

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 281**

51 Int. Cl.:

**A01C 7/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.04.2016 PCT/DE2016/100179**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2016 WO16165696**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2016 E 16724275 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 3282821**

54 Título: **Dispositivo de singulación múltiple**

30 Prioridad:

**15.04.2015 DE 102015105769**

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

**28.02.2020**

73 Titular/es:

**LEMKEN GMBH & CO. KG (100.0%)  
Weseler Strasse 5  
46519 Alpen, DE**

72 Inventor/es:

**GEBBEKEN, MARTIN;  
BERGERFURTH, DENNIS;  
BERENDSEN, MARK;  
GERAATS, MARCEL;  
GOTZEN, CHRISTIAN;  
LUKAS, THOMAS;  
PAESSENS, CHRISTIAN;  
WERRIES, DIETER y  
VAN KANN, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 745 281 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**

Dispositivo de singulación múltiple

5 La presente invención se refiere a una máquina sembradora monograno de uso agrícola de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

10 Las sembradoras monograno depositan las semillas a intervalos definidos de distancia longitudinal en los surcos de siembra que se abren en el suelo de manera transversalmente distanciada entre sí por medio de dispositivos surcadores. Se distingue entre una técnica de singulación mecánica y de actuación neumática por diferencia de presión, como se ha de describir más detalladamente. Para lograr las distancias definidas entre las semillas, a cada uno de los dispositivos surcadores se asigna de manera individual o central un dispositivo de singulación. Este último se describe, por ejemplo, en el documento de patente alemana DE 10 2010 015 913 A1, así como en el documento DE 10 2006 031 272 A1. Debido al tendido flexible del conducto que va desde el dispositivo de singulación fijo hacia los surcadores móviles sobre el suelo, este sistema puede ser susceptible a inexactitudes de deposición.

15 Alternativamente, el dispositivo de singulación, como se muestra en el documento EP 2 480 063 A1, se puede asignar directamente a la unidad de hileras con el dispositivo surcador, lo que en general lleva a mayores exactitudes de deposición.

20 Para combinar las ventajas de un cultivo en hileras con una mejor distribución espacial de las plantas individuales, los surcadores con los dispositivos de singulación asignados se disponen desplazados de manera consecutiva y/o yuxtapuesta entre sí. Si se parte de una anchura entre hileras original de 30 pulgadas (750 mm), en el documento de patente de los Estados Unidos US 7.051.663 B2 la distancia entre los surcos de siembra se divide por la mitad a 15 pulgadas (375 mm) debido a la duplicación de los dispositivos de singulación y surcadores, aunque con un mayor gasto del espacio constructivo debido al desplazamiento longitudinal de los módulos sembradores individuales.

25 Partiendo del estado de la técnica arriba descrito, el objetivo de la presente invención consiste en proveer una máquina sembradora monograno o una unidad de hileras correspondiente, que prevenga las respectivas desventajas arriba mencionadas, pero que permita la asignación de una unidad de singulación varios dispositivos surcadores.

30 Este objetivo se logra a través de las características señaladas en la parte caracterizadora de la reivindicación 1. Mediante la división del dispositivo de singulación en una mitad de carcasa derecha y otra izquierda, que se encuentran sujetadas a un puente intermedio, las semillas pueden transportarse por una vía corta a través de las respectivas salidas hacia los surcadores, con lo que se forma una unidad de carcasa compacta, que permite un distanciamiento estrecho de por lo menos dos dispositivos surcadores entre sí.

35 Una disposición ventajosa se logra si una mitad de carcasa se le asigna una unidad de accionamiento, por ejemplo un motor, para el accionamiento rotativo del cuerpo de singulación, y en el lado de carcasa opuesto se asigna una abertura de evacuación de aire para generar una diferencia de presión neumática entre las distintas zonas del cuerpo de singulación.

40 Si las salidas de las semillas se asignan directamente a las mitades de carcasa, entonces se logra una combinación ventajosa para el montaje con una asignación definida de las salidas en cooperación con el cuerpo de singulación.

45 Debido a la disposición central del puente, la construcción entera de la unidad de hileras, formada por los surcadores y la unidad de singulación dispuesta encima con las aberturas de salida se puede disponer simétricamente y esto permite un buen transporte de las semillas sin desviaciones laterales de los conductos de transporte, lo que favorece la exactitud de deposición. A este respecto, las aberturas de salida, los conductos de transporte y los surcadores correspondientes se disponen en un plano vertical unos encima de otros. Los respectivos planos se disponen entre sí a media distancia de los surcos de siembra abiertos en el suelo por los surcadores.

