

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 053**

51 Int. Cl.:

**A01C 7/04** (2006.01)

**A01C 7/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.09.2014 PCT/FR2014/052441**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2015 WO15044612**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2014 E 14789315 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 3051937**

54 Título: **Elemento sembrador provisto de un dispositivo neumático propio y sembradora monograno neumática que presenta por lo menos un elemento sembrador de este tipo**

30 Prioridad:

**30.09.2013 FR 1359399**

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

**07.11.2017**

73 Titular/es:

**KUHN SA (SOCIETE ANONYME) (100.0%)  
4 impasse des Fabriques  
67700 Saverne, FR**

72 Inventor/es:

**RENAULT, STÉPHANE;  
BACH, VINCENT;  
EDLER VON DER PLANITZ, BRUNO y  
AUMER, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 641 053 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 sembrador provisto de un dispositivo neumático propio y sembradora monograno neumática que presenta por lo menos un elemento sembrador de este tipo.

5

La presente invención se refiere al campo técnico general de la maquinaria agrícola y, particularmente, a las máquinas agrícolas utilizadas para sembrar los granos. La invención se refiere a un elemento sembrador neumático que comprende un depósito destinado a contener granos, por lo menos un dispositivo de implantación y por lo menos una caja de distribución que suministra los granos uno a uno por medio de un elemento rotativo de dosificación, siendo neumática la distribución de los granos. La invención se refiere asimismo a una sembradora monograno o sembradora de precisión equipada con tales elementos sembradores.

10

Dicha sembradora de tipo monograno con elementos sembradores y cuya distribución de granos se realiza de manera neumática es conocida, por ejemplo a partir de los documentos WO 2011/056138 o US 2008/0264313. Cada elemento sembrador presenta una caja de distribución provista de un dispositivo rotativo de dosificación con el fin de depositar los granos uno a uno en la línea de siembra según una separación constante. En la mayoría de las sembradoras de este tipo, tal como, por ejemplo, la sembradora monograno MAXIMA (nombre registrado) comercializada por la sociedad KUHN, la distribución se realiza por medio de un disco perforado en el cual los granos son aspirados por depresión. La depresión es generada por un dispositivo neumático centralizado que alimenta el conjunto de los elementos sembradores de la sembradora. El flujo de aire es encaminado hacia cada caja de distribución a través de tubos flexibles más o menos largos. Sabiendo que las pérdidas de carga son proporcionales a la longitud del tubo, el flujo de aire proporcionado a las cajas de distribución exteriores es más pequeño que el flujo de aire proporcionado a las cajas de distribución próximas al centro de la sembradora. Para asegurar una captura de grano óptima para las cajas de distribución exteriores, la presión de aspiración se debe regular en el rango superior de funcionamiento del dispositivo neumático.

15

20

25

A partir del documento WO 2011/056138 se conoce una sembradora con un dispositivo neumático centralizado tal como se ha descrito anteriormente, cuya parte del flujo de aire proporcionado a las diferentes cajas de distribución es hecha recircular y otra parte es utilizada para la conducción de los granos al suelo.

30

A partir del documento US 2008/0264313 se conoce una sembradora monograno con un primer dispositivo neumático centralizado que asegura la distribución de los granos en diferentes depósitos auxiliares asociados cada uno de ellos a un elemento sembrador y un segundo dispositivo neumático centralizado en forma de fuente de vacío que ayuda a la distribución de los granos a nivel de cada elemento sembrador.

35

A partir del documento FR 1 229 027 se conoce una sembradora monograno con un distribuidor cuyo tipo no se precisa y en la que un dispositivo neumático genera aire comprimido utilizado para realizar un accionamiento y una proyección hacia el suelo de los granos.

40

Es conocido asimismo cuando tiene lugar la siembra proporcionar al campo trazos paralelos no sembrados que servirán de referencia para los aparatos de tratamiento y/o de fertilización. Para materializar estos trazos, se desactivan una o varias distribuciones de la sembradora para evitar aplastar las futuras plantas y, sobre todo, para no desperdiciar la semilla. La periodicidad de estos trazos depende de la anchura de la sembradora y de la de los aparatos de tratamiento con el fin de evitar los recubrimientos y/o las faltas de productos entre dos pasadas sucesivas. El régimen de funcionamiento del dispositivo neumático permanece idéntico cualquiera que sea el número de distribuciones desactivadas.

