

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 818 546**

51 Int. Cl.:

**A01B 63/26** (2006.01)

**A01C 7/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2017 PCT/FR2017/050390**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.08.2017 WO17144815**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2017 E 17710342 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2020 EP 3419406**

54 Título: **Elemento de trabajo de una máquina agrícola con sistema de regulación de la fuerza de enterrado**

30 Prioridad:

**26.02.2016 FR 1651595**

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

**13.04.2021**

73 Titular/es:

**KUHN SAS (100.0%)  
4 impasse des Fabriques  
67700 Saverne, FR**

72 Inventor/es:

**ANDRES, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

ES 2 818 546 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

Elemento de trabajo de una máquina agrícola con sistema de regulación de la fuerza de enterrado

5 La presente invención se refiere al campo técnico general de la maquinaria agrícola y en particular al campo del trabajo del suelo y/o de la siembra.

10 La invención se refiere a cualquier máquina agrícola que necesite la aplicación de una fuerza de enterrado. Una fuerza de enterrado es un esfuerzo de lastrado aplicado a una herramienta en dirección al suelo para favorecer la interacción entre la herramienta y el suelo. La invención se refiere por ejemplo a una máquina agrícola 1 como la de la figura 1, que puede ser una sembradora monograno o una sembradora de precisión 1A, o también una máquina de distribución de abono o una máquina mixta. Esta sembradora comprende un bastidor 2 transversal a la dirección de avance, que lleva por lo menos un elemento de trabajo 5. El elemento de trabajo 5 se denomina en la presente memoria elemento sembrador 5A, entendiéndose que podría tratarse también de un elemento de distribución de abono, de un elemento mixto de distribución de semillas y de abono o de una herramienta de trabajo del suelo. El elemento sembrador 5A presenta una estructura de unión 7 por medio de la cual está montado sobre una viga 6 del bastidor 2. La estructura de unión 7 comprende por lo menos un brazo superior 17 y un brazo inferior 18. La estructura de unión 7 comprende también una pinza 13 y una fijación 15, permitiendo cada una la unión de cada uno de los dos brazos 17 y 18 al mismo tiempo con la viga 6 y con el elemento sembrador 5A.

20 El elemento sembrador 5A tiene la función de formar el surco y transportar al mismo las semillas desde una tolva 8A. Con el fin de asegurar una buena germinación de las semillas, cada especie debe ser colocada a una profundidad adecuada. Con este fin, la estructura de unión 7 está provista de un sistema de regulación de la fuerza de enterrado 24 que permite aplicar una fuerza hacia abajo sobre el elemento sembrador 5A para mantener una profundidad constante de plantación de las semillas. Unos discos surcadores 9A están previstos para abrir el surco, seguidos de ruedas de calibrado 11A laterales para controlar la profundidad de siembra, es decir, impedir un hundimiento demasiado profundo del elemento sembrador. Por último, unas ruedas de asentamiento 12A pasan a cerrar el surco y reforzar el contacto entre las semillas y el suelo.

30 Se conoce un sistema de regulación de este tipo, por ejemplo, a partir del documento EP1483952A1. En este documento, el sistema de regulación comprende un mango de regulación montado sobre resortes. El mango de regulación comprende tres varillas y tres placas ensambladas entre sí y que forman un todo. Las tres varillas están montadas paralelas entre sí y están fijadas cada una a las tres placas y perpendiculares a estas. Las varillas forman, estrictamente hablando, la parte de presión del mango.

40 Con referencia a la figura 5 del documento EP1483952A1, una primera varilla descansa sobre el par de brazos superiores y sirve de eje de rotación para el mango. La segunda y tercera varillas están dispuestas detrás de la primera con respecto a la dirección de avance de la máquina. La segunda varilla se introduce en los dentados de la cremallera para bloquear el mango en posición e imponer una fuerza de enterrado dada al elemento sembrador, es decir, también la profundidad de acoplamiento en el suelo. La tercera varilla ofrece esencialmente un acoplamiento para el usuario para la basculación del mango. Está previsto un dispositivo de enclavamiento para mantener el mango en posición en la cremallera. Por último, los resortes están montados en rotación sobre un eje unido al par de brazos inferiores.

50 En este sistema, la longitud de los resortes se determina cuando la máquina está levantada, cuando el elemento de trabajo está en posición baja y por lo tanto cuando los brazos superiores están más cerca de los brazos inferiores, es decir cuando el mango está acoplado en el dentado de la cremallera más posterior y cuando el elemento sembrador está en posición baja. La fuerza de enterrado aplicada al elemento sembrador es entonces máxima. Acercando el mango a la parte delantera de la máquina, es posible disminuir el esfuerzo de enterrado aplicado. Este sistema de regulación presenta sin embargo una fuerza de enterrado relativamente baja en posición avanzada, lo cual impone enclavar el mango contra la cremallera mediante un pasador, si no, el sistema corre el riesgo de desacoplarse.

55 Otro sistema conocido de la regulación de la fuerza de enterrado presenta una corredera que puede deslizarse sobre los brazos superiores y sobre la cual están montados unos resortes unidos a los brazos inferiores. La corredera presenta unos pasadores laterales que pasan a activarse si fuera necesario en los alojamientos previstos en los brazos superiores. Los resortes se oponen en gran medida al desplazamiento de la corredera contra los brazos superiores y la regulación resulta por ello fastidiosa.

60 Un tercer sistema conocido presenta un mango no basculable, montado directamente sobre los resortes de enterrado. La regulación se realiza en este caso tirando del mango en el eje de los resortes para desacoplar la posición de trabajo. Este sistema ofrece una fuerza de enterrado limitada ya que el usuario debe poder compensar directamente esta fuerza en la regulación.