50 Si el puente central dispone de por lo menos una abertura de paso, el cuerpo de singulación, por ejemplo, realizado en forma de cilindro o de plato, o bien sus elementos de accionamiento o de apoyo, pueden extenderse a través de esta abertura dentro de la mitad de carcasa derecha e izquierda.

55 Si el elemento de puente central se provee con por lo menos una entrada para cargar la carcasa con las semillas, debido a la disposición centrada del puente y la abertura se puede efectuar una carga simultánea de ambas mitades de carcasa con las semillas. A este respecto, se pueden asignar elementos de guía a la abertura de entrada para guiar las semillas.

60 Mediante la dotación de las mitades de carcasa con dispositivos de guía y de apriete, que aprietan las mitades de carcasa entre sí y contra el puente central, se logra una asignación tanto ventajosa para el montaje como también repetible de los componentes entre sí. Las respectivas superficies de contacto de la carcasa y/o el puente central

están realizadas de manera aproximadamente hermética al aire entre sí, o están estanqueizadas mediante elementos auxiliares. De esta manera, entre la carcasa, el cuerpo de singulación y el entorno circundante se mantiene con seguridad una diferencia de presión neumática para asegurar la singulación.

5 Si se conecta la carcasa o su abertura de entrada con un contenedor de semillas más grande, a lo largo de un trayecto más largo se podrán recargar semillas continuamente o a intervalos en el dispositivo de singulación, ya sea por fuerza de gravedad o a través de una corriente de aire. A este respecto, la corriente de aire de transporte al mismo tiempo también puede servir para generar la diferencia de presión entre la carcasa y el cuerpo de singulación, así como también para acelerar el transporte de las semillas fuera de las aberturas de salida hasta los dispositivos surcadores.

10 La presente invención se caracteriza en particular por que un dispositivo de singulación se provee con mitades de carcasa desmontables, que se encuentran embridadas o dispuestos a derecha e izquierda de un elemento de puente central. El puente central forma una consola de fijación multifuncional central entre el dispositivo de singulación central y el bastidor de la unidad de hileras, que guía los dispositivos surcadores. Con esto se logra una asignación fija del dispositivo de singulación a por lo menos dos surcadores, lo que permite un montaje y una accesibilidad fácil y libre de errores de los componentes, en particular del dispositivo de singulación. La disposición compacta permite un espacio constructivo máximo entre las unidades de hilera o, respectivamente, una distancia entre hileras tan mínima como sea posible entre dos surcadores adyacentes. Otros detalles y ventajas del objeto de la presente invención se derivan de la siguiente descripción y de los dibujos correspondientes, en los que se representa un ejemplo de realización con los detalles y piezas individuales que se requieren para ello. Para mejorar la legibilidad de la presente solicitud, el dispositivo de singulación múltiple, en donde se requiera, también se denomina tan solo como dispositivo de singulación.

25 En las figuras:

La Fig. 1 muestra la construcción principal de una máquina sembradora monograno de uso agrícola en una vista en perspectiva,

La Fig. 2 muestra una unidad de hileras individual de acuerdo con la Fig. 1,

30 La Fig. 3 muestra un dispositivo de singulación,

La Fig. 4 muestra el dispositivo de singulación con tan solo una mitad de carcasa, y

La Fig. 5 muestra el dispositivo de singulación sin mitades de carcasa.

35 En la figura 1 se representan los componentes principales de la máquina sembradora monograno 1. En el bastidor 18, que se extiende de manera transversal a la dirección de marcha y que con una consola delantera se monta en un tractor o chasis, se sujetan lateralmente varias unidades de hileras 20, 20' con un distanciamiento lateral, por ejemplo, a una distancia media a de 30 pulgadas o 750 mm. También son posibles otros distanciamientos de hileras. En el ejemplo no se representan un tanque de semillas central y un soplador para generar una corriente de aire. Esta corriente de aire sirve para transportar las semillas por medio de conductos de transporte entre el tanque de semillas y el respectivo dispositivo de singulación 2, pero también para generar una diferencia de presión para el funcionamiento del dispositivo de singulación 2. La máquina sembradora monograno 1 se lleva sobre el suelo por medio de rodillos de apoyo 19, pero igualmente se puede llevar o elevar por medio del tractor o el chasis. El bastidor puede estar realizado de forma rígida, en varias partes, así como móvil o plegable. Solo se representan dos de varias unidades de hileras 20, 20'.

