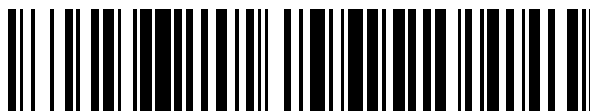


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 840**

51 Int. Cl.:

A01F 15/08 (2006.01)

B30B 9/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.09.2012** **PCT/EP2012/004086**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013** **WO13045105**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2012** **E 12783099 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018** **EP 2760272**

54 Título: **Empacadora y método de empacado**

30 Prioridad:

29.09.2011 GB 201116839

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

23.04.2018

73 Titular/es:

KUHN-GELDROP BV (100.0%)

Nuenenseweg 165 P.O. Box 9

5660 AA Geldrop, NL

72 Inventor/es:

**VAN AMSTEL, LEONARDUS, HENDRICUS,
MARIA y**

AKKERMANS, DIONISIUS, CORNELIS, MARIA

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 664 840 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 y método de empackado

5 La presente invención se refiere a una empacadora y a un método de empackado, en particular, pero no exclusivamente, para empackar un cultivo agrícola.

10 Para un transporte y almacenamiento eficientes, los productos agrícolas como el heno, la paja y el ensilado se pueden comprimir en pacas de forma paralelepípedica, que se conocen como pacas "cuadradas". Después de la compresión del material de la paca, la forma y la compresión de la paca se mantienen uniendo la paca con cuerdas que se enrollan alrededor del material comprimido de la paca. Los extremos del hilo se anudan juntos.

15 Típicamente, la compresión del material de paca se realiza mediante una empacadora de prensa de pistón recíproco. Una empacadora típica de este tipo se describe en la patente de EE. UU. Nos. 4074623 y 4142746 de Hesston Corporation. Esta máquina empacadora es algo similar a la empacadora mostrada en la FIG. 1, que incluye una cámara C de empackado que comprende un canal de extremo abierto a través del cual el material de paca es forzado por un émbolo D alternativo. El émbolo es accionado en una dirección L sustancialmente lineal entre dos posiciones extremas que comprenden respectivamente una posición de extracción delante de la cámara de empackado y una posición extendida en la que se extiende hacia la cámara de empackado. Cuando el émbolo está en la posición de extracción, la cámara de empackado se carga con el material de paca que se va a comprimir. A continuación, el émbolo se introduce en la cámara de empackado de manera que este nuevo material se comprime contra un cuerpo 1 de material comprimido que ya se encuentra en la cámara de empackado. Cualquier material recién compactado que se agrega al material ya compactado en el canal se denomina "Taco" W. La fricción del material comprimido con las paredes del canal de la cámara de empackado proporciona una fuerza resistiva que permite la compresión del nuevo material que es introducido en la cámara C de empackado delante del émbolo D.

20 Después de la compresión, el material recién comprimido y el material comprimido que ya está en la cámara de empackado se mueven juntos hacia el extremo de salida de la cámara de empackado hasta que el émbolo alcanza su posición final completamente extendida. Luego, el émbolo se mueve en la dirección opuesta hacia su posición de extracción, de modo que la cámara de empackado puede recargarse con material nuevo para ser comprimido.

25 Durante la carrera de compresión, la fuerza ejercida por el émbolo aumenta a medida que el material de paca se comprime y alcanza un valor máximo en el momento en que el material de paca recién introducido se comprime y el material de empackado que ya está en el canal comienza a desplazarse hacia la salida final de la cámara de empackado. El valor máximo de la fuerza del émbolo depende, por lo tanto, del nivel de fricción entre el material comprimido y los lados de la cámara de empackado.

30 La fricción dentro de la cámara de empackado entre el material comprimido y los lados de la cámara se puede regular presionando los paneles laterales y/o el panel superior de la cámara C de empackado contra el material comprimido con diferentes niveles de fuerza F. Para evitar dañar la máquina, la fuerza máxima deseada del émbolo no debe exceder un valor establecido determinado por el diseño mecánico de la máquina, pero típicamente puede variar desde, por ejemplo, 10% hasta 100% de la fuerza máxima del émbolo diseñado de la empacadora, dependiendo del grado de compresión requerido.

