

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 083**

51 Int. Cl.:

A01C 7/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.04.2011 PCT/FR2011/050981**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2011 WO11135272**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2011 E 11723537 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018 EP 2563108**

54 Título: **Conjunto sembrador para sembradora**

30 Prioridad:

30.04.2010 FR 1053359

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

27.03.2018

73 Titular/es:

**VALLAEY LANDBOUWMACHINES SA (100.0%)
Weststraat 8
8810 Lichtervelde, BE**

72 Inventor/es:

BALLU, PATRICK JEAN MARIE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 661 083 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

Conjunto sembrador para sembradora

La invención se refiere a un elemento sembrador para una máquina agrícola y a una sembradora correspondiente.

5 Se refiere principalmente, pero no exclusivamente, a los elementos sembradores destinados a la siembra denominada de precisión.

Una sembradora es una máquina destinada a poner automáticamente semillas en la tierra a medida que avanza una máquina agrícola, tal como un tractor, estando determinado y pudiendo ajustarse el espacio entre las semillas y su profundidad de colocación en la tierra.

10 Las sembradoras destinadas a la siembra de precisión deben asegurar una colocación precisa de las semillas en la tierra, concretamente sembrarlas según una línea perfecta, una separación regular y una profundidad de siembra y una compresión constantes.

Una sembradora tal comprende, de manera general, una armazón en la que están dispuestos una tolva, destinada a contener una reserva de semillas por sembrar, y uno o varios elementos sembradores montados en la armazón, en fila, perpendicularmente a la dirección de avance de la máquina agrícola.

15 La tolva alimenta a un medio de distribución de las semillas tal como un disco distribuidor o una bota distribuidora de uno o varios elementos sembradores.

En el caso de una sembradora con compresión de la semilla, la bota distribuidora está asociada a un rodillo compresor, la semilla es conducida desde la tolva hasta un orificio de la bota, desde donde es expulsada e inmediatamente detenida, sustancialmente entre el fondo del surco cavado por la reja y el rodillo compresor.

20 Una vez detenida la semilla, el rodillo compresor compacta el fondo del surco y hunde ligeramente la semilla en la tierra.

La compresión es eficaz directamente en la semilla que es introducida en la sementera.

El conjunto está complementado también con una rueda de surco que sirve para ajustar la profundidad de colocación en la tierra de las semillas.

25 Idealmente, la rueda de surco se halla lo más cerca posible de la colocación en la tierra de las semillas.

Una sembradora tal se utiliza, en la mayoría de los casos, en el curso de técnicas de cultivo tradicionales, es decir de técnicas para las que una siembra va precedida en primer lugar de una labranza del suelo.

O, actualmente, sucede cada vez con mayor frecuencia que las siembras se realizan mediante técnicas denominadas de cultivo simplificadas, según las cuales se limita el trabajo en el suelo.

30 Estas técnicas consisten, más exactamente, en no utilizar arado y dejar los residuos vegetales (paja, rastrojos, cubierta vegetal) más o menos importantes en la superficie del campo que se ha de sembrar, con el fin de conservar una estructura de suelo intacta para evitar, en particular, los fenómenos de erosión.

A veces, las sembradoras que permiten una siembra de precisión no están adaptadas a una aplicación a las técnicas de cultivo simplificadas.

35 En este tipo de técnica, durante la siembra, puede producirse un atasco al nivel de la bota distribuidora de semillas a causa de los residuos vegetales, de modo que la bota presenta dificultades para abrir el surco.

Por otra parte, no se controla la naturaleza del suelo ni en particular su dureza, lo que puede hacer difícil hundir la bota distribuidora en el suelo a una profundidad determinada.

40 Para este tipo de técnica de cultivo simplificada es entonces indispensable montar en el elemento sembrador al menos un disco abridor más arriba de la bota distribuidora, apartando este disco la tierra más arriba de la bota que forma la reja, facilitando la apertura del surco en el que se van a sembrar las semillas y permitiendo evitar que los residuos vegetales queden atrapados contra la reja.

No siendo indispensable el disco abridor para las técnicas de cultivo tradicionales, puede ser necesario montarlo y desmontarlo en función de la técnica de cultivo prevista por el operador.

45 Por otra parte, se observa que la profundidad a la que se colocan uno o varios discos abridores en el momento de su montaje en el elemento sembrador, aunque facilita la formación del surco, a veces no está adaptada a la dureza del suelo tratado ni a los cultivos previstos con el elemento sembrador, cuya profundidad de siembra varía en función del cultivo elegido.

La calidad de la siembra y la germinación pueden verse afectadas por este montaje incorrecto de los discos abridores.

La adición de un disco abridor a la reja distribuidora y al rodillo compresor necesita un diseño compacto que evite los riesgos de atascamiento, pero permita el acceso a los diferentes órganos de ajuste.

- 5 Por último, el ajuste conjunto de la presión de apoyo del disco y del rodillo compresor puede ocasionar una discontinuidad del apoyo de este rodillo en el suelo, por un levantamiento del disco cuando éste se encuentra con variaciones importantes y más o menos regulares de la dureza del suelo, tales como un obstáculo como una piedra o diferencias apreciables de la dureza del suelo.

La calidad y la continuidad de la siembra pueden verse afectadas por estos obstáculos.

- 10 Un objetivo de la presente invención pretende remediar los inconvenientes mencionados.

Otro objetivo de la presente invención es proponer una solución para adaptar uno o varios discos abridores a los elementos sembradores de precisión, pero conservando sus características intrínsecas.

- 15 Otro objetivo de la presente invención es proponer un elemento sembrador polivalente, es decir adaptable según la técnica de cultivo utilizada y la naturaleza del suelo o el cultivo previstos, tanto en técnica de cultivo simplificada como en tierra labrada.

También es deseable proponer un elemento sembrador polivalente y compacto con medios sencillos y de fácil comprensión.

Otro objetivo de la invención es asegurar una siembra de precisión, semilla a semilla, en terreno sin labrar que presenta residuos vegetales.

- 20 También es deseable proponer un elemento sembrador que favorezca la continuidad de la compresión de las semillas. Por el documento WO-A-0154484 se conoce un conjunto sembrador que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 1.

La invención propone un conjunto sembrador que comprende las características de la reivindicación 1.

- 25 Según otras características de la invención, el conjunto sembrador de la invención comprende una o varias de las características opcionales siguientes, consideradas solas o según todas las combinaciones posibles:

- la huella del disco abridor en el suelo se halla fuera de una sección S_p de apriete de las semillas definida como el espesor, a lo ancho del rodillo compresor, entre los extremos inferiores de la reja y del rodillo compresor;

- la parte inferior de la reja comprende al menos un bisel;

- la parte inferior de la reja presenta una forma simétrica con respecto a la línea de siembra;

- 30 - la parte trasera de la reja presenta una anchura mayor que la anchura del rodillo compresor;

- el conjunto sembrador comprende, además, medios para ajustar la posición del disco abridor en altura con relación a la reja, con el objeto de ajustar la profundidad del disco en el suelo, y/o medios para ajustar la posición longitudinal del disco abridor, con el objeto de ajustar la medida saliente de dicho disco con respecto a la reja;

- 35 - los medios para ajustar la altura y/o la posición longitudinal del disco abridor con relación a la reja están adaptados para mantener la orientación oblicua definida entre el disco abridor y la cara lateral de la reja en cada desplazamiento de dicho disco abridor, con el fin de garantizar la alineación del disco abridor con la arista frontal de la reja;

- el conjunto sembrador comprende, además, medios para retraer el disco abridor a una posición no operativa sin contacto con el suelo;

- 40 - el disco abridor y el elemento sembrador comprenden medios de presión en el suelo independientes;

- el disco abridor y el elemento sembrador comprenden medios de presión en el suelo cuya intensidad puede ajustarse por separado;

- 45 - el conjunto sembrador comprende medios para ajustar la altura de la rueda de surco con relación al rodillo compresor en alturas predeterminadas, comprendiendo estos medios al menos un árbol articulado, por una parte, en un eje coaxial a un eje de rotación del rodillo compresor y, por otra parte, en un eje de rotación de la rueda de surco, con el fin de descentrar la rueda de surco de su eje de rotación durante el ajuste de su altura;

- los medios para ajustar la altura de la rueda de surco con relación al rodillo compresor comprenden, además, una garra de posicionamiento con dientes o con resorte;

5 - los medios para ajustar la altura de la rueda de surco con relación al rodillo compresor comprenden, además, medios de accionamiento capaces de hacer girar el árbol alrededor del eje coaxial al eje de rotación del rodillo compresor, con el fin de modificar el ángulo de inclinación del árbol con respecto a la dirección de avance del conjunto sembrador, comprendiendo estos medios de accionamiento al menos un elemento de presión montado en un extremo del árbol y capaz de girar hacia al menos una posición que indica una profundidad de la rueda de surco.