45 En la figura 2 se muestra una unidad de hileras 20 individual. Ésta se sujeta por medio de una brida o consola delantera 23 en el bastidor 18, como se describe en la Fig. 1. Debajo de la superficie de brida se dispone de rotativa mente un rodillo de apoyo 19. Éste se encuentra encamisado con dos perfiles de ranura 31. La distancia media de los perfiles de ranura 31 en este ejemplo es de aproximadamente 5 pulgadas o 125 mm y corresponde a la distancia b de los dispositivos surcadores 3, 3', en lo que los perfiles de ranura 31 precompactan el suelo localmente y preforman dos ranuras, en las que los dispositivos surcadores siguientes 3, 3' abren un surco y compactan las simientes a una profundidad definida. Aunque no se representa, delante o detrás del eje portador del rodillo de apoyo 19 se puede posicionar una pala de abono adicional, con la que se puede depositar una banda de abono para el abastecimiento de las plantas con nutrientes entre los dos surcos. Los dos dispositivos surcadores 3, 3' están realizados como palas de doble disco y por medio del bastidor central 25 y una guía de paralelogramo 22 u otra suspensión apropiada están conectados con la consola delantera 23 en la zona de brida de la unidad de hileras 20. Mediante un acumulador de energía 24, en este caso un cilindro hidráulico, se puede transmitir el peso de la máquina sembradora monograno al dispositivo soltador. Asimismo, por medio del acumulador de energía los dispositivos surcadores se pueden levantar o también se puede variar la presión de contacto de los mismos. De manera centrada y con el mismo sentido de giro circunferencial entre los dos surcadores 3, 3', en este ejemplo palas de doble disco, se dispone una rueda central 21 para la guía de profundidad exacta y ajustable de los dispositivos surcadores 3, 3'. Detrás de respectivamente un dispositivo surcador 3, 3' se dispone una rueda de compresión opcional 26, así como una o dos ruedas de cierre 27 para cerrar los surcos de semillas con material del suelo. En este ejemplo se representan dos ruedas de cierre 27, que conjuntamente cierran el doble surco detrás de los surcadores 3, 3'. Igualmente se pueden montar dos pares de ruedas, otros rodillos de compresión adicionales o elementos de recubrimiento. A partir de respectivamente un dispositivo soltador 3, 3' se extiende en un plano vertical

un conducto de semillas 17, 17', concretamente también con una distancia b con relación a los surcadores 3, 3', en dirección ascendente hacia el dispositivo de singulación, que se encuentra por encima de los dispositivos surcadores 3, 3' y la rueda central 21. El bastidor central 25 se prolonga hacia arriba en el puente central 12, que separa las dos mitades de carcasa 13, 14 aproximadamente por el centro y con las dos mitades de carcasa 13, 14 forma la delimitación exterior y la carcasa 9 del dispositivo de singulación 2. Un husillo roscado con mango plegable 28 sirve para ajustar la altura de la rueda central 21 con respecto a los dispositivos surcadores 3, 3' y por medio de una prolongación trasera del puente central 12 está asegurado contra la torsión e inmovilizado por medio de un pasador de clavija.

La figura 3 muestra el dispositivo de singulación 2. La carcasa exterior 9 está formada por las mitades de carcasa izquierda y derecha 13, 14 y el puente central o intermedio 12. El puente central 12 está fijado en la zona inferior, como se ha descrito más arriba, sobre el bastidor central 25 de la unidad de hileras 20 y soporta el dispositivo de singulación 2 entero. En varios sitios, dispositivos de apriete 29 se agarran alrededor de las dos mitades de carcasa 13, 14 y las presionan estrechamente contra el puente central 12.

Por debajo de las mitades de carcasa 13, 14 sobresalen las dos salidas de semillas 5, 6, por las que las simientes individualizadas se descargan en los dos dispositivos surcadores dispuestos debajo. La distancia c entre las dos salidas de semillas 5, 6 corresponde aproximadamente a la distancia b entre los surcadores 3, 3' de la Fig. 2. A la mitad de carcasa 13 se conecta lateralmente una unidad de accionamiento 15, que sirve para el accionamiento rotativo del cuerpo de singulación 8 dispuesta en el interior, no visible en este ejemplo. En la zona superior delantera del puente central 12, la abertura de entrada 4 emerge de la carcasa 9. La abertura de entrada 4 aquí está conectada fijamente con el puente central 12 y permanece en el mismo cuando se sueltan las mitades de carcasa. Aunque no se representa, en el manguito de la abertura de entrada 4 se conecta un conducto de tubo flexible, que conecta el dispositivo de singulación 2 con el tanque de almacenamiento y el soplador para generar la diferencia de presión y para recargar el material de simientes, tal como se ha explicado más arriba.

