con la cámara de apertura. En al menos una realización, el circuito neumático incluye una válvula operativa. La válvula operativa, en un ejemplo, está insertada en el primer conducto. La válvula operativa puede funcionar en una posición abierta, para permitir que el fluido de accionamiento fluya desde la fuente de presión a la cámara de cierre, y en una posición cerrada, para retener el fluido de accionamiento en la cámara de cierre. La válvula operativa, en una realización, es una válvula pasiva. La válvula operativa, en una realización, es una válvula activa. En una realización, el circuito neumático incluye un accionador. El accionador, en una realización, está conectado a la válvula operativa para forzarla a la posición abierta, en respuesta a una presión en el segundo conducto. El accionador, en una realización, está conectado a la válvula operativa para forzarla a la posición abierta, en respuesta a una señal electrónica. En una realización, el circuito neumático incluye una válvula de ajuste. La válvula de ajuste, en una realización, está conectada entre el primer conducto, aguas arriba de la válvula operativa (en otras palabras, entre la fuente de presión y la válvula operativa), y el segundo conducto. La válvula de ajuste, en una realización, está configurada para permitir un flujo del

fluido de accionamiento desde el primer conducto al segundo conducto, cuando una primera presión en el primer conducto aguas arriba de la válvula operativa excede a una segunda presión en el segundo conducto de un primer valor umbral predeterminado.

5 En al menos un ejemplo posible, el actuador de pistón-cilindro neumático es un actuador de efecto único. En una realización, el actuador de pistón-cilindro neumático incluye una cámara de cierre y un resorte de apertura. En una realización, el circuito neumático incluye un único conducto de cierre. El único conducto de cierre, en esta realización, es conectable a una fuente de presión (p. ej., un compresor). En esta realización, el circuito neumático puede incluir la válvula operativa, que está insertada en el único conducto de cierre. En esta realización, la válvula operativa puede funcionar en la posición abierta, para permitir que el fluido (gas) de accionamiento fluya desde la fuente de presión a la cámara de cierre, y en la posición cerrada, para retener el fluido (gas) de accionamiento en la cámara de cierre. La válvula operativa, en esta realización, podría ser activa (p. ej., una válvula solenoide) o pasiva (p. ej., una válvula de retención). En esta realización, el circuito neumático puede incluir un accionador. El accionador está conectado a la válvula operativa para forzarla a la posición abierta, en respuesta a una señal electrónica. La unidad de control, en esta realización, está configurada para enviar la señal electrónica al accionador para abrir la válvula operativa. El sensor de presión, en esta realización, está en comunicación de fluido con el conducto de cierre, aguas abajo de la válvula operativa (en otras palabras, entre la cámara de cierre y la válvula operativa). La válvula de ajuste, en esta realización, está conectada entre el conducto de cierre, aguas arriba de la válvula operativa (en otras palabras, entre la fuente de presión y la válvula operativa), y el segundo conducto. La válvula de ajuste, en una realización, está configurada para permitir un flujo del fluido de accionamiento desde el conducto de cierre a una unidad de recuperación, cuando la presión en el conducto de cierre aguas arriba de la válvula operativa excede un valor umbral.

En una realización, el actuador de pistón-cilindro neumático incluye una cámara de apertura y un resorte de cierre. En una realización, el circuito neumático incluye un único conducto de apertura. El único conducto de apertura, en esta realización, es conectable a una fuente de presión (p. ej., un compresor).

25 En una realización, la unidad de control está conectada a la válvula de ajuste para ajustar el primer valor umbral en la válvula de ajuste a través de una señal eléctrica. En una realización, la unidad de control está configurada para seleccionar el primer valor umbral de una pluralidad de valores memorizados, en función de un parámetro de ajuste. El parámetro de ajuste, en una realización, lo ajusta el usuario. El parámetro de ajuste, en una realización, es representativo de una tipología de cultivo a procesar. Por ejemplo, los cultivos frescos podrían requerir un valor umbral más alto que los cultivos secos. En otra realización, el primer valor umbral es fijo.

30 En un posible ejemplo, la válvula operativa y la válvula de ajuste son válvulas activas, y en las que el usuario verifica en el manómetro la presión en el primer conducto, aguas arriba de la válvula operativa. Cuando dicha presión excede el primer valor umbral predeterminado, el usuario cierra la válvula operativa, abre la válvula de ajuste y desconecta la fuente de presión del primer conducto.

35 El circuito hidráulico incluye una válvula de seguridad. Dicha al menos una válvula incluye la válvula de seguridad. La válvula de seguridad está conectada entre el primer conducto, aguas abajo de la válvula operativa, y el segundo conducto. La válvula de seguridad está configurada para permitir un flujo del fluido de accionamiento desde el primer conducto al segundo conducto, cuando una primera presión en el primer conducto aguas abajo de la válvula operativa excede a una segunda presión en el segundo conducto de un segundo valor umbral predeterminado.

El segundo valor umbral es mayor que el primer valor umbral.

40 En un ejemplo, el primer valor umbral se puede seleccionar de una pluralidad de valores memorizados, mediante una selección (por parte del usuario) de un parámetro de ajuste, que es un número K de 1 a N. La selección se puede llevar a cabo, por ejemplo, girando un mando o tecleando un número en una pantalla o en un teclado. N en un ejemplo es 2. N en un ejemplo es 3. N en un ejemplo es 4. N en un ejemplo es 5. N en un ejemplo es 6. N en un ejemplo es 7. N en un ejemplo es 8. N en un ejemplo es 9. N en un ejemplo es 10. En un ejemplo, el primer valor umbral correspondiente al parámetro K de ajuste es igual al primer valor umbral correspondiente al parámetro (K-1) de ajuste más la diferencia entre el segundo valor umbral menos el primer valor umbral correspondiente al parámetro K de ajuste; dicha diferencia se divide por N y se multiplica por K.

