

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 338**

51 Int. Cl.:

**A01C 7/20**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2013** **E 13159202 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020** **EP 2638792**

54 Título: **Sembradora con una regulación mejorada de la profundidad**

30 Prioridad:

**15.03.2012 FR 1252332**

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

**11.02.2021**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**CONSTANT, OLIVIER**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

**ES 2 805 338 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**

Sembradora con una regulación mejorada de la profundidad

5 La presente invención se refiere al campo técnico general de la maquinaria agrícola y en particular a las máquinas agrícolas destinadas a plantar semillas en el suelo. La invención se refiere a una sembradora que comprende un chasis y una barra de siembra constituida por elementos de plantación alineados y dispuestos sobre por lo menos una fila de manera sustancialmente perpendicular a la dirección de avance, estando cada elemento de plantación seguido por una rueda de control, estando dicha barra de siembra unida a dicho chasis a través de un dispositivo de unión que comprende dos brazos articulados, siendo dicho dispositivo de unión deformable a través de un medio de regulación para modificar la profundidad de siembra.

10 Unas sembradoras de este tipo con las características del preámbulo de la reivindicación 1 son conocidas, por ejemplo, a partir de los documentos US 2011/0290165 y US 2012/0132116.

15 En unas sembradoras conocidas de este tipo, el chasis lleva una tolva y una barra de siembra. La barra de siembra está constituida por elementos de plantación distribuidos en varias filas. Una rueda que sirve para el control de la profundidad de siembra sigue a cada elemento de plantación. Las ruedas de control realizan también el asentamiento de la línea de siembra. La barra de siembra se extiende transversalmente a la dirección de avance en la configuración de trabajo. La barra de siembra está unida al chasis por medio de un dispositivo de unión que comprende dos brazos articulados. Este dispositivo de unión es deformable a través de un medio de regulación que actúa sobre los brazos articulados. La posición y la longitud de los brazos varían en función de la profundidad de siembra deseada. La profundidad se modifica en función de la semilla que debe ser sembrada, del suelo y de las condiciones climáticas. Con el fin de seguir el perfil del suelo, cada elemento de plantación está unido a la barra de siembra por medio de una estructura de unión realizada en forma de un paralelogramo.

20 En la práctica, con el fin de disminuir la profundidad de siembra, se aumenta la longitud del brazo superior del dispositivo de unión para que la barra de siembra pivote en el sentido de las agujas del reloj alrededor de la articulación móvil del brazo inferior. Este pivotamiento hace que el paralelogramo se hunda. Las ruedas de control se encuentran entonces por debajo de los elementos de plantación. Para enderezar el paralelogramo y obtener una posición horizontal de su biela inferior con respecto al suelo, es necesario ajustar la altura de la barra de siembra con respecto al chasis. La longitud del medio de regulación del dispositivo de unión se reduce así para obtener la posición favorable y estable del paralelogramo. A la inversa, para aumentar la profundidad de siembra, la longitud del brazo superior se reduce para que pivote la barra de siembra en sentido contrario a las agujas del reloj, lo cual levanta las ruedas de control con respecto a los elementos de plantación. Es preciso entonces alargar el medio de regulación para encontrar la posición horizontal con respecto al suelo de la biela inferior del paralelogramo. Por consiguiente, cada intervención para modificar la profundidad provoca siempre una adaptación en altura de la barra de siembra para volver a colocar el paralelogramo de plano.

30 La presente invención tiene por objetivo remediar los inconvenientes mencionados anteriormente. Debe proponer una sembradora con una regulación sencilla y rápida de la profundidad de siembra.

35 Con este fin, una característica importante de la invención consiste en que dichos dos brazos de dicho dispositivo de unión están dispuestos en una posición convergente hacia atrás de manera que el punto de intersección se extienda detrás de un primer plano vertical que pasa por el punto extremo antes de dichos elementos de plantación y que cada elemento de plantación esté unido a dicha barra de siembra por medio de una estructura de unión y que una acción sobre dicho medio de regulación no modifique la profundidad de dicha estructura de unión. Gracias a esta configuración, la regulación de la profundidad de siembra de los elementos de plantación se realiza sencillamente y en una sola operación. La profundidad de plantación de las semillas puede ser adaptada rápidamente en función de la especie de semillas sembradas y de las condiciones del suelo.