La invención se refiere también a una sembradora que comprende una armazón portante en la que está articulado al menos un conjunto sembrador como el antes mencionado.

10 Otras características, objetivos y ventajas de la presente invención se desprenderán de la lectura de la descripción detallada siguiente, según formas de realización dadas a título de ejemplos no limitativos, hecha en referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 representa una vista lateral de un elemento sembrador según una primera forma de realización de la presente invención;
- la figura 2 representa una vista desde arriba del elemento sembrador de la figura 1, que ilustra la orientación de su disco abridor con respecto al plano P1, que es perpendicular al suelo y pasa por la línea de siembra;
- la figura 3 representa una vista delantera del elemento sembrador de la figura 1, que ilustra la orientación de su disco abridor con respecto al plano P1, que es perpendicular al suelo y pasa por la línea de siembra;
- la figura 4 representa una vista en sección según AA del elemento sembrador de la figura 1;
- la figura 5 representa una vista lateral opuesta del elemento sembrador de la figura 1;
- las figuras 6a a 6c representan una reja 2 del elemento sembrador de la figura 1 en varias vistas;
- las figuras 7, 8 y 9 representan tres vistas en perspectiva parcial de diferentes elementos constituyentes de un conjunto de ajuste de la posición del disco abridor del elemento sembrador de la figura 1;
- las figuras 10a a 10c representan vistas laterales de un elemento sembrador de la figura 1, cuyo disco abridor presenta diferentes posiciones de ajuste;
- las figuras 11a y 11b representan vistas en perspectiva de un elemento sembrador de la figura 1, del cual una rueda de surco presenta diferentes posiciones de ajuste;
- la figura 11c representa una vista en perspectiva y lateral de un elemento sembrador según una segunda forma de realización de la presente invención, cuya rueda de surco se halla detrás;
- la figura 11d representa una vista en perspectiva y lateral de un elemento sembrador según una tercera forma de realización de la presente invención, cuya rueda de surco se halla delante;
- la figura 11e representa una vista en perspectiva y lateral de un elemento sembrador según una cuarta forma de realización de la presente invención, con unas ruedas de surco delantera y trasera montadas sobre balancín;
- la figura 12 es una vista en sección del mecanismo de ajuste de la rueda de surco del elemento sembrador de la figura 1;
- las figuras 13a y 13b representan, cada una, una vista en perspectiva de una garra de posicionamiento de la rueda de surco montada en un árbol del elemento sembrador de la figura 1.

40 Una sembradora (no representada) comprende un dispositivo de almacenamiento de semillas colocado en una armazón que soporta una barra transversal de siembra en la que están fijados varios elementos sembradores repartidos regularmente a lo largo de la barra y alineados, de los cuales uno está designado con la referencia general 10 en la figura 1.

45 Cada elemento sembrador 10 está destinado a colocar en la tierra en un campo semillas contenidas en el dispositivo de almacenamiento de simiente.

50 En referencia a las figuras 1 y 5, cada elemento sembrador 10 comprende un brazo 3 longitudinal que se extiende en la dirección de avance A de la sembradora, en el cual está fijado al menos un disco abridor 5 destinado en particular a apartar la tierra para facilitar el paso de una bota distribuidora de semillas que forma una reja 2, que abre un surco en el suelo en el curso del desplazamiento de la sembradora y conduce semillas gracias a un canal presente en su cara trasera que rodea la periferia externa de un rodillo compresor 1.

Por lo que se refiere al rodillo compresor 1, está destinado a detener y después apretar las semillas sustancialmente entre el fondo del surco cavado por la reja 2 y la parte inferior de dicho rodillo compresor 1.

5 Hay que señalar que la anchura del rodillo compresor 1 puede ser menor la anchura de la cara trasera de la reja 2, situada más arriba, y por lo tanto que la anchura del surco formado, con el fin de limitar los esfuerzos de penetración del rodillo compresor 1 en el suelo a una determinada sección del rodillo utilizada para apretar la semilla.

En la forma de realización ilustrada en la figura 1, una rueda 4 de surco destinada a ajustar la profundidad de la siembra realizada está montada lateralmente en el rodillo compresor 1.

Esta rueda 4 de surco, adyacente al rodillo compresor 1, está articulada en el eje de dicho rodillo compresor 1.

10 Las variantes de realización ilustradas en las figuras 11c y 11d proponen elementos sembradores 10 cuya rueda 4 de surco se halla, respectivamente, detrás y delante del rodillo compresor 1, y otra variante de realización ilustrada en la figura 11e propone un elemento sembrador 10 cuyas ruedas 4 de surco se hallan delante y detrás del rodillo compresor 1 y están montadas en un balancín.

15 El eje principal 23 de rotación del rodillo compresor 1 y la reja 2 están soportados, por lo que a los mismos se refiere, por una chapa 11 de soporte conjunta y fija, que se extiende paralelamente a las ruedas y es solidaria con el brazo 3.

En relación con la conformación de la reja 2, ésta puede presentar la forma ilustrada en las figuras 6a a 6c, en un ejemplo no limitativo de la presente invención.

Así pues, la reja 2 puede presentar una forma general prismática.

20 Como está ilustrado más en particular en la figura 6b, la parte delantera de la reja 2 presenta, en la parte superior (zona B), una sección ancha destinada a la fijación de la reja 2 en la chapa 11, que se prolonga hacia el suelo mediante una parte intermedia en forma de una arista frontal aguzada 37 (zona C), que sirve de rascador en el disco abridor 5, como se verá más adelante.

25 Esta zona aguzada 37 se prolonga, por lo que a la misma se refiere, hacia abajo mediante una zona en contacto (zona D) con el suelo y los residuos vegetales, que se ensancha progresivamente para definir la anchura de la huella que forma el surco.

Por otra parte, ventajosamente, en referencia a la figura 6c, la reja 2 incluye, en la parte inferior D, en la parte delantera de la reja 2 y en el lado opuesto al disco abridor 5, un bisel 15 cuyo ángulo de orientación es opuesto al ángulo de orientación del disco abridor 5 con respecto a la dirección de avance A del elemento sembrador.

30 La oposición de estos dos ángulos permite ventajosamente un equilibrio de esfuerzos transversales de penetración del disco 5 y de la reja 2 en el suelo.

En una variante de realización, la parte inferior D de la reja 2 ya no presenta un bisel simple, sino que presenta dos biseles simétricos, para encontrarse con el surco antes de la llegada de la semilla, centrados en la línea de siembra.

Hay que señalar que la parte inferior D de la reja 2 está siempre adaptada para conseguir un surco plano.

