

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 930 107**

51 Int. Cl.:

A01C 7/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2018** **PCT/IB2018/058386**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.05.2019** **WO19092538**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2018** **E 18807697 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2022** **EP 3706536**

54 Título: **Elemento de siembra para sembradoras agrícolas de precisión y sembradora que incluye elemento de este tipo**

30 Prioridad:

10.11.2017 IT 201700128607

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

05.12.2022

73 Titular/es:

**MASCHIO GASPARD S.P.A. (100.0%)
Via Marcello 73
35011 Campodarsego (PD), IT**

72 Inventor/es:

**DONADON, GIANFRANCO;
BOT, LUIGI GIOVANNI y
MIOLO, BRUNO**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 930 107 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Elemento de siembra para sembradoras agrícolas de precisión y sembradora que incluye elemento de este tipo

La presente invención se refiere a un elemento de siembra para sembradoras agrícolas de precisión y a una sembradora que incluye un elemento de este tipo.

5 El problema de precisión en la siembra se siente en el sector agrícola ya que el rendimiento del producto cosechado depende sustancialmente de la densidad de las plantas con respecto a la unidad de superficie sembrada. La densidad de siembra depende a su vez de respetar meticulosamente la distancia entre dos semillas adyacentes que están enterradas en el suelo. Esta medida depende tanto de las características de precisión del diseño de la sembradora como de la velocidad de siembra. Evidentemente, con el fin de lograr una buena rentabilidad es necesario maximizar la velocidad de siembra, para permitir al operario sembrar un número aún mayor de hectáreas por hora.

10 Los mejores resultados en la maximización de la velocidad de siembra y la precisión de la siembra se pueden lograr utilizando sembradoras neumáticas que están provistas de un distribuidor de disco perforado que es rotado por motores eléctricos. Esto permite controlar con precisión la velocidad rotacional del disco de selección y, por lo tanto, el número de semillas depositadas por metro lineal del lecho de siembra. En los documentos WO2017/079515 y EP2683231 se desvelan ejemplos de sembradoras agrícolas.

Sin embargo, los elementos de siembra diseñados de esta manera tienen varias desventajas, algunas de las cuales se deben a la necesidad de minimizar la fricción dentro del elemento de siembra para no interferir con el control de la velocidad rotacional de los motores eléctricos que accionan los discos de selección.

20 El documento US2014/0182496A1 desvela un elemento de siembra que comprende un dispositivo neumático para seleccionar la semilla en el que se presuriza una cara del disco (positiva o negativamente con respecto a la presión ambiental) con respecto a la otra cara por medio de una campana que se aplica a el disco de selección para rotar conjuntamente con él y define con él una cámara en la que se establece la presión negativa fuera de la cámara antes mencionada que se requiere para adherir una semilla en cada orificio del disco sobre la cara opuesta a la misma.

Esta solución ofrece ventajas en términos de presurizar el dispositivo de selección de semillas, pero tiene bastantes desventajas.

30 De hecho, este sistema de diseño hace que sea más complicado reemplazar los discos de selección cada vez que haya que cambiar la densidad de siembra; por ejemplo, con el fin de cambiar el tipo de semilla utilizada, el dispositivo de separación debe desmontarse y luego volver a montarse en su posición. El sistema para enganchar el disco sobre la campana se realiza necesariamente a lo largo de la corona externa de la campana mediante tornillos. La extracción de los discos requiere que los tornillos que fijan el disco a la campana se retiren y, por lo tanto, se vuelvan a colocar al aplicar el nuevo disco. Además, es necesario proporcionar un sistema para bloquear temporalmente la rotación de la campana con el fin de permitir que el disco se desenganche fácilmente.

35 Una desventaja adicional proviene del hecho de que, mediante el uso de esta estructura, el movimiento es impartido al disco por la campana y, por este motivo, la campana está montada sobre la parte fija del cuerpo en forma de caja del dispositivo de selección de semillas. En contraposición, la cámara para contener la semilla (cámara de extracción) se realiza en la parte móvil o cubierta. Como resultado, cada vez que sea necesario trabajar sobre el disco, es necesario que la cámara que contiene la semilla y el tanque que alimenta dicha cámara por gravedad esté completamente vacía.

40 Un aspecto adicional se refiere al posicionamiento de los tubos de aspiración de aire que conectan cada elemento de siembra al generador de vacío neumático. En una situación de este tipo, de hecho, el posicionamiento de dichos tubos no se puede optimizar. Otras medidas se refieren al sistema de interrupción del vacío sobre la cara del disco sometido a vacío, dicho sistema se utiliza para hacer que la semilla caiga en el conducto descendente de semillas, y también se refiere a la geometría interna de la cámara.