40 Según un modo de realización preferido, una modificación de longitud del medio de regulación provoca una modificación de profundidad de dichos elementos de plantación y el punto de contacto con el suelo de dichas ruedas de control permanece sustancialmente sobre un mismo plano horizontal. Puesto que en una regulación de profundidad, los elementos de implantación pivotan con respecto a las ruedas de control, se adapta así automáticamente la orientación de la estructura de unión de los elementos de plantación.

45 Otras características y ventajas de la invención se desprenderán de la descripción siguiente con referencia a los dibujos adjuntos que se dan únicamente a título de ejemplos no limitativos de la invención con referencia. En estos dibujos:

- 50 - la figura 1 muestra una representación simplificada en vista lateral de una sembradora según la presente invención en una configuración de trabajo profundo,
- 60 - la figura 2 es una vista lateral simplificada de una sembradora cuya barra de siembra está representada con tres regulaciones diferentes,

- la figura 3 muestra una representación simplificada en vista lateral de una sembradora según otro ejemplo de realización en una configuración de trabajo intermedio.

5 La máquina agrícola según la invención es una sembradora (1) que realiza la colocación de las semillas en el suelo. La figura 1 representa esquemáticamente una sembradora en trabajo. Esta sembradora (1) comprende un chasis (2), una tolva (3) fijada al chasis (2) y destinada a contener la semilla que debe ser implantada en el suelo. La sembradora (1) comprende asimismo una barra de siembra (4) constituida por elementos de plantación (5) destinados a plantar la semilla en el suelo (S). Los elementos de plantación (5) deben realizar un surco a una profundidad determinada para colocar en el mismo la semilla y recubrirla. Cada elemento de plantación (5) está  
10 seguido por una rueda de control (6) de la profundidad de siembra. Está colocada detrás del elemento de plantación (5) y participa en el cierre del surco asentando la línea de siembra. La rueda de control (6) está destinada a pivotar alrededor de un eje de rotación (17) sustancialmente horizontal y perpendicular a la dirección de avance (A). Detecta la superficie del suelo cerca del elemento de plantación (5). En trabajo, la rueda de control (6) rueda apoyándose sobre el suelo y determina así la profundidad de siembra del elemento de plantación (5). En el ejemplo representado, los elementos de plantación (5) están dispuestos sobre por lo menos una fila (7) de manera sustancialmente perpendicular a la dirección de avance (A). El número de líneas de siembra corresponde al número de elementos de plantación (5).

20 Con el fin de ser desplazada, la sembradora (1) comprende asimismo un dispositivo de enganche (8) destinado a ser enganchado a un tractor (no representado). El tractor es obligado a desplazar y accionar la sembradora (1) según una dirección y un sentido de avance indicado por la flecha (A). En la continuación de la descripción, las nociones siguientes "delantero", "trasero" y "delante", "detrás" están definidas con respecto al sentido de avance (A). La sembradora (1) comprende asimismo un dispositivo de dosificación situado bajo la tolva (3) y destinado a dosificar la semilla y un dispositivo de transporte destinado a transportar la semilla desde el dispositivo de dosificación hacia los elementos de plantación (5). El transporte de las semillas se realiza por gravedad o por un flujo de aire.

30 La barra de siembra (4) está unida a dicho chasis (2) a través de un dispositivo de unión (9) que comprende dos brazos articulados (10, 11). Cada extremo de los brazos articulados (10, 11) presenta una articulación (13, 14, 15, 16) respectiva de eje sustancialmente horizontal y perpendicular a la dirección de avance (A). Cada brazo (10, 11) presenta una articulación fija (13, 14) solidaria con el chasis (2) y una articulación móvil (15, 16) unida a la barra de siembra (4). El dispositivo de unión (9) es deformable a través de un medio de regulación (12) para modificar la profundidad de siembra. La elección de la profundidad de siembra tiene por objetivo colocar la semilla en un nivel compatible con la necesidad de obtener un levantamiento rápido. La profundidad está definida por la especie sembrada, la calidad del lecho de semillas, el tipo de suelo y las condiciones climáticas. El intervalo de regulación para la profundidad de siembra varía entre 0 y 15 cm.

