

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 931**

51 Int. Cl.:

A01D 43/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2017 E 17209406 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2020 EP 3381264**

54 Título: **Segadora acondicionadora**

30 Prioridad:

31.03.2017 GB 201705252

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

02.03.2021

73 Titular/es:

**KVERNELAND GROUP KERTEMINDE AS
(100.0%)
Taarupstrandvej 25
5300 Kerteminde, DK**

72 Inventor/es:

NIELSEN, RASMUS ELMELUND

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 808 931 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

Segadora acondicionadora

5 La presente invención se refiere a un dispositivo segador acondicionador para cortar y acondicionar un material de cultivo para su uso (por ejemplo) como forraje o material de lecho para animales. En particular, la invención se refiere a una segadora acondicionadora que comprende una unidad segadora para cortar un material de cultivo y una unidad acondicionadora para acondicionar el material de cultivo cortado.

10 Cuando se cosecha material de cultivo como hierba o alfalfa para usarlo como forraje, a menudo es beneficioso acondicionar el material de cultivo cortado con una unidad acondicionadora que contusiona o rompe los tallos del material de cultivo inmediatamente después del corte. Esto permite que la humedad escape más fácilmente del material de cultivo cortado, promoviendo un secado rápido. El material de cultivo cortado generalmente se deposita en el suelo en un fajo u hozada mientras se seca, después de lo cual el material se puede recoger y conformarse en fardos o almacenarse a granel para su uso posterior. Un acondicionador de segadora típico que comprende una unidad segadora para cortar un material de cultivo y una unidad acondicionadora para acondicionar el material de cultivo cortado se describe, por ejemplo, en el documento US5778647.

15 Hay dos tipos principales de unidades de acondicionador actualmente en uso. El primer tipo es el acondicionador de mayales, que comprende un rotor que tiene un eje que lleva una pluralidad de elementos acondicionadores similares a los mayales, un mecanismo de accionamiento para accionar la rotación del rotor alrededor de un eje, y un elemento deflector o placa que tiene una superficie de trabajo que rodea al menos parte de la circunferencia del rotor para definir un paso de acondicionamiento a través del cual el material de cultivo es transportado por la rotación del rotor. Los
20 elementos acondicionadores en forma de mayal golpean o rompen los tallos del material de cultivo a medida que se transportan a través del paso de acondicionamiento.

El segundo tipo es el acondicionador de rodillos, que tiene un par de rodillos que giran en sentido contrario, que procesan el material de cultivo al aplastar el material a medida que pasa a través de la separación entre los dos rodillos. La presente invención está diseñada particularmente para su uso con un acondicionador de mayales, pero
25 también puede ser útil con un acondicionador de rodillos.

El tiempo de secado requerido para un cultivo en particular dependerá de una serie de factores que incluyen el tipo de cultivo, el contenido de humedad, las condiciones climatológicas ambientales, la cantidad de material del cultivo y el grado de acondicionamiento. Dependiendo de estos y otros factores (incluido, por ejemplo, el pronóstico meteorológico), puede ser conveniente ajustar la cantidad de acondicionamiento para controlar el proceso de secado.

30 En algunas circunstancias, puede ser conveniente ajustar el grado de acondicionamiento continuamente durante la cosecha (es decir, durante un proceso de cosecha en curso). Por ejemplo, si el cultivo no ha crecido uniformemente en toda el área de un campo, puede ser deseable aumentar el grado de acondicionamiento en algunas áreas del campo (por ejemplo, donde el cultivo contenga más humedad) para mejorar la velocidad de secado, y disminuir la cantidad de acondicionamiento en otras áreas para mejorar la eficiencia energética de la segadora acondicionadora.
35 También puede ser deseable ajustar la velocidad de funcionamiento de la unidad acondicionadora, dependiendo de la cantidad de cultivo que crece en diferentes áreas de un campo, para mejorar la eficiencia energética de la unidad acondicionadora.

Controlando la unidad acondicionadora de esta manera, se puede mejorar el valor de los alimentos y la calidad del forraje obtenido del material de cultivo cortado, y se puede maximizar la economía de combustible de la máquina
40 utilizada para cortar y acondicionar el material de cultivo.

En muchas segadoras acondicionadoras, la unidad segadora y la unidad acondicionadora se accionan desde la unidad de toma de fuerza de un tractor, por ejemplo, a través de un eje de transmisión. Por lo general, se utiliza una caja de engranajes para transmitir el accionamiento giratorio a la unidad segadora y la unidad acondicionadora.
45 Alternativamente, a veces se usa una transmisión por correa para transferir la transmisión desde la unidad segadora a la unidad acondicionadora. En muchas segadoras acondicionadoras, la unidad segadora y la unidad acondicionadora están directamente unidas entre sí y giran a velocidades equivalentes.

En algunas segadoras acondicionadoras, se proporciona un mecanismo de transmisión entre la unidad segadora y la unidad acondicionadora que permite ajustar las velocidades de rotación relativas de la unidad segadora y la unidad acondicionadora. Por ejemplo, es conocido proporcionar una caja de cambios de dos velocidades que permite que la relación de velocidad (es decir, la relación entre la velocidad de la unidad segadora y la velocidad de la unidad
50 acondicionadora) sea establecida en dos valores diferentes. Por lo tanto, suponiendo que la unidad segadora funciona a una velocidad constante, el operador puede seleccionar una configuración de "alta velocidad" o una configuración de "baja velocidad" para la unidad acondicionadora. Alternativamente, cuando se usa un sistema de transmisión por correa, es conocido proporcionar una serie de poleas intercambiables, que se pueden intercambiar para proporcionar
55 diferentes relaciones de velocidad de transmisión para la unidad segadora y la unidad acondicionadora.