50 En un ejemplo, la unidad de control está programada para ajustar un valor de presión de referencia basándose en una selección del usuario. La selección del usuario, en un ejemplo, es representativa de una densidad deseada de la paca. La densidad deseada de la paca depende, por ejemplo, del tipo de cultivo. La selección del usuario, en una realización, se lleva a cabo girando un mando hasta un número determinado. La selección del usuario, en una realización, se lleva a cabo tecleando un número en una pantalla o en un teclado. El número, en un ejemplo, está relacionado con el valor de presión de referencia. En una realización, el número está incluido entre 2 y 10 (p. ej., 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10). El número, en otra realización, es el valor de presión de referencia. La unidad de control, en un ejemplo, está programada para comparar la señal de control con el valor de presión de referencia, para generar la señal de alerta dependiendo de que la señal de control exceda el valor de presión de referencia.

En un ejemplo, la empacadora comprende una interfaz de usuario. La interfaz de usuario, por ejemplo, puede estar posicionada en el tractor. La interfaz de usuario, en un ejemplo, incluye la selección del usuario. La unidad de control

- está conectada a la interfaz de usuario. En un ejemplo, la unidad de control está programada para mostrar, en la interfaz de usuario, datos gráficos representativos de la señal de control y/o del valor de presión de referencia. Dicha
 5 mostración, en la interfaz de usuario, de datos gráficos representativos de la señal de control y/o del valor de presión de referencia en una realización preferida, es en tiempo real. Por tanto, el usuario es informado en tiempo real sobre el estado de la presión en el interior de la cámara de cierre. Se informa entonces al usuario en tiempo real sobre la densidad actual de la paca formada, en comparación con la densidad deseada, representada por el valor de presión de referencia. Así, por ejemplo, corresponde al usuario decidir detener la recolección de cultivos si está a punto de alcanzar la densidad deseada, pero llegó a un borde del campo.
- La presente descripción también cubre un método para producir pacas redondas en una empacadora conectada a un
 10 tractor.
- El método comprende una etapa de mover una compuerta trasera a una posición cerrada. En la posición cerrada, en un ejemplo, la compuerta coopera con un bastidor para formar una cámara delimitada por una pluralidad de rodillos. En otro ejemplo, la compuerta trasera coopera con un bastidor para formar una cámara delimitada por una pluralidad de correas.
- 15 El movimiento de la compuerta trasera a una posición cerrada se lleva a cabo suministrando un fluido de accionamiento a una cámara de cierre de un actuador de pistón-cilindro.
- El movimiento de la compuerta trasera a una posición cerrada, en un ejemplo, se lleva a cabo mediante la tracción de un resorte. El movimiento de la compuerta trasera a una posición cerrada, en un ejemplo, se realiza mediante la compresión de un resorte.
- 20 El método comprende una etapa de formar una paca en la cámara. La formación de la paca se lleva a cabo rotando los cultivos recibidos en la cámara. La etapa de formar la paca, en un ejemplo, viene después de la etapa de mover la compuerta trasera a la posición cerrada.
- El método comprende una etapa de generar una señal de alerta. La señal de alerta, en un ejemplo, está configurada para advertir al usuario que detenga un movimiento de avance del tractor. La etapa de generar una señal de alerta
 25 viene después de que se haya completado la etapa de formar la paca.
- El método comprende una etapa de atar la paca formada con un elemento de sujeción. La etapa de atar la paca formada se produce después de que se haya completado la etapa de formar la paca.
- El método comprende una etapa de mover la compuerta trasera a una posición abierta. La etapa de mover la
 30 compuerta trasera a la posición abierta, en un ejemplo, viene después de la etapa de atar la paca. La etapa de mover la compuerta trasera a la posición abierta se lleva a cabo para descargar la paca atada.
- El método comprende una etapa de detectar una señal de control. La señal de control es representativa de la presión dentro de la cámara de cierre del actuador pistón-cilindro, cuando la compuerta trasera está en posición cerrada. La señal de alerta se genera en función de la señal de control. Así, la señal de alerta advierte al usuario que detenga el movimiento de avance del tractor, por lo que deja de recolectar cultivos, cuando la paca está completamente formada.
- 35 El instante en que la paca está completamente formada está determinado por la señal de control, representativa de la presión en el interior de la cámara de cierre.
- El método, en un ejemplo, comprende una etapa de recibir una selección del usuario representativa de una densidad deseada para la paca formada. La densidad deseada de la paca depende, por ejemplo, del tipo de cultivo. La selección del usuario es, por ejemplo, la selección de un número K de 1 a N. La selección puede llevarse a cabo, por ejemplo,
 40 girando un mando, o tecleando un número en una pantalla o en un teclado. N en un ejemplo es 2. N en un ejemplo es 3. N en un ejemplo es 4. N en un ejemplo es 5. N en un ejemplo es 6. N en un ejemplo es 7. N en un ejemplo es 8. N en un ejemplo es 9. N en un ejemplo es 10.
- El método, en un ejemplo, comprende una etapa de derivar un valor de presión de referencia basándose en la selección del usuario.
- 45 En un ejemplo, la señal de alerta se genera cuando la señal de control excede el valor de presión de referencia. En ese momento, efectivamente, la paca tiene una densidad tan alta para empujar la compuerta trasera hacia la posición abierta que el actuador pistón-cilindro alcanza una presión de referencia en su cámara de cierre para mantener la compuerta trasera cerrada, ganando a la fuerza de empuje ejercida por la paca. El método, en un ejemplo, comprende una etapa de mostrar, en tiempo real en una interfaz de usuario, datos gráficos. Los datos gráficos, en un ejemplo,
 50 son representativos de la señal de control. Los datos gráficos, en una realización, son representativos del valor de presión de referencia. Los datos gráficos, en un ejemplo, son representativos de una comparación entre la señal de control y el valor de presión de referencia.
- En un ejemplo, en la etapa de mover la compuerta trasera a la posición cerrada, el fluido de accionamiento se suministra a la cámara de cierre a través de una válvula operativa. La válvula operativa, en un ejemplo, está
 55 configurada para retener el fluido de accionamiento en la cámara de cierre. La presión dentro de la cámara de cierre,