35 Por otro lado, la parte trasera de la reja 2 presenta una anchura mayor que la anchura del rodillo compresor 1, con el fin de evitar toda retención en la tierra del rodillo compresor 1.

En relación con el disco abridor 5 ilustrado en particular en las figuras 1 y 5, se trata de un disco de poco espesor destinado a proteger la reja 2, así como una parte del rodillo compresor 1, con el fin de evitar la interposición de residuos vegetales al contacto con la semilla.

40 Este disco abridor 5 está montado con posibilidad de giro alrededor de un eje transversal a la dirección de avance A de la sembradora e inclinado con respecto a la dirección perpendicular a dicha dirección de avance A.

Como está ilustrado en las figuras 2 y 3, la reja 2 presenta una cara lateral plana F1 (visible en la figura 6c) enfrente del disco abridor 5, y el disco abridor 5 está así en una posición ligeramente oblicua con respecto a la cara lateral F1, es decir orientado según los ángulos α y β con respecto a la cara lateral F1 de la reja 2.

45 Los ángulos α y β están definidos en las figuras 2 y 3 con respecto al plano P1, que es perpendicular el suelo y pasa por la línea de siembra, en la dirección de avance A de la sembradora.

Así pues, el disco abridor 5 es adyacente a la reja 2 y, más exactamente, el disco abridor 5 está orientado de modo que esté alineado con la arista frontal 37 de la reja 2, que sirve de rascador para limpiar el disco abridor 5 y para evitar que la reja 2 se atasque.

Asimismo, el disco abridor 5 está montado adyacente a la reja 2 de modo que esté suficientemente cerca de la zona de salida de la semilla en la parte trasera de la reja 2 con el fin de servir de protección y de guía lateral a la semilla antes de su compresión.

Una variante de realización puede prever varios discos abridores 5 a ambos lados del rodillo compresor 1.

- 5 Sea cual sea el número de discos abridores 5, la huella de este disco 5 en el suelo se halla fuera del paso del rodillo compresor 1 con el fin de preservar la sección S_p de apriete de las semillas constituida por la tierra densa situada sustancialmente entre el fondo del surco cavado por la reja 2 y la banda de rodadura del rodillo compresor 1 y delimitada lateralmente por la anchura del paso L_p del rodillo compresor 1, ilustrada en la figura 4.

Por otra parte, en el ejemplo ilustrado en la figura 1, el disco 5 presenta una forma almenada.

- 10 Sin embargo, puede preverse cualquier otro tipo de conformación capaz de proteger la reja 2, como por ejemplo una conformación ondulada o en estrella.

Por otra parte, ventajosamente, el disco abridor 5 puede ajustarse en altura y/o en posición longitudinal con relación a la reja 2, con el objeto de ajustar la profundidad de hundimiento en el suelo, designada con P, y la medida saliente del disco 5 con respecto a dicha reja 2, designada con L en la figura 1.

- 15 Tal como está ilustrado en las figuras 7 a 9, un conjunto de ajuste de la altura y de la posición longitudinal del disco abridor 5 comprende un brazo 6 que soporta el disco abridor 5 y que se extiende verticalmente, provisto, en su parte superior, de una brida 7 de fijación de dicho brazo, que comprende unos dientes 8 de posicionamiento verticales, y de una corredera 9 de ajuste vertical con forma oblonga.

- 20 El conjunto comprende, además, una chapa 38 destinada a servir de apoyo a dicho brazo 6 de soporte de disco, paralela al brazo 6.

Esta chapa 38 comprende una corredera horizontal 13 y unos medios 12 predeterminados de ajuste de la posición del disco abridor 5.

Así pues, se han practicado varios orificios 12, que están repartidos por la superficie de la chapa 38 en forma de una cuadrícula con un paso predeterminado.

- 25 Estos orificios 12 corresponden cada uno a una posición concreta de ajuste del brazo 6 de soporte de disco y por lo tanto del disco 5 en altura y longitudinalmente con respecto a la reja 2.

Sirven de referencia visual para ajustar fácilmente la altura y la posición longitudinal del disco abridor 5 a una posición predeterminada.

- 30 Estos orificios 12 están destinados a cooperar con unos dientes 8 de retención practicados en saliente en el brazo 6 hacia la chapa 38 y aptos para introducirlos en estos orificios.

La altura y la medida saliente del disco 5 están así en función del posicionamiento respectivamente vertical y horizontal de los dientes 8 de la brida 7 en los orificios 12 de la chapa 38.

La altura y la medida saliente del disco abridor 5 con relación a la reja 2 están por lo tanto en función de su desplazamiento vertical y/u horizontal con respecto a la dirección de avance A del elemento sembrador 10.

- 35 La variación de la altura y de la posición longitudinal del brazo 6 de soporte de disco se logra mediante medios 14 de accionamiento capaces de liberar el brazo 6 y de desplazarlo sobre la chapa 38, provocando un cambio de la altura y de la posición longitudinal del disco abridor 5, y por consiguiente su profundidad en el suelo P y su medida saliente L con relación a la reja 2.

- 40 Estos medios 14 de accionamiento son también capaces de inmovilizar y de mantener en su posición el brazo 6 de soporte de disco 5 en la chapa 38.

Estos medios 14 de accionamiento comprenden, en un ejemplo no limitativo, unos medios de apriete de tipo tornillo 14 - tuerca 16 o cualquier otro medio adaptado.

El conjunto de ajuste de la altura y de la posición longitudinal del disco abridor 5 se aplica de la manera siguiente.

- 45 El mantenimiento en posición del brazo 6 de soporte de disco y su inmovilización se aseguran mediante un apriete del tornillo 14 en la tuerca 16.

Después de aflojar el tornillo 14, el brazo 6 de soporte de disco se libera de la chapa 38, es decir que se liberan los dientes 8 de retención de los orificios 12 en los que estaban encajados, con el fin de inmovilizarlos en una posición diferente correspondiente a una altura y una posición longitudinal deseadas del disco abridor 5 en un plano vertical orientado según los ángulos α y β .

También se puede pasar de una primera posición del disco abridor 5 a una segunda posición diferente mediante un simple desplazamiento de abajo arriba y/o de la parte delantera a la parte trasera, y viceversa, del brazo 6, en un plano vertical orientado según los ángulos α y β .

5 Una vez fijada la posición del disco abridor 5, los dientes 8 de retención encajan en los orificios 12 correspondientes de la chapa 38 asociados a esta posición, con el fin de bloquear en su posición el brazo 6 y, por consiguiente, el disco abridor 5.

Las figuras 10a y 10b ilustran el disco abridor 5 en dos posiciones de medida saliente y de altura diferentes, estando el disco abridor 5 de la figura 10b bajado y adelantado con respecto a su posición de la figura 10a.

10 Hay que observar que, ventajosamente, la posición del disco abridor 5 puede ajustarse en altura y longitudinalmente mientras se mantiene el disco abridor 5 paralelo a sí mismo y adyacente a la cara lateral F1 de la reja 2.

La posición del disco abridor 5 y su orientación con respecto a la cara lateral F1 de la reja 2 es constante e independiente de la posición del brazo 6 de soporte de disco 5.

15 En efecto, la cara lateral F1 de la reja 2 y la chapa 38 están orientadas de manera relativa según unos ángulos α y β con respecto al plano P1, que es perpendicular al suelo y pasa por la línea de siembra, en la dirección de avance A de la sembradora, es decir unos ángulos idénticos a los del disco abridor 5 con la cara lateral F1 de la reja 2.

Así pues, el brazo 6 de soporte de disco y el disco abridor 5 se desplazan según una trayectoria paralela a un plano orientado según los ángulos α y β materializados por la cara lateral del disco 5 en contacto con la cara lateral F1 de la reja 2.

20 Gracias a tal ajuste, el disco abridor 5 permanece alineado con la arista 37 de la reja 2 independientemente de su posición.