No obstante, existe el hecho de que, si la campana también se bloquea o desacelera solo temporalmente, no se garantiza la correcta rotación del disco de siembra.

50 El problema técnico abordado por la presente invención es el de desarrollar un elemento de siembra para sembradoras agrícolas de precisión que esté diseñado estructural y funcionalmente para remediar todas las desventajas descritas con referencia a la técnica anterior citada.

Este problema se resuelve de acuerdo con la invención por medio de un elemento de siembra producido de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

Por medio del uso de una campana que se apoya ociosamente en el elemento de siembra con respecto al disco de selección de semillas, es posible mantener y especialmente sostener el disco de selección dentro del elemento de

siembra de forma completamente autónoma con respecto a la campana de forma que el disco de siembra sea accesible y pueda ser reemplazado sin utilizar otras medidas que no sean simplemente abrir el elemento en sí sin ninguna intervención sobre la campana.

5 Asimismo, la rotación del disco de siembra no se ve afectada negativamente por una posible desaceleración o bloqueo de la campana, para de este modo asegurar una mayor precisión en la siembra de plantas por unidad de superficie.

10 El efecto de arrastre entre la campana y el disco de siembra no es de hecho esencial, pero, sin embargo, está asegurado por la condición de contacto entre la campana y el disco, debido a la fricción de las respectivas superficies de contacto. De hecho, el diseño de la campana y del disco de selección se simplifica adoptando un arrastre periférico de este tipo causado por la fricción entre el disco y la campana.

Las características y ventajas de la invención resultarán más claras a partir de la descripción detallada de una realización preferente de la misma, mostrada a modo de ejemplo no limitativo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 15 – La Figura 1 es un alzado frontal de un elemento de siembra para sembradoras agrícolas de precisión, dicho elemento de siembra se produce de acuerdo con la invención;
- la Figura 2 es una vista en perspectiva despiezada de un detalle del elemento de la figura 1;
- la Figura 3 es una vista en perspectiva despiezada del mismo detalle de la figura 2, visto desde un ángulo diferente;
- 20 – las Figuras 4 y 5 son una vista en alzado frontal y en sección a lo largo de la línea V-V de la figura 4, respectivamente, del mismo detalle;
- las Figuras 6 y 7 son una vista en alzado frontal y en sección a lo largo de la línea VI-VI de la figura 6, respectivamente, de un componente del detalle de las figuras anteriores;
- las Figuras 8 y 9 son vistas en sección y en perspectiva, respectivamente, de un detalle en la figura 2;
- 25 – las Figuras 10 y 11 son una vista en alzado frontal y en sección a lo largo de la línea XI-XI de la figura 10, respectivamente, de un componente del detalle de las figuras anteriores en una realización variante.

En los dibujos, el número de referencia 1 indica, como un todo, un elemento de siembra para sembradoras agrícolas de precisión. Una sembradora de este tipo no se describe como un todo, sino que generalmente comprende, de una manera conocida per se, una barra portaelemento a la que se fija una pluralidad de elementos de siembra 1, estando los elementos separados.

30 Cada elemento de siembra 1 comprende un marco 2, un soporte articulado paralelogramo 3 por medio del cual el marco 2 del elemento 1 se conecta a la barra portaelemento, un tanque que comprende una tolva 4 para contener la semilla, una o más cuchillas 5, por ejemplo, cuchillas de disco, para abrir un surco de siembra, un par de ruedas 6 para regular la profundidad de siembra y un dispositivo de recubrimiento de surcos 7 para cerrar el surco abierto por las cuchillas 5 y recuperar de este modo la semilla.

35 El número de referencia 10 indica, como un todo, un dispositivo para seleccionar la semilla, cuyo dispositivo se alimenta por gravedad desde la tolva 4 y está diseñado para distribuir una semilla a la vez a una profundidad y espaciado correctos en el surco de siembra.

40 De acuerdo con una realización preferente, el dispositivo de selección de semillas 10 comprende un cuerpo 11 en forma de caja que está montado de forma fija sobre el marco 2 y está provisto de una abertura que se cierra de forma extraíble mediante una cubierta 13. El cuerpo en forma de caja y la cubierta se pueden abisagrar entre sí o, más simplemente, conectarse por medio de tornillos 14, cuyo aflojamiento permite despegar completamente la cubierta de la abertura sobre la que descansa.

45 Un conector 15 se fabrica preferentemente en el cuerpo en forma de caja 11, con el que se engancha el tanque 4, un respiradero 16 y un conducto de descenso de semillas 17. Un disco de selección 18 se engancha al árbol de accionamiento 21 de un motor eléctrico 22 u otro dispositivo, preferentemente por medio de un acoplamiento poligonal 19 y un buje relativo 20, con el fin de arrastrar el disco en rotación alrededor de su eje.