en un ejemplo, se detecta midiendo la presión de un primer conducto que pone en comunicación de fluido la válvula operativa y la cámara de cierre. La presión dentro de la cámara de cierre, en una realización, se detecta midiendo la presión de un primer conducto aguas abajo de la válvula operativa. La presión dentro de la cámara de cierre, en un ejemplo, se detecta midiendo la presión de un primer conducto entre la válvula operativa y la cámara de cierre. La presión dentro de la cámara de cierre, en un ejemplo, se detecta a través de un sensor de presión. El sensor de presión, en una realización, es un manómetro.

La etapa de mover la compuerta trasera a la posición abierta se logra suministrando el fluido de accionamiento a una cámara de apertura del actuador de pistón-cilindro. El actuador de pistón-cilindro es un actuador de doble efecto. En un ejemplo, en la etapa de mover la compuerta trasera a la posición abierta, la válvula operativa se fuerza a una posición abierta, para liberar el fluido de accionamiento de la cámara de cierre. El forzado de la válvula operativa a una posición abierta, en un ejemplo, se lleva a cabo mediante un accionador, conectado a la válvula operativa, en respuesta a una presión del fluido de accionamiento en la cámara de apertura. El accionador, en un ejemplo, deja que el fluido de accionamiento que fluye a la cámara de apertura fluya hacia la válvula operativa, forzándola, mediante su presión, a abrirse. En este ejemplo, el forzado de la válvula operativa a una posición abierta se lleva a cabo en respuesta a una presión del fluido de accionamiento en la cámara de apertura. El forzado de la válvula operativa a una posición abierta, en otro ejemplo, se ordena electrónicamente. El forzado de la válvula operativa a una posición abierta, en otra realización, lo ordena el usuario.

El suministro del fluido de accionamiento a la cámara de cierre y/o a la cámara de apertura se lleva a cabo a través de una fuente de presión. La fuente de presión se conecta alternativamente al primer conducto y a un segundo conducto. El primer conducto está en comunicación de fluido con la cámara de cierre. La válvula operativa, en una realización, está posicionada dentro del primer conducto, entre la fuente de presión y la cámara de cierre. El segundo conducto está en comunicación de fluido con la cámara de apertura.

En la etapa de mover la compuerta trasera a la posición cerrada, el fluido de accionamiento se suministra a la cámara de cierre hasta que se alcanza una configuración de ajuste. La configuración de ajuste es función de un primer valor umbral. La configuración de ajuste viene dada por que la señal de control excede el primer valor umbral.

El método, en un ejemplo, comprende una etapa de recibir un parámetro de ajuste ajustado por el usuario y representativo de una tipología de cultivo a procesar. El primer valor umbral se selecciona de una pluralidad de valores memorizados, en respuesta al parámetro de ajuste.

En un ejemplo, cuando se alcanza la configuración de ajuste (que depende del valor umbral), finaliza la etapa de cerrar la compuerta trasera.

El alcance de la configuración de ajuste se detecta mediante una válvula de ajuste. La válvula de ajuste, en una realización, es sensible a la presión del fluido de accionamiento en la cámara de cierre. La válvula de ajuste, en un ejemplo, es una válvula pasiva, accionada por un resorte. La válvula de ajuste, en una realización, es una válvula activa, accionada por una orden electrónica.

Cuando la presión dentro de la cámara de cierre excede un segundo valor umbral (mayor que el primer valor umbral), se abre una válvula de seguridad, permitiendo que el fluido de accionamiento fluya desde la cámara de cierre a la cámara de apertura. Por lo tanto, la válvula de seguridad protege a la cámara de cierre de daños debidos a una presión demasiado alta.

El método, en un ejemplo, comprende una etapa de mostrar, en tiempo real en una interfaz de usuario, datos gráficos representativos de la señal de control y/o el valor de presión de referencia.

Breve descripción de los dibujos.

Esta y otras características de la invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de una realización de ejemplo preferida, no limitativa, de la misma, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1 ilustra una empacadora que se puede conectar a un tractor, según la presente descripción, y el tractor;
- La Figura 2 ilustra un circuito hidráulico de la empacadora de la Figura 1.

Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención.

Con referencia a los dibujos adjuntos, el número 1 indica una empacadora, según la presente descripción.

La empacadora 1 se puede conectar a un tractor 2. La empacadora 1, en una realización, incluye un timón 10. El timón 10 se puede conectar al tractor 2. El timón 10 está configurado para permitir que el tractor 2 remolque la empacadora 1. La empacadora 1, en una realización, incluye un eje 11 de transmisión. El eje 11 de transmisión, en una realización, es un eje cardán. El eje 11 de transmisión está configurado para transmitir la rotación mecánica desde un motor del tractor 2 a la empacadora 1.