De este modo se asegura una buena limpieza del disco abridor 5 y se evita la entrada de residuos vegetales, lo que garantiza la continuidad de la rotación de dicho disco 5.

25 Por otra parte, los orificios 12 de la chapa 38 están dispuestos con el objeto de favorecer el mantenimiento del disco abridor 5 fuera de la sección Sp de apriete de las semillas, de forma alineada con la arista delantera 37 de la reja 2, sea cual sea el ajuste en altura y longitudinal del disco abridor 5.

Así, ventajosamente, es posible elegir la posición ideal del disco abridor 5 en función de la naturaleza del suelo, del cultivo previsto y del tipo de técnica practicada.

La posición ideal es, preferiblemente, tal que la profundidad P del disco abridor 5 en el suelo sea ligeramente mayor que la de la reja 2 y el rodillo compresor 1 en el suelo, profundidad designada con H en la figura 1.

30 Gracias a tal ajuste, se asegura también que, sea cual sea la profundidad de siembra y la naturaleza del suelo tratado, esté asegurado el accionamiento del disco abridor 5.

Así, es posible sembrar a una profundidad variable en función del tipo de cultivo.

Además, ventajosamente, el ajuste de la profundidad y de la medida saliente del disco abridor 5 se efectúa de manera sencilla, rápida y precisa.

35 Con la presencia de dientes 8 de retención y de orificios 12 correspondientes, el ajuste de la profundidad y de la medida saliente de un disco abridor 5 es, también, fácilmente reproducible para la totalidad de los discos abridores de los elementos sembradores de una misma sembradora.

Además, el elemento sembrador 10 se convierte en polivalente para la totalidad de las técnicas de cultivo conocidas.

40 En efecto, si el tipo de técnica lo exige, habiendo elegido la posición ideal del disco abridor 5, es posible retraer el brazo 6 de soporte del disco horizontalmente, sin contacto con el suelo, a una posición no operativa, como se muestra en la figura 10c.

En efecto, el conjunto de ajuste de la altura y de la posición longitudinal del disco abridor 5 con relación a la reja 2 comprende, además, medios capaces de hacer girar y de inmovilizar dicho brazo 6 de soporte de disco en una posición horizontal, en una posición no operativa sin contacto con el suelo.

45 Así puede evitarse un desmontaje del disco abridor 5 del elemento sembrador 10.

En una variante de realización, está previsto que el disco abridor 5 y el rodillo compresor 1 tengan diámetros diferentes y por lo tanto velocidades de rotación en proporción, lo que permite evitar depósitos de tierra y atascos eventuales del rodillo compresor 1, teniendo en cuenta su proximidad al disco abridor 5.

Por otra parte, ventajosamente, el elemento sembrador 10 está adaptado para permitir al disco abridor 5 levantarse al contacto con un obstáculo o una variación significativa de la dureza del suelo sin que repercuta en la compresión de las semillas.

5 Con este fin, el disco abridor 5 y el elemento sembrador 10 comprenden medios de presión en el suelo independientes.

En una variante de realización, el disco abridor 5 y el elemento sembrador 10 comprenden medios de presión en el suelo cuya intensidad puede ajustarse por separado.

10 En una forma de realización de la presente invención, la presión en el suelo del disco abridor 5 puede ser ajustable con relación a la presión principal del elemento sembrador 10, que es variable en función de la dureza del suelo, con el objeto de permitir al disco abridor 5 retraerse bajo el efecto de un obstáculo tal como una piedra que sea capaz de hacer que el elemento sembrador 10 se levante y, así, perturbar considerablemente la compresión de las semillas.

En referencia a las figuras 8 a 9, un mecanismo de ajuste de presión y de retracción del disco abridor 5 comprende al menos una pletina 30 de soporte de disco de sección rectangular, guiada verticalmente en la parte superior en la brida 7 de fijación del brazo de soporte de disco 6 sobre la chapa 38.

15 Además, comprende un resorte 31 de compresión ajustable e insertado verticalmente entre la pletina 30 de soporte de disco y la brida 7 en el centro de dicha pletina 30.

Este resorte 31 de compresión permite ajustar el esfuerzo necesario para la retracción del disco al encontrarse con un obstáculo, es decir que es capaz de comprimirse para permitir al brazo 6 de soporte de disco retraerse verticalmente.

20 La pletina 30 de soporte de disco está inmovilizada verticalmente con relación a la brida 7 de fijación del brazo en la parte superior, por una parte, mediante un pasador 32 de retención fijado transversalmente a dicha pletina 30 y en la parte inferior, por otra parte, mediante la presión de contacto del resorte 31.

25 Este resorte 31 está guiado y se mantiene en la parte superior mediante una pieza 40 de centrado y en la parte inferior mediante una arandela 34 guiada y fijada en una pieza 35 de unión, de forma rectangular, sobre la pletina 30 de soporte de disco.

El ajuste de la tensión del resorte 31 se efectúa apretando o aflojando una tuerca 41 alrededor de una varilla roscada de la pieza 35 de unión.

30 La retracción del disco abridor 5 es por lo tanto vertical y está directamente en función del esfuerzo ejercido por el disco 5 sobre el resorte 31, cuyo valor antes de la deformación es regulado por el usuario en función de la dureza del suelo.

La presión de ajuste antes de la retracción está en función del ajuste en compresión del resorte y por lo tanto de la longitud de apriete T de la rosca 41 en la varilla roscada de la pieza 35 de unión, directamente en el eje vertical de dicho resorte 31.

35 La pletina 30 de soporte de disco comprende medios para ajustar esta longitud de apriete T de la tuerca 41, es decir medios para ajustar la compresión del resorte 31 a valores predeterminados.

Así pues, se han practicado y están repartidas varias marcas 36 en la pletina 30 de soporte de disco, paralelamente al eje vertical del resorte 31.

40 Estas marcas 36, dado que corresponden cada una a una presión concreta del resorte 31 y, por consiguiente, a una presión del disco 5 en el suelo, sirven de referencia visual para regular fácilmente la presión en el suelo a partir de la cual el disco abridor 5 comienza a retraerse.

Así pues, es posible elegir la presión de contacto máxima ideal del disco abridor 5 en función de la naturaleza del suelo, del cultivo previsto y de la naturaleza de los obstáculos que puedan perturbar la compresión.

Además, la reacción del resorte 31 es rápida, directamente opuesta y proporcional a la trayectoria del brazo 6 de soporte de disco.

45 La orientación del brazo 6 de soporte de disco, idéntica a la chapa 38 como se ha definido anteriormente según los ángulos α y β , asegura también que, sea cual sea la altura de subida del disco abridor 5, se mantenga el contacto del disco abridor con la cara F1 y la arista 37 de la reja 2.

Además, ventajosamente, la dirección vertical de la retracción del disco abridor 5 permite mantener el ajuste longitudinal L de dicho disco abridor 5, sea cual sea su posición de ajuste.

En relación con el ajuste del elemento sembrador 10, dicho ajuste puede, a título de ejemplo, estar asegurado mediante medios en sí conocidos, tales como un resorte de compresión guiado en una varilla y ajustable mediante un desplazamiento manual de un pasador de retención a lo largo de esta varilla.

5 Por otra parte, en referencia a las figuras 11a a 11e, 12, 13a y 13b, se observa que la posición de la rueda 4 de surco puede ajustarse en altura con relación al rodillo compresor 1, con el fin de ajustar la profundidad de la siembra, designada con H en la figura 1.

10 En una primera forma de realización de la presente invención, un mecanismo 17 de ajuste de la altura de la rueda 4 de surco con relación al rodillo compresor 1 comprende un árbol excéntrico 18 articulado, en un extremo, alrededor de un eje 19 llevado por un anillo 20 solidario con la chapa 11 de soporte y coaxial con respecto al eje principal 23 de rotación del rodillo compresor 1 y, en el extremo opuesto, alrededor de un eje 21 de rotación paralelo que lleva la rueda 4 de surco, libre en rotación.