En cada uno de los sistemas conocidos descritos anteriormente, solo es posible un pequeño número de relaciones de velocidad diferentes (generalmente solo dos), por lo que las opciones disponibles para el operador de la segadora

acondicionadora son muy limitadas. Además, normalmente no es posible ajustar la relación de velocidad continuamente durante una operación de cosecha. En cambio, la relación de velocidad apropiada para la operación de cosecha debe ser preseleccionada. Por lo tanto, no es posible adaptar la relación de velocidad a diferentes condiciones en diferentes partes de un campo donde, por ejemplo, el cultivo puede estar creciendo de forma más o menos densa, o donde tiene un contenido de humedad más alto o más bajo. El documento US7730701 describe una segadora acondicionadora que comprende una unidad segadora para cortar un material de cultivo y una unidad acondicionadora para acondicionar el material de cultivo cortado. La unidad segadora y la unidad acondicionadora son accionadas por motores de accionamiento hidráulico separados, y se proporciona una válvula desviadora de flujo variable en el circuito de accionamiento hidráulico de la unidad acondicionadora, que se puede utilizar para controlar la velocidad de la unidad acondicionadora. Esto permite ajustar la relación de velocidad de la unidad segadora y la unidad acondicionadora, mitigando así algunos de los problemas indicados anteriormente. Sin embargo, este mecanismo solo es adecuado para su uso con máquinas segadoras acondicionadoras con unidades segadora y acondicionadora accionadas hidráulicamente, o segadoras acondicionadoras diseñadas para su uso con tractores que tienen una fuente de alimentación hidráulica adecuada.

El documento US4094132 describe una segadora acondicionadora en la que el acondicionador se acciona mediante un accionamiento de correa, que permite adaptar la velocidad del acondicionador al tipo de cultivo.

Es un objetivo de la presente invención proporcionar una segadora acondicionadora que mitigue uno o más de los problemas mencionados anteriormente. Un objeto adicional de la invención es proporcionar una segadora acondicionadora que mitigue uno o más de los problemas mencionados anteriormente, y que pueda accionarse mediante una unidad de toma de fuerza giratoria.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una segadora acondicionadora para cortar y acondicionar material de cultivo, que comprende una unidad segadora para cortar material de cultivo y una unidad acondicionadora que está configurada para acondicionar el material de cultivo cortado, una entrada de accionamiento que está configurada para recibir un accionamiento giratorio desde una unidad de accionamiento externo y un sistema de transmisión de accionamiento que está configurado para transmitir un accionamiento giratorio desde la entrada del accionamiento a la unidad segadora y la unidad acondicionadora, en el que el sistema de transmisión de accionamiento incluye una transmisión continuamente variable (CVT) que transmite el accionamiento giratorio entre la unidad segadora y la unidad acondicionadora con una relación de velocidad variable, en donde la CVT incluye un mecanismo de ajuste que incluye al menos un actuador para ajustar la relación de velocidad de la CVT; caracterizado por un sistema de control para controlar el funcionamiento del actuador, en donde el sistema de control incluye un sensor que detecta al menos una condición operativa de la segadora acondicionadora y una unidad de control que recibe una señal de sensor procedente del sensor y controla el funcionamiento del actuador para ajustar la relación de velocidad de la CVT en respuesta a dicha señal de sensor.

La CVT permite variar la relación de velocidad de la unidad segadora y la unidad acondicionadora, ya sea de forma continua (es decir, sin escalones) o casi continua (es decir, en pequeños escalones discretos). Esto proporciona un mayor grado de control sobre las velocidades relativas de la unidad segadora y la unidad acondicionadora, lo que permite ajustar el grado de acondicionamiento. Por lo tanto, el grado de acondicionamiento se puede aumentar cuando el material de cultivo necesita secarse más rápidamente (por ejemplo, cuando contiene una gran cantidad de humedad, o cuando la cosecha debe completarse rápidamente), o puede disminuirse cuando el material de cultivo no necesita secarse rápidamente, mejorando así la eficiencia energética del acondicionador.

La CVT también permite ajustar la relación de velocidad de la unidad segadora y la unidad acondicionadora continuamente (es decir, de forma continua a lo largo del tiempo). Por lo tanto, la relación de velocidad se puede ajustar mientras se cosecha el cultivo (es decir, durante un proceso de cosecha en curso). Por ejemplo, si el cultivo no ha crecido uniformemente en toda el área de un campo, el grado de acondicionamiento puede aumentar en algunas áreas del campo (por ejemplo, donde el cultivo contiene más humedad) para mejorar la velocidad de secado, y disminuir en otras áreas para mejorar la eficiencia energética de la segadora acondicionadora. La velocidad de funcionamiento de la unidad acondicionadora también se puede ajustar dependiendo de la cantidad de cultivo que crece en diferentes áreas de un campo, para mejorar la eficiencia energética de la unidad acondicionadora. La relación de velocidad de la unidad segadora y la unidad acondicionadora se puede ajustar continuamente, por ejemplo, en respuesta a una señal de control analógica, o casi continuamente (a intervalos de tiempo discretos), por ejemplo, en respuesta a una señal de control digital.

Controlando la relación de velocidad de esta manera, se puede mejorar el valor alimenticio y la calidad del forraje obtenido del material de cultivo cortado, y se puede maximizar la economía del combustible de la máquina utilizada para cortar y acondicionar el material de cultivo.

La entrada de accionamiento está configurada para recibir un accionamiento giratorio desde una unidad de accionamiento externa, lo que permite que sea accionada desde la unidad de toma de fuerza (PTO) de un tractor, por ejemplo, a través de un eje de accionamiento.