65 Además, las máquinas agrícolas del tipo descrito anteriormente presentan un gran número de elementos de

trabajo dispuestos unos al lado de los otros. El acceso a los elementos de trabajo es exiguo y complica la regulación para el usuario.

5 La presente invención tiene por objetivo remediar los inconvenientes mencionados anteriormente. En particular, debe proponer un elemento de trabajo mejorado para máquina agrícola, que tenga un sistema de regulación de fuerza de enterrado que sea sencillo en su concepción, económico y fácil de usar.

10 La invención se refiere así a un elemento de trabajo de una máquina agrícola destinado a ser montado sobre una viga sustancialmente horizontal de la máquina mediante una estructura de unión deformable que comprende por lo menos un brazo superior y por lo menos un brazo inferior, comprendiendo dicha estructura de unión un sistema de regulación que presenta un mecanismo móvil y un órgano de referencia, comprendiendo el mecanismo móvil una palanca y un órgano elástico, estando la palanca montada móvil en rotación con respecto al órgano elástico alrededor de un primer eje, admitiendo el mecanismo móvil:

- 15 - un estado acoplado en el que el mecanismo móvil se mantiene contra el elemento de referencia, admitiendo el estado acoplado por lo menos una posición de trabajo en la que el sistema de regulación aplica una fuerza de enterrado al elemento de trabajo; y
- 20 - un estado de regulación en el que el mecanismo móvil es desplazable con respecto al órgano de referencia alrededor de un eje inferior.

25 En el elemento de trabajo según la invención, el mecanismo móvil comprende un segundo eje distinto del primer eje, y en el que el mecanismo móvil admite un estado intermedio en el que la palanca es móvil en rotación alrededor del segundo eje.

30 De esta manera, se realiza una transferencia de carga entre los dos ejes desde y hacia el estado acoplado. Es posible asegurar así el enclavamiento automático del sistema de regulación cuando el mecanismo móvil está en el estado acoplado o cuando se acerca al mismo mediante la aplicación de una tensión de retorno sobre un eje distinto de aquel alrededor del cual pivota la palanca.

35 Según una característica ventajosa, en el estado intermedio, cuando el primer eje se encuentra en un primer lado de un plano que pasa por el eje inferior y por dicho segundo eje, el órgano elástico fuerza la palanca hacia el estado acoplado, en una de las posiciones de trabajo del mecanismo. De manera preferida, el primer lado es el lado delantero.

Según una característica ventajosa, en el estado intermedio, cuando el primer eje se encuentra en un segundo lado de un plano que pasa por el eje inferior y por dicho segundo eje, el órgano elástico fuerza la palanca hacia el estado de regulación. Preferentemente, el segundo lado es el lado trasero.

40 Ventajosamente, en el estado de regulación, el órgano elástico tiene una longitud de regulación constante y es desplazable en rotación alrededor del eje inferior.

45 Así, en el estado de regulación, el órgano elástico se comporta como una biela y el sistema de regulación puede ser regulado sin fricción sobre los brazos superiores y sin tener que oponer manualmente ninguna fuerza de alargamiento del órgano elástico. El ajuste de la fuerza de enterrado requiere por lo tanto poco esfuerzo por parte del usuario garantizando al mismo tiempo una presión significativa sobre el elemento de trabajo.

50 Según una característica ventajosa, un soporte del órgano elástico está provisto de un órgano de regulación de tope, estando la longitud de regulación del órgano elástico determinada por la posición del órgano de regulación de tope. El órgano elástico puede comprender así una torreta en la que el órgano de regulación está montado a tope. Una superficie extrema de una torreta opuesta puede entrar en contacto entonces contra el órgano de regulación de tope.

55 Según una configuración ventajosa particular, el soporte y un pivote comprenden cada uno, un orificio mecanizado y el órgano de regulación de tope es regulable mediante la inserción de una herramienta correspondiente en los orificios mecanizados cuando estos están alineados. Los orificios mecanizados se alinean por ejemplo cuando la máquina está levantada y el sistema de regulación está en posición neutra. La regulación del tope se puede efectuar entonces simplemente, por ejemplo por medio de un destornillador de anchura apropiada.

60 De manera particularmente ventajosa, son el soporte inferior y el pivote inferior los que presentan estos orificios mecanizados. El acceso al órgano de tope está disimulado bajo la máquina e impide cualquier desregulación por parte de una persona no cualificada.

65 Alternativamente, son el soporte superior y el pivote superior los que tienen estos orificios mecanizados.

Según una característica ventajosa, el órgano elástico comprende un resorte helicoidal.

El resorte puede ser de espiras contiguas en el estado de regulación. Esto es particularmente ventajoso cuando el sistema de regulación está exento de un órgano de regulación de tope separado. El propio resorte en su estado retraído sirve de tope para el sistema de regulación.

El resorte puede ser asimismo de espiras no contiguas en el estado de regulación. Este es el caso cuando está previsto un órgano de regulación de tope. El resorte está previsto entonces más corto que la longitud mínima del órgano elástico. El órgano elástico está así pretensado y asegura la aplicación de una fuerza de enterrado importante independientemente de la posición de trabajo que adopta el mecanismo móvil.

Ventajosamente, en el estado acoplado, el mecanismo móvil puede adoptar asimismo una posición neutra en la que el mecanismo móvil es mantenido contra el órgano de referencia por el elemento elástico sin que el sistema de regulación aplique ninguna fuerza de enterrado al elemento de trabajo.

