

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 980**

51 Int. Cl.:

A01C 7/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.05.2015 PCT/DK2015/050119**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2015 WO15169323**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2015 E 15724170 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018 EP 3139725**

54 Título: **Un aparato de siembra para control de profundidad de sembradora basado en sensor**

30 Prioridad:

09.05.2014 DK 201400255

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

15.10.2018

73 Titular/es:

**AGRO INTELLIGENCE APS (100.0%)
Agro Food Park 13
8200 Aarhus N, DK**

72 Inventor/es:

**GREEN, OLE;
MARTIKAINEN, ESKO;
THOMASEN, SØREN y
NIELSEN, SØREN KIRKEGAARD**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 685 980 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

Un aparato de siembra para control de profundidad de sementera basado en sensor

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada generalmente con tecnología de siembra en el campo de la agricultura. Más específicamente, la presente invención está relacionada en un primer aspecto con un aparato de siembra y en un segundo aspecto a usar este tipo de aparato de siembra para sembrar semillas.

Antecedentes de la invención

10 Dentro del campo de la agricultura, cuando se cultivan cosechas es práctica común que las cosechas crezcan en áreas de terreno vastas con el propósito de recolectar partes deseadas de la cosecha o la propia cosecha entera. Debido a las áreas extremadamente grandes de terreno implicadas, se prefiere usar un aparato de siembra cuando se siembran las semillas de cosecha haciendo del proceso de siembra tan eficiente y que consuma el menor tiempo posible.

15 Un aparato de siembra de la técnica anterior se configura para ser remolcado por detrás de un tractor o algo semejante, y comprende un bastidor suspendido sobre un par de ruedas. En el bastidor se suspenden de manera pivotante uno o más portacuchillas. El extremo opuesto de cada portacuchilla se ubica cerca del suelo y comprende una cuchilla que durante el uso es suspendida al menos parcialmente adentro de la tierra. Cuando se remolca el aparato de siembra cada una de las cuchillas creará un surco adentro de la tierra, que se extiende una distancia relativamente pequeña adentro de la tierra. Con respecto a cada cuchilla se dispone un transportador de semillas sobre el bastidor de tal manera que el portacuchilla permite la dispensación semillas a los surcos creados por las cuchillas. Al angular ligeramente las cuchillas en relación a la dirección de movimiento del aparato de siembra, es posible hacer que las 20 cuchillas creen un surco por un lado, y por otro lado, inmediatamente subsiguiente dispensar y sembrar una semilla, para hacer que las cuchillas cubran ese surco con tierra. El cubrimiento del surco se hace bien con una segunda punta/cuchilla que empuja tierra al surco y/o que compacta los lados de surco con una pequeña rueda para comprimir tierra en el surco y hacer una ligera compactación de tierra alrededor de la semilla para mejorar la germinación y la disponibilidad de agua.

25 Al enterrar las semillas puede ser posible establecer condiciones óptimas de crecimiento para las semillas durante la fase de sementera debido a la mejor accesibilidad de nutrientes y agua a una cierta profundidad en la tierra. Además, se pueden minimizar las pérdidas de semillas para pequeños animales en busca de alimento y de esta manera también se evitan las pérdidas debido a ráfagas de viento que retiran las semillas del emplazamiento de siembra que son efectos perjudiciales de la radiación UV originada en la sol.

30 Cada especie de cosecha tiene sus propias condiciones óptimas en relación a la fase inicial de crecimiento de sementera y así también en relación a la profundidad de siembra. Generalmente, cuanto más pequeña es la semilla, menos profundidad de sementera se desea. Además, como general regla, cuanto más pequeña es la semilla, más sensible será la semilla en relación a desviaciones de la profundidad óptima de sementera. Por consiguiente, la profundidad óptima de crecimiento para semillas de trigo es de 2-6 cm; la profundidad óptima de crecimiento para 35 semillas de maíz es de 7-8 cm; y la profundidad óptima de crecimiento para semillas de colza es de 1,5-2,5 cm.

40 Cuando se siembra una semilla de cosecha, en caso de que una parte relativamente grande de las semillas se semente a una profundidad no óptima de sementera, resultará una germinación no óptima de la cosecha. Debido a una menor tasa de germinación, el resultado será una competencia más débil contra malezas y pobre utilización de nutriente por unidad de área.

Por consiguiente, es de importancia primordial para la economía del granjero que las semillas sean sementadas a una profundidad de sementera que sea óptima para la especie específica de planta.

45 Con este fin, el aparato de siembra de la técnica anterior se provee de un dispositivo de control de profundidad para tratar de asegurar que las semillas que se están sementando sean sementadas a una profundidad que corresponda a la profundidad óptima de sementera de la especie de cosecha en cuestión. Un dispositivo de control de profundidad de este tipo comprende un resorte de carga para cargar por resorte el portacuchilla suspendido de manera pivotante. De esta manera el portacuchilla no será movable libremente en la suspensión pivotante y se suspenderá rígidamente sobre el bastidor del aparato de siembra. En cambio los portacuchillas suspendidos de manera pivotante serán suspendidos de manera pivotante y forzados adentro de la tierra por la fuerza posada por la carga de resorte. El 50 dispositivo de control de profundidad comprende adicionalmente medios de ajuste para ajustar la tensión del resorte, permitiendo así que los portacuchillas suspendidos de manera pivotante sean forzado adentro de la tierra por una fuerza predeterminada determinada por la tensión del resorte.

55 Sin embargo, aunque este tipo de tecnología de siembra de la técnica anterior proporciona una técnica en cierto modo mejorada para sembrar las semillas de cosecha en la tierra a una profundidad de siembra aproximada comparada con un sistema sin suspensión, existen varias desventajas asociadas con esta tecnología.