En una realización preferida, la entrada de accionamiento está configurada para controlar la unidad segadora, y la CVT está configurada para transferir el accionamiento desde la entrada de accionamiento a la unidad acondicionadora.

- 5 En esta configuración, la unidad segadora normalmente será accionada a una velocidad constante, la cual se establece por la velocidad de la PTO, y la velocidad de la unidad acondicionadora será variable y controlada por la relación de velocidad de la CVT. Alternativamente, la entrada de accionamiento se puede configurar para controlar la unidad acondicionadora y la CVT se puede configurar para transferir el accionamiento desde la entrada de accionamiento a la unidad segadora.
- 10 En una realización preferida, la CVT comprende una CVT de polea de diámetro variable, que comprende, por ejemplo, una polea de entrada de diámetro variable, una polea de salida de diámetro variable y un elemento de accionamiento flexible que se extiende alrededor de las poleas. Este tipo de CVT es relativamente simple, fiable y eficiente, y es capaz de transmitir altos valores de par. El elemento de accionamiento flexible puede ser una correa de transmisión o una cadena de transmisión. También se pueden usar diferentes tipos de CVT, que incluyen, por ejemplo, una CVT toroidal o un mecanismo de CVT hidrostático.
- 15 La CVT incluye un mecanismo de ajuste para ajustar la relación de velocidad de la CVT. El mecanismo de ajuste incluye al menos un actuador para ajustar la relación de velocidad de la CVT, lo que permite que la relación de velocidad se ajuste de forma remota y / o durante el funcionamiento de la segadora acondicionadora.
- 20 La segadora acondicionadora incluye un sistema de control para controlar el funcionamiento del actuador. El sistema de control incluye un sensor (es decir, al menos un sensor) que detecta al menos una condición operativa de la segadora acondicionadora y una unidad de control que recibe una señal de sensor procedente del sensor y controla el funcionamiento del actuador para ajustar la relación de velocidad de la CVT en respuesta a dicha señal de sensor.
- 25 En una realización, el sensor está configurado para detectar al menos una condición operativa seleccionada del rango que comprende una fuerza ejercida por el material de cultivo cortado sobre un componente de la unidad acondicionadora (por ejemplo, la placa deflectora), un caudal de material de cultivo cortado a través de la unidad acondicionadora y el par de rotación, velocidad o potencia entregados a la unidad segadora y/o la unidad acondicionadora.
- El sistema de control está configurado para el control automático de la CVT, asegurando así que la relación de velocidad esté siempre en un valor óptimo. Además, el sistema de control se puede configurar para permitir el control del operador de la CVT.
- 30 En una realización, la unidad segadora comprende una pluralidad de elementos de corte rotativos, por ejemplo, discos de corte y/o tambores de corte. Alternativamente, la unidad segadora puede incluir un elemento de corte tipo barra de hoz.
- 35 En una realización, la unidad acondicionadora es una acondicionadora de tipo mayal, y comprende un rotor que tiene un eje que lleva una pluralidad de elementos acondicionadores, un elemento deflector que tiene una superficie de trabajo que rodea al menos parte de la circunferencia del rotor para definir un paso de acondicionamiento a través del cual se transporta el material de cultivo mediante la rotación del rotor. Los elementos de acondicionamiento pueden comprender elementos de mayal unidos de manera pivotante al eje del rotor. Alternativamente, la unidad acondicionadora puede ser un acondicionador de tipo rodillo.
- 40 En una realización, la segadora acondicionadora está configurada para estar unida a un tractor con la entrada de accionamiento conectada para recibir un accionamiento giratorio desde una toma de fuerza del tractor. Alternativamente, la segadora acondicionadora puede ser parte de una máquina dedicada de segadora acondicionadora que comprende la segadora acondicionadora y un vehículo con ruedas que lleva la segadora acondicionadora.
- A continuación, se describirá una realización de la invención, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
- 45 La Figura 1 es una vista isométrica de una segadora acondicionadora de acuerdo con una realización de la invención, con la cubierta retirada;
- La Figura 2 es una vista posterior de la segadora acondicionadora;
- La Figura 3 es una vista en planta superior de la segadora acondicionadora;
- La Figura 4 es una vista desde el extremo de la segadora acondicionadora, con la unidad acondicionadora en una primera configuración operativa;
- 50 La Figura 5 es una vista desde el extremo de la segadora acondicionadora, con la unidad acondicionadora en una segunda configuración operativa, y
- La Figura 6 es un diagrama esquemático de un sistema de control para la segadora acondicionadora.
- La segadora acondicionadora que se muestra en las Figs. 1-5 incluye una unidad segadora 2, un bastidor de soporte 4 y una unidad acondicionadora 6. Normalmente, estos componentes estarían cubiertos por una cubierta flexible, que

contiene el material de corte tal como es procesado por la segadora acondicionadora, y evita que las piedras y otros objetos golpeados por la unidad segadora salgan despedidos. En los dibujos, la cubierta se ha quitado para mostrar los componentes internos.

5 En esta realización, el bastidor 4 incluye una estructura de soporte 8 que le permite unirse a un brazo de soporte u otro mecanismo de soporte de un tractor. La segadora acondicionadora también incluye un eje de entrada de accionamiento 10 que toma un accionamiento giratorio, por ejemplo, de la unidad de toma de fuerza de un tractor, para accionar la unidad segadora 2 y una unidad acondicionadora 6. Alternativamente, la segadora acondicionadora puede ser parte de una máquina segadora acondicionadora dedicada.

10 La unidad segadora 2 es convencional e incluye en esta realización una pluralidad de discos de corte rotativos 12 que están soportados por una barra de corte 14. La barra de corte 14 contiene un mecanismo de accionamiento (no mostrado) para transmitir el accionamiento desde el eje de accionamiento 10 a los discos cortadores. La unidad segadora 2 también incluye un tambor de corte cilíndrico 16 en cada extremo de la barra de corte, que ayuda a guiar el material de cosecha cortado hasta la unidad acondicionadora 6.