Esta característica permite limitar o evitar el zarandeo del sistema de regulación en posición neutra.

La invención se refiere también a una máquina agrícola que comprende un elemento de trabajo que presenta por lo menos algunas de las características descritas anteriormente.

Otras características y ventajas de la invención se desprenderán de los siguientes ejemplos de realización no limitativos de la invención y de los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista lateral de una sembradora de precisión conocida;
- la figura 2 es una vista en perspectiva de un primer modo de realización de la estructura de unión de un elemento sembrador, provista de un sistema de regulación de fuerza de enterrado según la invención;
- la figura 3 es una vista en sección longitudinal, parcialmente cortada, de los elementos de la figura 2;
- las figuras 4 y 5 son unas vistas laterales de los elementos de la figura 2, que muestran el sistema de regulación respectivamente en una posición de trabajo y en una posición de regulación;
- la figura 6 es una vista cortada en sección longitudinal de un mango del sistema de regulación de la figura 2;
- las figuras 7a, 7b y 7c son unos esquemas que ilustran un pasador, una espiga y un eje de pivote del sistema de regulación de la figura 2 en un estado acoplado, en un estado intermedio y en un estado de regulación;
- la figura 8 es una vista en perspectiva, parcialmente cortada, de un segundo modo de realización de una estructura de unión de elemento sembrador;
- la figura 9 es una vista en sección longitudinal de los elementos de la figura 8;
- las figuras 10a, 10b y 10c son unos esquemas que ilustran un pasador, una espiga y un eje de pivote del sistema de regulación de la figura 8 en un estado acoplado, en un estado intermedio y en un estado de regulación.

El elemento de trabajo 5A ilustrado en la figura 1 puede ser sustituido ventajosamente por un elemento de trabajo 30 (figura 2) que presenta una estructura de unión 31 novedosa. La estructura de unión 31 comprende un sistema de regulación de la fuerza de enterrado 34, denominado simplemente sistema de regulación 34 y descrito con referencia a las figuras 2 a 6 y 7a a 7c.

El elemento de trabajo 30 y la estructura de unión 31 se pueden utilizar ventajosamente en una sembradora tal como la sembradora 1A ilustrada en la figura 1. La sembradora 1A está enganchada a un tractor no representado. La sembradora 1A puede ser arrastrada, semi-portada o portada.

La estructura de unión 31 se puede utilizar generalmente en cualquier máquina agrícola en la que las interacciones entre las herramientas de trabajo pueden requerir la aplicación de una fuerza de enterrado. Esta máquina agrícola puede ser, de manera no limitativa, de tipo sembradora monograno, labranza en bandas (en inglés strip-till), u otros tipos de máquinas de siembra o de trabajo del suelo.

En las figuras, una flecha A representa el sentido general de avance de la máquina o también la orientación de la máquina desde atrás hacia adelante cuando está parada. Una flecha doble B, denominada dirección B, en la figura 2 es de orientación horizontal y transversal a la orientación de A, e ilustra la orientación de un cierto número de ejes

descritos a continuación. En la figura 7a, la dirección B es perpendicular al plano de la figura. Los elementos comunes entre las figuras 7a a 7c están ilustrados con respecto a las mismas orientaciones vertical y horizontal.

5 Como se puede observar en la figura 2, la estructura de unión 31 presenta en este caso un par de brazos superiores 17 sustancialmente paralelos entre sí y un par de brazos inferiores 18 asimismo sustancialmente paralelos entre sí. La estructura de unión 31 comprende también una pinza 13 en la parte delantera y una fijación 15 en la parte trasera. Los brazos 17 o 18 están montados por cada uno de sus extremos sobre la pinza 13 y sobre la pinza 15 por un pivote 19 transversal respectivo. Cada pivote 19 une asimismo entre sí los extremos de los pares de brazos 17 o 18 situados en un mismo lado. Los pivotes 19 son por lo tanto cuatro. Vistos de lado, 10 los cuatro pivotes 19 forman una estructura de paralelogramo (véase por ejemplo la figura 3). En la práctica, los pares de brazos 17 o 18 están formados respectivamente de una sola pieza.

15 En un primer modo de realización de la estructura de unión 31, el sistema de regulación 34 presenta un mecanismo móvil 35 y una cremallera fija 36 (figuras 2 y 3).

20 El mecanismo móvil 35 presenta una palanca 37 y un órgano elástico 38. El mecanismo 35 está montado sobre los brazos inferiores 18 alrededor de un pivote inferior 47 orientado según un eje 60 de dirección B (figura 2). El mecanismo 35 es generalmente móvil en rotación en un plano vertical delantero-trasero orientado según la dirección A. La palanca 37 es móvil a su vez en rotación con respecto al órgano elástico 38. La palanca 37 está centrada en este caso con respecto a los brazos 17.

La palanca 37 presenta en este caso un mango 40 y dos bridas laterales 41 (figura 6).

25 El mango 40 comprende en el ejemplo representado una varilla curvada sobre sí misma en óvalo, de diámetro suficientemente grande para permitir agarrarlo fácilmente y sin dolor. La invención no está limitada de ninguna manera al mango ilustrado. El mango 40 puede adoptar alternativamente la forma de una varilla horizontal orientada según la dirección B, u otras formas.

30 Cada brida 41 está provista de un pasador 52 y de una espiga 53 (figura 2). Los pasadores 52 y las espigas 53 están orientados cada uno según un eje respectivo 62 o 63 paralelo a la dirección B. Los pasadores 52 son en este caso de mayor tamaño que las espigas 53 al mismo tiempo en longitud y en diámetro, ya que los pasadores 52 desempeñan la función de pivotes y deben someterse a unos esfuerzos transversales. Sin embargo, esto no es limitativo, las espigas 53 también pueden ser de dimensiones iguales a las dimensiones de los pasadores 52 o de otro tamaño.