La figura 4 muestra de la carcasa semiabierta sin la mitad de carcasa 13 y la unidad de accionamiento 15 de la figura 3 anterior. A través de la entrada 4, las semillas se soplan por medio de una corriente de aire al interior de la carcasa, hasta que se alcanza un nivel de llenado que llega como máximo hasta la mitad inferior del cuerpo de singulación 8. El nivel de llenado se puede vigilar y regular a través de un dispositivo correspondiente. El cuerpo de singulación 8 está realizado como cuerpo hueco rotativo con un lado interior 11 y un lado exterior 10. Un dispositivo de guía 30 divide la corriente de semillas que pasa por la abertura de entrada 4 entre las dos mitades de carcasa 13, 14. Con la diferencia de presión generada por la corriente de aire de la abertura de entrada 4 entre el lado exterior 10 del cuerpo de singulación y su lado interior 11, se acumulan semillas en las escotaduras 7. Por la rotación del cuerpo de singulación 8 en sentido antihorario, las semillas acumuladas son transportadas desde el nivel de llenado inferior individualmente hacia la salida de semillas posterior 5, 6, en donde por una interrupción de la diferencia de presión, por ejemplo, por medio de un diafragma o una rueda en el lado interior 11 del cuerpo de singulación, se desprenden de este último para luego ser sopladadas por la corriente de aire dirigida a la abertura de salida 5, 6 hacia abajo dentro del dispositivo surcador 3, 3'.

En la figura 5 también se omite la segunda mitad de carcasa y se muestra la situación de singulación, tal como ya se ha descrito con referencia a la figura 4. Solo quedan el cuerpo de singulación 8, la abertura de entrada 4 con el elemento de guía 30, las salidas de semillas 5 y 16, así como la abertura de evacuación de aire 16, que provee la compensación de presión atmosférica entre el lado interior 11 del cuerpo de singulación a través de la mitad de carcasa no representada al exterior. En la transición del cuerpo de singulación 8 a la abertura de evacuación de aire 16 se dispone un paso rotativo, debido a que el cuerpo de singulación 8 rota, aunque la abertura de evacuación de aire 16 se encuentra fijada de manera estacionaria. Las escotaduras 7 del cuerpo de singulación 8 se disponen de manera uniforme sobre el semicírculo formado por las mismas, en lo que las escotaduras 7 opuestas de la figura 4 se disponen de manera desplazada por medio ángulo de paso. De esta manera se emite alternadamente respectivamente una semilla en las salidas de semillas derecha e izquierda, por lo que las semillas se depositan en los surcos de siembra lateralmente adyacentes de manera longitudinalmente alternada entre sí por la mitad de la distancia entre semillas, con lo que se optimiza la distribución del espacio de posicionamiento mutuo.

LISTA DE CARACTERES DE REFERENCIA

1	Máquina sembradora monograno
2	Dispositivo de singulación (múltiple)
3	Dispositivo surcador
4	Abertura de entrada
5	Salida de semillas
6	Salida de semillas
7	Escotadura
8	Cuerpo de singulación
9	Carcasa
10	Lado exterior

(continuación)

11	Lado interior
12	Elemento de puente
13	Mitad de carcasa
14	Mitad de carcasa
15	Unidad de accionamiento
16	Abertura de evacuación de aire
17	Conducto de semillas
18	Bastidor
19	Rodillo de apoyo
20	Unidad de hileras
21	Rueda central
22	Suspensión
23	Consola
24	Acumulador de energía
25	Bastidor central
26	Rueda de compresión
27	Rueda de cierre
28	Husillo
29	Dispositivo de apriete
30	Elemento de guía
31	Perfil ranurado