45

La presente invención tiene por objetivo remediar los inconvenientes antes citados. En particular, debe proponer una sembradora monograno cuyas prestaciones se mejoren y cuyo rendimiento energético se mejore.

50

Con este fin, la invención tiene por objeto un elemento sembrador del tipo mencionado en la introducción de la presente memoria, caracterizado por que el elemento sembrador comprende además un dispositivo neumático propio, que asegura de manera autónoma la producción de flujo de aire para la distribución de los granos. Gracias a esta característica, cada elemento sembrador es autónomo en cuanto a la producción de flujo de aire para su caja de distribución. Con un dispositivo neumático individual por elemento sembrador, se puede disminuir el flujo de aire cuando se desactiva la distribución. De manera ventajosa, se puede ajustar el flujo de aire en función de la forma, el tamaño, el peso de los granos que se van a sembrar y la velocidad de rotación del elemento rotativo de dosificación. La bajada del régimen de uno de los dispositivos neumáticos permite reducir la energía requerida para su alimentación, lo cual se traduce en una reducción del consumo de carburante.

55

60

Según otra característica adicional de la invención, el dispositivo neumático se inscribe en el espacio ocupado del elemento sembrador correspondiente. Las dimensiones y la posición del dispositivo neumático permiten una perfecta integración en el volumen disponible de la sembradora. No constituye un obstáculo para las regulaciones de separación entre dos elementos sembradores próximos para adaptarse a los diferentes cultivos.

65

Según otra característica de la invención, el dispositivo neumático se extiende en la proximidad de la caja de

distribución. Esta implantación próxima a la caja de distribución reduce considerablemente la longitud del tubo flexible necesaria y, por consiguiente, el fenómeno de pérdida de cargas.

5 Según una característica ventajosa de la invención, el dispositivo neumático está integrado en la tapa de la caja de distribución. Con una característica de este tipo, ya no es necesario el tubo flexible para encaminar el flujo de aire del dispositivo neumático hacia la caja de distribución.

10 De acuerdo con un modo de realización ventajoso de la invención, el elemento sembrador comprende por lo menos una caja de control, apta y destinada para controlar la animación de movimiento para el accionamiento del elemento rotativo de dosificación y/o el régimen de funcionamiento del dispositivo neumático propio.

15 Preferentemente, dicha por lo menos una caja de control es apta para ajustar el flujo de aire producido por el dispositivo neumático propio, esto en función de la forma, el tamaño y el peso de los granos que se van a sembrar y/o en función de la velocidad de rotación del elemento rotativo de dosificación.

De acuerdo con una variante de realización, el elemento sembrador puede comprender dos cajas de distribución y dos dispositivos de implantación, dispuestos respectivamente uno al lado del otro, preferentemente alimentados por un único dispositivo neumático.

20 La presente invención se refiere asimismo a una sembradora monograno neumática que presenta un chasis que lleva por lo menos un elemento sembrador, estando esta sembradora caracterizada por que comprende unos elementos sembradores del tipo descrito anteriormente, a saber, por lo menos dos elementos, ventajosamente seis o más.

25 Ventajosamente, cada uno de los elementos sembradores constituye un módulo autónomo que puede ser controlado según las circunstancias individualmente o de manera agrupada (concomitante con uno, varios o todos los demás elementos sembradores de la sembradora), preferentemente montado para ser intercambiable individualmente, y cuyos parámetros de funcionamiento se pueden adaptar a los granos que se van a sembrar, incluso eventualmente se pueden modificar en el curso de la siembra.

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

- 35 - la figura 1 representa una vista lateral de un elemento sembrador de acuerdo con la invención,
- la figura 2A representa una vista desde arriba de una sembradora según la invención equipada con seis elementos sembradores según la figura 1,
- 40 - la figura 2B es una vista desde arriba similar a la de la figura 2A, de una sembradora según la invención equipada con tres elementos sembradores (de los cuales uno está representado sin depósito) posicionados de manera separada y con un par de elementos sembradores posicionados adyacentes,
- las figuras 3A y 3B representan unas vistas laterales de una sembradora de acuerdo con la invención, tal como se representa en la figura 2A, visualizándose esquemáticamente en la figura 3B una caja de control,
- 45 - la figura 4 representa un elemento sembrador según otro ejemplo de realización.