35 El órgano elástico 38 comprende en este caso dos soportes 42 y 43 en forma de torretas alargadas, un resorte 44 y un órgano de regulación 45.

40 La torreta 43 está montada de forma pivotante sobre los brazos inferiores 18 a través de un pivote inferior 47. En el modo de realización representado, la torreta 43 está atravesada en su longitud por un orificio mecanizado 46 que, en una posición avanzada del sistema de regulación 34, está alineado con un orificio mecanizado 48 que atraviesa el pivote inferior 47.

45 El resorte 44 es en este caso un resorte helicoidal de tracción. Está montado en una garganta helicoidal 50 realizada sobre una superficie externa de cada una de las torretas 42 y 43 (véase la figura 5). El resorte 44 tiende a acercar las torretas 42 y 43 una hacia la otra. El resorte 44 es preferentemente de tal rigidez que las mantiene coaxiales en todo momento.

50 El órgano de regulación 45 es en este caso una varilla fileteada. La varilla 45 está montada en la torreta 43, coaxial con el orificio mecanizado 46 (véase la figura 3). La varilla fileteada 45 sirve entonces de tope para una superficie extrema 49 de la torreta 42 en un estado desplazado de la palanca 37.

55 La posición de la varilla 45 es ajustable en este caso mediante la inserción por abajo de una herramienta apropiada en los orificios mecanizados 46 y 48 cuando estos están alineados. Con este fin, puede estar prevista una muesca ventajosamente en el extremo de la varilla 45 insertada en la torreta 43 y ofrecer un acoplamiento de herramienta tal como un destornillador.

60 Un pivote superior 51, de eje 61 orientado según la dirección B, atraviesa la torreta 42 en su parte alta y en su anchura. El pivote 51 une la torreta 42 a las bridas 41 (figuras 3 y 6). El pivote 51 permite la rotación de la palanca 37 con respecto al órgano elástico 38.

El pivote 51 permanece preferentemente pero no limitativamente siempre por encima de los brazos superiores 17 cualquiera que sea el estado del sistema de regulación 34.

65 La cremallera 36, por su parte, está fijada longitudinalmente entre los brazos superiores 17. La cremallera 36 forma un órgano de referencia para el mecanismo móvil 35. La cremallera 36 presenta diferentes dentados 57 y

- 58, orientados en este caso hacia arriba, es decir en este caso en la parte opuesta al brazo inferior 18 o más generalmente en la parte opuesta al suelo. Los dentados 57 y 58 están situados preferentemente pero no limitativamente sobre un arco de círculo centrado sobre el eje 60 del pivote inferior 47 en el estado de regulación descrito a continuación. Los dentados 57 sirven de alojamiento para los pasadores 52 y para las espigas 53 y están en correspondencia de forma con los pasadores 52. La configuración de la cremallera permite sin embargo que algunos de los dentados 57, más profundos que los dentados 58, alojen unas espigas 53. Los dentados 58 son de menor profundidad, y pueden alojar únicamente las espigas 53. Alternativamente, la cremallera puede comprender únicamente unos dentados similares, tales como los dentados 57.
- La conformación del sistema de regulación 34 es ventajosa en el sentido de que ofrece una mejor visibilidad sobre la cremallera que la existente. Por lo tanto, resulta más fácil localizar la posición en la que, o frente a la cual, está posicionado el sistema de regulación 34.
- El funcionamiento del sistema de regulación 34 se desprenderá más claramente de lo siguiente con referencia a las figuras 7a a 7c. Las dimensiones y los ángulos elegidos para estas figuras son arbitrarios, en particular la separación entre los diferentes elementos representados o la longitud de la flecha F que representa la tensión de retorno ejercida por el resorte 44.
- Como se ilustra en las figuras 7a a 7c y se describe a continuación, el mecanismo móvil 35 admite tres estados:
- un estado acoplado en el que puede adoptar sobre la cremallera 36 una de varias posiciones de trabajo o una posición neutra opcional; en el estado acoplado, los pasadores 52 y las espigas 53 están acoplados en la cremallera 36 y bloquean el sistema de regulación 34 contra la estructura de unión 31;
  - un estado de regulación en el que puede ser desplazado y puesto frente a una u otra de las posiciones de trabajo;
  - un estado intermedio entre el estado de regulación y el estado acoplado.
- En las figuras 7a a 7c, un plano P2 pasa por los ejes paralelos 60 y 62, es decir que incluye el eje de rotación 60 del pivote inferior 47 y el eje 62 de los pasadores 52. Un semiplano P1 de límite del eje 60 incluye el eje 61, es decir que se extiende desde el eje de rotación 60 del pivote inferior 47 y pasa por el eje 61 del pivote superior 51. El eje 61 se denomina primer eje y el eje 62 se denomina segundo eje.
- Como se ilustra en la figura 7a, la palanca 37 está bajada preferentemente hacia la parte delantera de la máquina para hacer que el sistema de regulación 34 alcance un estado acoplado. El sistema de regulación 34 está representado en este caso en una posición de trabajo, apta para aplicar una fuerza de enterrado al elemento sembrador 30. Más precisamente, en esta posición de trabajo particular, el pasador 52 está alojado en un dentado 57 y la espiga 53 en un dentado 58. En otras posiciones de trabajo, el pasador 52 y la espiga 53 están alojados en dos dentados 57 sucesivos.
- En esta figura, el semiplano P1 se extiende delante del plano P2. En otras palabras, en posición acoplada, el pivote 51 (y el eje 61) se encuentra en un primer lado C1 situado delante del plano P2. La tensión de retorno F que ejerce el resorte 44 o más generalmente el elemento elástico 38 mantiene entonces automáticamente la palanca 37 en el estado acoplado, en este caso contra la cremallera 36.
- En la figura 7b, la palanca 37 ha sido subida a un estado intermedio en el que los pasadores 53 han dejado los dentados 58 mientras que los pasadores 52 están acoplados siempre en los dentados 57. Se ilustran dos posiciones distintas de los ejes 61 y 63: una en trazos punteados, la otra en trazos continuos.
- En la posición de los ejes 61 y 63 representada en trazos punteados, el órgano elástico 38 ejerce siempre una tensión de retorno F sobre la palanca 37. Esta tensión F evoluciona cuando el semiplano P1 evoluciona alrededor del eje 60 o cuando el eje 61 gira alrededor del eje 62.
- La tensión F es máxima cuando el semiplano P1 está confundido con el plano P2, es decir cuando los ejes 60, 61 y 62 están alineados o también cuando el pasador 52 está situado entre los pivotes 47 y 51.
- Cuando el semiplano P1 se encuentra en un lado C2 detrás del plano P2, la tensión F devuelve la palanca 37 hacia el estado de regulación. Por último, la tensión F ya no afecta a la palanca 37 cuando el elemento elástico 38 alcanza una longitud de regulación D1 que es en este caso una longitud mínima constante de referencia.
- En el ejemplo ilustrado, esta longitud de regulación D1 es igual a la distancia entre los ejes 60 y 61 (véase la figura 7b) y está determinada por la posición de la varilla 45 en la torreta 43, cuando la superficie del extremo 49 entra en contacto con la varilla 45. La regulación de la varilla 45 se ha descrito anteriormente.
- La regulación de tope del órgano elástico 38 permite jugar sobre la longitud D1. Es posible regular así la