- Una desventaja principal se hace evidente cuando se usa el aparato de siembra de la técnica anterior en tierra que tiene una textura variable de tierra. Por consiguiente, cuando se aplica el aparato de siembra de la técnica anterior en áreas que comprenden parte de tierra arenosa y otras partes de tierra arcillosa, posiblemente con áreas de presencia de rocas o grava, el portacuchilla cargado por resorte con su tensión de resorte preajustada no podrá hacer frente a esta naturaleza variable de los constituyentes de tierra en el sentido de que el portacuchilla cargado por resorte que tiene una tensión de resorte constante y predeterminada cuando funciona en arena, que es relativamente blanda, implicará que la cuchilla será presionada una distancia relativa profunda adentro de la tierra, mientras que cuando funciona en tierra arcillosa o rocosa, que es relativamente dura, la cuchilla (que tiene la misma carga de resorte) será presionada únicamente una distancia relativa poco profunda adentro de la tierra.
- La consecuencia es que las semillas no son plantadas a profundidades constantes independientemente de la naturaleza de la tierra. Por tanto, se tendrá como resultado un crecimiento no óptimo de cosechas.
- Además, como la carga de resorte también se calibra a una velocidad específica y resistencia de tierra resultante, si se varía la velocidad entonces también varía la profundidad de siembra, ya que la resistencia de la tierra aumenta proporcionalmente con el aumento de velocidad. Especialmente en caso de subir y bajar una colina, la velocidad puede variar fácilmente un 20-40 %.
- Otro tipo de máquina de siembra con control de profundidad depende de medir la distancia sobre el suelo mediante el uso de un sensor que detecta la distancia a la superficie del suelo. El sensor puede ser un sensor sónico o uno óptico, tal como un sensor ultrasónico o un sensor IR que se dispone en la propia máquina de siembra. En estas máquinas la profundidad de siembra es controlada por una unidad de control que regula la profundidad de siembra de las semillas a sembrar cambiando la profundidad de una cuchilla sumergida adentro de la tierra en respuesta a la distancia detectada por el sensor.
- Una máquina de siembra de este tipo se describe en la patente europea EP 0 177 024 A2. El documento EP 0 177 024 A2 describe una máquina de siembra que comprende un bastidor que lleva una tolva que contiene semillas a sembrar. Un transmisor y receptor de detección se dispone inmediatamente por debajo de la parte inferior del bastidor y se configura para detectar la distancia desde la parte inferior del bastidor a la superficie del suelo. Basándose en esta información la profundidad de siembra es controlada por accionadores que mueven de manera pivotante brazos que llevan las cuchillas de sementera.
- Aunque estas máquinas en teoría podrían proporcionar profundidades de siembra precisas de las semillas, estas máquinas en la práctica sufren algunos inconvenientes.
- Estos inconvenientes están relacionados con el hecho de que la detección óptica y sónica en general será imprecisa y proporcionará falsa lectura debido a variación de temperatura, presencia de humedad en el aire, presencia de residuos de cosecha o maleza en la superficie de la tierra. También la presencia de pequeñas áreas de superficies de agua en la capa superior de la tierra puede plantear falsas lecturas por el sensor. Por consiguiente, en el procesamiento de los datos que se originan en la detección óptica y sónica serán necesarios complicados cálculos y filtrado de ruido.
- Además, superficies irregulares del campo pueden presentar retos en relación a proporcionar la retroinformación correcta, en concreto, la profundidad de una cuchilla sumergida adentro de la tierra en respuesta a la distancia detectada por el sensor.
- Además, polvo y suciedad que se depositan en la superficie de detección del sensor requerirá frecuente limpieza de los sensores. Adicionalmente, polvo en el campo de visión podría generar una pobre detección, impactando en la precisión de detección de la detección óptica.
- Finalmente, los sensores ópticos y sónicos son equipos delicados que necesitan un mantenimiento cuidadoso a fin de funcionar apropiadamente.
- Incluso otro aparato para controlar las profundidades de siembra de la semilla se describe en el documento WO 2014/066654 A1. Este documento describe un aparato de siembra que comprende un bastidor que lleva una tolva que comprende semillas y una unidad de medición de dispensación para controlar la cantidad de semilla que es dispensada. El bastidor es llevado sobre una disposición de brazo paralelo cuya altura es controlada por un accionador. Dos ruedas de calibre funcionan con el aparato movido sobre el suelo y un sensor detecta la posición angular de un brazo que lleva las dos ruedas de calibre. Sobre la base de la posición angular detectada de ese brazo se ajusta la profundidad de sementera de las semillas. El aparato del documento WO 2014/066654 A1 es bastante complicado porque implica el sistema mecánico asociado con las ruedas de calibre adicionales.
- Otro tipo de disposición para hacer ajuste de profundidades de un implemento de trabajo agrícola se describe en el documento US 2011/0247843 A1. El documento US 2011/0247843 A1 describe un dispositivo para trabajar la tierra a una profundidad específica. El dispositivo comprende un par de discos de limpieza angulados con un ángulo entre sí. Los discos de limpieza se conectan a un mecanismo de ajuste de altura que se configura para mover verticalmente los discos de limpieza arriba o abajo. Un sensor detecta la posición vertical de los discos de limpieza y basándose en esta información, el usuario que trabaja la tierra puede ajustar las profundidades de trabajo de los discos de limpieza. La invención del documento US 2011/0247843 A1 no está dirigida particularmente a aparatos de siembra.

Por consiguiente, persiste la necesidad de un mejor aparato de siembra que mitigue o incluso elimine las desventajas mencionadas anteriormente.

Breve descripción de la invención

5 El objeto de la presente invención es mitigar o incluso eliminar las desventajas mencionadas anteriormente del aparato de siembra de la técnica anterior.

El objeto de la presente invención se logra mediante un aparato de siembra según la reivindicación y mediante el uso de este tipo de aparato de siembra según la reivindicación 15.

Realizaciones preferidas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes 2-14.

10 Por consiguiente, la presente invención está relacionada en un primer aspecto con un aparato de siembra, dicho aparato de siembra comprende:

un bastidor que comprende un extremo delantero y un extremo trasero, como se ve en relación de la dirección pretendida de movimiento; dicha dirección pretendida de movimiento define una dirección longitudinal X del aparato; en donde dicho bastidor tiene una extensión en una dirección transversal Y, dicha dirección transversal es perpendicular a la dirección longitudinal X.

15 dicho bastidor comprende uno o más portacuchillas, cada uno de dichos portacuchillas tiene un primer extremo y un segundo extremo;

dichos uno o más portacuchillas en su primer extremo se suspende de manera pivotante sobre dicho bastidor en una suspensión;

20 dicho portacuchilla en su segundo extremo comprende una o más cuchillas adaptadas para ser sumergidas al menos parcialmente adentro de la tierra;

en donde con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas, dicho bastidor comprende medios transportadores de semillas para transportar semillas adentro de la tierra en una posición correspondiente a una o más de dichas una o más cuchillas;

25 en donde con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas, dicho aparato comprende un sensor para detectar la posición de dicho portacuchilla en relación al bastidor; dicho sensor se configura para proporcionar una señal de salida que representa una posición detectada de dicho portacuchilla;

en donde con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas dicho aparato comprende un accionador para alterar la posición del portacuchilla en relación al bastidor;

30 en donde dicho aparato comprende una unidad de control configurada para recibir dicha señal de salida desde dicho sensor;

en donde dicha unidad de control se configura para proporcionar una señal de salida para controlar dicho accionador;

en donde dicha unidad de control se conecta a un dispositivo de introducción, dicho dispositivo de introducción se configura para permitir a un operario proporcionar a dicha unidad de control instrucción relativa a la respuesta deseada del accionador, basado en la señal de entrada de dicho sensor.

35 La presente invención está relacionada en un segundo aspecto con el uso de un aparato de siembra según el primer aspecto para sembrar semillas.

40 La presente invención en su primer y segundo aspecto permite sembrar semillas de cosecha a una profundidad de siembra preferida óptima, sin importar la naturaleza de la tierra. Por tanto, resultará un crecimiento más óptimo de las cosechas. La profundidad de siembra óptima tiene la consecuencia de que la cosecha será más competitiva contra malezas y resistente hacia ataque de hongos en fase temprana y así implica mejora rendimiento de las cosechas. Además, cuando se siembra a profundidad óptima, la cosecha será más robusta frente a variaciones en la condición climática.