35 Se conoce por ejemplo por los documentos DE9108469U y EP0223351 que las fuerzas F en los paneles laterales y/o en el panel superior del canal pueden regularse en función de la fuerza del émbolo medida P. Durante el funcionamiento, el operador puede seleccionar un punto de ajuste para la fuerza máxima deseada del émbolo. Durante el empackado, una unidad de control ajusta la fuerza F en los paneles laterales/superiores del canal para que la fuerza real del émbolo medido esté lo más cerca posible del punto de ajuste deseado. Con un sistema de regulación de este tipo, la fuerza real del émbolo es constante y no se ve afectada por las características cambiantes de fricción del material de la paca en el canal.

40 La fuerza real del émbolo puede medirse o determinarse de varias maneras, que incluyen, por ejemplo, medir directamente la fuerza en la barra del émbolo con un extensímetro, o midiendo la fuerza en las partes de conexión de la línea X, o midiendo la fuerza de reacción entre la caja 5 de engranajes principal (incluida el cigüeñal 8) y un marco 7 de la empacadora.

45 La fuerza máxima del émbolo diseñado de la empacadora normalmente está limitada por el par de accionamiento máximo permisible de la caja 5 de engranajes principal durante una carrera promedio del émbolo. Sin embargo, en la práctica, el par de accionamiento máximo real transmitido a través de la caja de engranajes no depende únicamente de la fuerza máxima del émbolo. En cambio, como se ilustra en la FIG. 2, para un par de accionamiento máximo dado, la fuerza máxima del émbolo depende de la posición del cigüeñal 8 y del tamaño del ángulo A entre el cigüeñal 8 y la varilla 3 del émbolo. Por ejemplo, dado un par máximo de 90,000 Nm y un cigüeñal de 360 mm, la fuerza máxima del émbolo cuando el ángulo A es de aproximadamente 90 grados será de aproximadamente 250,000 N. Sin embargo, cuando el ángulo A es de 160 grados, la fuerza máxima del émbolo en el mismo par será de aproximadamente 750,000 N.

Como se mencionó anteriormente, durante la carrera de compresión la fuerza ejercida por el émbolo aumenta a medida que el material de paca se comprime y alcanza un valor máximo en el momento en que el material de paca recién introducido se comprime y el material de empacado que ya está en el canal comienza a cambiar hacia atrás hacia el extremo de salida de la cámara de empacado. En este punto, el émbolo está a una distancia aproximadamente igual al espesor d del taco desde la posición final totalmente extendida del émbolo. El par máximo experimentado por la caja de engranajes durante la carrera de compresión depende del grosor del taco. Sin embargo, el espesor del taco d depende tanto de la cantidad de material cargado en frente del émbolo como de las propiedades físicas del material. El proceso de regulación conocido en el que las posiciones de los paneles laterales/superiores se basan en la fuerza que el émbolo puede provocar una sobrecarga de la caja de engranajes, por ejemplo, al comprimir grandes tacos de material de pacas, o puede producir el par máximo admisible de la caja de engranajes que no se utiliza completamente, por ejemplo, al comprimir pequeños rollos de material de pacas. La regulación de la fuerza de carga aplicada a la fuerza del panel lateral/superior en función de la fuerza del émbolo dará lugar a los mismos problemas y desventajas.

El documento US6101932 describe una prensa de pacas que incluye un canal de presión que incluye un dispositivo hidráulico para aplicar presión a una sección de carril pivotante. Un dispositivo de control detecta la carga de un émbolo y la presión en el dispositivo hidráulico, y ajusta la sección de carril de acuerdo con al menos uno de los parámetros detectados.

Es un objeto de la presente invención proporcionar una empacadora y un método de empacado que mitigue las desventajas mencionadas anteriormente.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método de empacado utilizando una empacadora cuadrada que comprende un canal de formación de pacas que tiene al menos un elemento de control de fricción ajustable, un émbolo montado dentro del canal y un mecanismo de accionamiento giratorio para conducir el movimiento alternativo del émbolo, el método comprende determinar un valor de par máximo real (MTV) asociado con el mecanismo de accionamiento giratorio, comparar el MTV real con un MTV deseado seleccionado y ajustar el elemento de control de fricción para regular el MTV real de acuerdo con el MTV deseado.

Por lo tanto, en la presente invención, el elemento de control de fricción (por ejemplo, un panel ajustable del canal de pacas) se ajusta según (al menos) el valor de par máximo real (MTV) del accionamiento giratorio, en lugar de (o además de) la fuerza máxima del émbolo. Esto evita los problemas descritos anteriormente, que resultan del hecho de que la fuerza del émbolo varía con la posición del brazo de cigüeñal del mecanismo de accionamiento.

Ventajosamente, el MTV real está regulado para no exceder el MTV deseado. Como resultado, es posible reducir el riesgo de sobrecargar la caja de engranajes.