La altura de la rueda 4 de surco está, así, en función de un ángulo de rotación ω del árbol 18 con respecto a la dirección de avance A de la sembradora, ilustrado en la figura 1.

15 Esta variación del ángulo ω se consigue gracias a unos medios de accionamiento capaces de hacer girar el árbol 18 alrededor del eje 19, provocando un cambio de altura para la rueda 4 de surco y, por consiguiente, un cambio de profundidad H en el suelo.

En una forma de realización, estos medios de accionamiento comprenden al menos una llave 22 que puede retraerse (visible en la figura 1), insertada en el extremo de la sección cuadrada del árbol 18, coaxial al eje de rotación 21 de la rueda 4 de surco.

20 Por otra parte, el árbol 18 está inmovilizado en rotación con respecto al eje principal 23 de rotación del rodillo compresor 1 de forma ajustable gracias a una garra dentada 24 de posicionamiento adecuada colocada entre el árbol 18 y la chapa 11 de soporte o cualquier otro medio adecuado y móvil en rotación alrededor del eje 19.

Esta garra comprende dos elementos 24a, 24b en relación, dotados, cada uno, de dientes destinados a cooperar entre ellos en las caras situadas una enfrente de otra de los dos elementos.

25 En una variante de realización, la garra de posicionamiento es una garra de resorte.

Mediante una acción sobre la llave 22 que constituye un medio de presión capaz de girar alrededor de eje 19 o eje principal 23 de rotación del rodillo compresor 1, se provoca el giro de la garra de posicionamiento y del árbol 18 diente a diente alrededor de dicho eje 23.

30 El ajuste del ángulo de inclinación ω del árbol 18 se efectúa así mediante rotación, diente a diente, de la garra 24, que libera en rotación la llave 22 para desplazarla en un plano vertical.

Así, es posible pasar de una primera posición de inclinación del árbol 18 a una segunda posición de inclinación diferente mediante un simple accionamiento de la llave 22 de abajo arriba, y viceversa, en un plano vertical.

35 El mantenimiento del ángulo de inclinación ω del árbol 18 y su inmovilización se aseguran mediante la presión de unas arandelas elásticas 25 sobre la garra 24, colocadas entre la chapa 11 y un anillo elástico 100, solidario con el árbol 18.

Esta presión variable y progresiva en función de la posición en rotación de la garra 24 se transmite a la garra 24 por medio del árbol 18, que se desliza libremente en el anillo 20 coaxialmente con respecto al eje 23 del rodillo compresor 1.

40 En la práctica, cuando la garra 24 está inactiva, los elementos 24a y 24b están juntos y la presión aplicada a los resortes 25 corresponde a un valor de ajuste de tensión previa de montaje de estos resortes necesaria para la estabilidad del árbol 18 y de los elementos asociados en la chapa 11.

Cuando la llave 22 hace rotar la garra 24, los elementos 24a y 24b de la garra 24 se apartan progresivamente del valor necesario para el paso de un diente a otro.

45 Así, a la presión de tensión de montaje se ajusta un esfuerzo de presión variable y progresivo aplicado a los resortes 25 por el desplazamiento horizontal del elemento 24a de la garra 24.

Por otra parte, tal como está ilustrado en las figuras 1, 11a y 11b, la chapa 11 de soporte del rodillo compresor 1 y de la reja 2, paralela al rodillo compresor 1, comprende medios 26 para ajustar la altura H de la rueda 4 de surco a alturas predeterminadas.

Así pues, se han practicado y repartido varios orificios 27 en la superficie de la chapa 11 en arco de círculo.

Estos orificios 27 corresponden, cada uno, a una inclinación concreta de ajuste del árbol 18 y de la garra 24 y, por consiguiente, de una altura H de la rueda 4 de surco. Sirven de referencia visual para ajustar fácilmente la altura de la rueda 4 de surco a una altura predefinida.

5 Dado que la progresión de la inclinación está en función del número de dientes de la garra 24, es posible cambiar rápidamente las garras 24 con un número de dientes predefinido y, por consiguiente, adaptar la precisión del ajuste de profundidad de la rueda 4 de surco a las particularidades de cada siembra.

Con la presencia de los orificios 27, el ajuste de la profundidad de una rueda 4 de surco es, también, fácilmente reproducible para la totalidad de los elementos sembradores 10 de una misma sembradora.

10 También se mejoran la precisión y la constancia de la profundidad de la siembra en la medida en que la rueda 4 de surco está situada al nivel de la llegada de la semilla que se ha de sembrar.

En la práctica, la rueda 4 de surco contribuye al accionamiento del rodillo compresor mediante una fricción de los labios en la cara lateral del rodillo compresor 1.

Por otra parte, la velocidad de rotación diferencial entre la rueda 4 de surco y el rodillo compresor 1 permite mantener una superficie lisa y limpia de la cara lateral del rodillo compresor 1.

15 En una segunda forma de realización de la presente invención, el mecanismo 50 de ajuste de la altura de la rueda 4 de surco con relación al rodillo compresor 1, es decir el mecanismo de ajuste de la profundidad de colocación en la tierra, comprende dos perfiles 51,52 deslizantes y un sistema 53 de tornillo y tuerca para bloquear el deslizamiento de dichos perfiles 51, 52.

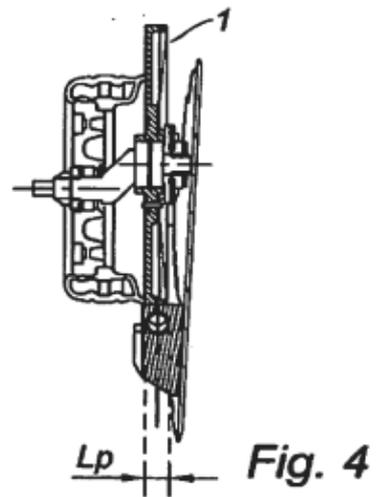
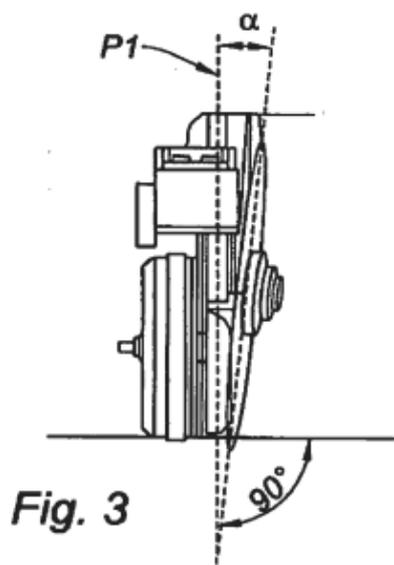
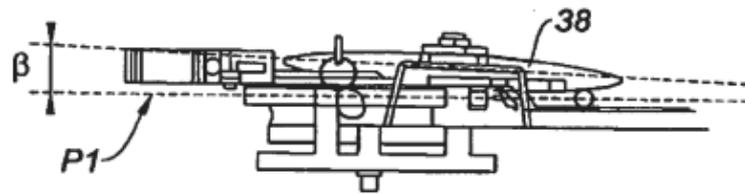
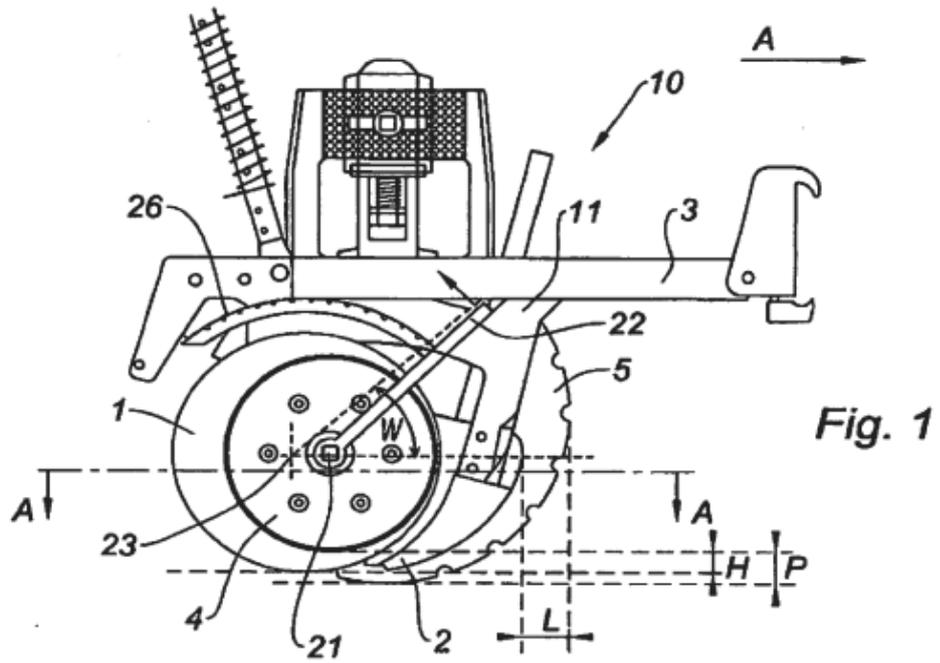
20 Un mecanismo de este tipo se ha aplicado en las variantes de realización de los elementos sembradores 10 ilustrados en las figuras 11c, 11d y 11e.