50 En una realización, una cámara 23 para extraer la semilla está definida entre la parte inferior 12 del cuerpo en forma de caja 11 y el disco de selección 18. Por medio de un obturador 24 dispuesto corriente abajo del conector 15, es posible regular el flujo de semillas que caen de la tolva 4 a la cámara 23 con el fin de dividir dicho flujo u opcionalmente interrumpirlo. De acuerdo con un aspecto adicional, se proporciona una puerta de inspección 25, preferentemente en la parte más baja de la cámara 23, para permitir que la cámara se vacíe completamente si es necesario.

El disco de selección 18 está enganchado periféricamente por una o más coronas de orificios 26 que pasan entre las caras opuestas 18a, b del mismo. En una realización, la distancia entre la circunferencia media sobre la que se encuentran los orificios 26 y la circunferencia máxima de la cámara 23 es igual al radio de una semilla grande de entre aproximadamente 2 y 6 mm.

- 5 Definido como un plano vertical X que contiene el eje del conducto de descenso de semillas y el plano de oscilación del soporte articulado paralelogramo 3, el plano en el que se encuentra el disco de selección 18, paralelo a las caras 18a, b, está preferentemente inclinado en un ángulo A de entre 10° y 20° con respecto al plano vertical X, un valor preferente de inclinación es de aproximadamente 15°.

- 10 De acuerdo con una realización preferente, la parte inferior 12 del cuerpo en forma de caja 11 está inclinado en un ángulo B de aproximadamente 50° - 60° (valor preferente 56°) con respecto al plano en el que se encuentra el disco 18 y la superficie inferior de la cámara 23 (la superficie en la que se lleva a cabo la puerta 25) de forma que la semilla siempre tiende a descender hacia el disco de selección 18 y se evita el estancamiento de semillas en la parte inferior de la cámara 23.

- 15 Una campana de presurización 30 está apoyada ociosamente sobre la cubierta 13 alrededor de un buje 31, que es preferentemente hueco. En una realización, el buje 31 forma parte de un conducto presurizado de un dispositivo de presurización asociado con el disco de selección 18 para aplicar un diferencial de presión entre las dos caras 18a, b.

- 20 El dispositivo de presurización incluye la campana de presurización 30 y un conducto de distribución presurizado 32 que se extiende preferentemente desde el buje 31 a través de una estructura de nervadura radial elevada 36 sobre la cubierta 13. En una realización, el conducto 32 está parcialmente integrado en la cubierta 13 y se extiende parcialmente en el cuerpo en forma de caja 11, estando unidas las dos partes mediante un conector de acoplamiento macho/hembra 32a, b o un conector de otro tipo, por ejemplo, un conector con brida. De acuerdo con una realización preferente, la parte del conducto 32 que es integral con el cuerpo en forma de caja 11 termina en un primer colector de carcasa 33 formado sobre el cuerpo 11. La estructura de nervadura 36 tiene preferentemente una forma que se eleva sobre la cubierta 13 en una parte predominante de la extensión de la misma.

- 25 De acuerdo con un aspecto adicional, el conducto 32 para la parte realizada en la estructura de nervadura 36 está integrado en la cubierta y está cerrado a su vez por una cubierta 33b que se puede retirar para inspección y limpieza. Se observa que la posición elevada de la estructura de nervadura 36 con respecto a la cubierta forma un asa que permite agarrar la cubierta 13 y maniobrar desde y hacia el cuerpo 11 con una mano.

- 30 En una realización, la campana de presurización 30 está apoyada ociosamente sobre el buje 31 por medio de una arandela 34 y un cojinete 35 en una posición opuesta con respecto al disco de selección 18, y está sujeta sobre el buje 31 por un anillo 46. La campana 30 tiene una corona perimetral 37 que se eleva mediante una base en forma de disco 37b y está en contacto periférico deslizante con el disco de selección 18 cuando (y solo cuando) la cubierta 13 está cerrada sobre la abertura del cuerpo en forma de caja 11, tira de dicho disco 18 hacia la campana 30 como consecuencia del vacío establecido entre el disco y la campana como consecuencia de la aspiración de aire a través del dispositivo de presurización. La corona perimetral tiene un tamaño tal que entra en contacto con la superficie 18b del disco a lo largo de una superficie que se encuentra fuera de la corona de los orificios 26. Por lo tanto, esto da como resultado que la campana se arrastre en rotación junto con el disco, que puede ocurrir preferentemente por medio de fricción entre la campana y el disco y más precisamente por medio de fricción entre el margen perimetral del disco y la corona perimetral 37 de la campana. De manera alternativa, la conexión entre la campana 30 y el disco 18 puede ser proporcionada por un acoplamiento mecánico entre la campana y el disco, por ejemplo, por medio de uno o más dientes que se pueden acoplar mutuamente cuando la corona perimetral 37 de la campana se acopla a la superficie del disco 18 cuando la cubierta 13 se cierra sobre la abertura correspondiente del cuerpo en forma de caja. Cuando se retira la cubierta 13 de la abertura del cuerpo 11 en forma de caja, la campana 30 y el disco 18 se desacoplan mutuamente mientras permanecen apoyados de manera rotativa sobre la cubierta 13 y sobre la parte estacionaria del cuerpo en forma de caja, respectivamente.