15 La unidad acondicionadora 6 incluye un rotor de transporte 17 que comprende un eje rotativo 18 que está soportado en cojinetes rotativos 20 en cada extremo del bastidor 4. El eje 18 lleva una pluralidad de elementos de mayal 22 con forma de dedo que están unidos de manera pivotante al eje 18 y se orientan hacia fuera a medida que el eje gira debido al efecto centrífugo. Las puntas de los elementos de mayal 22 definen la circunferencia exterior del rotor 17.

20 La unidad acondicionadora 6 también comprende una placa deflectora 24 que en esta realización está situada encima y ligeramente delante del rotor de transporte 17. La superficie inferior de la placa deflectora 24 comprende una superficie de trabajo, que junto con la circunferencia exterior del rotor de transporte 17 define un canal de acondicionamiento a través del cual pasa el material de cultivo cortado. A medida que el material de cultivo cortado pasa a través del canal de acondicionamiento, es acondicionado siendo trabajado entre las puntas de los elementos rotativos de aleteo 22 y la superficie de trabajo de la placa deflectora 24. La superficie de trabajo de la placa deflectora 24 puede ser estriada, perfilada o texturizada para ayudar al proceso de acondicionamiento. Las características descritas anteriormente son todas convencionales y, por lo tanto, no se describirán con más detalle.

25 En esta realización de la invención, el rotor de transporte 17 está configurado para funcionar en un modo de exceso, en el que la parte delantera del rotor gira hacia arriba y el material de cultivo cortado pasa sobre el eje 18 del rotor 17. En esta configuración, la placa deflectora 24 está ubicada encima del rotor 17 de modo que el material de corte del cultivo es acondicionado a medida que pasa sobre el rotor. Sin embargo, debe entenderse que la unidad acondicionadora se puede configurar alternativamente para funcionar en un modo de defecto, en el que el rotor gira en la dirección opuesta y el material de cultivo cortado pasa por debajo del eje 18 del rotor. En esta configuración, la placa deflectora se ubicará debajo del rotor 17 para acondicionar el material de cultivo a medida que pasa debajo del eje del rotor.

30 Opcionalmente, la placa deflectora 24 puede estar unida al bastidor 4 mediante un mecanismo de ajuste que permite ajustar la posición de la placa deflectora 24 en relación con el rotor 17, permitiendo así ajustar la forma del canal de acondicionamiento, para controlar la velocidad de alimentación del material de cultivo cortado a través del canal y el grado de acondicionamiento.

35 La unidad segadora 2 y la unidad acondicionadora 6 son accionadas desde la unidad de toma de fuerza de un tractor o vehículo agrícola a través del eje de accionamiento 10. El accionamiento giratorio se transmite desde el eje de accionamiento 10 a la unidad segadora 2 y a la unidad acondicionadora 6 a través de un sistema de transmisión 30. El sistema de transmisión 30 incluye un cubo de entrada de accionamiento 32 que está conectado al eje de accionamiento de entrada 10 a través de una junta universal 34. El cubo 32 está conectado a la unidad segadora 2 a través de una caja de engranajes cónicos 36 que tiene un eje de salida 38 que es sustancialmente perpendicular al eje de rotación del cubo 32. El eje de salida 32 está conectado a uno de los tambores de corte cilíndricos 16, y el accionamiento se transmite desde ese tambor de corte 16 a los discos de corte giratorios 12 y a los otros tambores de corte cilíndricos 16 a través del mecanismo de accionamiento en la barra de corte 14.

40 El accionamiento se transmite desde el cubo de entrada 32 a la unidad acondicionadora 6 a través de una transmisión continuamente variable (CVT) 40. En esta realización, la CVT 40 es del tipo de polea de diámetro variable (VDP) y comprende una polea de entrada 42, una polea de salida 44 y un elemento de accionamiento flexible que comprende una correa de transmisión 46 en forma de V que transmite el accionamiento desde la polea de entrada 42 a la polea de salida 44.

45 Las poleas de entrada y salida 42,44 están divididas perpendicularmente a sus ejes de rotación, proporcionando dos poleas que tienen caras cónicas internas que proporcionan superficies de transmisión para la correa de transmisión 46 en forma de V. El espacio entre las poleas es ajustable para aumentar o disminuir el diámetro efectivo de cada polea. Se proporciona un mecanismo de ajuste 48 para ajustar ambas poleas simultáneamente en direcciones opuestas (de modo que el diámetro efectivo de una polea aumenta a medida que el otro disminuye), para mantener la tensión en la correa de transmisión 46. La relación de velocidad de las poleas de entrada y salida 42, 44 es así continuamente ajustable.

Dos configuraciones operativas de la CVT se ilustran en las Figs. 4 y 5. En la Fig. 4, las mitades de la polea de entrada 42 están separadas para proporcionar un diámetro de accionamiento relativamente pequeño y las mitades de la polea de salida 44 están muy juntas para proporcionar un diámetro de polea grande. Por lo tanto, la CVT está configurada para proporcionar una velocidad relativamente baja del acondicionador, en comparación con la velocidad de la segadora (en donde la relación de velocidad de la velocidad de la segadora/ velocidad del acondicionador es > 1). En la Fig. 5, las mitades de la polea de entrada 42 están muy juntas para proporcionar un diámetro de accionamiento relativamente grande y las mitades de la polea de salida 44 están separadas para proporcionar un diámetro de polea pequeño. La CVT está configurada para proporcionar una velocidad de acondicionador relativamente alta, en comparación con la velocidad de la segadora (en donde la relación de velocidad de la velocidad de la segadora / velocidad del acondicionador es < 1).