Este mecanismo comprende, además, un medio 54 de accionamiento y de prensión, tal como una manivela, que permite, mediante rotación, accionar la subida o la bajada de la rueda 4 de surco.

25 Además, en la variante de realización ilustrada en la figura 11e, hay que observar que la variación de la profundidad de siembra corresponde a la media de la variación de altura entre la rueda 4 de surco delantera y la rueda 4 de surco trasera.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto sembrador (10) que comprende al menos una reja (2) más arriba de un rodillo compresor (1), una rueda (4) de surco y al menos un disco abridor adyacente a la reja (2), presentando la reja (2) una cara lateral plana (F1) enfrente del disco abridor (5) y una arista frontal (37), estando el disco abridor (5) montado con posibilidad de rotación alrededor de un eje transversal a la dirección de avance del conjunto sembrador (10) y orientado de forma oblicua con relación a dicha cara lateral (F1), de modo que el disco (5) está alineado con dicha arista frontal (37) de la reja, **caracterizado por que** la reja (2) comprende un canal presente en su cara trasera, para conducir semillas, que rodea la periferia externa del rodillo compresor (1).
2. Conjunto sembrador (10) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la huella del disco abridor (5) en el suelo se halla fuera de una sección Sp de apriete de las semillas definida como el espesor, a lo ancho del rodillo compresor (1), entre los extremos inferiores de la reja (2) y del rodillo compresor (1).
3. Conjunto sembrador (10) según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la parte inferior de la reja (2) comprende al menos un bisel (15).
4. Conjunto sembrador (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la parte inferior de la reja (2) presenta una forma simétrica con respecto a la línea de siembra.
5. Conjunto sembrador (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la parte trasera de la reja (2) presenta una anchura mayor que la anchura del rodillo compresor (1).
6. Conjunto sembrador (10) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** comprende, además, medios para ajustar la posición del disco abridor (5) en altura con relación a la reja, con el objeto de ajustar la profundidad de dicho disco (5) en el suelo, y/o medios para ajustar la posición longitudinal del disco abridor (5), con el objeto de ajustar la medida saliente de dicho disco (5) con respecto a la reja.
7. Conjunto sembrador (10) según la reivindicación 6, **caracterizado por que** los medios para ajustar la altura y/o la posición longitudinal del disco abridor (5) con relación a la reja están adaptados para mantener la orientación oblicua definida entre el disco abridor (5) y la cara lateral (F1) de la reja (2) en cada desplazamiento de dicho disco abridor (5), con el fin de garantizar la alineación del disco abridor con la arista frontal (37) de la reja (2).
8. Conjunto sembrador (10) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** comprende, además, medios para retraer el disco abridor (5) a una posición no operativa sin contacto con el suelo.
9. Conjunto sembrador (10) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el disco abridor (5) y el elemento sembrador (10) comprenden medios de presión en el suelo independientes.
10. Conjunto sembrador (10) según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el disco abridor (5) y el elemento sembrador (10) comprenden medios de presión en el suelo cuya intensidad puede ajustarse por separado.
11. Conjunto sembrador (10) según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** comprende, además, medios para ajustar la altura de la rueda (4) de surco con relación al rodillo compresor (1) en alturas predeterminadas, comprendiendo estos medios al menos un árbol articulado (18), por una parte, en un eje coaxial a un eje de rotación del rodillo compresor (1) y, por otra parte, en un eje de rotación de la rueda (4) de surco, con el fin de descentrar la rueda (4) de surco de su eje de rotación durante el ajuste de su altura.
12. Conjunto sembrador (10) según la reivindicación 11, **caracterizado por que** los medios para ajustar la altura de la rueda (4) de surco con relación al rodillo compresor (1) comprenden, además, una garra (24) de posicionamiento con dientes o con resorte.
13. Conjunto sembrador (10) según una de las reivindicaciones 11 a 12, **caracterizado por que** los medios para ajustar la altura de la rueda (4) de surco con relación al rodillo compresor (1) comprenden, además, medios (22) de accionamiento capaces de hacer girar el árbol (18) alrededor del eje coaxial al eje de rotación del rodillo compresor (1), con el fin de modificar el ángulo de inclinación del árbol (18) con respecto a la dirección de avance del conjunto sembrador (10), comprendiendo estos medios de accionamiento al menos un elemento (22) de presión montado en un extremo del árbol (18) y capaz de girar hacia al menos una posición que indica una profundidad de la rueda (4) de surco.
14. Sembradora que comprende una armazón portante en la que está articulado al menos un conjunto sembrador según una de las reivindicaciones 1 a 13.