La empacadora 1 incluye un bastidor 3. El bastidor 3 está soportado sobre un eje (de las ruedas).

ES 2 969 216 T3

La rueda del eje está conectada de forma móvil, en su extremo, a un par de ruedas 4. La empacadora 1 incluye una compuerta trasera 6. La compuerta trasera 6 está conectada al bastidor 3. La compuerta trasera 6 se puede mover entre una posición cerrada y una posición abierta. La posición abierta está configurada para descargar la paca.

5 La empacadora 1 incluye una cámara 5. La cámara 5 está configurada para recibir cultivos y para alojar una paca formada (formándose).

La empacadora 1 también comprende un conjunto transportador, que tiene la función de mover (rotar) los cultivos contenidos en la cámara, para formar progresivamente la paca redonda.

El conjunto transportador delimita al menos una parte de la cámara 5; en particular, el conjunto transportador delimita radialmente la cámara 5 en torno a su periferia (circular o sustancialmente circular).

10 En un ejemplo, el conjunto transportador tiene una primera parte dispuesta en el bastidor 3 y una segunda parte dispuesta en la compuerta trasera; en otras palabras, el conjunto transportador está dispuesto en parte en el bastidor y en parte en la compuerta trasera 6.

15 En un ejemplo (que no es limitativo, ya que son posibles muchas otras realizaciones), el conjunto transportador incluye una pluralidad de rodillos 500. La pluralidad de rodillos 500 delimita la cámara 5. La pluralidad de rodillos 500, en una realización, incluye un primer grupo 501 de rodillos 500. La pluralidad de rodillos 500, en una realización, incluye un segundo grupo 502 de rodillos 500. El primer grupo 501 de rodillos 500 está dispuesto en el bastidor 3. El segundo grupo 502 de rodillos 500 está dispuesto en la compuerta trasera 6. La compuerta trasera 6 en la posición cerrada (ilustrada) coopera con el bastidor 3 para delimitar la cámara 5.

20 La empacadora 1 incluye un actuador 7 de pistón-cilindro. El actuador 7 de pistón-cilindro incluye un pistón 7A. El actuador 7 de pistón-cilindro incluye un pistón 7A y un cilindro 7B. El pistón 7A está configurado para deslizarse dentro del cilindro 7B.

El actuador de pistón-cilindro es un actuador de doble efecto. El actuador 7 de pistón-cilindro incluye una cámara 701 de cierre. El actuador 7 de pistón-cilindro incluye una cámara 702 de apertura.

25 El actuador 7 de pistón-cilindro, en un ejemplo, está conectado al bastidor 3. El actuador 7 de pistón-cilindro está conectado a la compuerta trasera 6. En un ejemplo, el pistón 7A está conectado a la compuerta trasera 6 y el cilindro está conectado al bastidor 3. En otra realización (no ilustrada), el pistón 7A está conectado al bastidor 3 y el cilindro 7B está conectado a la compuerta trasera 6. El actuador 7 de pistón-cilindro está configurado para mover la compuerta trasera 6 de la posición abierta a la posición cerrada, al recibir un fluido de accionamiento en la cámara 701 de cierre.

30 El actuador 7 de pistón-cilindro está configurado para mover la compuerta trasera 6 de la posición cerrada a la posición abierta, al recibir un fluido de accionamiento en la cámara 702 de apertura.

El actuador 7 de pistón-cilindro es un actuador hidráulico. La empacadora 1 comprende un circuito hidráulico 8. El circuito hidráulico 8 incluye un primer conducto 801. El sistema hidráulico 8 incluye un segundo conducto 802. El primer conducto 801 está en comunicación de fluido con la cámara 701 de cierre. El segundo conducto 802 está en comunicación de fluido con la cámara 702 de apertura.

35 El primer conducto 801 y el segundo conducto 802 se pueden conectar selectivamente a una bomba 803. El primer conducto 801 y el segundo conducto 802, en un ejemplo, se pueden conectar a la bomba a través de un distribuidor 811. El distribuidor 811 se puede mover entre tres posiciones. Una primera posición, para conectar la bomba 803 al primer conducto 801. Una segunda posición, para conectar la bomba 803 al segundo conducto 802. Una tercera posición, para aislar la bomba 803 del circuito hidráulico 8. La bomba está conectada a un depósito de fluido de accionamiento, no ilustrado. El depósito de fluido de accionamiento, en un ejemplo, está dispuesto dentro del tractor 2. El depósito de fluido de accionamiento, en una realización, está dispuesto dentro de la empacadora 1. La bomba 803 está dispuesta dentro del tractor 2. El distribuidor 811 está dispuesto dentro del tractor 2.

45 El primer conducto 801, en un ejemplo, incluye un primer estrangulador 808. El segundo conducto 802, en un ejemplo, incluye un segundo estrangulador 809. El primer estrangulador 808 y el segundo estrangulador 809 proporcionan una regulación del flujo del fluido de accionamiento respectivamente en el primer conducto 801 y en el segundo conducto 802.

La empacadora 1 incluye una atadora 12. La atadora 12, en una realización, está dispuesta en el bastidor 3. La atadora 12 está configurada para atar la paca con un elemento de sujeción.

50 La empacadora 1, en un ejemplo, incluye un conjunto 9 de recogida (pick-up). El conjunto 9 de recogida está configurado para recolectar los cultivos. El conjunto de recogida, en un ejemplo, incluye un eje de recogida que tiene dientes de rastrillo. El eje de recogida está configurado para rotar. El conjunto 9 de recogida, en una realización, comprende un par de ruedas 901 de recogida, conectadas de forma móvil a los extremos del eje de recogida.