El mecanismo de ajuste 48 para ajustar la relación de velocidad de la CVT puede ser controlado mediante un actuador 50, por ejemplo, un actuador eléctrico o un actuador hidráulico. Esto permite que la relación de velocidad de la CVT sea ajustada de forma remota, por ejemplo, por el operador, o automáticamente por un sistema de control. En este caso, es posible ajustar la relación de velocidad de la CVT continuamente mientras la segadora acondicionadora está funcionando.

Un sistema de control para controlar el funcionamiento del CVT se ilustra esquemáticamente en la Fig. 6. El sistema de control incluye una unidad de control 52 que está conectada al actuador 50 de la CVT y envía señales de control al actuador para controlar el funcionamiento del actuador. La unidad de control puede estar conectada a una consola de control del operador, permitiendo que un operador humano introduzca señales de entrada que controlan el funcionamiento de la unidad de control 52. Uno o más sensores 56 están conectados a la unidad de control y están configurados para enviar señales de sensor a la unidad de control 52, que posteriormente analiza la unidad de control para evaluar la configuración de la relación de velocidad apropiada para la CVT 40. Estos sensores pueden detectar varios factores variables que incluyen, por ejemplo, la presión ejercida sobre la placa deflectora 24 por el material de cultivo cortado cuando pasa a través de la unidad acondicionadora, la velocidad de flujo del material de cultivo cortado, el par transmitido a la unidad segadora y/o la unidad acondicionadora, u otros factores.

Opcionalmente, el sistema de control puede incluir una unidad GPS 58 y/o un almacenamiento de datos 60 que contiene datos geográficos que incluyen, por ejemplo, el tipo de suelo, la cota, la pendiente y el contenido de agua en diferentes partes de un campo agrícola. La unidad de control 52 puede utilizar los datos de GPS de la unidad de GPS 58 y los datos geográficos contenidos en el almacenamiento de datos para evaluar el nivel de acondicionamiento requerido en diferentes partes del campo y ajustar el actuador 50 en consecuencia.

La CVT descrita anteriormente puede tener alternativamente una o más configuraciones diferentes. Por ejemplo, el eje de accionamiento 10 puede estar conectado para accionar la unidad acondicionadora directamente, con el par transmitido a la unidad segadora a través de la CVT 40. También se pueden usar varios tipos diferentes de VDP CVT. Por ejemplo, la correa de transmisión 46 puede ser reemplazada por una cadena de transmisión. Alternativamente, se pueden usar diferentes tipos de CVT, que incluyen, por ejemplo, una CVT toroidal o un mecanismo de CVT hidrostático.

La segadora acondicionadora se puede configurar en varios modos operativos diferentes, que incluyen uno o más de los siguientes:

Operación manual (preestablecida)

En este modo, la relación de velocidad de la unidad segadora y la unidad acondicionadora está establecida de antemano de acuerdo con las condiciones imperantes, incluidas, por ejemplo, la densidad del cultivo que crece en el campo, el contenido de humedad del cultivo, la velocidad de funcionamiento del tractor y condiciones climatológicas (tanto presentes como pronosticadas). Se pueden usar uno o más actuadores para preestablecer la relación de velocidad de la transmisión variable.

Controlado por el Operador (con ajuste continuo)

La transmisión variable incluye uno o más actuadores 50 que se pueden ajustar de forma remota: esto permite la posibilidad de ajustar continuamente la relación de velocidad de la transmisión variable usando controles en cabina 54 durante una operación de acondicionamiento continuo. Después, el operador puede ajustar la relación de velocidad para controlar la velocidad de alimentación y/o el grado de acondicionamiento de acuerdo con las condiciones de crecimiento en diferentes partes de un campo. Por ejemplo, el grado de acondicionamiento se puede aumentar en áreas de un campo donde el cultivo contiene más humedad, y la velocidad de alimentación se puede aumentar en áreas del campo donde el cultivo está creciendo más densamente.

Funcionamiento automático

Para funcionar en modo automático, la segadora acondicionadora usa uno o más sensores 56 para detectar factores indicativos del estado actual del funcionamiento de la segadora acondicionadora. Estos sensores pueden, por ejemplo, detectar variables tales como la presión ejercida sobre la placa deflectora 24 por el material de cultivo cortado cuando pasa a través de la unidad acondicionadora, la velocidad de flujo del material de cultivo cortado, el par transmitido a

la unidad segadora y/o a la unidad acondicionadora, el par y/o la velocidad de rotación del eje de accionamiento de entrada, o varios otros factores.

5 La segadora acondicionadora puede incluir una unidad de control 52 que recibe señales de los sensores 56 y envía señales de control al actuador 50 del mecanismo de ajuste 48 para ajustar la relación de velocidad de la CVT de acuerdo con las señales recibidas. La relación de velocidad de la CVT se puede ajustar de forma continua para controlar tanto la velocidad de alimentación del material de cultivo a la unidad acondicionadora como el grado de acondicionamiento.

10 También se pueden controlar otros diversos factores que pueden afectar el funcionamiento de la segadora acondicionadora. Estos otros factores pueden incluir, por ejemplo, la altura de la unidad segadora, el ángulo de la barra de corte y otros diversos factores. La unidad de control 52 se puede configurar para tener en cuenta estos otros factores variables y para controlar la relación de velocidad de la CVT con el fin de proporcionar un grado apropiado de acondicionamiento al material de cultivo cortado.