Breve descripción de las figuras

La figura 1 ilustra esquemáticamente los principios de un aparato de siembra de la técnica anterior.

45 La figura 2 ilustra esquemáticamente los principios de un aparato de siembra según la presente invención.

La figura 3 ilustra esquemáticamente la trigonometría implicada en una realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

El primer aspecto de la invención principal.

La presente invención está relacionada en un primer aspecto con un aparato de siembra 100, dicho aparato de siembra comprende:

- 5 un bastidor 2 que comprende un extremo delantero 4 y un extremo trasero 6, como se ve en relación de la dirección pretendida de movimiento; dicha dirección pretendida de movimiento define una dirección longitudinal X del aparato; en donde dicho bastidor tiene una extensión en una dirección transversal Y, dicha dirección transversal es perpendicular a la dirección longitudinal X; en donde dicho bastidor comprende uno o más portacuchillas 8, cada uno de dichos portacuchillas tiene un primer extremo 10 y un segundo extremo 12;
- 10 en donde dichos uno o más portacuchillas 8 en su primer extremo se suspende de manera pivotante sobre dicho bastidor en una suspensión 14;
- en donde dicho portacuchilla en su segundo extremo 12 comprende una o más cuchillas 16 adaptadas para ser sumergidas al menos parcialmente adentro de la tierra 18;
- 15 en donde con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas 8, dicho bastidor comprende medios transportadores de semillas 20 para transportar semillas adentro de la tierra en una posición correspondiente a una o más de dichas una o más cuchillas;
- en donde con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas 8, dicho aparato comprende un sensor 22 para detectar la posición de dicho portacuchilla en relación al bastidor; dicho sensor 22 se configura para proporcionar una señal de salida que representa una posición detectada de dicho portacuchilla 8;
- 20 en donde con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas dicho aparato comprende un accionador 24 para alterar la posición del portacuchilla en relación al bastidor; en donde dicho aparato comprende una unidad de control 26 configurada para recibir dicha señal de salida desde dicho sensor;
- en donde dicha unidad de control se configura para proporcionar una señal de salida para controlar dicho accionador;
- en donde dicha unidad de control se conecta a un dispositivo de introducción 28, dicho dispositivo de introducción se configura para permitir a un operario proporcionar a dicha unidad de control instrucción relativa a la respuesta deseada del accionador, basado en la señal de entrada de dicho sensor.
- 25 En la presente descripción y en las reivindicaciones adjuntas, se interpretará que la expresión “dirección pretendida de movimiento” significa “la dirección de movimiento del aparato de siembra cuando se usa para sembrar”, en donde las cuchillas usualmente se posicionan en una posición relativamente trasera.
- 30 En la presente descripción y en las reivindicaciones adjuntas, se interpretará que la expresión “la posición del portacuchilla en relación al bastidor” significa “la posición del portacuchilla, en una dirección vertical, en relación al bastidor”.
- 35 En una realización del primer aspecto de la presente invención, con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas 8, dichos medios transportadores de semillas 20 para transportar semillas adentro de la tierra en una posición correspondiente a una o más de dichas una o más cuchillas comprende un tubo o tubería 21 que tiene una extensión en una dirección vertical desde una abertura de entrada 28 del mismo a una abertura de salida 30 del mismo, dicha abertura de salida 30 se dispone por debajo de dicha abertura de entrada 28.
- 40 En una realización del primer aspecto de la presente invención, con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas 8 dichos medios transportadores de semillas 20 para transportar semillas adentro de la tierra en una posición correspondiente a una o más de dichas una o más cuchillas se configuran para transportar semillas adentro de la tierra en una posición correspondiente a una parte trasera 32 de una o más de dichas una o más cuchillas.
- Tales disposiciones proporcionan una manera rentable y simple de transportar semillas adentro de la tierra.
- 45 En una realización del primer aspecto de la presente invención, con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas 8 dichos medios transportadores de semillas 20 para transportar semillas adentro de la tierra en una posición correspondiente a una o más de dichas una o más cuchillas se conecta a un dispositivo de dispensación de semillas 34 para dispensar semillas a intervalos predeterminados.
- Esto asegura una dispensación de semillas automatizada adentro de la tierra y así puede proporcionar una distancia mutua precisa y constante de semillas sembradas.
- 50 En una realización del primer aspecto de la presente invención dicho bastidor 2 comprende una o más ruedas o rodillos de portador 36 para proporcionar soporte para dicho bastidor cuando se remolca el aparato.
- Proveer al aparato de siembra con ruedas o rodillos de portador asegura menos resistencia cuando se remolca el aparato detrás de un tractor. Además, esto puede proporcionar una sementera más precisa de semillas a una

profundidad de siembra predeterminada.

En una realización del primer aspecto de la presente invención dicho sensor 22 y dicho accionador 24 es una unidad integrada 38.

Este tipo de disposición proporciona un diseño más simple del aparato de siembra.

- 5 En una realización del primer aspecto de la presente invención dicha unidad de control 26 se configura para recibir instrucciones relativas a una profundidad base deseada de siembra, correspondiente así a una posición base deseada del accionador respecto al bastidor.

Por la presente se asegura que cuando se siembran semillas, las semillas se sembrarán tan lejos como sea posible a esta profundidad base predeterminada de siembra.

- 10 En la presente descripción y en las reivindicaciones adjuntas, se interpretará que la expresión "profundidad base" significa una profundidad deseada y óptima de siembra asociada con la especie específica de cosecha que va a crecer. La profundidad real de siembra puede desviarse indeseablemente de esta profundidad base debido a diversos tipos de errores o condiciones difíciles de la tierra. Sin embargo, la profundidad base es la profundidad a la que se desea que crezcan las semillas.

- 15 En una realización del primer aspecto de la presente invención dicho sensor 22 es un sensor configurado para detectar un desplazamiento traslacional; o en donde dicho sensor 22 es un sensor configurado para detectar un desplazamiento angular.

Estos dos tipos de sensores proporcionarán ambos detección precisa del movimiento de los portacuchillas en relación al bastidor.

- 20 En una realización del primer aspecto de la presente invención el número de portacuchillas es 5-180, tal como 10-175, tal como 15-170, tal como 20-165, tal como 25-160, tal como 30-155, tal como 35-150, tal como 40-145, tal como 45-140, tal como 50-135 o 55-130, tal como 60-125, tal como 65-120, tal como 70-115, tal como 75-110, tal como 80-105, tal como 85-100, tal como 90-95.

Tales números de portacuchillas proporcionarán una siembra rápida y eficiente de semillas de cosecha.

- 25 En una realización del primer aspecto de la presente invención, con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas dicho portacuchilla puede comprender independientemente una, dos o tres o más cuchillas.

En ciertos casos puede no ser necesario que cada cuchilla tenga su propio portacuchilla asociado. Proporcionar uno o más portacuchillas con más cuchillas permite ahorros de construcción y un diseño más simple.