- 50 En una realización, un bloque de ruptura de vacío 38 está montado dentro de la campana 30, para ser estacionario, por medio de un resorte plano 39. El bloque 38 se puede formar en dos o más porciones independientes adyacentes, cada uno de ellos estresado contra la superficie 18b del disco para interrumpir la diferencia de presión en los orificios 26 que pasan frente al mismo sobre todo el recorrido de tránsito controlado por el bloque 38. Esto hace que la semilla retenida en los orificios 26 caiga, al pasar por delante del bloque 38, en el conducto de siembra. En una variante de realización de la invención, representada en las figuras 10 y 11, el respiradero 16 se reemplaza por un segundo colector 40 que está conectado, por medio de un tubo 41, a un dispositivo 42 para filtrar el aire presurizado, o a una posición de aspiración remota donde el aire disponible para el sistema de presurización es relativamente limpio y no se ve perturbado. Dado que en este ejemplo la campana 30 está presurizada negativamente, o el primer colector está conectado a la entrada de aspiración de un sistema de ventilación (no mostrado), es suficiente que el segundo colector se mantenga a presión ambiente. Sin embargo, la campana 30 se puede presurizar positivamente y, en este caso, el segundo colector 40 se puede conectar a la entrada de suministro del sistema de ventilación mencionado anteriormente.

El elemento de siembra 1 opera como sigue.

Las semillas contenidas en la tolva 4 se alimentan por gravedad a la cámara 23 para extraer las semillas a un flujo regulado por medio del obturador 24. Las semillas que se encuentran en la cámara de extracción se extraen como resultado de la diferencia de presión establecida entre las superficies 18a, b en los orificios 26, adhiriéndose por tanto a la superficie del disco 18.

- 5 Dicho disco se hace rotar a una velocidad controlada y proporcional a la velocidad de avance de la sembradora sobre el suelo por medio del motor 21, llevar las semillas aspiradas a través de los orificios 26 contra la superficie 18a para pasar primero por delante de un dispositivo de separación 43 y luego por delante de la boca del conducto de descenso de semillas, donde son liberados por el disco como resultado de la interrupción de la diferencia de presión provocada por el bloque rompedor-vacío 38 y son conducidas al conducto de descenso de semillas 17 con el fin de ser depositadas en el surco de siembra.

- 10 La diferencia de presión requerida para la selección de semillas se asegura en la superficie 18b de la campana 30 que, en la que es libre de rotar (inactivo) sobre su eje, es arrastrada por la fricción del disco de selección 18 por medio del contacto producido con la corona perimetral 37. Se observa que la diferencia de presión entre las dos caras del disco 18 hace que dicho disco se adhiera a la corona perimetral 37, facilitando el arrastre de los mismos.
- 15 También se observa que este diseño no requiere el uso de arandelas deslizantes sobre el disco y que, incluso si la campana se bloquea accidentalmente, la regularidad de la siembra no se ve comprometida. También se observa que las arandelas que están activas sobre la campana descansan sobre regiones que tienen un diámetro reducido con respecto al diámetro del disco 18 o de la corona perimetral 37, de tal manera que los pares resistentes producidos sean mínimos y, por lo tanto, no afecten al par del motor que está disponible en el árbol 21.

- 20 Si se desea acceder al disco 18 con el fin de reemplazarlo, basta con retirar la cubierta 13 soltando los tornillos que cierran dicha cubierta. La cubierta se puede agarrar con una mano por medio del asa proporcionada por la estructura de nervadura 36 que aloja el conducto 32. La cubierta no está conectada a ningún tubo del sistema de presurización y, por tanto, no se impide su maniobra.