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de singulación múltiple (2) de una máquina sembradora monograno de uso agrícola (1), en la que la máquina sembradora monograno (1) presenta varios dispositivos surcadores (3) para la deposición de semillas individualizadas por el dispositivo de singulación múltiple (2) en el suelo, en lo que el dispositivo de singulación múltiple (2) además de una abertura de entrada (4) presenta por lo menos dos salidas de semillas (5), (6), que dirigen las semillas individualizadas respectivamente dentro de un dispositivo surcador (3), en lo que el dispositivo de singulación múltiple (2) presenta por lo menos un cuerpo de singulación (8) accionado rotativamente y provisto en su zona exterior con escotaduras (7) distribuidas de manera uniforme, en lo que el por lo menos un cuerpo de singulación (8) presenta una carcasa (9) que rodea el cuerpo de singulación para alojar una reserva de semillas, en lo que la reserva de semillas rodea el cuerpo de singulación (8) en un primer lado (10) en su zona inferior, en lo que por medio de una diferencia de presión neumática, que existe entre el primer lado (10) y el segundo lado (11) del cuerpo de singulación (8), se acumulan semillas individuales en el primer lado (10) del cuerpo de singulación en sus escotaduras y se desprenden en el exterior de la reserva de semillas dentro de una salida de semillas (5), (6) por interrupción de la diferencia de presión, caracterizado por que la carcasa (9) que rodea el cuerpo de singulación (8) está realizada en varias piezas, específicamente con un elemento de puente central (12) que soporta la carcasa y por lo menos una mitad de carcasa (13), (14) dispuesta respectivamente a derecha e izquierda del puente.
2. Dispositivo de singulación múltiple de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que una mitad de carcasa (13) presenta una unidad de accionamiento (15) para el cuerpo de singulación rotativo (8) y otra mitad de carcasa (14) presenta una abertura de evacuación de aire (16) para generar la diferencia de presión en la carcasa (9).
3. Dispositivo de singulación múltiple de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que respectivamente una mitad de carcasa (13), (14), presenta por lo menos una salida de semillas (5), (6) que está conectada con un dispositivo surcador (3) para depositar las semillas.
4. Dispositivo de singulación múltiple de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el elemento de puente central (12) está dispuesto de manera aproximadamente centrada por encima de por lo menos dos dispositivos surcadores (3) distanciados entre sí, en lo que la distancia de las respectivas salidas de semillas (5), (6) entre sí, medido de manera lateral con respecto al elemento de puente central (12), corresponde aproximadamente a la anchura entre hileras o a la distancia entre los surcos abiertos en el suelo por los dispositivos surcadores (3).
5. Dispositivo de singulación múltiple de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el elemento de puente central (12) presenta por lo menos una abertura de paso, a través de la que se extiende el cuerpo de singulación (8) o su eje de accionamiento o apoyo.
6. Dispositivo de singulación múltiple de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el elemento de puente central (12) presenta por lo menos una entrada (4) para rellenar la carcasa (9) con semillas.
7. Dispositivo de singulación múltiple de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la carcasa (9) presenta dispositivos de guía y apriete (29), que se disponen de tal manera que actúan lateralmente con respecto al elemento de puente central (12) y aseguran una fijación en arrastre de forma y/o de fuerza de las mitades de carcasa (13, 14) al elemento de puente central (12).
8. Dispositivo de singulación múltiple de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que a la carcasa (9) o a su abertura de entrada (4) se asigna un depósito de almacenamiento de semillas.