- 30 De manera semejante en ciertos casos puede no ser necesario que cada portacuchilla tenga su propio accionador asociado y/o tenga su propio sensor asociado. Por consiguiente, grupos de dos, tres, cuatro o más portacuchillas, preferiblemente portacuchillas ubicados en un inmediaciones inmediatas entre sí, se pueden configurar para movimiento sincrónico forzado, p. ej. al ser soldados juntos, en una configuración donde estos grupos de dos, tres, cuatro o más portacuchillas están compartiendo el mismo accionador común y/o el mismo sensor común.

- 35 De manera similar, se entiende que dentro del significado de la presente descripción y las reivindicaciones adjuntas, el aparato de siembra del primer aspecto de la presente invención puede una o más unidad de controles. Por consiguiente, una unidad de control se puede configurar para proporcionar señales de salida para controlar todos los accionadores comprendidos en el aparato de siembra.

En una realización del primer aspecto de la presente invención el aparato de siembra se configura para ser remolcado por detrás de un tractor o algo semejante.

- 40 En otra realización del primer aspecto de la presente invención, el aparato de siembra es un aparato de siembra autopropulsado.

En una realización del primer aspecto de la presente invención es un requisito que con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas dicho aparato comprende un resorte, tal como un resorte de presión; dicho resorte se suspende en configuración en serie en relación a dicho accionador.

- 45 Por la presente se logra que la cuchilla llevada esté suspendida de tal manera que el accionador ajuste la tensión de la carga de resorte del portacuchilla.

En una realización del primer aspecto de la presente invención es un requisito que con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas, dichas una o más cuchillas sea una cuchilla de taladro o una cuchilla de disco.

Tales tipos de cuchillas se usan tradicional y convencionalmente como cuchillas en aparatos de siembra.

- 50 En una realización del primer aspecto de la presente invención, dicho sensor no es un sensor sónico o uno óptico para

detección remota de una distancia.

En la presente descripción y en las reivindicaciones adjuntas la expresión “detección remota de una distancia” se interpretará como situación en la que un sensor detecta una distancia a través del aire. Por tanto, la expresión “detección remota de una distancia” implica que la distancia es detectada por el sensor sin “tocar”.

5 En una realización del primer aspecto de la presente invención dicho sensor no es un sensor óptico o un sensor sónico.

En una realización del primer aspecto de la presente invención dicho sensor no es un sensor óptico o un sensor sónico para detectar una distancia desde dicho sensor a la superficie del suelo.

En una realización del primer aspecto de la presente invención dicho sensor no es un sensor óptico o un sensor sónico, tal como un sensor de ultrasonidos o un sensor de infrarrojos.

10 En una realización del primer aspecto de la presente invención es un requisito que con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas, preferiblemente todos dichos portacuchillas, dicha unidad de control se configura para regular dinámicamente dicha señal de salida para controlar dicho accionador, solamente en respuesta a la señal de salida que se origina desde dicho sensor.

15 En una realización de esta realización del primer aspecto de la presente invención es un requisito que con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas, preferiblemente todos dichos portacuchillas, dicha unidad de control se configura para regular dinámicamente dicha señal de salida para controlar dicho accionador; sin recibir entrada de ningún otro tipo de sensor definido anteriormente.

Estas realizaciones evitan las desventajas asociadas con usar sensores ópticos o sónicos para detectar una distancia de un bastidor de un aparato de siembra sobre el suelo como se establece en la introducción de la presente solicitud.

20 En la presente descripción y las reivindicaciones adjuntas la expresión “regular dinámicamente” se interpretará como ajuste repetido de la posición del portacuchilla en relación al bastidor basado en la posición del portacuchilla detectada por el sensor.

25 Por consiguiente la expresión “regular dinámicamente” es diferente de un establecimiento inicial de la unidad de control relativo a una “profundidad base” deseada que su vez en la mayoría de situaciones será un único ajuste de la unidad de control y relativo a una especie específica de cosecha.

Segundo aspecto de la presente invención

La presente invención está relacionada en un segundo aspecto con el uso de un aparato de siembra según el primer aspecto para sembrar semillas.

30 Haciendo referencia ahora a detalles en los dibujos con el propósito de ilustrar realizaciones preferidas de la presente invención, la figura 1 ilustra esquemáticamente el principio de un aparato de siembra de la técnica anterior. La figura 1 muestra el aparato de siembra de la técnica anterior 200 que comprende un bastidor 2 que será remolcado a lo largo de una dirección longitudinal X en una parte de remolque (no se muestra en la figura 1). El bastidor se suspende sobre ruedas o rodillos de portador 36 que permiten al bastidor seguir la superficie de la tierra 18 cuando es remolcado. Sobre el bastidor 2 se suspende de manera pivotante un portacuchilla 8 que tiene un primer extremo 10 y un segundo extremo 12. El portacuchilla se suspende sobre el bastidor 2 en su primer extremo 10 en una suspensión 14. En el segundo extremo 12 del portacuchilla 8 se monta rotatoriamente una cuchilla 16. El portacuchilla 8 se somete en relación al bastidor 2 a la acción de un resorte 202 que forzará al portacuchilla 8 hacia abajo en relación al bastidor 2 pivotando en la suspensión 14. Un tensor de resorte 204 permite ajustar la tensión del resorte 202, dando como resultado así variación de la fuerza con la que el portacuchilla 8 es forzado hacia abajo, y variando así la fuerza con la que la cuchilla 16 es forzada adentro de la tierra. Este rasgo a su vez da como resultados que se permite el ajuste de la profundidad del surco de cuchilla, y así en última instancia la profundidad a la que se sembrarán las semillas. Las semillas a sembrar se originan desde una tolva de semillas (no se muestra en la figura 1) y se pasan a un dispositivo de dispensación de semillas 34 (tampoco se muestra en la figura 1) antes de que se permita que sean guiadas adentro de la tierra por medio de medios transportadores de semillas 20 en forma de tubería 21 que tiene una abertura de entrada 28 en una parte superior y una abertura de salida 30 en una parte inferior.

45 Como se contemplará fácilmente a partir del esbozo esquemático del principio del aparato de siembra de la técnica anterior de la figura 1, cuando el aparato es remolcado en uso y al prepararse con una tensión de resorte predeterminada ajustando el tensor de resorte 204, se permitirá que el portacuchilla 8 pivote alrededor de la suspensión 14 con un ángulo variable, dando como resultado así profundidades variables D de cuchilla y así profundidad de siembra variable de las semillas.

50 Por consiguiente, el aparato de la técnica anterior que se esboza en la figura 1 no proporciona profundidades de siembra óptimas de las semillas, y en consecuencia en última instancia da como resultado una cantidad y calidad no óptimas de las cosechas recolectadas.

Parámetros que afectan especialmente a las profundidades de siembra de las semillas con el aparato de la técnica

anterior de la figura 1 son la textura o la naturaleza del suelo o tierra, tal como el tipo de tierra (p. ej. constituyentes de la tierra como arcilla, arena, grava), contenido de humedad de la tierra, presencia de residuos de plantas en la tierra, presencia de rocas en la tierra.