Ventajosamente, el MTV real se corresponde con el MTV deseado. Como resultado, es posible utilizar el par de torsión máximo permitido de la caja de cambios sin el riesgo de sobrecargar la caja de engranajes. Esto también proporciona la ventaja de que el operador puede elegir (i) un alto rendimiento para la empacadora, que producirá grandes cargas para el émbolo, tacos gruesos y una baja fuerza del émbolo, lo que dará como resultado una densidad menor para la paca o (ii) un rendimiento reducido para la empacadora que produce cargas reducidas en el émbolo y los tacos más delgados, y que da como resultado mayores fuerzas del émbolo y una mayor densidad de las pacas.

La frase "el MTV real se corresponde con el MTV deseado" como se usa en este documento significa que el elemento de control de fricción se ajusta para reducir cualquier diferencia entre el MTV real y el MTV deseado. En una situación ideal, la diferencia entre el MTV real y el MTV deseado se reducirá de modo que sea sustancialmente igual o cercano a cero. Sin embargo, esto no es un requisito absoluto. En muchos casos, será suficiente que la diferencia se reduzca a menos de una cierta proporción, por ejemplo, 20%, del MTV deseado.

El MTV real se puede determinar directamente midiendo un valor de par dentro del mecanismo de accionamiento giratorio. Por ejemplo, el MTV real puede determinarse midiendo un valor de par dentro de un árbol de accionamiento de entrada o un árbol de accionamiento de salida del mecanismo de accionamiento giratorio.

Alternativamente, el MTV real se puede determinar indirectamente midiendo un valor de fuerza, por ejemplo, la fuerza del émbolo, y simultáneamente detectando la posición cíclica de un componente del mecanismo de accionamiento giratorio, por ejemplo, el brazo de cigüeñal, y derivando el MTV real del medido valor de fuerza y la posición cíclica detectada. El MTV real se puede derivar combinando estos dos valores. Por ejemplo, el MTV real puede determinarse midiendo la fuerza de accionamiento entre el mecanismo de accionamiento giratorio y el émbolo, o entre el mecanismo de accionamiento giratorio y un marco de la empacadora. La posición cíclica detectada puede ser, por ejemplo, la posición del eje de accionamiento de salida del mecanismo de accionamiento giratorio.

Ventajosamente, la determinación de un MTV real asociado con el mecanismo de accionamiento giratorio comprende determinar un valor de par máximo durante una carrera de compresión del émbolo.

Alternativamente, el MTV real puede determinarse midiendo un valor de fuerza máximo, detectando una distancia de recorrido de material comprimido en la cámara de empacado durante la carrera de compresión, y derivar el MTV real del

valor de fuerza medido y la distancia de recorrido detectada, según la distancia de recorrido (= espesor del taco) está directamente relacionada con el ángulo del cigüeñal en el punto donde se ejerce la fuerza máxima.

Ventajosamente, el elemento de control de fricción ajustable comprende un panel ajustable del canal de formación de pacas. Alternativamente, el elemento de control de fricción puede consistir en un elemento separado, por ejemplo, una o más barras de fricción, montadas dentro del canal. Ventajosamente, el ajuste del elemento de control de fricción comprende ajustar una fuerza de carga aplicada al elemento de control de fricción.

En una realización, el elemento de control de fricción se ajusta de acuerdo con una comparación directa de la MTV real y la MTV deseada.

En otra realización, el método comprende además medir un valor de fuerza real, comparar el valor de fuerza real con un valor de fuerza deseado seleccionado y ajustar el elemento de control de fricción para asegurar que el valor de fuerza real no exceda el valor de fuerza deseado. De esta forma, se puede evitar el riesgo de sobrecargar otros componentes de la empacadora.

Ventajosamente, el método incluye calcular a partir del MTV detectado un valor de fuerza máximo real, comparar el valor de fuerza máximo real con el valor de fuerza deseado y ajustar el elemento de control de fricción para hacer coincidir el valor de fuerza máximo real con el valor de fuerza máximo deseado.

Ventajosamente, el método incluye determinar un valor de par acumulado a partir de una pluralidad de valores de MTV reales, y ajustar el MTV real deseado de acuerdo con el valor del valor de par acumulado.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona una empacadora que comprende un canal de formación de pacas que tiene al menos un elemento de control de fricción ajustable, un émbolo montado dentro del canal y un mecanismo de accionamiento rotatorio para impulsar el movimiento alternativo del émbolo y un sistema de control para controlar el funcionamiento de la empacadora, el sistema de control se configura para determinar un MTV real asociado con el mecanismo de accionamiento giratorio, para comparar el MTV real con un MTV deseado seleccionado y para ajustar el elemento de control de fricción para regular el MTV real de acuerdo con el MTV deseado.