La empacadora 1, en un ejemplo, incluye un rotor de empuje. El rotor de empuje está colocado entre el conjunto 9 de recogida y la cámara 5, para suministrar los cultivos recogidos por el conjunto 9 de recogida a la cámara 5. En otra realización, el propio conjunto de recogida está configurado para suministrar los cultivos recogidos a la cámara 5.

5 La empacadora 1 incluye un sensor P1 de presión. El sensor P1 de presión, en un ejemplo, está conectado al primer conducto 801. El sensor P1 de presión está configurado para detectar una señal de control. La señal de control es representativa de una presión dentro de la cámara 701 de cierre.

La empacadora 1 incluye una unidad de control. La unidad de control está configurada para generar una señal de alerta en función de la señal de control.

10 El circuito hidráulico 8, en un ejemplo, incluye una cubierta 810 del circuito hidráulico. La cubierta 810 del circuito hidráulico, en un ejemplo, está hecha de aluminio. El circuito hidráulico 8, en un ejemplo, incluye una válvula operativa 804. La válvula operativa 804, en un ejemplo, está insertada en el primer conducto 801. La válvula operativa 804, en un ejemplo, está insertada en el primer conducto 801 entre la bomba 803 y la cámara 701 de cierre. La válvula operativa 804, en un ejemplo, es una válvula de retención. La válvula operativa 804, en un ejemplo, puede funcionar en una posición abierta, para permitir que el fluido de accionamiento fluya desde la bomba 803 a la cámara 701 de cierre, y en una posición cerrada, para retener el fluido de accionamiento en la cámara 701 de cierre. En realidad, la válvula operativa 701 permite un flujo del fluido de accionamiento desde la bomba 803 a la cámara 701 de cierre, pero no un flujo opuesto del fluido de accionamiento desde la cámara 701 de cierre a la bomba 803.

El sensor P1 de presión está conectado al primer conducto 801 aguas abajo de la válvula operativa 804 (en otras palabras, entre la válvula operativa 804 y la cámara 701 de cierre).

20 El circuito hidráulico 8, en un ejemplo, incluye un accionador 805. El accionador 805, en una realización, es un conducto, que está en comunicación de fluido con la válvula operativa 804 y con el segundo conducto 802. El accionador 805 está conectado a la válvula 804 para forzarla a la posición abierta, en respuesta a una presión en el segundo conducto 802. El accionador 805 permite que la cámara 701 de cierre se vacíe cuando la cámara 702 de apertura se está llenando. El circuito hidráulico 8 incluye una válvula 806 de ajuste. La válvula 806 de ajuste está conectada a un conducto que conecta el primer conducto 801, aguas arriba de la válvula operativa 804, con el segundo conducto 802. La válvula 806 de ajuste, en una realización, es una válvula solenoide. La válvula 806 de ajuste está configurada para permitir un flujo del fluido de accionamiento desde el primer conducto 801 al segundo conducto 802, cuando una presión en el primer conducto 801 excede a una segunda presión en el segundo conducto 802 de un primer valor umbral predeterminado. El primer valor umbral, en un ejemplo, es 10 mPa (100 bares).

30 El circuito hidráulico 8 incluye una válvula 807 de seguridad. La válvula 807 de seguridad está conectada a un conducto que conecta el primer conducto 801, aguas abajo de la válvula operativa 804, con el segundo conducto. La válvula 807 de seguridad, en un ejemplo, es una válvula de efecto único. La válvula 807 de seguridad está configurada para permitir un flujo del fluido de accionamiento desde el primer conducto 801 al segundo conducto 802, cuando una primera presión en el primer conducto 801 excede a una segunda presión en el segundo conducto 802 de un segundo valor umbral predeterminado. El segundo valor umbral, en un ejemplo, es 23 mPa (230 bares).

La presente descripción cubre también un método para producir pacas redondas en una empacadora 1 conectada a un tractor 2.

40 El método incluye una etapa de mover una compuerta trasera 6 a una posición cerrada. En la posición cerrada, la compuerta trasera 6 coopera con un bastidor 3 para formar una cámara 5 delimitada por una pluralidad de rodillos 500. La etapa de mover la compuerta trasera 6 a la posición cerrada, en una realización, incluye una conexión de una bomba 803 a un primer conducto 801 y una presurización de un fluido de accionamiento en el primer conducto 801. El primer conducto 801 está conectado a una cámara 701 de cierre de un actuador 7 de pistón-cilindro. En esta etapa, una válvula operativa 804, posicionada en el primer conducto entre la bomba 803 y la cámara 701 de cierre, permite que el fluido de accionamiento fluya hacia la cámara 701 de cierre. El fluido de accionamiento, al suministrarse a la cámara 701 de cierre, proporciona una expansión de la cámara 701 de cierre, lo que da como resultado un movimiento del pistón 7A en una dirección que mueve la compuerta trasera 6 a la posición cerrada.

El método, en un ejemplo, comprende una etapa de recibir un parámetro de ajuste ajustado por el usuario y representativo de una tipología de cultivo a procesar. El primer valor umbral se selecciona de una pluralidad de valores memorizados, en respuesta al parámetro de ajuste.

50 La etapa de mover la compuerta trasera 6 a la posición cerrada dura hasta que se alcanza una configuración de ajuste. La configuración de ajuste es detectada por una válvula 806 de ajuste. En la válvula 806 de ajuste, está ajustado el primer valor umbral (a través de una señal eléctrica que depende del parámetro de ajuste). Cuando una primera presión del fluido de accionamiento en el primer conducto 801 excede a una segunda presión del fluido de accionamiento en el segundo conducto 802 del valor umbral predeterminado, la válvula 806 de ajuste permite un flujo del fluido de accionamiento desde el primer conducto 801 al segundo conducto 802. De esa manera, finaliza la etapa de mover una compuerta trasera 6 a una posición cerrada.