5 Las desventajas del aparato de siembra de la técnica anterior de la figura 1 han sido vencidas con un aparato de siembra según la presente invención. Este tipo de aparato se muestra en la figura 2.

10 La figura 2 ilustra un aparato de siembra 100 según un primer aspecto de la presente invención. El aparato de siembra 100 comprende un bastidor 2 que va a ser remolcado a lo largo de una dirección longitudinal X en una parte de remolcado (no se muestra en la figura 2). El bastidor se suspende sobre ruedas o rodillos de portador 36 que permiten al bastidor seguir la superficie de la tierra 18 cuando es remolcado. Sobre el bastidor 2 se suspende de manera pivotante un portacuchilla 8 que tiene un primer extremo 10 y un segundo extremo 12. El portacuchilla se suspende sobre el bastidor 2 en su primer extremo 10 en una suspensión 14. En el segundo extremo 12 del portacuchilla 8 se monta rotatoriamente una cuchilla 16.

15 Las semillas a sembrar se originan desde una tolva de semillas (no se muestra en figura 2) y se pasan a un dispositivo de dispensación de semillas 34 (tampoco se muestra en la figura 2) antes de que se permita ser guiadas adentro de la tierra por medio de medios trasportadores de semillas 20 en forma de tubería 21 que tiene una abertura de entrada 28 en una parte superior y una abertura de salida 30 en una parte inferior.

Tolvas de semillas y dispensadores de semillas adecuados para uso en la presente invención están fácilmente disponibles en el mercado y se describen minuciosamente en la técnica anterior. Ejemplos de tales dispositivos se pueden encontrar por referencia a los fabricantes Kvemland Accord, Pöttinger, Kongskilde, Kuhn y Lemken.

20 Entre el portacuchilla 8 y el bastidor 2 se dispone un sensor 22, que detecta el ángulo α entre el portacuchilla 8 y el bastidor 2. Como alternativa, el sensor 22 se puede configurar para no detectar un desplazamiento angular sino en cambio un desplazamiento traslacional entre el portacuchilla 8 y el bastidor 2. También entre el portacuchilla 8 y el bastidor 2 se dispone un accionador 24 para accionar o ejercer una fuerza entre el portacuchilla 8 y el bastidor 2. Tal accionamiento dará como resultado el movimiento del portacuchilla suspendido de manera pivotante 8 en relación al bastidor 2 por movimiento rotacional en la suspensión 14. Por consiguiente, por medio del accionador 24, el portacuchilla 8 puede ser elevado hacia arriba en una dirección que se aleja del suelo o tierra; o puede ser forzado hacia abajo en una dirección hacia el suelo o tierra, alterando de ese modo el ángulo α entre el portacuchilla 8 y el bastidor 2. El accionador 24 puede ser, p. ej., un accionador hidráulico, un accionador eléctrico o un accionador mecánico.

30 De esta manera se puede ajustar la profundidad D del surco de cuchilla creado por la cuchilla 16. Por consiguiente, en última instancia esto permite el ajuste de la profundidad a la que se sembrarán las semillas.

El aparato de siembra según el primer aspecto también comprende una unidad de control 26 (no se muestra en la figura 2). La unidad de control 26 se configura para recibir señal de entrada originada en el sensor 22. Además, la unidad de control se configura para enviar señales de instrucción al accionador.

35 Preferiblemente, la unidad de control 26 comprende medios, tales como un medio de almacenamiento de datos, que comprenden un programa informático que proporciona instrucciones cómo debe reaccionar el accionador 24 sobre la base de señales de entrada recibidas desde el sensor 22.

40 Preferiblemente, la unidad de control 26 comprende medios de entrada para permitir a un operario introducir datos relativos al comportamiento deseado del accionador 24 en respuesta a señales recibidas desde el sensor 22. Tales medios de entrada pueden ser en forma de teclado. Adicionalmente, la unidad de control 26 puede incluir un monitor o algo semejante para permitir a un operario monitorizar los ajustes de la unidad de control y/o el funcionamiento del aparato de sembradora.

45 De esta manera, la unidad de control 26 se puede configurar para recibir instrucciones relativas a una profundidad base deseada de siembra, así correspondiente a una posición base deseada del accionador respecto al bastidor. Se interpretará que la expresión "profundidad base" en la presente descripción y en las reivindicaciones adjuntas significa una profundidad predeterminada de siembra de una especie específica de cosecha que ha demostrado ser óptima con respecto a esa especie de cosecha.

50 El sensor 22 y el accionador 24 pueden ser en forma de unidad integrada 38. Tales unidades integradas están disponibles comercialmente. Por consiguiente, el productor Bütter fabrica cilindros hidráulicos con sensores electrónicos integrados.

Tanto si son unidades separadas o una unidad integrada se desea que el accionador 24 esté suspendido entre el bastidor 2 y el portacuchilla 8 en serie con un resorte, tal como un resorte de presión para proporcionar una cuchilla cargada por resorte llevada de tal manera que el accionador 24 ajuste la tensión del carga de resorte del portacuchilla.

55 En la figura 2 únicamente se han representado principios del aparato de siembra según el primer aspecto de la invención. Cabe señalar, sin embargo, que mientras la figura 2 únicamente ilustra un aparato de siembra que tiene un