40 Según una característica importante de la invención, los dos brazos (10, 11) del dispositivo de unión (9) están dispuestos en una posición convergente hacia la parte trasera de tal manera que el punto de intersección (X) se extienda detrás de un primer plano vertical (P1) que pasa por el punto extremo delantero de dichos elementos de plantación (5). Gracias a esta configuración, la regulación de la profundidad de siembra de los elementos de plantación se realiza de manera sencilla y en una sola operación. La profundidad de plantación de las semillas puede ser adaptada rápidamente en función de la especie de semillas sembradas y de las condiciones del suelo.  
45 En efecto, una acción sobre el medio de regulación (12) provoca por un lado una modificación de la posición y de la orientación de los brazos (10, 11) y por otro lado una modificación de la inclinación de la barra de siembra (4). La profundidad del surco para depositar las semillas puede ser así regulada rápidamente en función de la especie de semillas sembradas y de las condiciones del suelo. Ventajosamente, el punto de intersección (X) se extiende entre el primer plano vertical (P1) y su plano vertical simétrico con respecto al plano que pasa por el eje (17) de la  
50 rueda de control (6).

Según otra característica, los dos brazos (10, 11) del dispositivo de unión (9) están dispuestos en una posición convergente hacia atrás, de tal manera que el punto de intersección (X) se extienda entre dicho primer plano vertical (P1) y un segundo plano vertical (P2) que pasa por del punto extremo trasero de dichas ruedas de control (6).  
55

La figura 2 muestra, en vista lateral y esquemática, una barra de siembra (4) con tres regulaciones de profundidad con respecto a la superficie del suelo (S). La posición de siembra profunda, tal como la representada en la figura 1, está representada en trazos discontinuos. La representación en trazos continuos corresponde a una regulación que permite efectuar una siembra superficial. Se ha reducido la longitud del medio de regulación (12) para pasar de una profundidad de profunda a superficial. En trazos mixtos, se ha representado una regulación intermedia que corresponde a una profundidad de siembra intermedia. Se constata por lo tanto que la acción sobre el medio de regulación (12) provoca una modificación de profundidad de los elementos de plantación (5) y que el punto de contacto con el suelo (P) de las ruedas de control (6) permanece sustancialmente sobre un mismo plano horizontal.  
60 Este plano horizontal está confundido con el suelo (S) en las figuras 1 y 3 o posicionado ligeramente por debajo del suelo (S) (figura 2) cuando la rueda de control (6) está representada presionando la línea de siembra para  
65

asegurar un buen contacto de la semilla con la tierra. El plano horizontal es sustancialmente paralelo al suelo (S). En la regulación de profundidad, la barra de siembra (4) tiende a girar alrededor de la rueda de control (6). El punto de intersección (X) realiza el centro instantáneo de rotación para la barra de siembra (4). La posición en altura de la rueda de control (6) no varía, o por lo menos en unas proporciones despreciables.

5

El dispositivo de unión (9) comprende un brazo superior (10) y un brazo inferior (11). Los brazos (10, 11) presentan una longitud diferente. El brazo superior (10) presenta una longitud más grande que el brazo inferior (11). El punto de intersección (X) de los brazos (10, 11) se extiende y permanece así cerca de las ruedas de control (6). Las diferentes articulaciones (13, 14, 15, 16) de estos dos brazos (10, 11) están dispuestas de manera que formen un cuadrilátero deformable. El medio de regulación (12) se extiende entre la articulación fija (13) del brazo superior (10) y la articulación móvil (16) del brazo inferior (11). El medio de regulación (12) está constituido por un órgano de mando. Dicho órgano podrá ser accionado manualmente a través de un tetón o desde la cabina del tractor a través de un gato, por ejemplo. Ventajosamente, la regulación en profundidad se realiza de manera centralizada para el conjunto de los elementos de plantación (5) de la barra de siembra (4).

10

15

Preferentemente, el punto de intersección (X) se extiende entre dicho segundo plano vertical (P2) y un tercer plano vertical (P3) que pasa por la parte extrema delantera de las ruedas de control (6). Cuando el punto de intersección (X) está dispuesto entre estos dos planos (P2 y P3), la rueda de control (6) tiende a acercarse o a alejarse del chasis (2) cuando se modifica la longitud del medio de regulación (12), permaneciendo el punto de contacto (P) de la rueda de control (6) en el plano horizontal. Cuando el punto de intersección (X) se extiende en la proyección vertical de la rueda de control (6) sobre el suelo (S), la altura de la rueda de control (6) no varía (o por lo menos en unas proporciones despreciables) con respecto al suelo (S).