15 Además, la unidad de control 52 se puede programar para recibir datos de posición geográfica, por ejemplo de una unidad GPS 58, y utilizar la información de mapeo de una base de datos 60 para ajustar la relación de velocidad de la CVT de acuerdo con variaciones conocidas en condiciones de crecimiento dentro de una determinada área geográfica, tal como un campo agrícola. Mediante este método, el grado de acondicionamiento se puede ajustar automáticamente para tener en cuenta los factores que afectan las condiciones de crecimiento dentro de un campo, tales como las variaciones en la disponibilidad de agua, la luz solar, el tipo de suelo, etc. Tal sistema es particularmente aplicable a las máquinas agrícolas robóticas (sin conductor), mientras que también se utiliza en máquinas convencionales
20 accionadas por un conductor.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una segadora acondicionadora para cortar y acondicionar material de cultivo, que comprende una unidad segadora (2) para cortar material de cultivo y una unidad acondicionadora (6) que está configurada para acondicionar el material de cultivo cortado, una entrada de accionamiento (10) que está configurada para recibir un accionamiento giratorio desde una unidad de accionamiento externo, y un sistema de transmisión de accionamiento (30) que está configurado para transmitir un accionamiento giratorio desde la entrada de accionamiento a la unidad segadora y a la unidad acondicionadora, en el que el sistema de transmisión de accionamiento (30) incluye una transmisión continuamente variable (CVT) (40) que transmite el accionamiento giratorio entre la unidad segadora y la unidad acondicionadora con una relación de velocidad variable, en donde la CVT (40) incluye un mecanismo de ajuste (48) que incluye al menos un actuador (50) para ajustar la velocidad relación de la CVT; caracterizado por un sistema de control para controlar el funcionamiento del actuador, en donde el sistema de control incluye un sensor (56) que detecta al menos una condición operativa de la segadora acondicionadora y una unidad de control (52) que recibe una señal de sensor procedente del sensor y controla el funcionamiento del actuador (50) para ajustar la relación de velocidad de la CVT en respuesta a dicha señal de sensor.
- 10 2. Una segadora acondicionadora de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la entrada de accionamiento está configurada para accionar la unidad segadora (2) y la CVT (40) está configurada para transferir el accionamiento desde la entrada de accionamiento a la unidad acondicionadora (6).
- 15 3. Una segadora acondicionadora de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que la CVT comprende una CVT de patea de diámetro variable.
- 20 4. Una segadora acondicionadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho sensor (56) está configurado para detectar al menos una condición operativa seleccionada del rango que comprende una fuerza ejercida por el material de cultivo cortado sobre un componente de la unidad acondicionadora, una velocidad de flujo del material de cultivo cortado a través de la unidad acondicionadora, y el par de rotación, la velocidad o la potencia entregada a la unidad segadora y/o la unidad acondicionadora.
- 25 5. Una segadora acondicionadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el sistema de control está configurado adicionalmente para permitir el control del operador de la CVT.
6. Una unidad segadora acondicionadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la unidad segadora comprende una pluralidad de elementos de corte rotativos.
- 30 7. Una segadora acondicionadora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la unidad acondicionadora (6) comprende un rotor (17) que tiene un eje (18) que lleva una pluralidad de elementos acondicionadores (22), un elemento deflector (24) que tiene una superficie de trabajo que rodea al menos parte de la circunferencia del rotor para definir un paso de acondicionamiento a través del cual es transportado el material de cultivo mediante la rotación del rotor.
- 35 8. Una segadora acondicionadora de acuerdo con la reivindicación 7, en la que los elementos de acondicionamiento (22) comprenden elementos de mayal unidos pivotablemente al eje del rotor.
9. Una segadora acondicionadora de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la segadora acondicionadora está configurada para ser unida a un tractor y la entrada de accionamiento está configurada para conectarse a una toma de fuerza del tractor para recibir un accionamiento giratorio de la toma de potencia.