- portacuchilla 8 y una cuchilla 16 y unos medios trasportadores de semillas 20, se contemplará fácilmente que el aparato inventivo pueda comprender varios de tales portacuchillas, cuchillas y medios trasportadores de semillas. Tales portacuchillas, cuchillas y medios trasportadores de semillas típicamente se dispondrán “en línea” en una dirección transversal Y, perpendicular a la dirección pretendida de movimiento del aparato de siembra. Por ejemplo, el aparato de siembra inventivo puede comprender 5-180 o más, tal como 10-175, p. ej. 15-170, tal como 20-165, p. ej. 25-160, tal como 30-155, p. ej. 35-150, tal como 40-145, tal como 45-140, por ejemplo 50-135 o 55-130, tal como 60-125, p. ej. 65-120, tal como 70-115, p. ej. 75-110, por ejemplo 80-105, tal como 85-100, tal como 90-95 portacuchillas. Cada portacuchilla puede comprender uno, dos o tres o incluso más cuchillas. El número de medios trasportadores de semillas típicamente puede ser idéntico al número de cuchillas.
- 10 Por consiguiente, el aparato de siembra inventivo esbozado en la figura 2 permite proporcionar profundidades de siembra óptimas de las semillas, porque el sensor 22 y el accionador 24 detectarán constantemente la profundidad de la cuchilla y posterior e inmediatamente después de eso ajustará dinámicamente la profundidad de la cuchilla si esa profundidad se desvía de una profundidad de siembra predeterminada y deseada, tal como un “profundidad base”.
- 15 En consecuencia, el aparato de siembra inventivo permite cantidad y calidad óptimas de las cosechas recolectadas. Esto no es al menos el caso cuando se usa el aparato de siembra inventivo en tierra que tiene una textura o naturaleza variable como contener, tal como arena, arcilla, rocas, residuos de planta, etc.
- La figura 3 ilustra la trigonometría implicada para convertir el ángulo α entre el bastidor 2 y el portacuchilla 8 como se esboza en la figura 2, a una profundidad de siembra D.
- 20 La figura 3 ilustra de una manera simplificada, la parte de bastidor 2 del aparato de siembra según el primer aspecto de la presente invención. La parte de bastidor 2 se orienta en una dirección horizontal paralela a la dirección longitudinal del movimiento pretendido del aparato durante el uso.
- En la parte de bastidor 2 en la suspensión 14 se suspende de manera pivotante el portacuchilla 8 que tiene la longitud L (entre el punto de pivote 14 y el punto de montaje de la cuchilla). La parte de bastidor 2 y su punto de pivote 14 se disponen a una altura H por encima de la superficie del suelo.
- 25 El radio de la cuchilla es R, y la cuchilla está en el ángulo α entre el bastidor 2 y el portacuchilla 8 sumergido la distancia D adentro de la tierra.
- Se deduce fácilmente que:
- $$h = L \times \text{sen}(\alpha); \text{ y}$$
- $$h + R = H + D;$$
- 30 que da la correlación:
- $$D = L \times \text{sen}(\alpha) + R - H;$$
- h es la distancia vertical desde el punto de pivote del portacuchilla al punto de montaje de la cuchilla.
- Por consiguiente, conociendo el radio R de la cuchilla 16; la longitud efectiva L del portacuchilla 8; la altura H por encima del suelo de la parte de bastidor 2 (o su punto de pivote 14); y el ángulo α medido o detectado, permite calcular la profundidad de siembra D.
- 35 Por consiguiente estos parámetros pueden ser útiles para programar o establecer la unidad de control 26 a fin de obtener una profundidad de siembra óptima.
- En la figura 1, 2 y 3, la cuchilla se representa como cuchilla tipo disco. Sin embargo, con el aparato de siembra según el primer aspecto de la presente invención se puede usar cualquier otro tipo de cuchilla convencional y/o tradicional.
- 40 Anteriormente únicamente se han descrito unas pocas realizaciones de la invención, sin embargo, se puede concebir fácilmente que dentro del alcance de la invención definido en las reivindicaciones son posibles otras varias realizaciones.

Lista de numerales de referencia

- | | |
|---|---------------------------------|
| 2 | Bastidor del aparato de siembra |
| 4 | Extremo delantero del bastidor |
| 6 | Extremo trasero del bastidor |
| 8 | Portacuchilla |

	10	Primer extremo del portacuchilla
	12	Segundo extremo del portacuchilla
5	14	Suspensión del portacuchilla
	16	Cuchilla
	18	Tierra
10	20	Medios trasportadores de semillas
	21	Tubo o tubería
	22	Sensor
15	24	Accionador
	26	Unidad de control
20	28	Abertura de entrada del tubo o tubería
	30	Abertura de salida del tubo o tubería
	32	Parte trasera de la cuchilla
25	34	Dispositivo de dispensación de semillas
	36	Rueda o rodillo de portador del aparato de siembra
	38	Sensor/accionador integrados
30	40	Dispositivo de entrada
35	h	Distancia vertical desde el punto de pivote del portacuchilla al punto de montaje de la cuchilla.
	H	Altura por encima del suelo de la suspensión pivotante del portacuchilla
	R	Radio de la cuchilla
40	L	Longitud efectiva L del portacuchilla
	D	Profundidad del surco de cuchilla
	a	Ángulo detectado entre portacuchilla y parte de bastidor
45	100	Aparato de siembra según la presente invención
	200	Aparato de siembra de la técnica anterior
	202	Resorte
50	204	Tensor de resorte

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de siembra (100), dicho aparato de siembra comprende;

un bastidor (2) que comprende un extremo delantero (4) y un extremo trasero (6), como se ve en relación de la dirección pretendida de movimiento; dicha dirección pretendida de movimiento define una dirección longitudinal (X) del aparato; en donde dicho bastidor tiene una extensión en una dirección transversal (Y), dicha dirección transversal es perpendicular a la dirección longitudinal (X);

dicho bastidor comprende uno o más portacuchillas (8), cada uno de dichos portacuchillas tiene un primer extremo (10) y un segundo extremo (12);

dichos uno o más portacuchillas (8) en su primer extremo se suspende de manera pivotante sobre dicho bastidor en una suspensión (14);

en donde dicho portacuchilla en su segundo extremo (12) comprende una o más cuchillas (16) adaptadas para ser sumergidas al menos parcialmente adentro de la tierra (18);

en donde con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas (8), dicho bastidor comprende medios transportadores de semillas (20) para transportar semillas adentro de la tierra en una posición correspondiente a una o más de dichas una o más cuchillas;

en donde con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas (8), dicho aparato comprende un sensor (22) para detectar la posición de dicho portacuchilla en relación al bastidor; dicho sensor (22) se configura para proporcionar una señal de salida que representa una posición detectada de dicho portacuchilla (8);

en donde con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas dicho aparato comprende un accionador (24) para alterar la posición del portacuchilla en relación al bastidor; en donde dicho aparato comprende una unidad de control configurada para recibir dicha señal de salida desde dicho sensor;

en donde dicha unidad de control se configura para proporcionar una señal de salida para controlar dicho accionador;

en donde dicha unidad de control se conecta a un dispositivo de introducción (40), dicho dispositivo de introducción se configura para permitir a un operario proporcionar a dicha unidad de control instrucción relativa a la respuesta deseada del accionador, basado en la señal de entrada de dicho sensor.
2. Un aparato de siembra según la reivindicación 1, en donde con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas (8), dichos medios transportadores de semillas (20) para transportar semillas adentro de la tierra en una posición correspondiente a una o más de dichas una o más cuchillas comprende un tubo o tubería (21) que tiene una extensión en una dirección vertical desde una abertura de entrada (28) del mismo a una abertura de salida (30) del mismo, dicha abertura de salida (30) se dispone por debajo de dicha abertura de entrada (28); y/o
- en donde con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas (8) dichos medios transportadores de semillas (20) para transportar semillas adentro de la tierra en una posición correspondiente a una o más de dichas una o más cuchillas se configuran para transportar semillas adentro de la tierra en una posición correspondiente a una parte trasera (32) de una o más de dichas una o más cuchillas.
3. Un aparato de siembra según la reivindicación 1 o 2, en donde con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas (8) dichos medios transportadores de semillas (20) para transportar semillas adentro de la tierra en una posición correspondiente a una o más de dichas una o más cuchillas se conecta a un dispositivo de dispensación de semillas para dispensar semillas a intervalos predeterminados.
4. Un aparato de siembra según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde dicho bastidor (2) comprende una o más ruedas o rodillos de portador (36) para proporcionar soporte para dicho bastidor cuando se remolca el aparato.
5. Un aparato de siembra según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde dicho sensor (22) y dicho accionador (24) es una unidad integrada; y/o en donde dicho sensor (22) es un sensor configurado para detectar un desplazamiento traslacional; o en donde dicho sensor es un sensor configurado para detectar un desplazamiento angular.
6. Un aparato de siembra según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde dicha unidad de control se configura para recibir instrucciones relativas a una profundidad base deseada de siembra, correspondiente así a una posición base deseada del accionador respecto al bastidor.
7. Un aparato de siembra según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde el número de portacuchillas (8) es 5-180, preferiblemente 10-175 preferiblemente 15-170; preferiblemente 20-165, preferiblemente 25-160, preferiblemente 30-155 preferiblemente 35-150 preferiblemente 40-145 preferiblemente 45-140 preferiblemente 50-135 o 55-130, preferiblemente 60-125, preferiblemente 65-120, preferiblemente 70-115, preferiblemente 75-110,

preferiblemente 80-105, preferiblemente 85-100, preferiblemente 90-95.