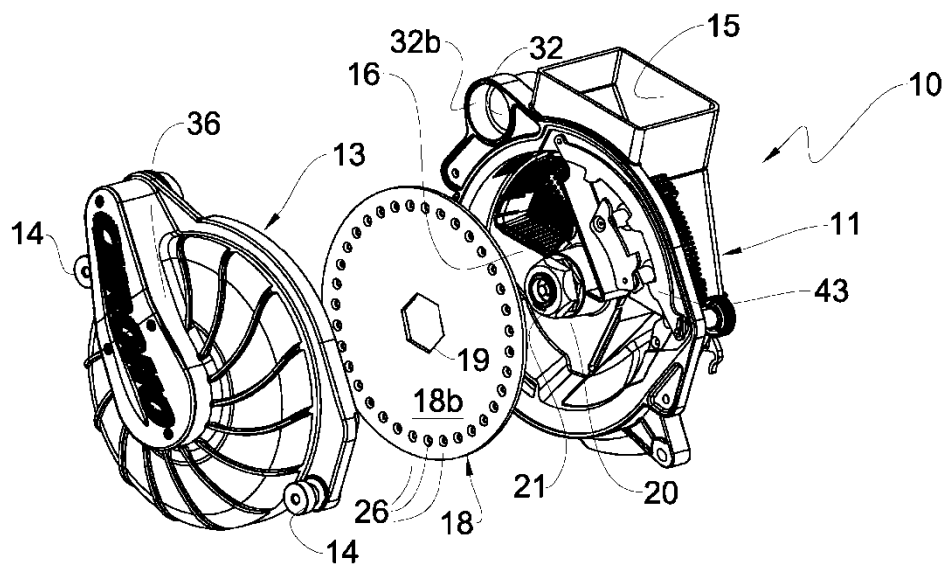
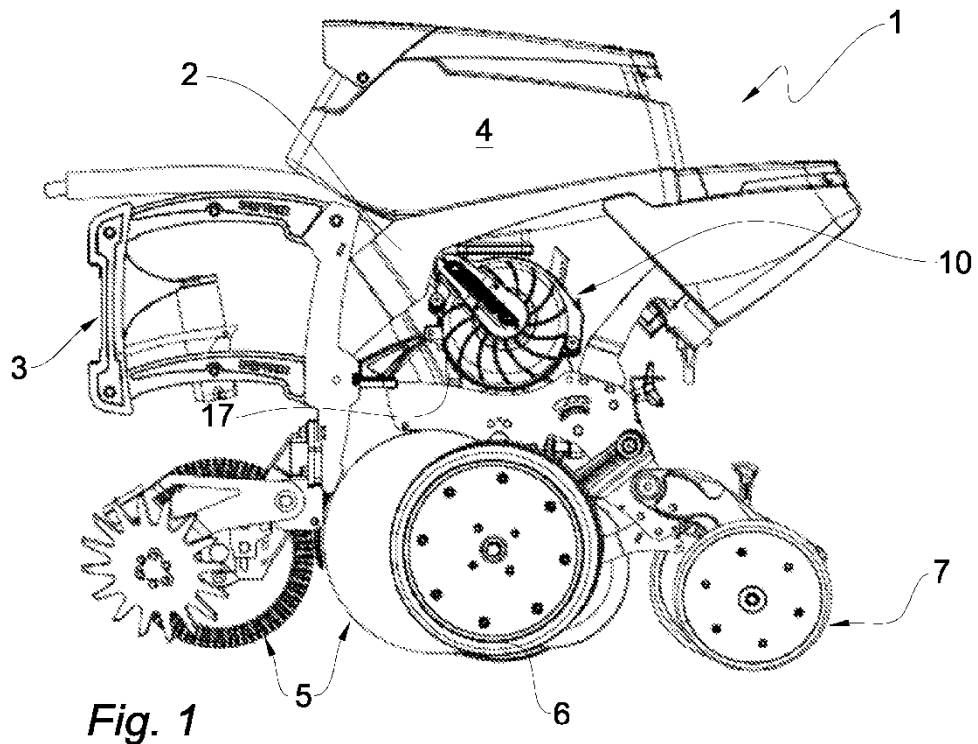
Al hacerlo, la invención resuelve el problema planteado al tiempo que proporciona varias ventajas adicionales.

- 25 Entre estos, existe la posibilidad de evitar la conexión de tubos u otros a la cubierta que, por lo tanto, se pueden maniobrar sin interferencias, la posibilidad de utilizar aire aspirado a través de un segundo colector que permite depurar el caudal neumático mediante filtración, decantación, separación ciclónica u otros medios, y la posibilidad, en este último caso, de montar también el segundo colector sobre la parte fija del dispositivo de selección de semillas, por lo tanto, dejando la cubierta sin obstáculos.
- 30 Otras ventajas resultan del posicionamiento inclinado con respecto al plano vertical del disco y de la pared de la cámara para extraer la semilla, y del hecho de que retirar la campana con el fin de reemplazar el disco no interfiere con el posicionamiento y/o la regulación de posibles dispositivos de separación de semillas que se apliquen al cuerpo en forma de caja con el fin de sacar de los orificios del disco posibles semillas duplicadas que se adhieran al disco en los orificios.