Ventajosamente, el sistema de control está configurado para regular el MTV real de acuerdo con un método como se define por cualquiera de las declaraciones precedentes de la invención.

Ventajosamente, el sensor está configurado para detectar un valor de par dentro del mecanismo de accionamiento giratorio.

La empacadora puede incluir un sensor que detecta un valor de fuerza, un sensor que detecta la posición cíclica de un componente del mecanismo de accionamiento giratorio, en el que el sistema de control está configurado para activar el MTV real del valor de fuerza medido y la posición cíclica detectada.

Ventajosamente, la empacadora cuadrada incluye un sensor que detecta una fuerza de accionamiento entre el mecanismo de accionamiento giratorio y el émbolo, o entre el mecanismo de accionamiento giratorio y un marco de la empacadora, en donde el sistema de control está configurado para determinar el MTV real a partir de la fuerza de accionamiento detectada.

Ventajosamente, el sensor detecta la posición cíclica de un eje de accionamiento de salida del mecanismo de accionamiento giratorio.

Ventajosamente, el elemento de control de fricción ajustable comprende un panel ajustable del canal de formación de pacas.

Ventajosamente, la empacadora cuadrada incluye un accionador para ajustar una fuerza de carga aplicada al panel ajustable.

Ahora se describirá una realización de la invención a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista isométrica que muestra los componentes principales de una empacadora de acuerdo con una realización de la invención;

La figura 2 es una vista isométrica que muestra parte de un mecanismo de accionamiento para la empacadora, y

La figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de control para la empacadora.

La empacadora o máquina empacadora mostrada en la FIG. 1 incluye una cámara C de empacado y un émbolo D que pueden introducirse en la cámara C de empacado de manera alternativa. La empacadora también incluye un mecanismo de recogida para recoger material de pacas cortadas como hierba y paja del suelo, un mecanismo de alimentación para

alimentar el material de pacas a la cámara C de empacado y una línea de transmisión X para transmitir el accionamiento al émbolo D desde la salida de accionamiento de un vehículo de remolque (no mostrado). Estos componentes son todos convencionales y pueden ser, por ejemplo, como se describe en la patente de EE. UU. Nos. 4074623 y 4142746. La empacadora también incluye un dispositivo de unión para unir la paca con una cuerda de unión. Este dispositivo de unión puede ser, por ejemplo, como se describe en la patente de EE. UU. No. 4074623.

La cámara C de empacado comprende un canal de formación de pacas abierto a través del cual el material de pacas 1 es forzado por el émbolo D alternativo. En este ejemplo, el émbolo D es accionado desde un eje 2 de accionamiento giratorio a través de un cigüeñal 8 y la barra 3 de émbolo. El eje 2 de accionamiento comprende un árbol de salida de una caja 5 de engranajes de accionamiento que también tiene un árbol 4 de entrada de accionamiento a través del cual recibe accionamiento desde la salida de accionamiento de un vehículo de remolque (no mostrado). La caja 5 de engranajes está montada en un marco 7 de la empacadora.

El canal de extremo abierto que forma la cámara C de empacado tiene un extremo 13 de entrada y un extremo de salida. El canal de formación de pacas está definido por dos paneles laterales (uno de los cuales se ha omitido en la figura 1 para mostrar el interior de la cámara C de empacado), un panel 16 superior y un panel 17 inferior. El panel 16 superior (y/o uno o ambos paneles laterales) comprende un panel ajustable que puede pivotar alrededor de su extremo corriente arriba, permitiendo que se ajuste el área de la sección transversal del canal de formación de pacas. Se proporciona un mecanismo 18 de ajuste para ajustar las posiciones del panel ajustable hacia el extremo de salida de la cámara de embalaje C. El mecanismo 18 de ajuste aplica una fuerza de desviación F al panel 16 ajustable, para controlar el nivel de fricción entre el panel y el material 1 comprimido en la cámara C de empacado. El panel 16 ajustable comprende así un elemento de control de fricción.