Fig. 1

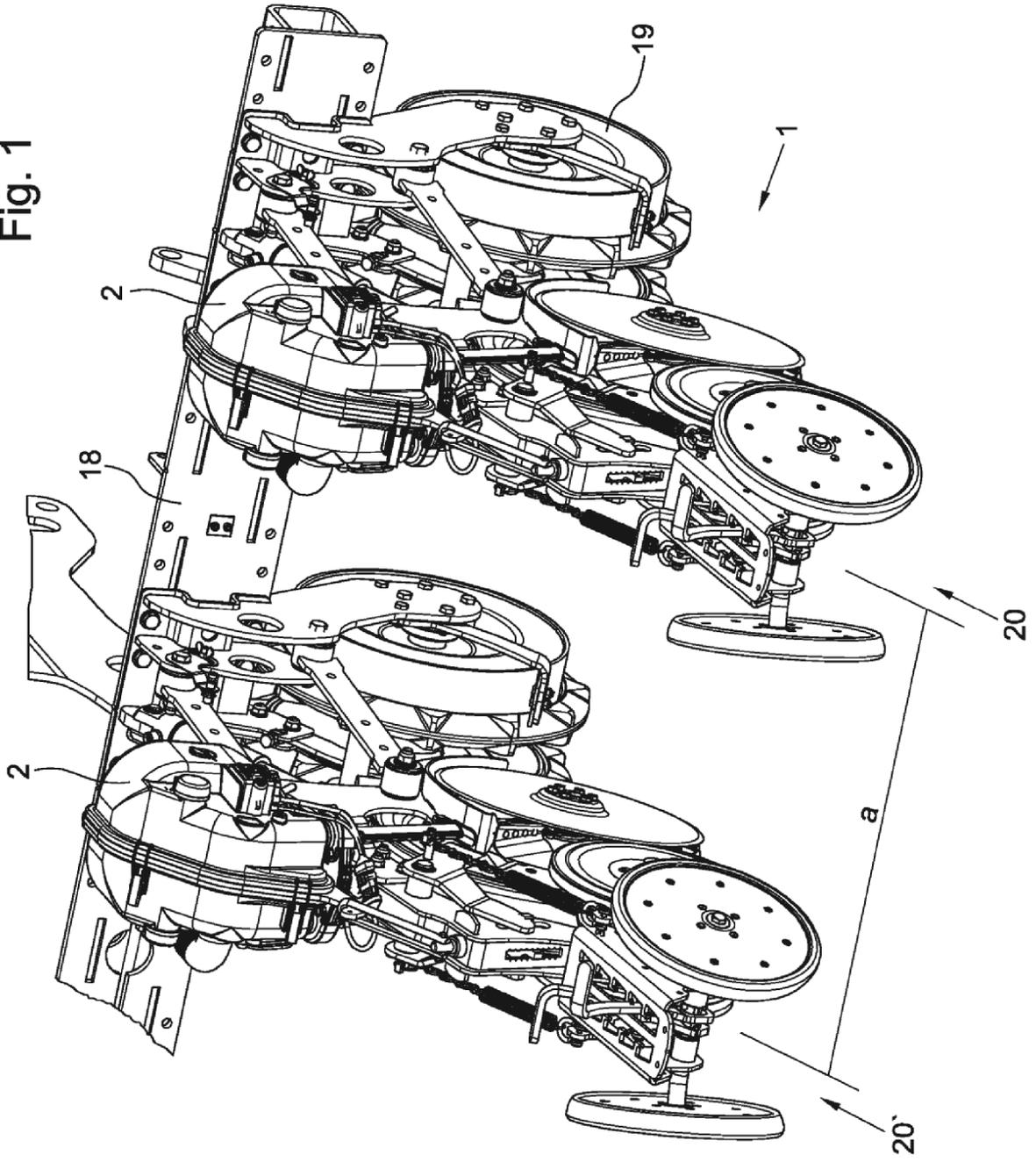


Fig. 2