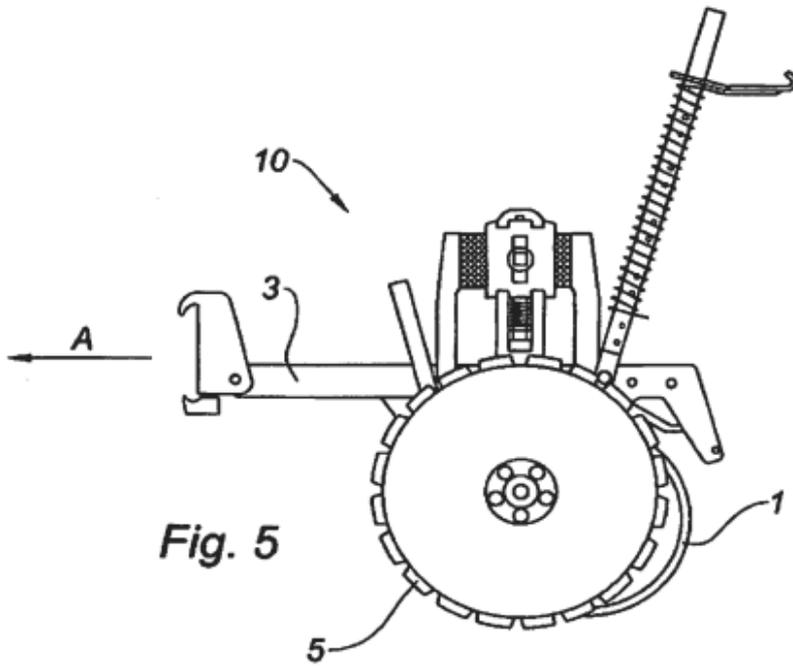


Fig. 5

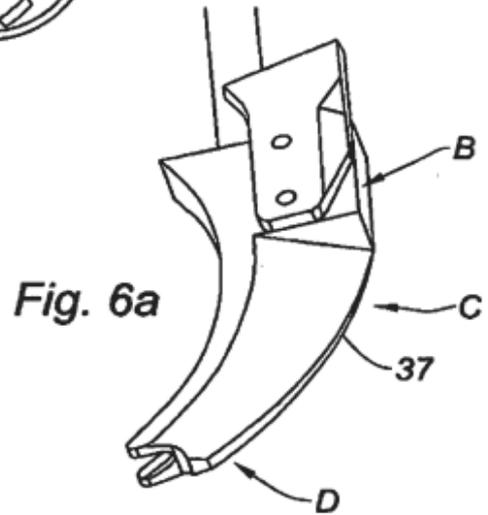


Fig. 6a

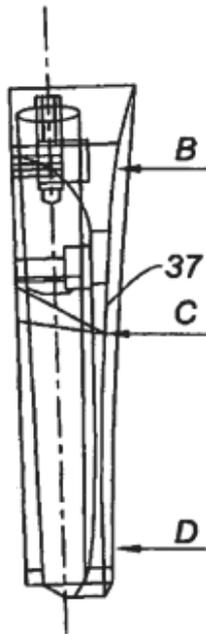


Fig. 6b

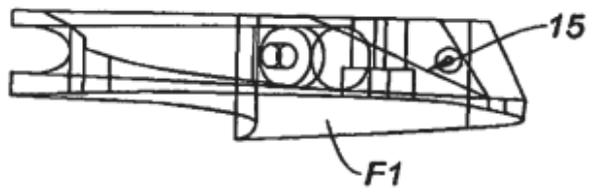


Fig. 6c

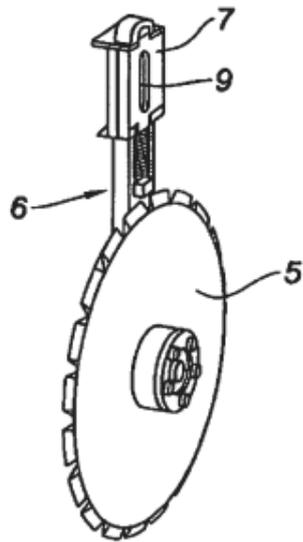


Fig. 7

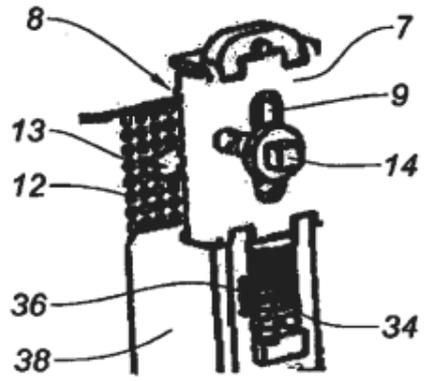


Fig. 8

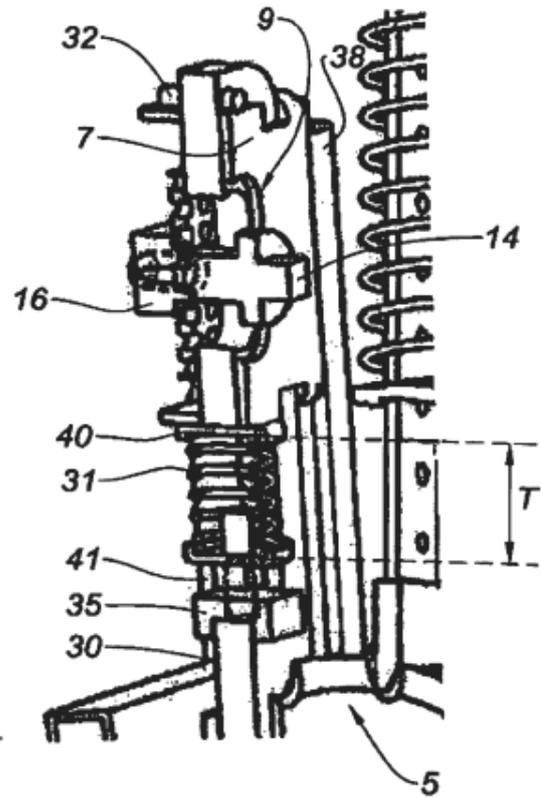


Fig. 9

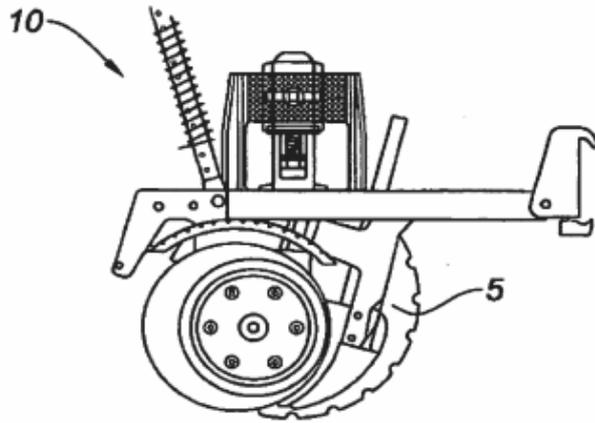


Fig. 10a

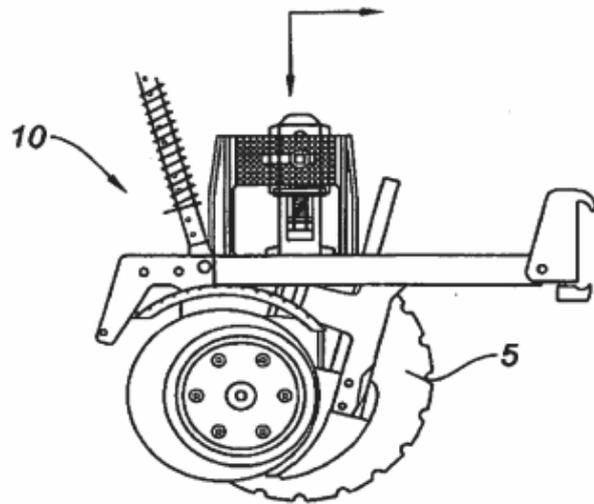