El émbolo D es accionado en una dirección L sustancialmente lineal entre dos posiciones extremas que comprenden, respectivamente, una posición de extracción delante de la cámara C de empacado y una posición extendida en la que se extiende hacia el canal de la cámara C de empacado. Cuando el émbolo está en la posición de extracción la cámara C de empacado se carga con el material de paca que se comprimirá. El émbolo D se introduce luego en la cámara de empacado de manera que este nuevo material se comprime contra un cuerpo de material 1 comprimido que ya está en la cámara C de empacado. El material recién compactado forma un taco que se agrega al material 1 ya compactado en el canal. La fricción del material 1 comprimido con los paneles de la cámara C de empacado proporciona una fuerza resistiva que permite la compresión del nuevo material que se introduce en la cámara C de empacado delante del émbolo D.

Después de la compresión, el taco del material recién comprimido y el material 1 comprimido que ya está en la cámara C de empacado se mueven juntos hacia el extremo de salida 14 de la cámara de empacado hasta que el émbolo D alcanza su posición final completamente extendida. El émbolo D luego se mueve en la dirección opuesta hacia su posición de extracción, de modo que la cámara C de empacado puede recargarse con material nuevo para ser comprimido. La fricción dentro de la cámara C de empacado entre el material 1 comprimido y los paneles de la cámara C puede regularse presionando el panel 16 ajustable de la cámara de empacado contra el material 1 comprimido con diferentes niveles de fuerza F. La paca 1b formada a partir del material comprimido se mantiene en compresión después de salir de la máquina mediante cordeles 19 que están enrollados alrededor del cuerpo de material comprimido. Este proceso de unión se puede realizar de la siguiente manera.

Al comienzo del proceso de empacado, dos largos de hilo de los carretes (no mostrados) en lados opuestos de la cámara C de empacado se conectan entre sí uniendo los extremos de los hilos mediante el dispositivo anudador. A medida que el material de empacado se compacta en la cámara C de empacado, los carretes alimentan a la cámara C de empacado a ambos lados del material de empacado. En un lado de la cámara C de empacado el hilo pasa a través de la punta de una aguja de empacado. Cuando el cuerpo del material 1 de pacas comprimido ha alcanzado su longitud completa, entre dos golpes de compresión sucesivos, la aguja lleva el hilo como un bucle al otro lado de la cámara C de empacado. El dispositivo anudador entonces anuda el hilo, uniendo un extremo de hilo del bucle de hilo que se llevó alrededor de la paca comprimida por la aguja hasta un extremo del hilo que fue suministrado por el carrete en el otro lado de la cámara de empacado (el mismo lado que el dispositivo anudador). La aguja se retrae luego y se inicia una nueva paca.

Un sistema de control para la empacadora se ilustra en la FIG. 3. En este ejemplo, el sistema de control incluye una unidad 22 de control electrónico que está conectada a un dispositivo 24 de entrada/salida del operador, por ejemplo, una unidad de visualización sensible al tacto. La unidad 22 de control está conectada al mecanismo 18 de ajuste para ajustar el panel 16 ajustable de la cámara C de empacado y está configurada para enviar señales de control al mecanismo 18 de ajuste para controlar la fuerza de carga F aplicada al panel 16 ajustable.

El sistema de control está configurado para determinar un valor de par máximo real (MTV) asociado con el mecanismo de accionamiento giratorio, para comparar el MTV real con un MTV deseado seleccionado y para ajustar la fuerza de carga F aplicada al panel 16 ajustable para regular el MTV real de acuerdo con el MTV deseado. La MTV real está regulada preferiblemente para no exceder la MTV deseada y más preferiblemente coincide con la MTV deseada. El valor de par máximo real (MTV) asociado con el mecanismo de accionamiento giratorio se puede determinar de varias maneras diferentes. En una realización, la unidad de control está conectada a un sensor de par y está configurada para recibir del sensor una señal que representa un valor de par medido en el mecanismo de accionamiento giratorio para el émbolo D.

El sensor de par puede conectarse, por ejemplo, al árbol 2 de salida o el árbol 4 de entrada de la caja 5 de engranajes. La unidad de control monitorea el valor de par medido y a partir de esto se determina el MTV real.