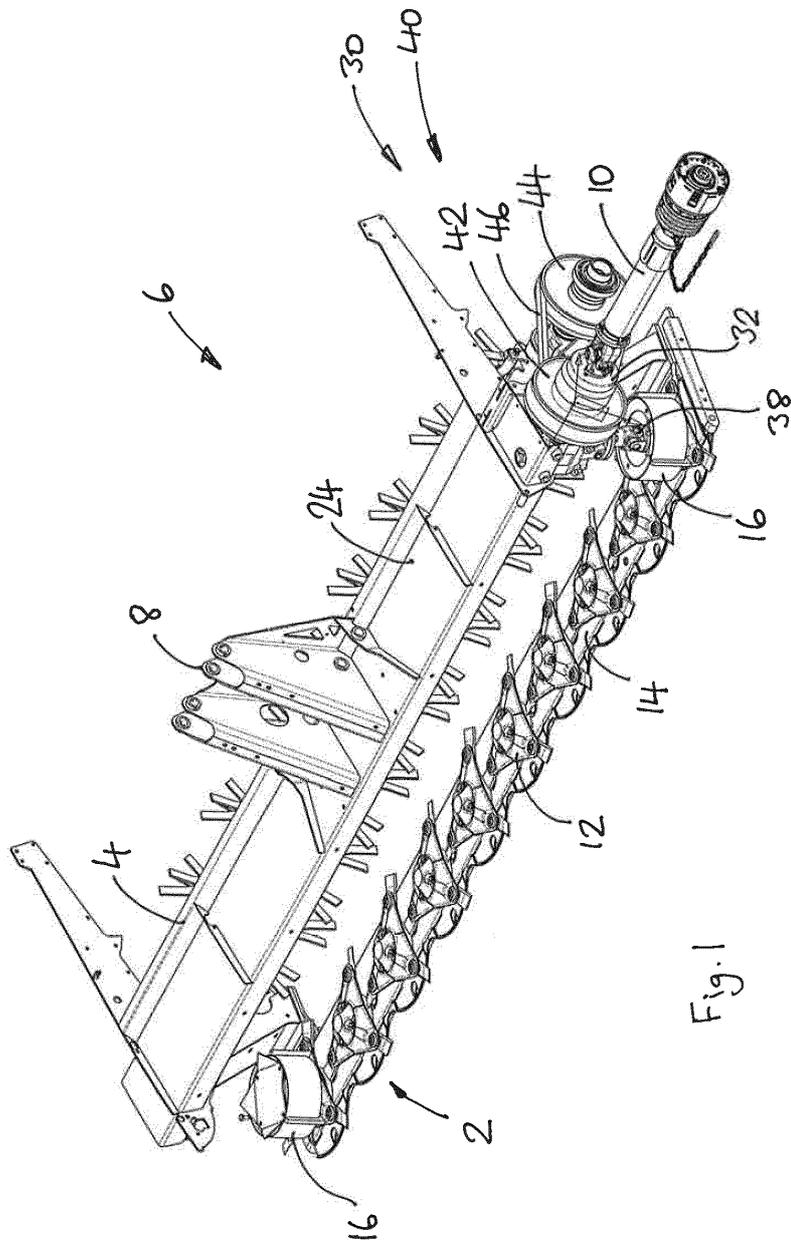


Fig. 1

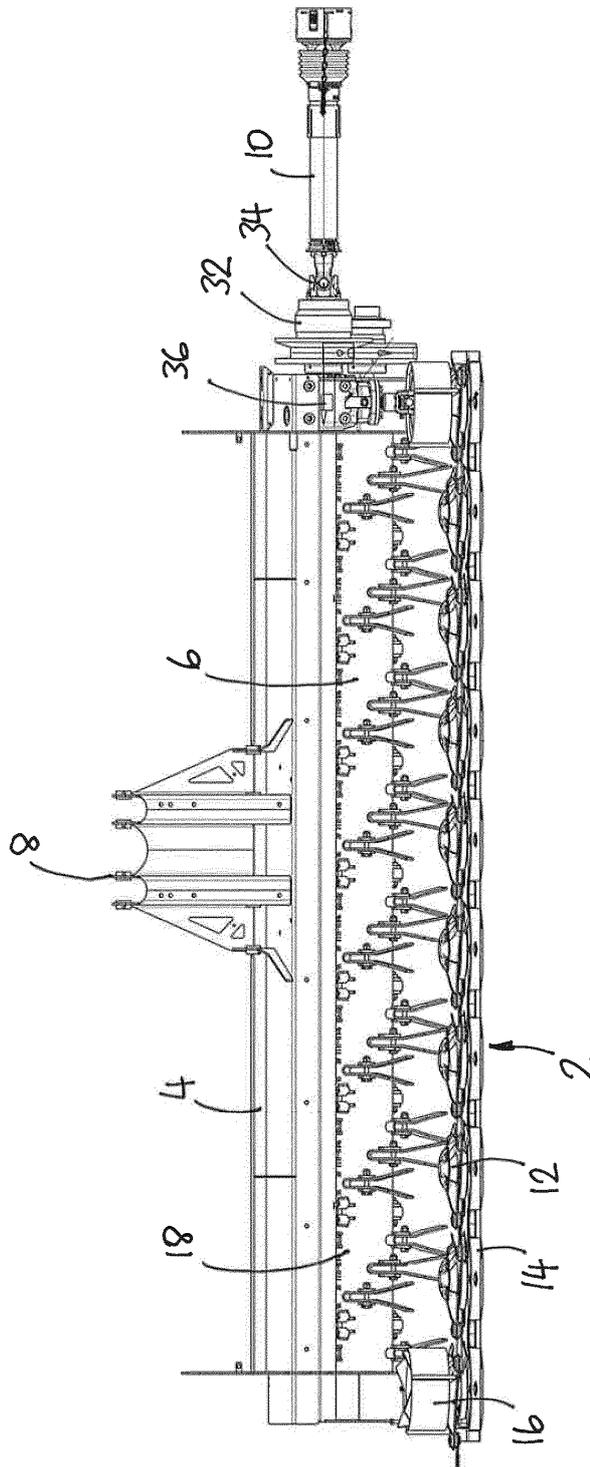


Fig. 2

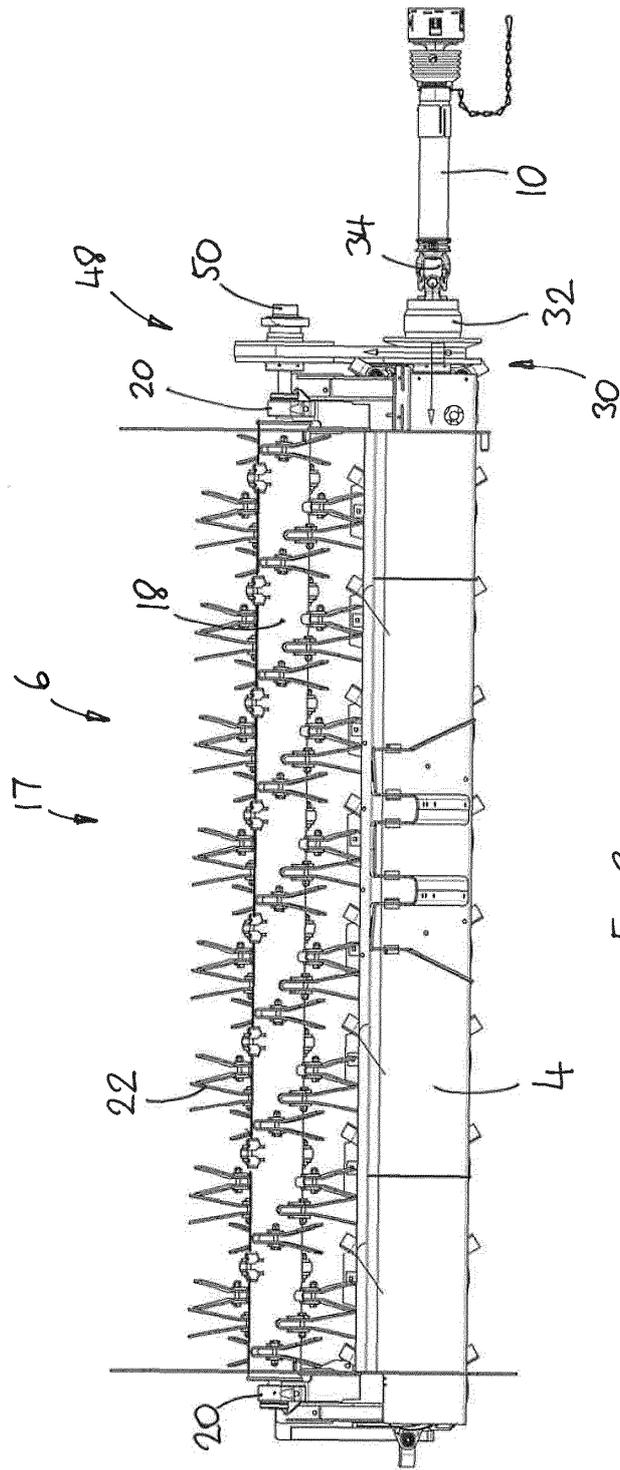