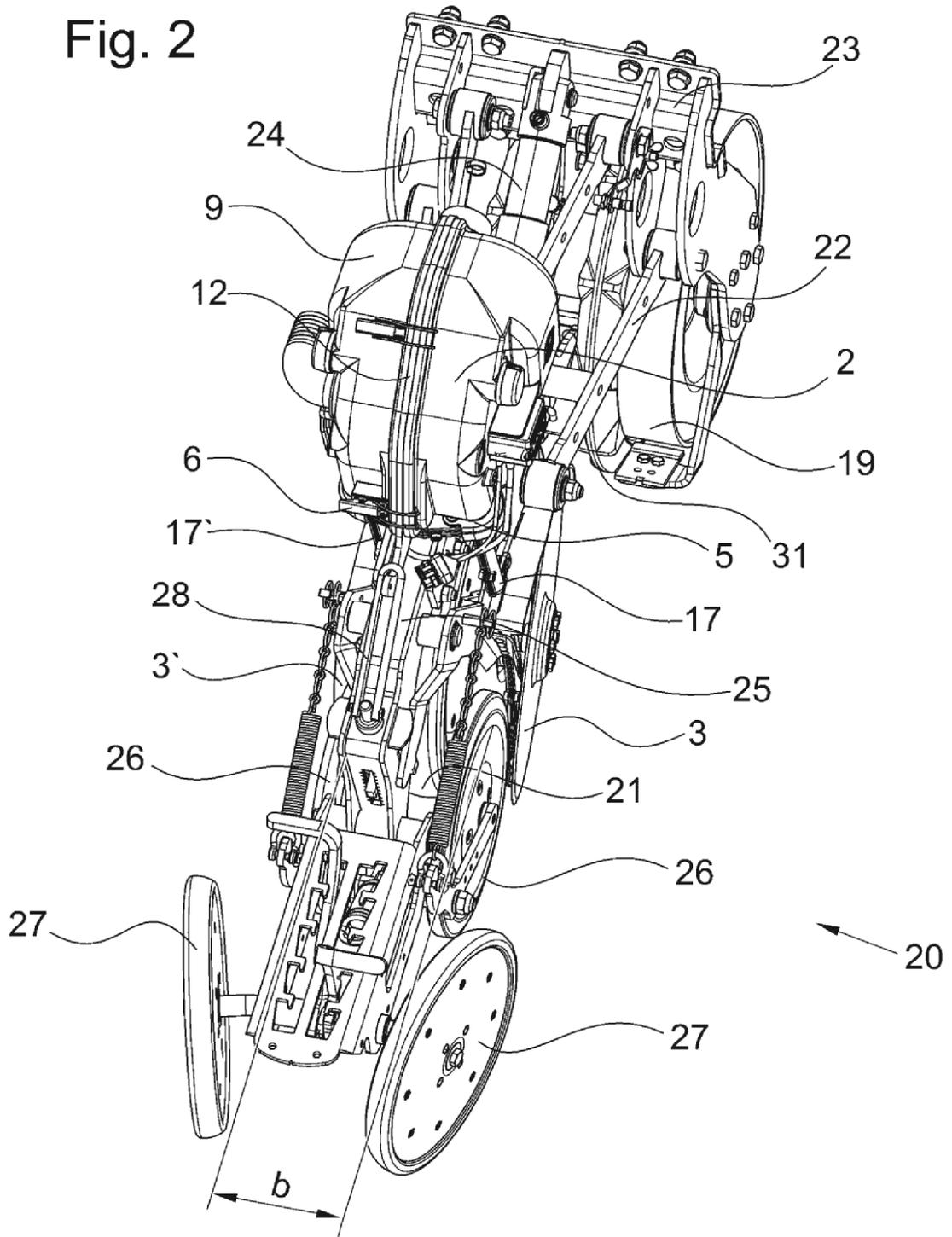


Fig. 3

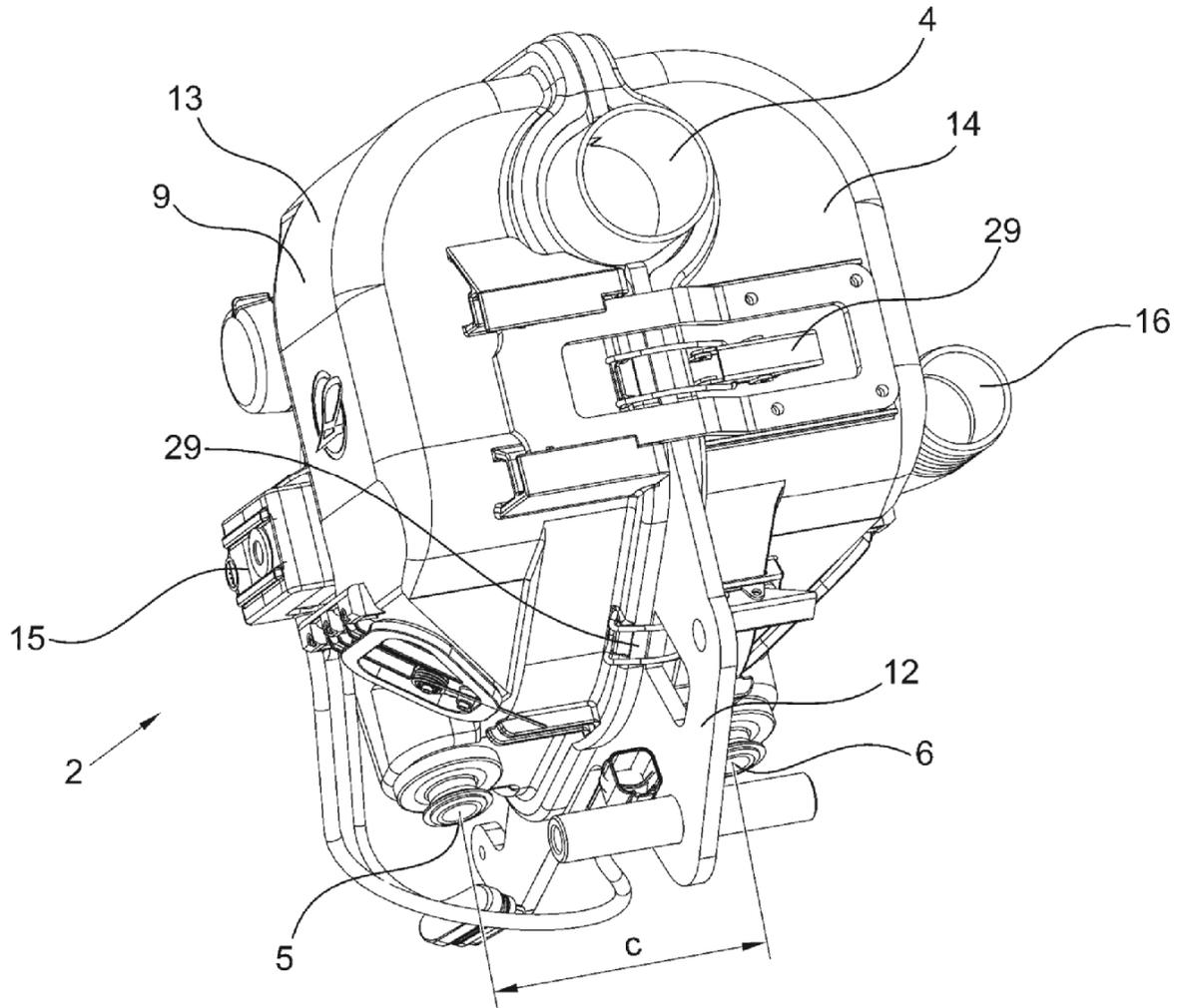