- 5 En otra realización de la invención, la unidad 22 de control está conectada a un sensor de fuerza 28 asociado con el émbolo D y un sensor de posición 30 asociado con el árbol 2 de salida de la caja de engranajes 5. En esta realización, la unidad 22 de control recibe señales de ambos sensores y determina el valor de par R por cálculo, en base a las señales recibidas de los sensores 28, 30 que representan la fuerza P del émbolo y la posición angular de el cigüeñal 8. El valor de par máximo real (MTV) se determina identificando el valor máximo del valor de torque calculado R.
- 10 En otra realización de la invención, la unidad 22 de control está conectada a un sensor 28 de fuerza asociado con el émbolo D y a un sensor 32 de desplazamiento que detecta la distancia recorrida por el cuerpo 1 de material comprimido durante una carrera de compresión (la distancia de recorrido es generalmente igual al espesor del d de taco). El sensor 32 de desplazamiento puede consistir, por ejemplo, en un dispositivo de rueda de estrella convencional del tipo que se proporciona a menudo para activar el atador cuando el cuerpo del material comprimido alcanza la longitud correcta para la unión. Como la posición angular del cigüeñal 8 en el valor de par máximo puede determinarse a partir de la distancia de recorrido, la unidad 22 de control puede determinar la MTV por cálculo, basándose en las señales recibidas de los sensores 28, 32 que representan la fuerza del émbolo P y el recorrido distancia (espesor d del taco).
- 15 20 En cualquiera de las realizaciones anteriores de la invención, la MTV real puede regularse para no exceder la MTV deseada. Esto reduce el riesgo de causar daños a la línea de transmisión X a través de valores de torque excesivos. Preferiblemente, el MTV real se adapta al MTV deseado para reducir cualquier diferencia entre el MTV real y el MTV deseado. Esto permite utilizar el par máximo de la línea de transmisión para proporcionar un alto nivel de compresión.
- 25 En cualquiera de las realizaciones anteriores de la invención, el MTV real se puede regular ajustando la fuerza de carga F aplicada al panel 16 ajustable. La fuerza de carga F se puede regular de acuerdo con el valor de par máximo MTV asociado con el mecanismo de accionamiento giratorio. La fuerza de carga F puede ajustarse continuamente y proporcionalmente a la MTV, o puede ajustarse en pasos discretos.
- 30 En cualquiera de las realizaciones anteriores, el MTV deseado puede ser seleccionado por un operador de acuerdo con el nivel deseado de compresión requerido para el material de pacas. Alternativamente o además, el MTV deseado puede seleccionarse o modificarse automáticamente de acuerdo con los valores de par acumulados adquiridos durante un período de tiempo prolongado para garantizar una vida útil mínima de la línea de accionamiento X. Por ejemplo, si el operador selecciona con frecuencia un alto nivel de MTV deseado, el sistema de control puede reducir automáticamente este MTV seleccionado para evitar el desgaste excesivo en la línea de transmisión y su vida útil planificada.
- 35 40 En cualquiera de las realizaciones anteriores, el MTV real se puede usar para proporcionar una entrada directa para regular la fuerza de carga F aplicada al panel 16 ajustable. Alternativamente, se puede usar para proporcionar una entrada indirecta, por ejemplo, ajustando el valor máximo permisible de la fuerza del émbolo, cuando se usa la regulación de la fuerza del émbolo convencional, que varía de acuerdo con la posición del cigüeñal a la fuerza máxima del émbolo. La posición del cigüeñal a la máxima fuerza del émbolo se puede calcular a partir del espesor d del taco y suponiendo que la fuerza máxima del émbolo se producirá al inicio del movimiento del material en la cámara C de empaclado.
- 45 Una ventaja práctica de la invención es que el operador puede elegir (i) un alto rendimiento para la empacadora, que producirá grandes cargas para el émbolo, tacos gruesos y una baja fuerza del émbolo, dando como resultado una menor densidad para la paca, o (ii) un rendimiento reducido para la empacadora que produce cargas reducidas en el émbolo y los tacos más delgados, y que da como resultado mayores fuerzas del émbolo y una mayor densidad de las pacas.
- 50 Con el fin de obtener cargas reducidas para el émbolo a la misma velocidad de conducción hacia adelante de la máquina, la velocidad de entrada de la caja de engranajes se puede incrementar proporcionando una línea de sobremarcha adicional. Ventajosamente, el operador puede entonces elegir accionar la máquina directamente a la entrada original de la caja de engranajes ya la velocidad original, o indirectamente a través de la línea de sobremarcha a la velocidad de sobremarcha.