Fig. 3

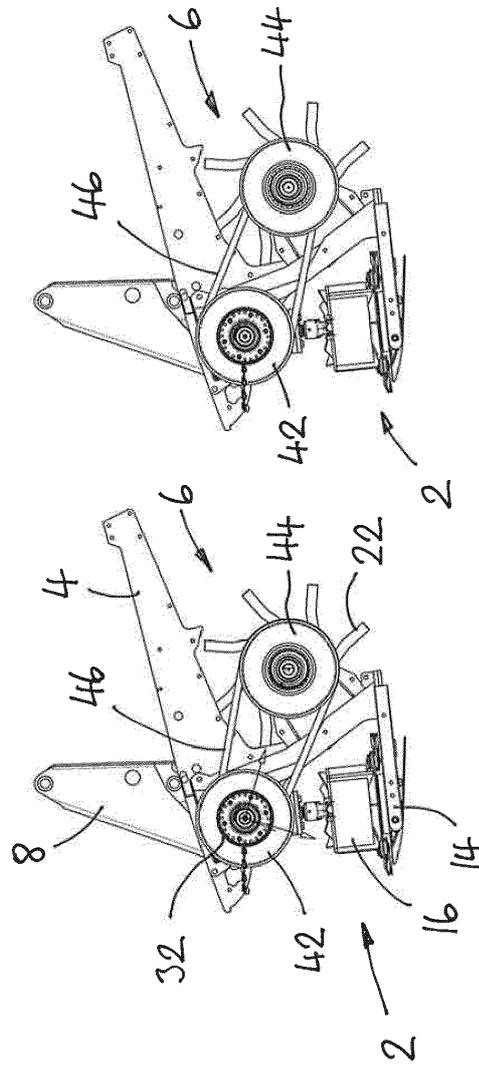


Fig.5

Fig.4

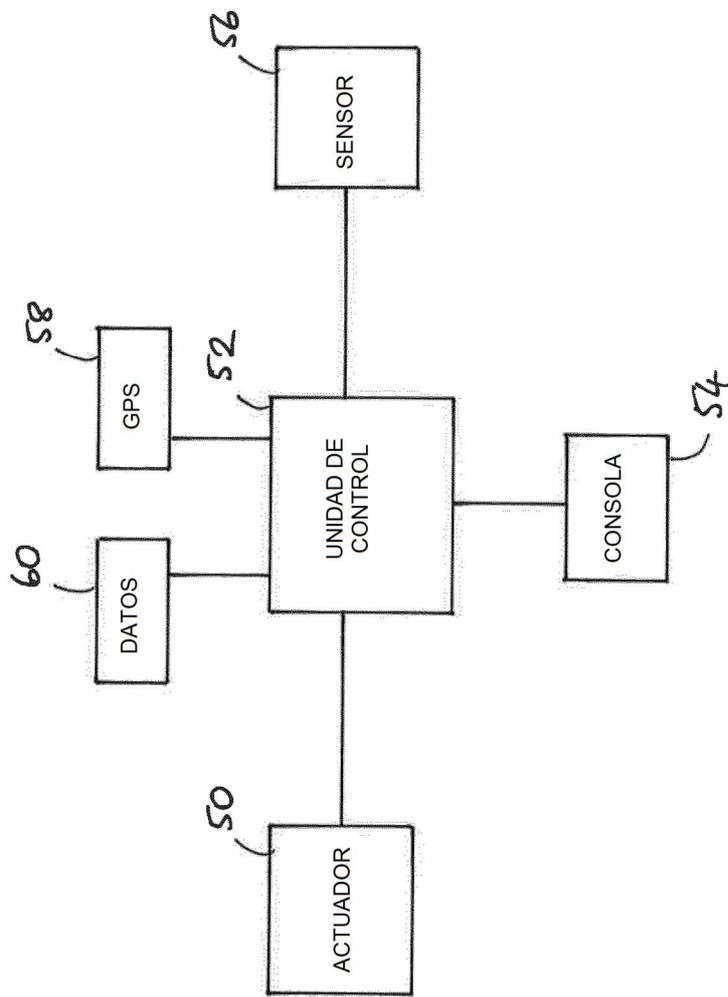


Fig. 6