20

25

En la configuración representada en la figura 1, el punto de intersección (X) se sitúa cerca de un cuarto plano vertical (P4) que pasa por el eje de rotación (17) de las ruedas de control (6). La rueda de control (6) permanece sobre el plano horizontal.

30

Los elementos de plantación (5) están montados sobre unas estructuras de unión (18) de manera que sigan las irregularidades del terreno. Dicha estructura de unión es, por ejemplo, un paralelogramo o una unión a través de por lo menos un órgano elástico. En las figuras, cada elemento de plantación (5) está montado individualmente sobre una barra transversal por medio de un paralelogramo. El paralelogramo es deformable en un plano por lo menos sustancialmente vertical. Permite que el elemento de plantación (5) se desplace paralelamente al suelo para seguir el perfil del terreno. Cada paralelogramo está equipado con un sistema de resorte dispuesto de manera que ejerza una fuerza dirigida hacia abajo sobre el elemento de plantación (5). Este sistema de resorte permite compensar la resistencia opuesta por el suelo a la penetración del elemento de plantación (5). Se constata también que cuando tiene lugar una modificación de la longitud del medio de regulación (12), la tensión del sistema de resorte permanece idéntica. Por lo tanto, el paralelogramo no se deforma, por el contrario, su orientación con respecto al suelo (S) evoluciona. En las representaciones de la figura 2, los diferentes paralelogramos son sustancialmente paralelos al suelo (S). El paralelogramo en trazos continuos está hundido ligeramente hacia atrás, el paralelogramo en trazos discontinuos está hundido ligeramente hacia adelante y el paralelogramo en trazos mixtos es paralelo al suelo (S). El punto de contacto con el suelo (P) de las ruedas de control (6) permanece sustancialmente sobre un mismo plano horizontal sin deformación importante de la estructura de unión (18) cuando tiene lugar una acción sobre el medio de regulación (12). En las figuras, los elementos de plantación (5) están constituidos por unas rejas de doble disco o unas rejas de un solo disco. El punto extremo delantero corresponde por lo tanto, visto transversalmente a la dirección de avance (A), al punto colocado en la horizontal del eje de rotación del disco y que pertenece al diámetro del disco. En una alternativa no representada, los elementos de plantación (5) están constituidos por unas rejas estándar.

35

40

45

50

En función del volumen ocupado en altura por la estructura de unión (18), la barra de siembra (4) es susceptible de ser adaptada en altura con respecto al chasis (2). Esta adaptación es entonces independiente de la regulación en profundidad.

55

En la figura 3, aparece otro ejemplo de realización que representa una sembradora. Ésta comprende una barra de siembra idéntica a la que se ha descrito en el ejemplo de realización anterior y un dispositivo de unión (9A) que difiere del dispositivo de unión (9) anterior. Se constata que los brazos articulados (10, 11) están cruzados y que por lo menos una de las articulaciones (13, 14, 15, 16) del dispositivo de unión (9A) está dispuesta detrás de la barra transversal teniendo en cuenta la dirección de avance (A). En efecto, la articulación fija (14) del brazo inferior (11) se extiende detrás de la articulación móvil (16). La articulación fija (14) está dispuesta cerca de la estructura de unión (18). Esta disposición permite obtener una solución más compacta.

60

65

En una variante de realización no representada, los elementos de plantación (5) están dispuestos sobre por lo menos dos filas (7) sustancialmente perpendiculares a la dirección de avance (A). Una disposición de dos o tres filas reduce considerablemente los riesgos de atasco en unos suelos llenos de terrones y de restos vegetales. Con una disposición en dos filas, la fila de elementos de plantación que debe ser considerada como referencia es la fila que está por delante, la que está más cercana al chasis (2). Con una disposición de tres filas, la fila de elementos de plantación que debe ser considerada como referencia es la fila intermedia, la que está entre la fila delantera y

la fila trasera. Cuando los elementos de plantación (5) se extienden por varias filas, los paralelogramos respectivos presentarán unas orientaciones más o menos paralelas a la superficie del suelo (S).

5 Cuando la barra de siembra (4) está constituida por lo menos por dos partes, cada parte está equipada con un dispositivo de unión (9) y por un medio de regulación (12). Dicha barra de siembra es entonces plegable. El transporte de las semillas hacia los elementos de plantación (5) es en este caso neumático.