8. Un aparato de siembra según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas (8) dicho portacuchilla comprende una, dos o tres o más cuchillas.

5 9. Un aparato de siembra según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde dicho aparato de siembra se configura para ser remolcado por detrás de un tractor o algo semejante; o en donde dicho aparato de siembra es un aparato autopropulsado para sembrar.

10 10. Un aparato de siembra según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas dicho aparato comprende un resorte, tal como un resorte de presión; dicho resorte se suspende en configuración en serie en relación a dicho accionador (24).

15 11. Un aparato de siembra según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas, dichas una o más cuchillas es una cuchilla de taladro o una cuchilla de disco.

20 12. Un aparato de siembra según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en donde dicho sensor no es un sensor para detección remota de una distancia; y/o en donde dicho sensor no es un sensor óptico o un sensor sónico y/o en donde dicho sensor no es un sensor óptico o sónico para detectar una distancia desde dicho sensor a la superficie del suelo; y/o en donde dicho sensor no es un sensor óptico o un sensor sónico, tal como un sensor de ultrasonidos o un sensor de infrarrojos.

25 13. Un aparato de siembra según cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en donde con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas, preferiblemente todos dichos portacuchillas, dicha unidad de control se configura para regular dinámicamente dicha señal de salida para controlar dicho accionador, solamente en respuesta a la señal de salida que se origina desde dicho sensor (22).

30 14. Un aparato de siembra según la reivindicación 13, en donde con respecto a uno o más de dichos uno o más portacuchillas, preferiblemente todos dichos portacuchillas, dicha unidad de control se configura para regular dinámicamente dicha señal de salida para controlar dicho accionador; sin recibir entrada de ningún sensor según la reivindicación 12.