35

REIVINDICACIONES

1. Elemento de siembra (1) para sembradoras agrícolas de precisión que comprende un dispositivo (10) de selección de semilla que incluye:
 - un cuerpo en forma de caja (11) que está montado de manera fija sobre un marco (2) del elemento de siembra (1) y provisto de una abertura que se cierra de forma retirable mediante una cubierta (13),
 - un disco perforado (18) que se apoya de manera giratoria sobre el cuerpo en forma de caja (11) y tiene caras opuestas (18a, 18b) que puede estar sujeto a un diferencial de presión,
 - un dispositivo de presurización asociado a dicho disco (18) para aplicar dicho diferencial de presión a dichas caras (18a, 18b),
 - incluyendo dicho dispositivo de presurización una campana de presurización (30) combinada con dicho disco (18) para acoplarse neumáticamente al mismo con el fin de garantizar dicho diferencial de presión,
 - **caracterizado porque** dicha campana (30) está apoyada de forma giratoria sobre dicha tapa (13), y está acoplada al disco (18) para su arrastre cuando la tapa (13) está cerrada sobre la abertura del cuerpo en forma de caja (11).
2. Elemento de siembra (1) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un sistema de motorización (22) para hacer girar el disco (18) con respecto al cuerpo en forma de caja (11), y en el que el sistema de motorización (22) está conectado cinemáticamente al disco (18) y no a la campana (30), en el que dicha campana (30) es arrastrada a la rotación por el disco (18).
3. Elemento de siembra (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la campana (30) es arrastrada por la fricción entre la campana (30) y el disco (18).
4. Elemento de siembra (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la campana (30) es arrastrada por un acoplamiento mecánico entre la campana (30) y el disco (18).
5. Elemento de siembra (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho disco (18) está soportado sobre dicho cuerpo en forma de caja (11) y define con él una cámara (23) para extraer la semilla, en el que dicha campana (30) está soportada sobre dicha cubierta (13) y es retirable con ella de dicho cuerpo en forma de caja (11) y dicho disco (18).
6. Elemento de siembra (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que se proporciona un colector (33) de dicho dispositivo de presurización sobre dicho cuerpo en forma de caja (11).
7. Elemento de siembra (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la cubierta (13) está equipada con una estructura de nervadura elevada (36) que forma un asa para maniobrar dicha cubierta (13) desde y hacia una parte fija del cuerpo en forma de caja.
8. Elemento de siembra (1) de acuerdo con la reivindicación 6 y la reivindicación 7, en el que dicha estructura de nervadura (36) forma un conducto de distribución presurizado (32) entre dicho colector (33) y dicha campana (30).
9. Elemento de siembra (1) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dicha estructura de nervadura (36) está equipada con una cubierta (33b) que se puede abrir.
10. Elemento de siembra (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la campana (30) tiene una corona perimetral (37), que está en contacto de manera deslizante a una de las superficies (18a; 18b) del disco (18), a lo largo de una superficie externa a una corona de orificios (26) de dicho disco (18).
11. Elemento de siembra (1) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que se proporciona un segundo colector (40) sobre dicho dispositivo de selección de semillas (10), dicho colector (40) está conectado neumáticamente a un respiradero de aire de dicho dispositivo de presurización.
12. Elemento de siembra (1) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el segundo colector (40) está conectado neumáticamente a un sistema de filtración (42) o a un sistema de aspiración remota.
13. Elemento de siembra (1) de acuerdo con la reivindicación 11 o la reivindicación 12, en el que el segundo colector (40) está provisto sobre dicho cuerpo en forma de caja (11).
14. Sembradora agrícola de precisión que incluye una barra portaelementos a la que se fija una pluralidad de elementos de siembra (1) de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, estando los elementos (1) separados.