El método comprende una etapa de recolectar cultivos. El método comprende una etapa de formar una paca en la cámara 5, rotando los cultivos recibidos en la cámara 5. Los cultivos se recolectan y reciben en la cámara 5 a través de un conjunto 9 de recogida.

- 5 El método comprende una etapa de detectar una señal de control, representativa de una presión dentro de la cámara 701 de cierre del actuador 7 de pistón-cilindro (cuando la compuerta trasera 6 está en la posición cerrada). La presión dentro de la cámara 701 de cierre se detecta midiendo la presión del fluido de accionamiento en el primer conducto 801, aguas abajo de la válvula operativa 804 y la cámara 701 de cierre.

El método, en un ejemplo, comprende una etapa de recibir una selección del usuario representativa de una densidad deseada para la paca formada.

- 10 El método, en un ejemplo, comprende una etapa de derivar un valor de presión de referencia basándose en la selección del usuario.

- 15 Durante la etapa de formar la paca, la paca crece. Cuando la paca ha alcanzado la densidad deseada, la presión dentro de la cámara 701 de cierre (representada por la señal de control) alcanza la presión de referencia. En ese momento, cuando la señal de control excede el valor de presión de referencia, se genera una alerta. La alerta advierte al usuario que detenga el movimiento de avance del tractor 2.

Una vez dada la alerta, el usuario detiene el movimiento de avance del tractor 2. Al detener el movimiento de avance, deja de recolectar cultivos: se ha formado la paca. Por lo tanto, el método proporciona una etapa de atar la paca formada con un elemento de sujeción. Durante la etapa de atar la paca formada, la válvula operativa 804 retiene el fluido operativo en la cámara 701 de cierre, manteniendo así la compuerta trasera 6 cerrada.

- 20 Posteriormente, el método comprende una etapa de mover la compuerta trasera 6 a una posición abierta, para descargar la paca formada. La etapa de mover la compuerta trasera 6 a la posición abierta, en un ejemplo, incluye una conexión de la bomba 803 a un segundo conducto 802 y una presurización del fluido de accionamiento en el segundo conducto 802. El segundo conducto 802 está conectado a una cámara 702 de apertura de un actuador 7 de pistón-cilindro. El fluido de accionamiento, al suministrarse a la cámara 702 de apertura, proporciona una expansión
25 de la cámara 702 de apertura, dando como resultado un movimiento del pistón 7A en una dirección que mueve la compuerta trasera 6 a la posición abierta. Durante la etapa de mover la compuerta trasera 6 a la posición abierta, un accionador abre la válvula operativa 804 para permitir que se vacíe la cámara 701 de cierre. Durante la etapa de mover la compuerta trasera 6 a la posición abierta, el fluido de accionamiento fluye desde la cámara 701 de cierre al distribuidor 811, a través de la válvula operativa 804, que se abre. El accionador, en un ejemplo, es un conducto que
30 conecta el segundo conducto 802 a la válvula operativa 804. En un ejemplo, la presión del fluido de accionamiento dentro del segundo conducto 802 gana a la fuerza elástica de un resorte incluido en la válvula operativa 804, dando como resultado una apertura de la válvula operativa 804.

REIVINDICACIONES

1. Una empacadora (1) conectable a un tractor (2) para proporcionar pacas redondas, que comprende:
- un bastidor (3) soportado sobre un eje (4) de las ruedas;
 - 5 - una cámara (5) para recibir cultivos y para alojar una paca formada, teniendo la cámara un tamaño fijo predeterminado;
 - una compuerta trasera (6) conectada al bastidor y movable entre una posición cerrada, para cooperar con el bastidor (3) para delimitar la cámara (5), y una posición abierta, para descargar la paca formada;
 - 10 - un conjunto transportador, que delimita la cámara (5) para impartir un movimiento rotatorio a los cultivos contenidos en la cámara (5), y tiene una primera parte dispuesta en el bastidor (3) y una segunda parte dispuesta en la compuerta trasera (6);
 - un actuador (7) de pistón-cilindro, que incluye una cámara (701) de cierre y está conectado al bastidor (3) y a la compuerta trasera (6) para mover la compuerta trasera (6) de la posición abierta a la posición cerrada, al recibir un fluido de accionamiento en la cámara (701) de cierre;
 - una atadora (12), configurada para atar la paca formada con un elemento de sujeción;
 - 15 - una unidad de control, configurada para generar una señal de alerta,
 - un sensor (P1) de presión para detectar una señal de control representativa de una presión dentro de la cámara (701) de cierre del actuador (7) de pistón-cilindro, en donde la unidad de control está programada para generar la señal de alerta en función de la señal de control,
 - 20 en donde el actuador (7) de pistón-cilindro es un actuador de doble efecto, que incluye, además de la cámara (701) de cierre, una cámara (702) de apertura, que puede ser alimentada con el fluido de accionamiento para ordenar un movimiento de la compuerta trasera (6) de la posición cerrada a la posición abierta,
 - en donde el actuador (7) de pistón-cilindro es un actuador hidráulico y en donde la empacadora (1) comprende un circuito hidráulico (8) que incluye:
 - 25 - un primer conducto (801) y un segundo conducto (802), que se pueden conectar selectivamente a una fuente de presión y están en comunicación de fluido con la cámara (701) de cierre y con la cámara (702) de apertura del actuador (7) de pistón-cilindro, respectivamente,
 - caracterizada por que el circuito hidráulico (8) incluye:
 - 30 - una válvula (806) de ajuste que está conectada entre el primer conducto (801) y el segundo conducto (802) y está configurada para permitir un flujo del fluido de accionamiento desde el primer conducto (801) al segundo conducto (802), cuando una primera presión en el primer conducto (801) excede a una segunda presión en el segundo conducto (802) de un primer valor umbral predeterminado;
 - 35 - una válvula (807) de seguridad que está conectada entre el primer conducto (801) y el segundo conducto (802) y está configurada para permitir un flujo del fluido de accionamiento desde el primer conducto (801) al segundo conducto (802), cuando la primera presión en el primer conducto (801) excede a la segunda presión en el segundo conducto (802) de un segundo valor umbral predeterminado, en donde el segundo valor umbral es mayor que el primer valor umbral.
2. La empacadora (1) de la reivindicación 1, en donde el circuito hidráulico (8) incluye:
- 40 - una válvula operativa (804), que está insertada en el primer conducto (801) y puede funcionar en una posición abierta, para permitir que el fluido de accionamiento fluya desde la fuente de presión (803) a la cámara (701) de cierre, y en una posición cerrada, para retener el fluido de accionamiento en la cámara (701) de cierre;
 - un accionador (805), conectado a la válvula operativa (804) para forzarla a la posición abierta, en respuesta a una presión en el segundo conducto (802),
- y en donde el sensor (P1) de presión está en comunicación de fluido con el primer conducto (801), aguas abajo de la válvula operativa (804).
- 45 3. La empacadora (1) de la reivindicación 2, en donde la válvula (806) de ajuste está conectada aguas arriba de la válvula operativa (804).
4. La empacadora (1) de la reivindicación 3, en donde la unidad de control está conectada a la válvula (806) de ajuste para ajustar el primer valor umbral en la válvula (806) de ajuste a través de una señal eléctrica, y está configurada