REIVINDICACIONES

1. Un método de empaquetado usando una empaquetadora cuadrada que comprende una cámara (C) de empaquetado que incluye un canal de formación de pacas que tiene al menos un elemento (16) de control de fricción ajustable, un émbolo (D) montado dentro del canal y un mecanismo (8) de accionamiento giratorio para impulsar el movimiento alternativo del émbolo; caracterizado por el método que comprende determinar un valor de par máximo real (MTV) asociado con el mecanismo (8) de accionamiento giratorio, comparar el MTV real con un MTV deseado seleccionado y ajustar el elemento (16) de control de fricción para regular el MTV real de acuerdo con el MTV deseado.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el MTV real está regulado para no exceder el MTV deseado.
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el MTV real coincide con el MTV deseado.
4. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el MTV real se determina midiendo un valor de par dentro del mecanismo (8) de accionamiento giratorio.
5. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el MTV real se determina midiendo un valor de fuerza, detectando la posición cíclica de un componente del mecanismo (8) de accionamiento giratorio y derivando el MTV real del valor de fuerza medido y la posición cíclica detectada.
6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que medir un valor de fuerza comprende medir una fuerza de accionamiento entre el mecanismo (8) de accionamiento giratorio y el émbolo (D) o entre el mecanismo (8) de accionamiento giratorio y un marco (7) de la empaquetadora.
7. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el MTV real se determina midiendo un valor de fuerza máximo, detectando una distancia de recorrido de material comprimido en la cámara (C) de pacas durante un pico de compresión, y derivando el MTV real a partir del valor de fuerza máximo medido y la distancia de recorrido detectada.
8. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el elemento (16) de control de fricción ajustable comprende un panel ajustable del canal de formación de pacas.
9. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que ajustar el elemento (16) de control de fricción comprende ajustar una fuerza de carga aplicada al elemento de control de fricción ajustable.
10. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el elemento (16) de control de la fricción se ajusta de acuerdo con una comparación directa de la MTV real y la MTV deseada.
11. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además medir un valor de fuerza real, comparar el valor de fuerza real con un valor de fuerza deseado seleccionado y ajustar el elemento (16) de control de fricción para asegurar que el valor de fuerza real no excede el valor de fuerza deseado.
12. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye calcular el valor de par deseado con un valor de fuerza deseado, comparar el valor de fuerza real con el valor de fuerza deseado y ajustar el elemento (16) de control de fricción para que coincida con el valor de fuerza real al valor de fuerza deseado.
13. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye determinar un valor de par acumulado a partir de una pluralidad de valores de MTV reales, y ajustar el MTV deseado de acuerdo con el valor del valor de par acumulado.
14. Una empaquetadora que comprende una cámara (C) de empaquetado que incluye un canal de formación de pacas que tiene al menos un elemento (16) de control de fricción ajustable, un émbolo (D) montado dentro del canal y un mecanismo (8) de accionamiento giratorio para activar el movimiento alternante del émbolo, y un sistema (22) de control para controlar el funcionamiento de la empaquetadora; caracterizado porque el sistema (22) de control está configurado para determinar un valor de par máximo real (MTV) asociado con el mecanismo (8) de accionamiento giratorio, para comparar el MTV real con un MTV deseado seleccionado y para ajustar el elemento (16) de control de fricción para regular el MTV real de acuerdo con el MTV deseado.
15. Una empaquetadora de acuerdo con la reivindicación 14, en la que el sistema (22) de control está configurado para regular la MTV real de acuerdo con un método como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.
16. Una empaquetadora de acuerdo con la reivindicación 14 o la reivindicación 15 que incluye un sensor (28) que detecta un valor de fuerza, y un sensor (30) que detecta la posición cíclica de un componente del mecanismo (8) de accionamiento giratorio en el que el sistema (22) de control está configurado para derivar el MTV real del valor de fuerza medido y la posición cíclica detectada.

17. Una empacadora de acuerdo con la reivindicación 16, donde el sensor (28) que detecta un valor de fuerza detecta una fuerza de accionamiento entre el mecanismo de accionamiento giratorio y el émbolo, o entre el mecanismo de accionamiento giratorio y un marco de la empacadora, y en el que el sistema 22 de control está configurado para determinar el MTV real a partir de la fuerza de accionamiento detectada.

5

18. Una empacadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, en la que el elemento (16) de control de fricción ajustable comprende un panel ajustable del canal de formación de pacas.

10

19. Una empacadora de acuerdo con la reivindicación 18 que incluye un accionador (18) para ajustar una fuerza de carga aplicada al panel ajustable.

20. Una empacadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el mecanismo (8) de accionamiento giratorio incluye una línea de sobremarcha seleccionable para aumentar la velocidad de rotación del mecanismo de accionamiento giratorio.