proximidad del pivote 51 al plano P2 cuando el órgano elástico 38 alcanza la longitud D1 desde el estado intermedio. Un pivote 51 cercano a P2 permite reducir el momento de la tensión F que se aplica sobre el pivote 51 y por lo tanto el esfuerzo que el usuario debe realizar para bascular la palanca 37.

5 Alternativamente, la longitud de regulación D1 está determinada por la longitud mínima del resorte 44 que puede ser de espiras contiguas o no contiguas. La torreta 42 no tiene entonces ninguna pieza contra la cual hacer tope o bien porque el extremo de la varilla de regulación 45 está retirado con respecto a la posición retraída del resorte 44, o bien porque el órgano elástico 38 está exento de órgano de regulación de tope.

10 Entre las posiciones representadas en las figuras 7a y 7b, la separación entre los ejes 60 y 62 conserva una longitud constante D2 ya que la basculación de la palanca 37 se realiza alrededor del pasador 52. Por el contrario, el elemento elástico 38 se alarga hasta franquear el plano P2 y después se retrae hasta alcanzar la longitud de regulación D1.

15 En la figura 7c, por el contrario, la palanca 37 ha alcanzado un estado de regulación en el que el pasador 52 y la espiga 53 han abandonado los dentados 57 y 58.

Entre las posiciones representadas en trazos continuos en las figuras 7b y 7c, la separación entre los ejes 60 y 61 conserva una longitud constante igual a la longitud de regulación D1 ya que la palanca 37 gira esta vez  
20 alrededor del pivote 51.

Puesto que el elemento elástico 38 ha alcanzado la longitud de regulación D1 por debajo de la cual ya no puede contraerse, se comporta como una biela. Y puesto que ni los pasadores 52 ni las espigas 53 están acoplados en los dentados 57 y 58, es posible hacer que el elemento elástico 38 gire alrededor del pivote 47. El mecanismo  
25 móvil 35 puede ser desplazado así sobre la estructura de unión 31 hasta otra posición de trabajo o la posición neutra.

De esta manera, para regular la fuerza de enterrado aplicada sobre el elemento sembrador 30, es suficiente, desde una primera posición acoplada:

- 30 - levantar la palanca 37 por rotación alrededor de los pasadores 52 (hasta el estado intermedio) y del pivote 51 después (hasta el estado de regulación),
- 35 - hacer que el mecanismo móvil 35 pivote frente a una segunda posición deseada, y,
- bajar la palanca 37 por rotación alrededor del pivote 51 (hasta el estado intermedio) y del pasador 52 después hasta que la espiga 53 se acople en la cremallera 36 en una segunda posición acoplada.

40 En la práctica, en cuanto el pasador 52 ha abandonado el dentado 57 en el que estaba acoplado, el órgano elástico 38 puede comenzar a bascular de adelante hacia atrás alrededor del eje 60.

El sistema de regulación 34 tiene además una posición acoplada particular denominada posición neutra en la que no aplica ninguna fuerza de enterrado al elemento sembrador 30 o cuando menos, aplica únicamente una fuerza despreciable ante el peso del elemento sembrador. Esta posición neutra es opcional. En esta posición, el  
45 plano P2' que lleva los ejes 60 y 62 es sustancialmente paralelo a un plano P3 que lleva los pivotes 19 situados en la parte delantera de la estructura 31, por el lado de la pinza 13 (figura 3). Un par de dentados 57 y 58 correspondiente está previsto por lo tanto en la parte delantera de la cremallera. Son por ejemplo los dentados 57 y 58 que se encuentran más a la derecha en la figura 3.