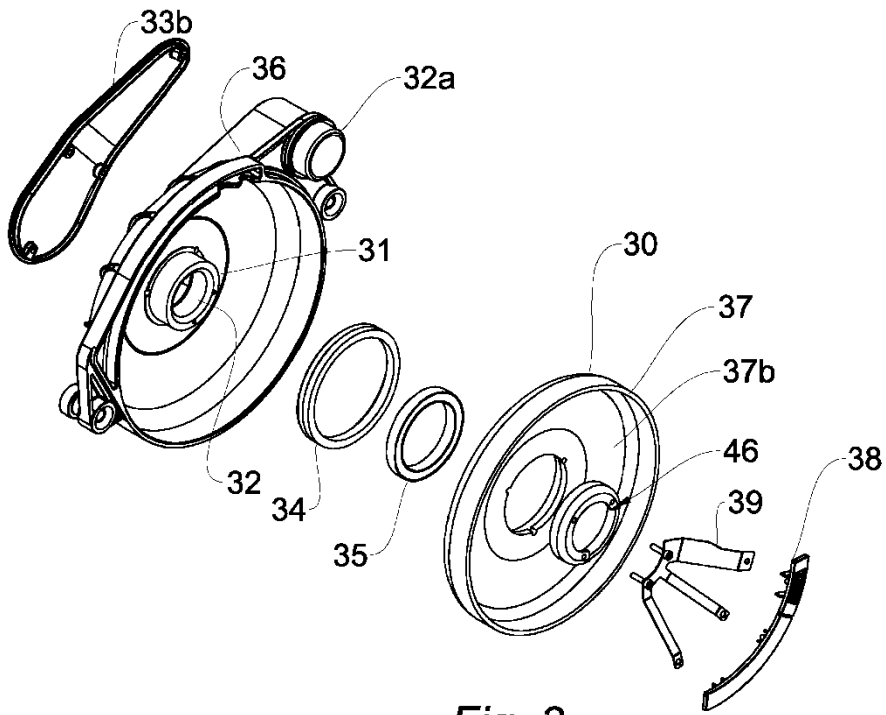


Fig. 3

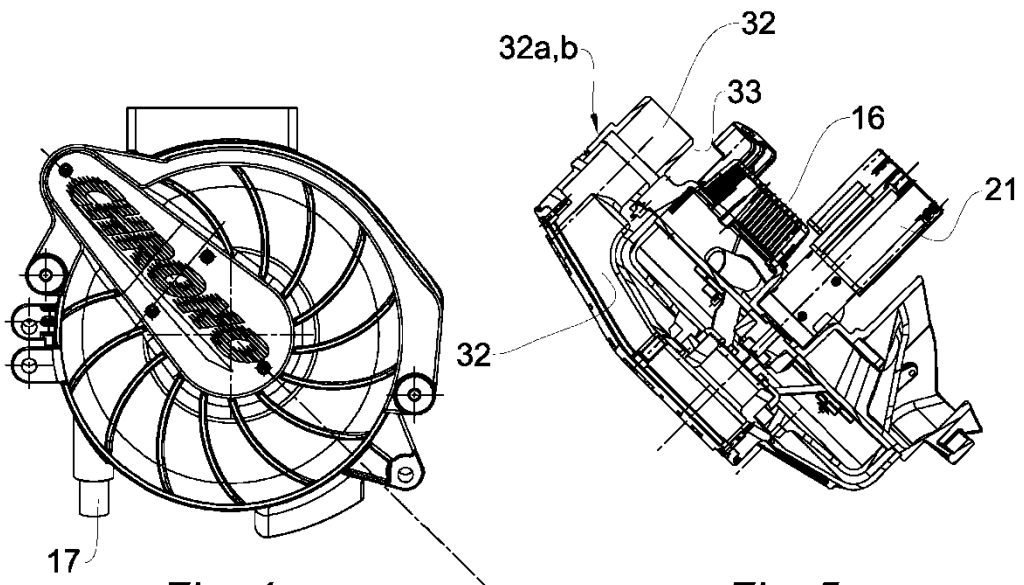


Fig. 4

Fig. 5

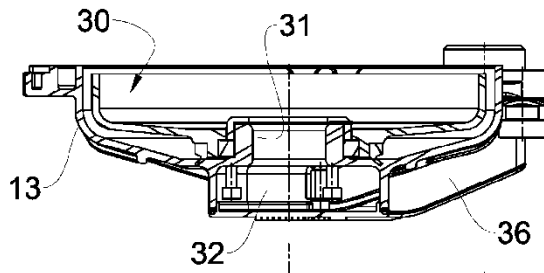


Fig. 7

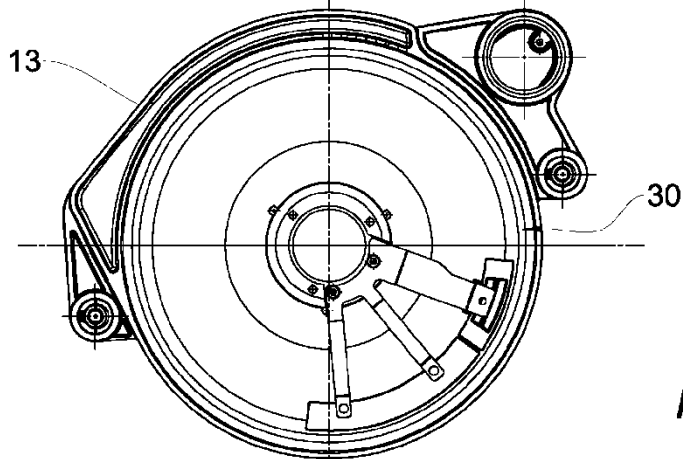