15

Fig.1

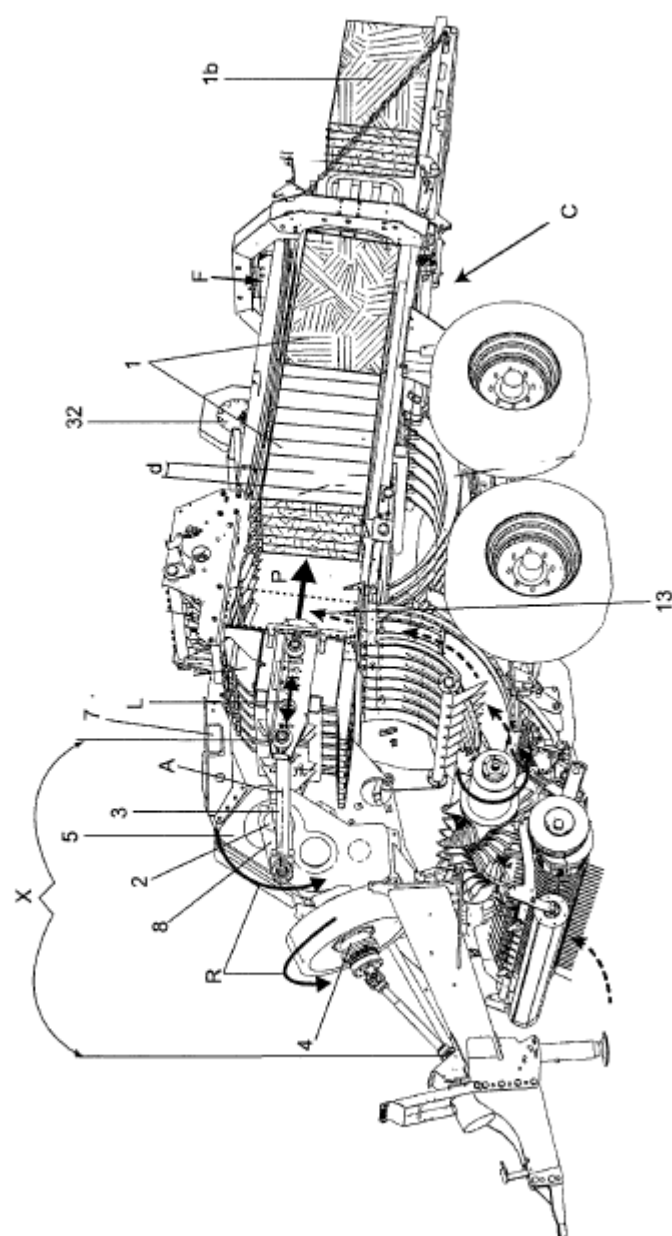


Fig.2

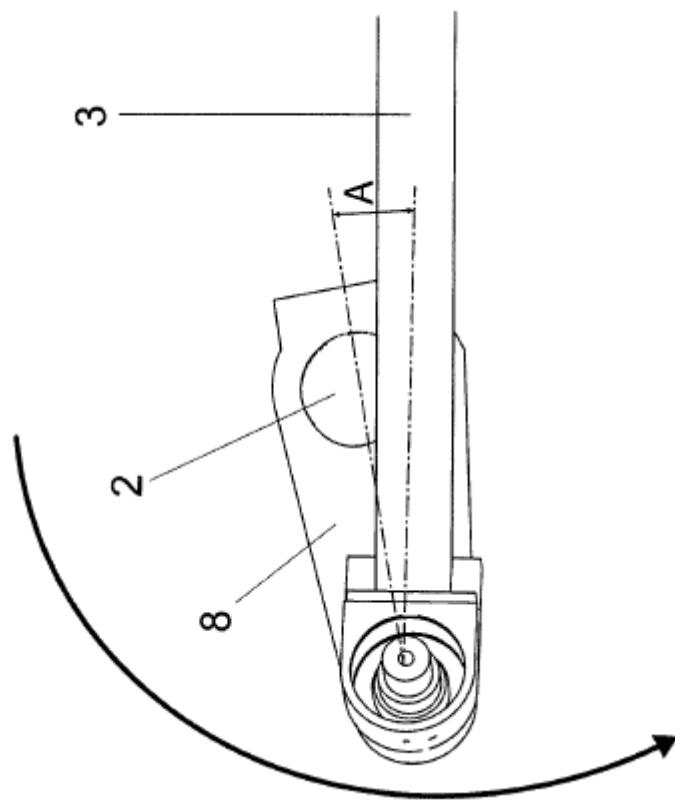


Fig.3