10 En otra variante no representada, la tolva que contiene la semilla no está fijada al chasis (2), sino que está montada en la parte delantera del tractor. La semilla es enviada hacia atrás a través de un tubo de transporte y un flujo de aire.

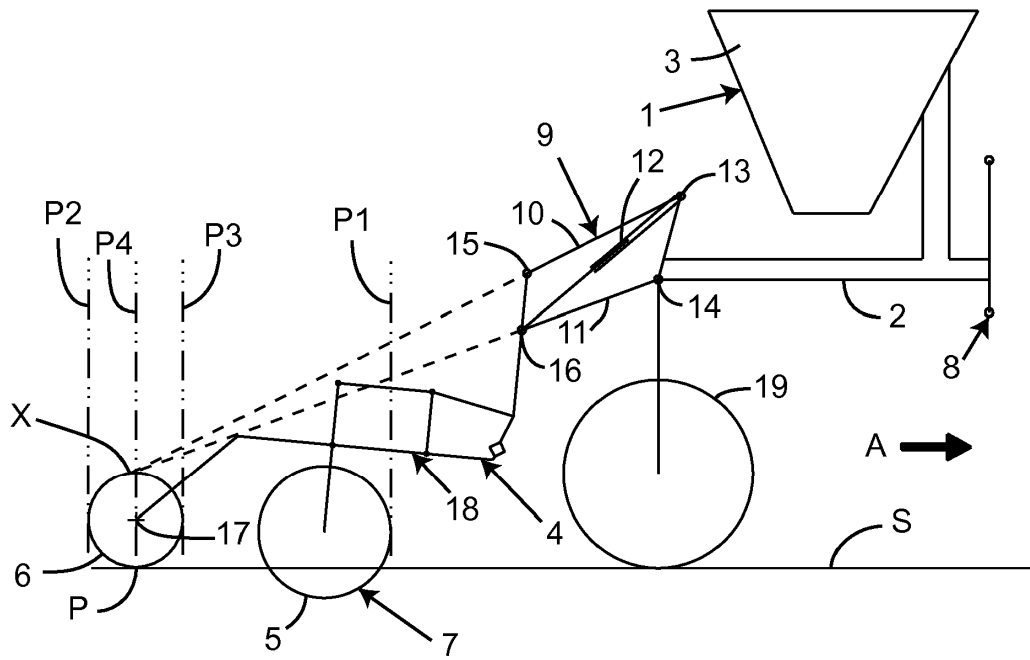
15 La sembradora (1) de la invención está destinada asimismo a ser enganchada a una máquina de trabajo del suelo (no representada) para formar una máquina combinada. En este caso, la sembradora está fijada sobre el chasis de la máquina de trabajo del suelo y está unida indirectamente al tractor. En las figuras, se observa un órgano de referencia (19) que permite que la sembradora (1) y en particular el chasis (2) se apoyen sobre el suelo. Este órgano de referencia (19) es por ejemplo un rodillo de asentamiento que participa en el trabajo del suelo. Forma parte de la máquina de trabajo del suelo. Este órgano de referencia (19) determina la profundidad de trabajo de las herramientas de trabajo del suelo.

20 Resulta muy evidente que la invención no está limitada a los modos de realización descritos anteriormente y representados en los dibujos adjuntos. Siguen siendo posibles unas modificaciones, en particular en cuanto a la constitución o al número de los diversos elementos o por sustitución de equivalentes técnicos, sin apartarse por ello del campo de protección tal como está definido en las reivindicaciones siguientes.