50 Se debe observar que en posición neutra, aunque el sistema de regulación 34 no aplica ninguna fuerza de enterrado, el elemento elástico 38 está sin embargo bajo tensión. Por consiguiente, la tensión F que se aplica sobre el elemento elástico evita el zarandeo del sistema de regulación 34 cuando la sembradora 1 está levantada.

55 Como variante no representada, el estado acoplado se alcanza bajando la palanca hacia la parte trasera de la máquina.

Como variante no representada, el órgano de regulación 45 está montado sobre la torreta superior 42. La torreta 42 es entonces atravesada en su longitud por un orificio mecanizado que está alineado con un orificio  
60 mecanizado 48 que atraviesa el pivote inferior 47 en una posición particular del sistema de regulación 34, por ejemplo una posición avanzada del sistema de regulación 34.

En otra variante no representada, el pivote superior 51 puede estar formado directamente de una pieza con el resorte de tracción. En otras palabras, el extremo superior del resorte de tracción forma el pivote superior sobre  
65 el cual está montada la palanca 37.

En un segundo modo de realización de la estructura de unión 31 representado en las figuras 8 y 9, y esquemáticamente en las figuras 10a a 10c, un sistema de regulación 134 comprende un mecanismo móvil 135 y un órgano de referencia 136. En la continuación del texto, los elementos análogos sobre el principio a los elementos del primer modo de realización llevan la misma referencia numérica.

5

El mecanismo móvil 135 comprende una palanca 137 y un órgano elástico 138. La palanca 137 está provista de un mango 140 en forma de barra y de dos bridas laterales 141. La palanca 137 es siempre accesible desde arriba de la estructura de unión 31, es decir en este caso por encima del órgano de referencia 136. Las bridas 141 están fijadas entre sí y al mango 140. Las bridas 141 están montadas además de manera pivotante sobre un soporte 142 del órgano elástico 138 descrito a continuación por un pivote superior 51 de eje 61 parecido al del primer modo de realización.

10

De manera análoga a las bridas 41, las bridas 141 presentan cada una un pasador 152 y una espiga 153. Aunque la forma de los pasadores 152 y de las espigas 153 difiere ligeramente de los pasadores 52 y las espigas 53 en la medida en que cada pasador 152 está unido a la espiga 153 adyacente por una parte de altura igual, su función es similar a los pasadores 52 y las espigas 53: los pasadores 152 sirven de pivotes sobre una parte del recorrido de basculación de la palanca 137, más precisamente en el estado intermedio, y las espigas 153 forman un elemento de bloqueo en el estado bloqueado, como en el primer modo de realización. Los pasadores 152 tienen como eje de rotación común un eje 62, y las espigas 153 tienen por eje de rotación común un eje 63 (figuras 8, 9 y 10a a 10c).

15

20

El órgano elástico 138 comprende dos soportes 142 y 143 en forma de torretas alargadas, un resorte 144 y un órgano de regulación de tope 145.

25

El resorte 144 es en este caso un resorte helicoidal de compresión.

El órgano de regulación de tope 145 es en este caso, de manera no limitativa, un tornillo de cabeza hexagonal; alternativamente, la cabeza de tornillo es de otro tipo apropiado, tal como una cabeza cilíndrica hueca de seis caras. Como variante, el órgano de regulación de tope puede adoptar otras formas, por ejemplo un sistema que comprende un juego de cuñas de regulación. El órgano de regulación de tope puede comprender también una varilla con perforaciones transversales y pasantes en las que puede estar insertada una clavija de regulación.

30

La torreta 142 presenta en este caso un orificio fileteado 147 destinado a recibir el extremo del tornillo 145.

35

La torreta 143 está montada de manera pivotante sobre los brazos inferiores 18 a través de un pivote 47 de eje 60. La torreta 143 es en este caso hueca, en forma de casquillo que presenta un alojamiento interno 148. En este modo de realización, la pared de fondo 1431 de la torreta 143 está atravesada por un orificio mecanizado liso 149, es decir no fileteado. El tornillo 145 está montado de manera deslizante en el orificio mecanizado 149. La pared de fondo 1431 forma un tope para la cabeza 146 del tornillo 145. Por lo tanto, la longitud máxima del órgano elástico 138 es regulable en este caso por atornillado y desatornillado del órgano de regulación de tope 145.

40

Las torretas 142 y 143 presentan cada una, una superficie anular plana respectiva 1420 y 1430 que forman un apoyo para el resorte 144. Las torretas 142 y 143 pueden comprender cada una, una superficie generalmente transversal a las superficies anulares 1420 y 1430, por ejemplo cilíndrica o con ranura helicoidal, que corresponde al diámetro interno del resorte 144 en sus zonas de contacto con las torretas 142 y 143.

45

La separación máxima entre las dos torretas 142 y 143 es regulable y está determinada por la profundidad de acoplamiento del tornillo 145 en el orificio fileteado 147.

50

El órgano de referencia 136 que comprende el mecanismo móvil 135 es una cremallera, es decir una barra dentada, análoga al órgano de referencia 36 del primer modo de realización. Sin embargo, los dentados 157 que comprende el órgano de referencia 136 están orientados hacia abajo, es decir hacia el brazo inferior (18) o más generalmente hacia el suelo. Esta orientación tiene la ventaja de limitar la retención de suelo (tierra, arena, etc.) en los dentados 157, por lo tanto el ensuciamiento de la estructura de unión 31. Se limita así el riesgo de fallo de regulación relacionado con un hundimiento insuficiente de los pasadores 152 y de las espigas 153 en el órgano de referencia 136. Se limita también el desconchado de la pintura que podría favorecer la corrosión de la máquina y degradar su estética.