Fig. 6

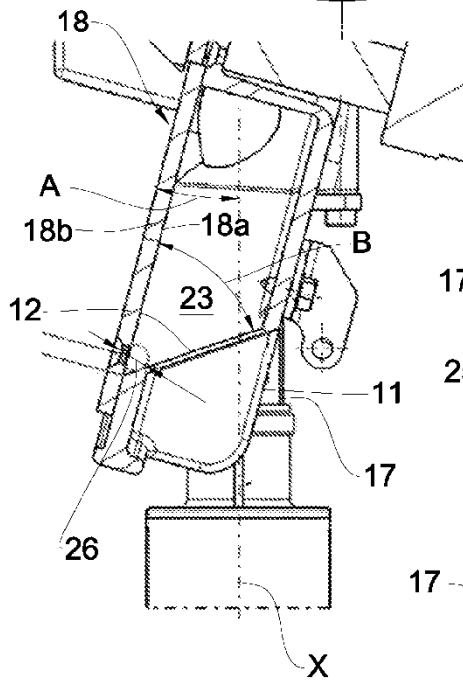


Fig. 8

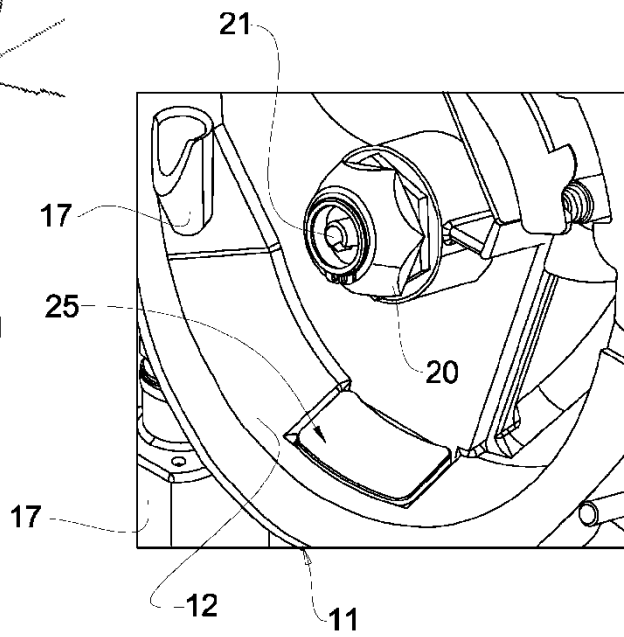


Fig. 9

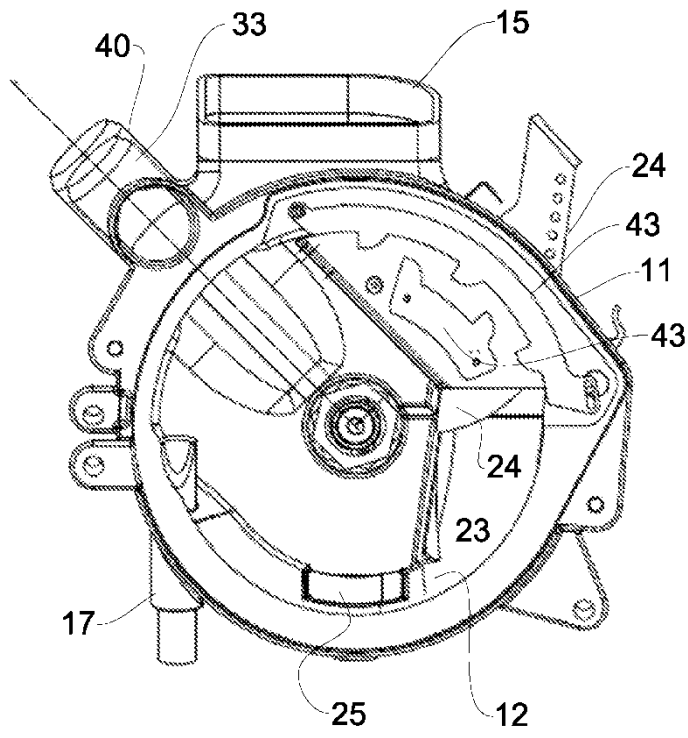


Fig. 10

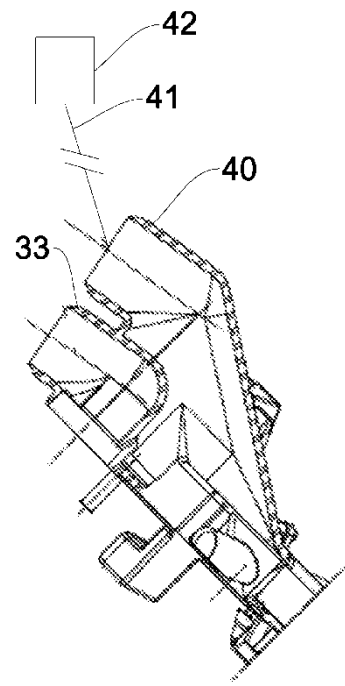


Fig. 11