15. Uso de un aparato de siembra (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1-14 para sembrar semillas.

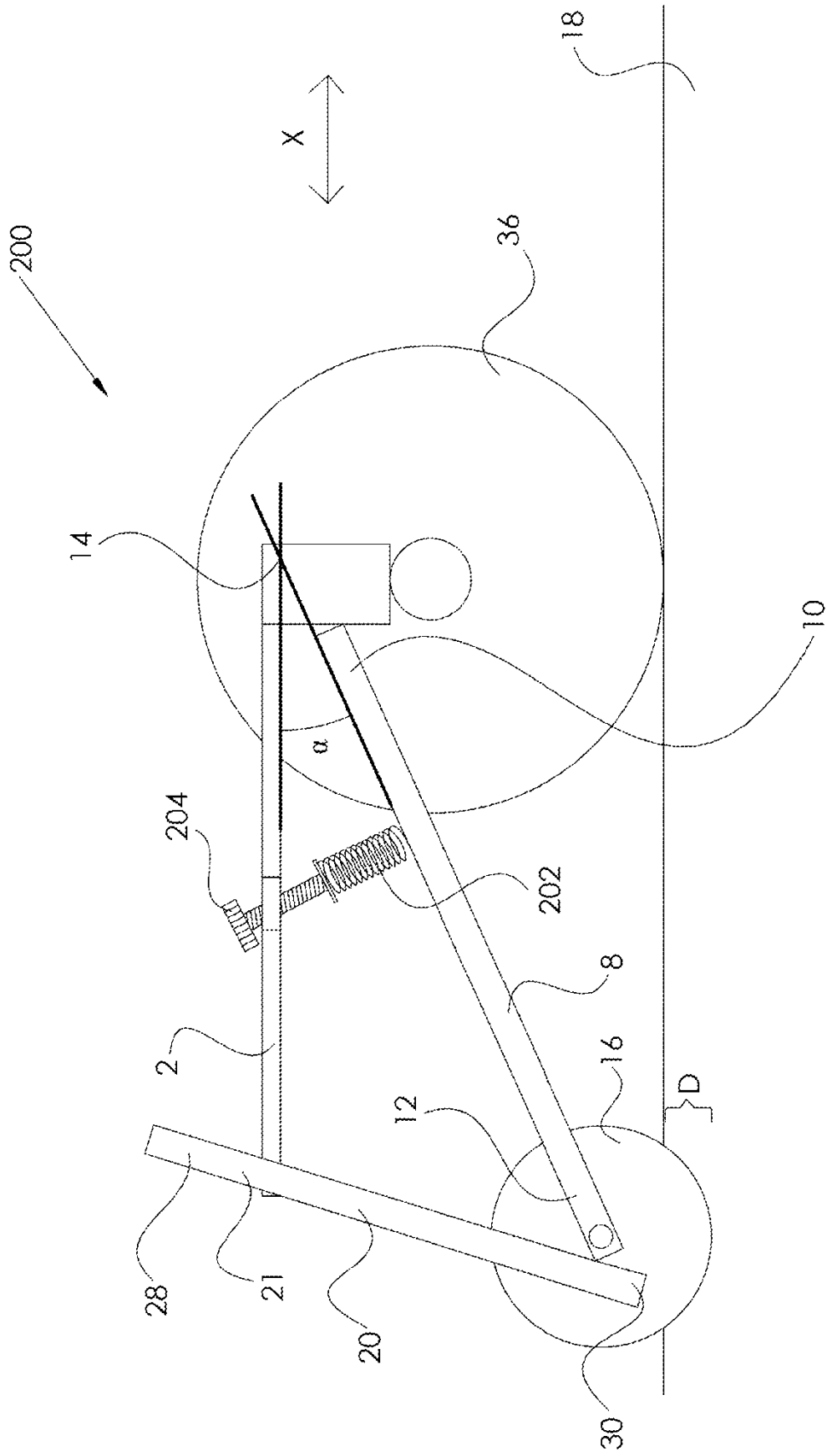


Fig. 1

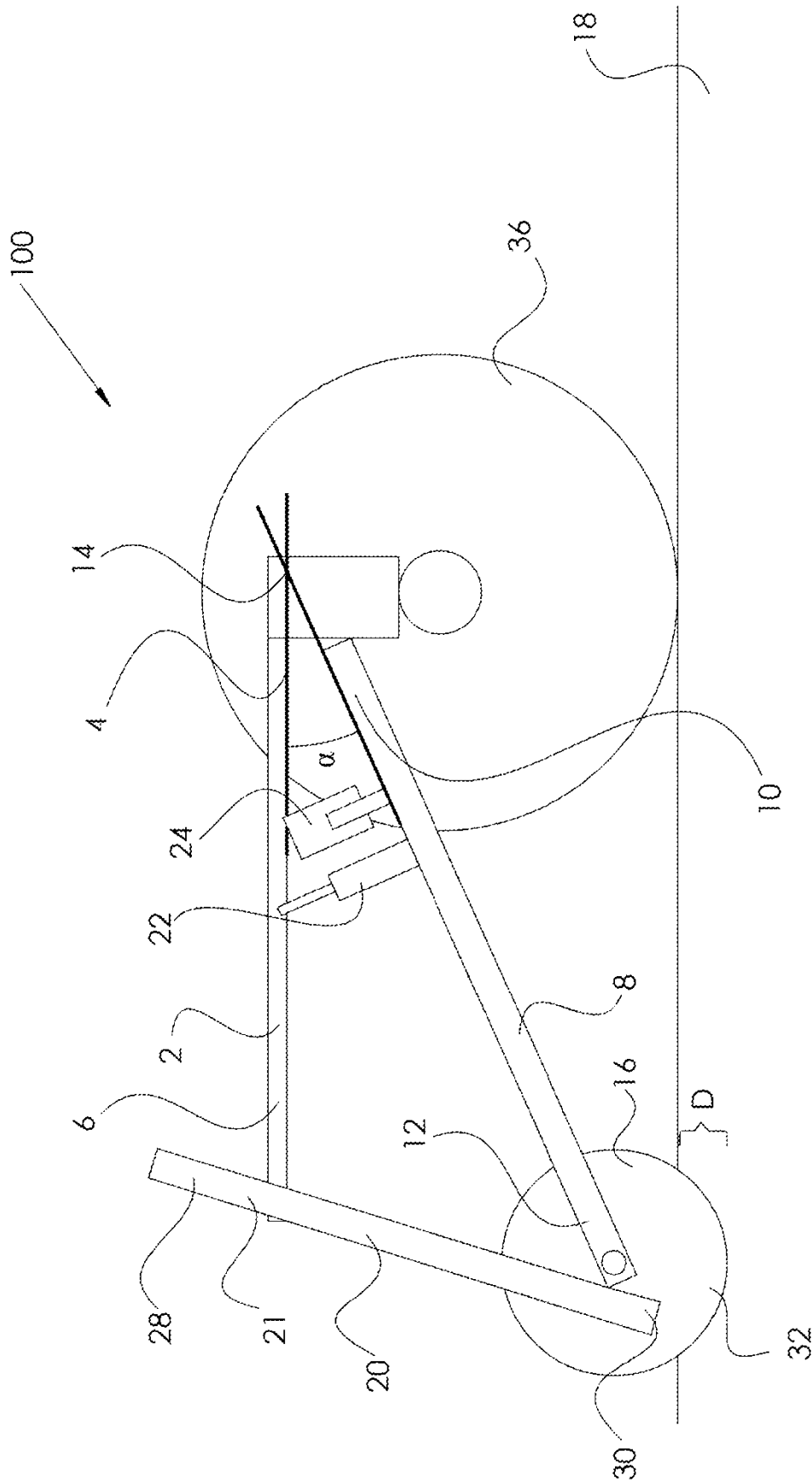


Fig. 2

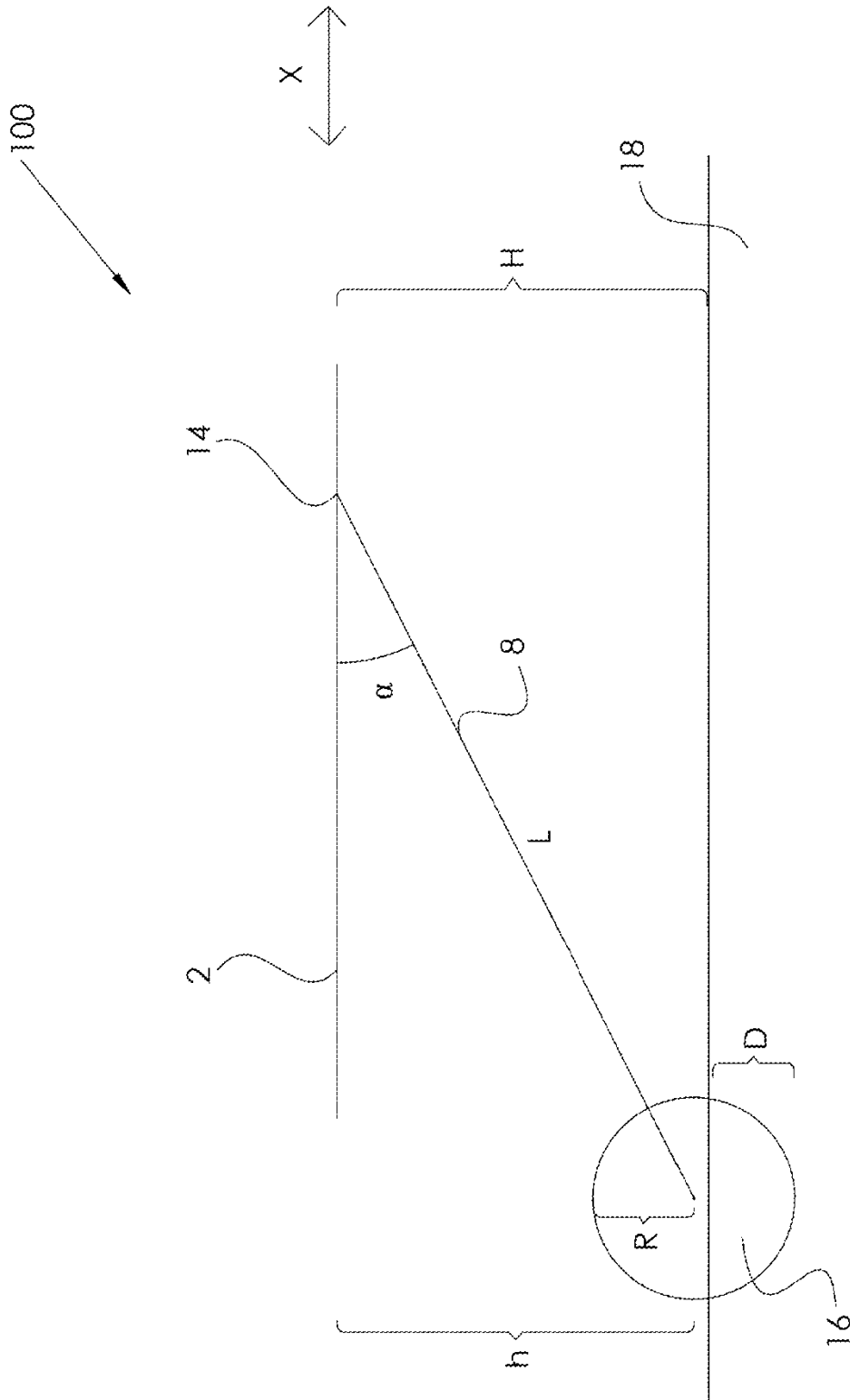


Fig. 3