para seleccionar el primer valor umbral de una pluralidad de valores memorizados, en función de un parámetro de ajuste ajustado por el usuario y representativo de una tipología de cultivo a procesar.

5. La empacadora (1) de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde la válvula (807) de seguridad aguas abajo de la válvula operativa (804).

5 6. La empacadora (1) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de control está programada para ajustar un valor de presión de referencia basándose en una selección del usuario, y para comparar la señal de control con el valor de presión de referencia, para generar la señal de alerta dependiendo de que el valor de presión de referencia sea excedido por la señal de control.

10 7. La empacadora (1) de la reivindicación 6, que comprende una interfaz de usuario, que puede estar posicionada en el tractor (2), en donde la unidad de control está programada para mostrar, en tiempo real en la interfaz de usuario, datos gráficos representativos de la señal de control y/o del valor de presión de referencia.

8. Un método para producir pacas redondas en una empacadora (1) conectada a un tractor (2), que comprende las siguientes etapas:

15 - mover, suministrando un fluido de accionamiento a una cámara (701) de cierre de un actuador (7) de pistón-cilindro, una compuerta trasera (6) a una posición cerrada, donde la compuerta trasera coopera con un bastidor (3) para formar una cámara (5);

- formar una paca en la cámara (5), rotando los cultivos recibidos en la cámara (5), en donde el tamaño de la cámara (5) permanece fijo durante la formación de la paca;

20 - generar una señal de alerta, para proporcionar al usuario información sobre una operación o estado de la empacadora (1);

- atar la paca formada con un elemento de sujeción;

- mover la compuerta trasera (6) a una posición abierta para descargar la paca atada,

25 - detectar una señal de control, representativa de una presión dentro de la cámara (701) de cierre del actuador (7) de pistón-cilindro, cuando la compuerta trasera (6) está en la posición cerrada, en donde la señal de alerta se genera en función de la señal de control

en donde la etapa de mover la compuerta trasera a la posición abierta se logra suministrando el fluido de accionamiento a una cámara (702) de apertura del actuador (7) de pistón-cilindro, que es un actuador de doble efecto, en donde el actuador (7) de pistón-cilindro es un actuador hidráulico y en donde la empacadora (1) comprende un circuito hidráulico (8) que incluye:

30 - un primer conducto (801) y un segundo conducto (802), que se pueden conectar selectivamente a una fuente de presión y están en comunicación de fluido con la cámara (701) de cierre y con la cámara (702) de apertura del actuador (7) de pistón-cilindro, respectivamente,

caracterizado por que el circuito hidráulico (8) incluye:

35 - una válvula (806) de ajuste que está conectada entre el primer conducto (801) y el segundo conducto (802) para permitir un flujo del fluido de accionamiento desde el primer conducto (801) al segundo conducto (802), cuando una primera presión en el primer conducto (801) excede a una segunda presión en el segundo conducto (802) de un primer valor umbral predeterminado;

40 - una válvula (807) de seguridad, que está conectada entre el primer conducto (801) y el segundo conducto (802) para permitir un flujo del fluido de accionamiento desde el primer conducto (801) al segundo conducto (802), cuando la primera presión en el primer conducto (801) excede a la segunda presión en el segundo conducto (802) de un segundo valor umbral predeterminado, en donde el segundo valor umbral es mayor que el primer valor umbral.

9. El método de la reivindicación 8, que comprende además las siguientes etapas:

- recibir una selección del usuario representativa de una densidad deseada para la paca formada;

45 - derivar un valor de presión de referencia basándose en la selección del usuario, en donde la señal de alerta se genera cuando la señal de control excede el valor de presión de referencia.