Fig. 4

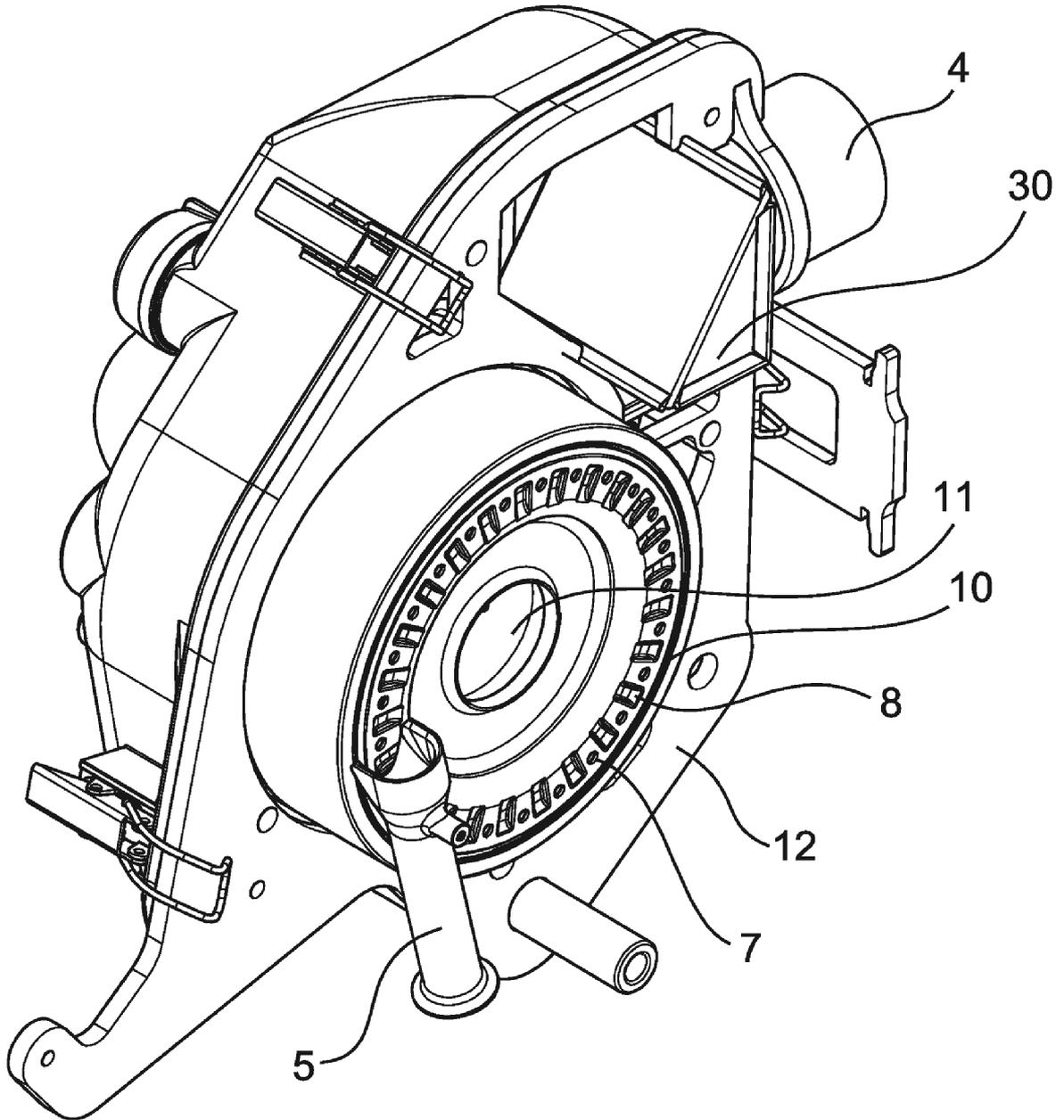


Fig. 5