55

Por analogía con las figuras 7a a 7c del primer modo de realización, se ilustran en las figuras 10a a 10c unos ejemplos de posición de los ejes 60 a 63.

60

Por analogía con el primer modo de realización, el mecanismo móvil 135 del segundo modo de realización admite tres estados:

65

- un estado acoplado en el que los pasadores 152 y las espigas 153 están acoplados en la cremallera 136 y bloquean el sistema de regulación 134 contra la estructura de unión 31;

- un estado de regulación;
- un estado intermedio entre el estado de regulación y el estado acoplado.

5

En las figuras 10a a 10c, un plano P2 pasa por los ejes paralelos 60 y 62, es decir que incluye el eje de rotación 60 del pivote inferior 47 y el eje 62 de los pasadores 152. Un semiplano de límite P1 del eje 60 incluye el eje 61, es decir que se extiende desde el eje de rotación 60 del pivote inferior 47 y pasa por el eje 61 del pivote superior 51.

10

Como se ilustra en la figura 10a, la palanca 137 está en este caso bajada preferentemente hacia la parte delantera de la máquina para hacer que el sistema de regulación 134 alcance un estado acoplado. El sistema de regulación 134 está representado en este caso en una posición de trabajo, apta para aplicar una fuerza de enterrado al elemento sembrador 30. Más precisamente, en esta posición de trabajo particular, los pasadores 152 y las espigas están alojados cada uno en un dentado 157.

15

En esta figura, el semiplano P1 se extiende detrás del plano P2. En otras palabras, en posición acoplada, el pivote 51 (y el eje 61) se encuentra en un primer lado C1 situado en este caso detrás del plano P2. La tensión de retorno F que ejerce el resorte 144 o más generalmente el elemento elástico 138 mantiene entonces automáticamente la palanca 137 en el estado acoplado, en este caso contra la cremallera 136.

20

En la figura 10b, la palanca 137 ha sido levantada a un estado intermedio en el que las espigas 153 han abandonado los dentados 157 mientras que los pasadores 152 están acoplados siempre en los dentados respectivos 157. Se ilustran dos posiciones distintas de los ejes 61 y 63: una en trazos de puntos, la otra en trazos continuos.

25

En la posición de los ejes 61 y 63 representada en trazos de puntos, el órgano elástico 138 ejerce siempre una tensión de retorno F sobre la palanca 137. Esta tensión F evoluciona cuando el semiplano P1 evoluciona alrededor del eje 60 o cuando el eje 61 gira alrededor del eje 62.

30

La tensión F es máxima cuando el semiplano P1 está confundido con el plano P2, es decir cuando los ejes 60, 61 y 62 están alineados o también cuando el pasador 152 está situado entre los pivotes 47 y 51.

35

Cuando el semiplano P1 se encuentra por el lado C2 situado delante del plano P2, la tensión F devuelve la palanca 137 hacia el estado de regulación. Por último, la tensión F ya no afecta a la palanca 137 cuando el elemento elástico 138 alcanza una longitud de regulación D'1 que es una longitud máxima constante de referencia en el segundo modo de realización.

40

En el ejemplo ilustrado, esta longitud de regulación D'1 es igual a la separación entre los ejes 60 y 61 (véase la figura 10b) y está determinada por la posición del tornillo 145 en la torreta 143, cuando la pared de fondo 1431 entra en contacto con la cabeza 146 del tornillo 145.

45

La regulación de tope del órgano elástico 138 permite jugar sobre la longitud D'1. Es posible regular así la proximidad del pivote 51 al plano P2 cuando el órgano elástico 138 alcanza la longitud de regulación D'1 desde el estado intermedio.

50

Alternativamente, la longitud de regulación D'1 está determinada por la longitud máxima del resorte 144. La torreta 143 no tiene entonces ninguna pieza contra la cual hacer tope o bien porque la cabeza 146 está más allá de la posición alcanzada por la torreta 143 cuando el resorte 144 está desplegado, o bien porque el órgano elástico 138 está exento de órgano de regulación de tope (por ejemplo cuando la precisión de fabricación justifica prescindir del mismo).

55

Entre las posiciones representadas en las figuras 10a y 10b, la separación entre los ejes 60 y 62 conserva una longitud constante D2 ya que la basculación de la palanca 137 se realiza alrededor de los pasadores 152 y la fuerza F mantiene los pasadores 152 en el dentado 157. Por el contrario, el órgano elástico 138 se retrae hasta franquear el plano P2 y después se alarga hasta alcanzar la longitud de regulación D'1.

60

En la figura 10c, por el contrario, la palanca 37 ha alcanzado un estado de regulación en el que los pasadores 152 y las espigas 153 han abandonado los dentados 157.

65

Entre las posiciones representadas en trazos continuos en las figuras 10b y 10c, la separación entre los ejes 60 y 61 conserva una longitud constante igual a la longitud de regulación D'1 ya que la palanca 137 gira esta vez alrededor del pivote 51.

70

Puesto que el elemento elástico 138 ha alcanzado la longitud de regulación D'1 más allá de la cual ya no puede expandirse, se comporta como una biela. Y puesto que ni los pasadores 152 ni las espigas 153 están acoplados

75

en los dentados 157, es posible hacer que el elemento elástico 138 gire alrededor del pivote 47. De esta manera, el mecanismo móvil 135 puede ser desplazado sobre la estructura de unión 31 hasta otra posición de trabajo o a la posición neutra.