10. El método de la reivindicación 9, que comprende una etapa de mostrar, en tiempo real en una interfaz de usuario, datos gráficos representativos de la señal de control y/o del valor de presión de referencia.

50 11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en donde, en la etapa de mover la compuerta trasera (6) a la posición cerrada, el fluido de accionamiento se suministra a la cámara (701) de cierre a través de una válvula operativa (804), que está configurada para retener el fluido de accionamiento en la cámara (701) de cierre, y en donde

la presión dentro de la cámara (701) de cierre se detecta midiendo la presión de un primer conducto (801) que pone en comunicación de fluido la válvula operativa (804) y la cámara (701) de cierre.

5 12. El método de la reivindicación 11, en donde la válvula operativa (804) se fuerza a una posición abierta, para liberar el fluido de accionamiento de la cámara (701) de cierre, en respuesta a una presión del fluido de accionamiento en la cámara (702) de apertura.

13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en donde, en la etapa de mover la compuerta trasera (6) a la posición cerrada, el fluido de accionamiento se suministra a la cámara (701) de cierre hasta que se alcanza una configuración de ajuste, en función de un primer valor umbral.

10 14. El método de la reivindicación 13, que comprende una etapa de recibir un parámetro de ajuste ajustado por el usuario y representativo de una tipología de cultivo a procesar, en donde el primer valor umbral se selecciona de una pluralidad de valores memorizados, en respuesta al parámetro de ajuste.

15. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14, en donde el instante en que la paca está completamente formada está determinado por la señal de control, representativa de una presión dentro de la cámara de cierre.

FIG. 1

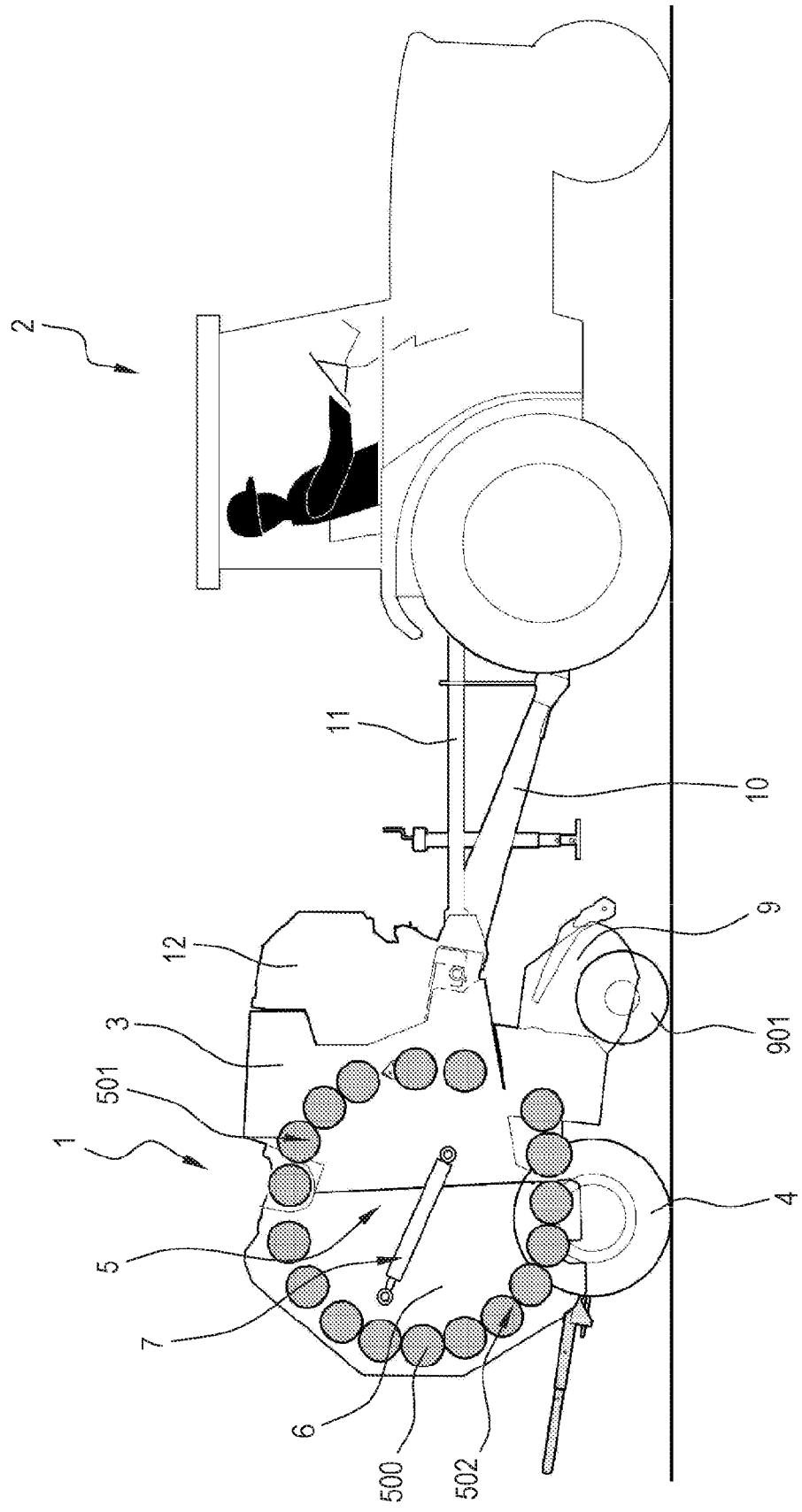


FIG. 2