Fig. 10b

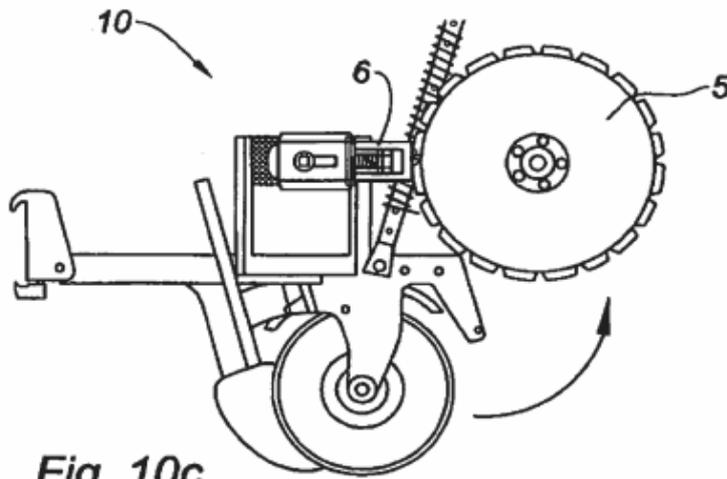


Fig. 10c

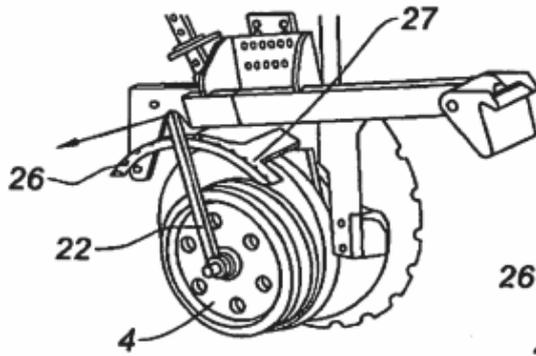


Fig. 11a

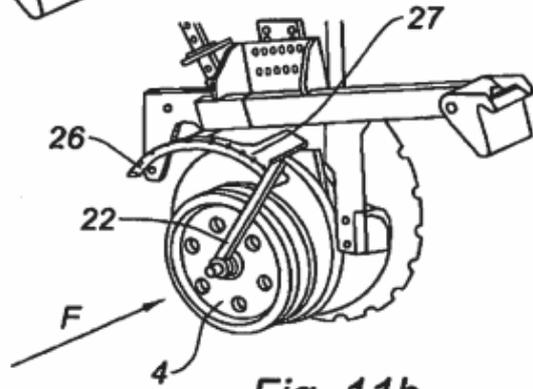


Fig. 11b

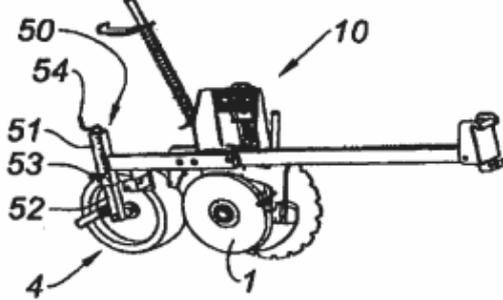


Fig. 11c

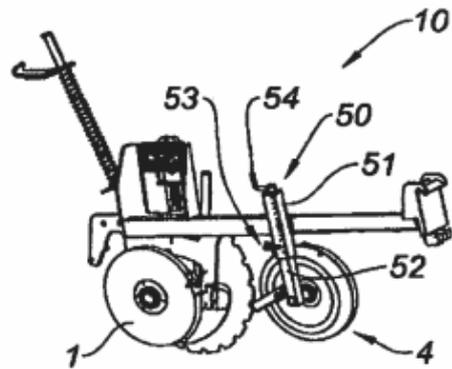


Fig. 11d

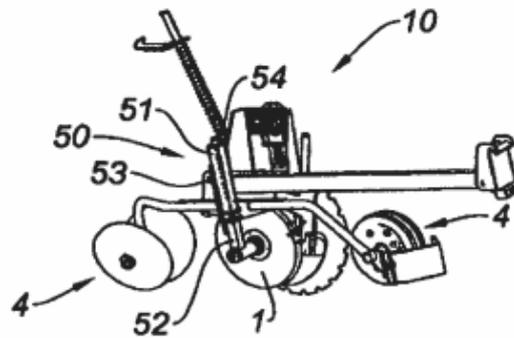


Fig. 11e

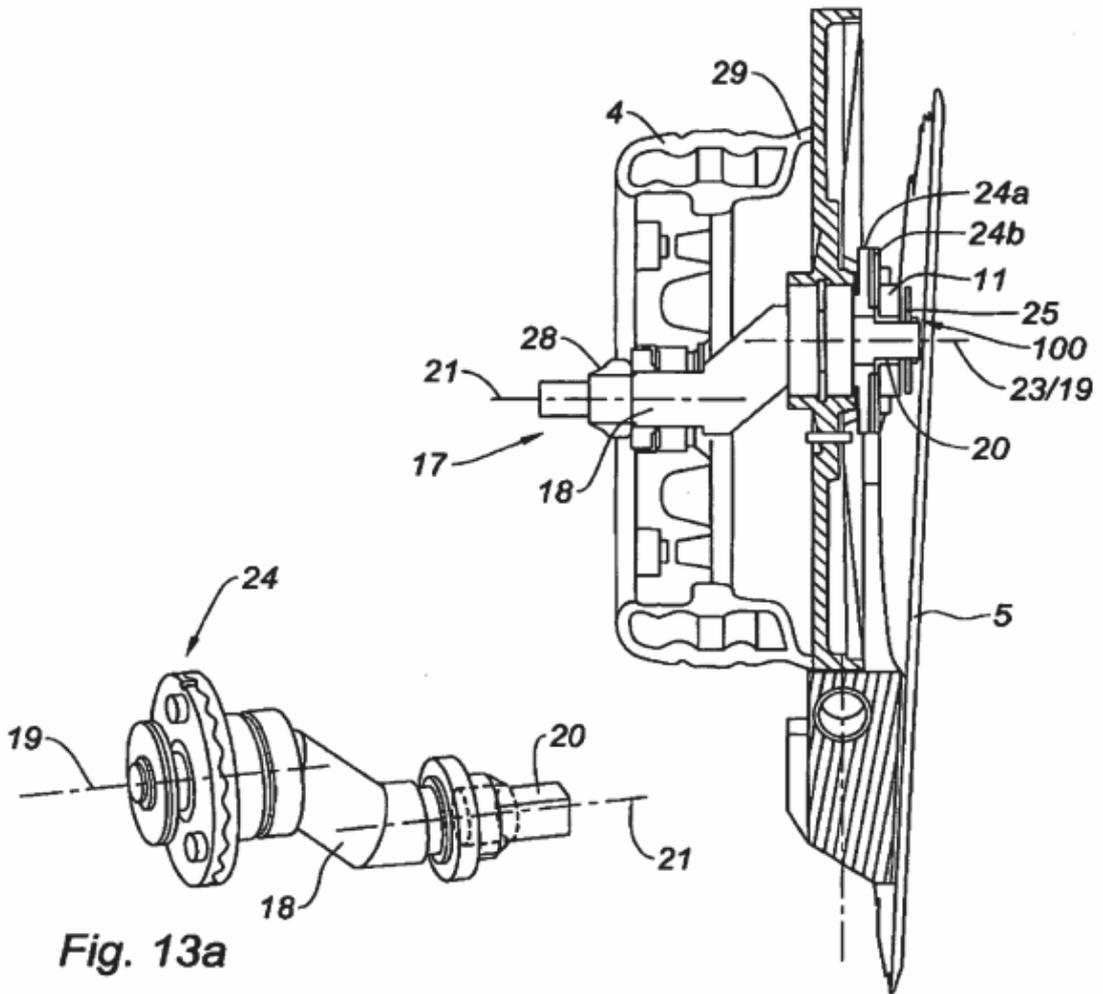


Fig. 13a

Fig. 12

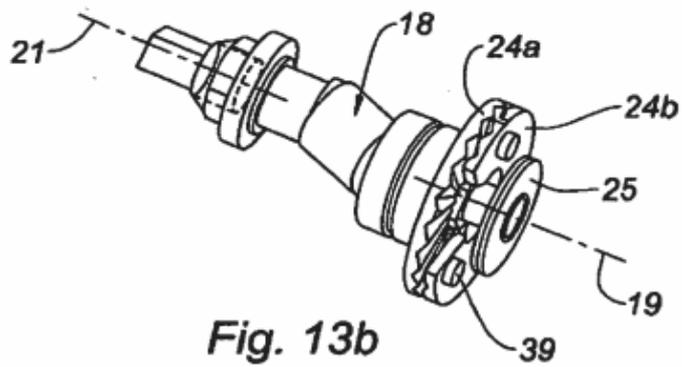


Fig. 13b