5 Así, para regular la fuerza de enterrado que se aplica al elemento sembrador 30, es suficiente, desde una primera posición acoplada:

- 10 - levantar la palanca 137 por rotación alrededor de los pasadores 152 (hasta el estado intermedio) y del pivote 51 después (hasta el estado de regulación),
- hacer que el mecanismo móvil 135 pivote frente a una segunda posición deseada, y,
- 15 - bajar la palanca 137 por rotación alrededor del pivote 51 (hasta el estado intermedio) y de los pasadores 152 después hasta que las espigas 153 se acoplen en la cremallera 136 en una segunda posición acoplada.

En la práctica, en cuanto los pasadores 152 han abandonado el dentado 157 en el que estaban acoplados, el órgano elástico 138 puede comenzar a bascular de adelante hacia atrás alrededor del eje 60.

20 Como variante, la palanca puede estar orientada hacia atrás en el estado acoplado del mecanismo.

**REIVINDICACIONES**

1. Elemento de trabajo de una máquina agrícola destinado a ser montado sobre una viga sustancialmente horizontal de la máquina por medio de una estructura de unión (31) deformable que comprende por lo menos un brazo superior (17) y por lo menos un brazo inferior (18), comprendiendo dicha estructura de unión (31) un sistema de regulación de la fuerza de enterrado (34; 134) que presenta un mecanismo móvil (35; 135) y un órgano de referencia (36; 136),  
 5 comprendiendo el mecanismo móvil (35) una palanca (37; 137) y un órgano elástico (38; 138), estando la palanca (37; 137) montada móvil en rotación con respecto al órgano elástico (38; 138) alrededor de un primer eje (61),  
 10 admitiendo el mecanismo móvil (35; 135):
- 15 - un estado acoplado en el que el mecanismo móvil (35; 135) se mantiene contra el órgano de referencia (36; 136), y en el que el mecanismo móvil (35; 135) puede adoptar por lo menos una posición de trabajo en la que el sistema de regulación (34; 134) aplica una fuerza de enterrado al elemento de trabajo (30); y
  - 20 - un estado de regulación en el que el mecanismo móvil (35; 135) es desplazable con respecto al órgano de referencia (36; 136) alrededor de un eje inferior (60),
- caracterizado por que
- 25 el mecanismo móvil (35; 135) comprende un segundo eje (62) distinto del primer eje (61),
  - el mecanismo móvil (35; 135) admite un estado intermedio en el que la palanca es móvil en rotación alrededor del segundo eje (62).
2. Elemento de trabajo según la reivindicación anterior, en el que, en el estado intermedio, cuando el primer eje (61) se encuentra en un primer lado (C1) de un plano (P2) que pasa por el eje inferior (60) y por el segundo eje (62), el órgano elástico (38; 138) fuerza la palanca (37; 137) hacia el órgano de referencia (36; 136).
3. Elemento de trabajo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que, en el estado intermedio, cuando el primer eje (61) se encuentra en un segundo lado (C2) de un plano (P2) que pasa por el eje inferior (60) y por el segundo eje (62), el órgano elástico (38; 138) fuerza la palanca (37; 137) hacia el estado de regulación.
4. Elemento de trabajo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que, en el estado de regulación, el órgano elástico (38; 138) presenta una longitud de regulación constante (D1; D'1) y es desplazable en rotación alrededor del eje inferior (60).
5. Elemento de trabajo según la reivindicación anterior, en el que un soporte (42, 43; 142, 143) del órgano elástico (38; 138) está provisto de un órgano de regulación de tope (45; 145), estando la longitud de regulación (D1; D'1) del órgano elástico (38; 138) determinada por la posición del órgano de regulación de tope (45; 145).
6. Elemento de trabajo según la reivindicación anterior, en el que el soporte (42, 43) y un pivote (47, 51) comprenden cada uno un orificio mecanizado (46, 48), siendo la posición del órgano de regulación de tope (45) regulable mediante la inserción de una herramienta correspondiente en los orificios mecanizados cuando estos están alineados.
7. Elemento de trabajo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el órgano elástico (38) comprende un resorte helicoidal de tracción (44).
8. Elemento de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el órgano elástico (38) comprende un resorte helicoidal de tracción (44) que es de espiras contiguas en el estado de regulación del mecanismo móvil (35).
9. Elemento de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el órgano de referencia (36) es una cremallera que comprende unos dentados (57, 58) orientados hacia arriba, es decir en la parte opuesta al brazo inferior (18).
10. Elemento de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el órgano elástico (138) comprende por lo menos un resorte de compresión (144).
11. Elemento de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 6 y 10, en el que el órgano de referencia (136) es una cremallera que comprende unos dentados (157) orientados hacia abajo, es decir hacia el brazo inferior (18).

12. Elemento de trabajo según la reivindicación 5, en el que el órgano de regulación de tope (145) es un tornillo de cabeza hexagonal, y en el que una pared de un soporte (143) forma un tope para la cabeza (146) del tornillo de cabeza hexagonal.
- 5 13. Elemento de trabajo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que, en el estado acoplado, el mecanismo móvil (35; 135) puede adoptar asimismo una posición neutra en la que el mecanismo móvil (35; 135) es mantenido contra el órgano de referencia (36; 136) por el elemento elástico (38; 138) sin que el sistema de regulación de la fuerza de enterrado (34; 134) aplique ninguna fuerza de enterrado al elemento de trabajo (30).
- 10 14. Máquina agrícola que comprende un elemento de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 13.



**FIG. 1**