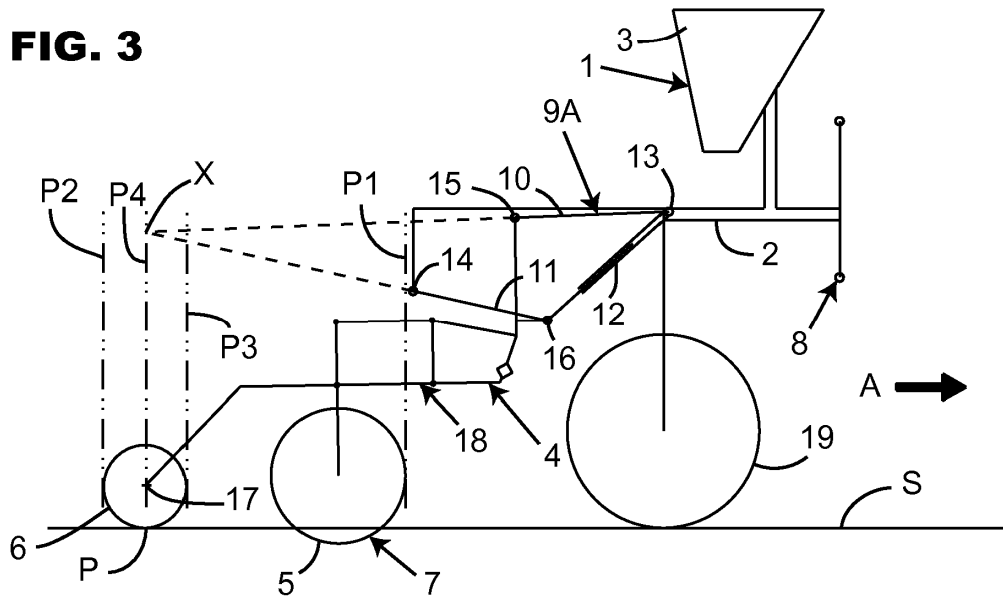
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sembradora (1) que comprende un chasis (2) y una barra de siembra (4) constituida por elementos de  
plantación (5) alineados dispuestos sobre por lo menos una fila (7) de manera sustancialmente perpendicular a la  
dirección de avance (A), estando cada elemento de plantación (5) seguido por una rueda de control (6), estando  
dicha barra de siembra (4) unida a dicho chasis (2) a través de un dispositivo de unión (9) que comprende dos  
brazos (10, 11) articulados, siendo dicho dispositivo de unión (9) deformable a través de un medio de regulación  
10 (12) para modificar la profundidad de siembra, estando dichos dos brazos (10, 11) de dicho dispositivo de unión  
(9) dispuestos en una posición convergente hacia atrás de tal manera que el punto de intersección (X) se extienda  
detrás de un primer plano vertical (P1) que pasa por el punto extremo delantero de dichos elementos de plantación  
(5), y caracterizada por que cada elemento de plantación (5) está unido a dicha barra de siembra (4) por medio de  
una estructura de unión (18), y por que una acción sobre dicho medio de regulación (12) no modifica la profundidad  
de dicha estructura de unión (18).
- 15 2. Sembradora según la reivindicación 1, caracterizada por que una acción sobre dicho medio de regulación (12)  
provoca una modificación de profundidad de dichos elementos de plantación (5), y por que el punto de contacto  
con el suelo (P) de dichas ruedas de control (6) permanece sustancialmente sobre un mismo plano horizontal.
- 20 3. Sembradora según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que dicho punto de intersección (X) se extiende  
entre dicho primer plano vertical (P1) y un segundo plano vertical (P2) que pasa por el punto extremo trasero de  
dichas ruedas de control (6).
- 25 4. Sembradora según la reivindicación 3, caracterizada por que dicho punto de intersección (X) se extiende entre  
dicho segundo plano vertical (P2) y un tercer plano vertical (P3) que pasa por la parte extrema delantera de dichas  
ruedas de control (6).
5. Sembradora según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que dicho punto de intersección (X) se sitúa cerca  
de un cuarto plano vertical (P4) que pasa por el eje de rotación (17) de dichas ruedas de control (6).
- 30 6. Sembradora según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que dichos brazos (10, 11)  
presentan una longitud diferente, y por que dichas articulaciones (13, 14, 15, 16) de dicho dispositivo de unión (9)  
forman un cuadrilátero deformable.
- 35 7. Sembradora según la reivindicación 6, caracterizada por que dichos brazos (10, 11) están cruzados, y por que  
una articulación (14) de dicho dispositivo de unión (9) está dispuesta detrás de dicha barra de siembra (4) teniendo  
en cuenta la dirección de avance (A).
- 40 8. Sembradora según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que dichos elementos de  
plantación (5) están dispuestos en por lo menos dos filas (7).
9. Sembradora según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que dicho medio de regulación  
(12) actúa sobre dichos elementos de plantación (5) de manera centralizada.

**FIG. 1**



**FIG. 3**



**FIG. 2**