50 En la figura 1 aparece un elemento sembrador (1) de acuerdo con la invención en vista lateral. Este elemento sembrador (1) comprende un depósito (2) destinado a contener granos, por lo menos un dispositivo de implantación (3) y por lo menos una caja de distribución (4) que suministra los granos por medio de un elemento rotativo de dosificación. La función del elemento sembrador (1) es distribuir los granos uno a uno para obtener un espaciamiento regular sobre la línea. La distribución de los granos es asistida de forma neumática, es decir, que la selección de los granos y/o el transporte de los granos seleccionados hacia el suelo puede estar asistida por un flujo de aire en depresión o a presión.

55 Según la invención, el elemento sembrador (1) comprende además un dispositivo neumático (5) propio. Gracias a esta característica, el elemento sembrador (1) es autónomo en cuanto a la producción de flujo de aire para la distribución de los granos. La caja de distribución (4) del elemento sembrador (1) es alimentada directamente por el dispositivo neumático (5) correspondiente. Con un dispositivo neumático (5) propio o individual, se puede  
60 ajustar el flujo de aire según la forma, el tamaño y el peso de los granos que se van a sembrar. El flujo de aire es asimismo ajustable en función de la velocidad de rotación del elemento rotativo de dosificación. Una regulación de este tipo permite ventajosamente optimizar el funcionamiento de la distribución del elemento sembrador (1) y, por otra parte, reducir el consumo de energía. Se destaca que las dimensiones y la posición del dispositivo  
65 neumático (5) sobre el elemento sembrador (1) son tales que no constituyen un obstáculo para las diferentes regulaciones de separaciones entre dos elementos sembradores próximos. El dispositivo neumático (5) se inscribe en el espacio ocupado del elemento sembrador (1) correspondiente. El dispositivo neumático (5) se

extiende por debajo de la parte alta del depósito (2), por tanto, se inscribe en el espacio ocupado en altura del elemento sembrador (1) correspondiente.

5 En el ejemplo de realización representado en la figura 1, el elemento sembrador (1) posee su propia caja de distribución (4) de disco vertical y la selección de los granos es asistida por un flujo de aire en depresión. La caja de distribución (4) comprende un cárter de forma general cilíndrica y una tapa. El disco vertical dispuesto en la caja de distribución (4) separa la reserva de granos de la cámara de aspiración. Es plano y gira alrededor de un eje de rotación sustancialmente horizontal. La tapa constituye la parte móvil que contiene la cámara de aspiración. La figura 1 es una vista lateral del elemento sembrador (1) por el lado de la tapa de la caja de distribución (4). De una manera particularmente ventajosa, el dispositivo neumático (5) se extiende en la proximidad de la caja de distribución (4) y proporciona la depresión necesaria para su funcionamiento. El dispositivo neumático (5) se extiende sustancialmente por encima y por delante de la caja de distribución (4) teniendo en cuenta el sentido de avance (A). El dispositivo neumático (5) está fijado sobre el elemento sembrador (1). El flujo de aire proporcionado por el dispositivo neumático (5) es canalizado en la caja de distribución (4) a través de un tubo (6). El tubo (6) está unido a la cámara de aspiración. La proximidad del dispositivo neumático (5) y de la caja de distribución (4) reduce considerablemente la longitud del tubo (6) que los une. El tubo (6) debe ser suficientemente largo para poder acceder al disco vertical cuando la tapa está abierta. El tubo (6) es preferentemente flexible. El disco vertical debe considerarse como el elemento rotativo de dosificación. Presenta unas perforaciones dispuestas a intervalos regulares sobre una circunferencia próxima a su contorno. Los granos son aspirados por la depresión y aplicados sobre las perforaciones del disco vertical. Cuando el grano llega a ponerse frente al suelo, la depresión a nivel de la perforación cesa para liberar el grano. Así, los granos son extraídos uno a uno con vistas a distribuirlos a intervalos constantes sobre la fila.

25 En otro ejemplo de realización de una distribución a presión, el aire a presión es utilizado para aplicar los granos uno a uno en los embudos periféricos de un disco vertical en rotación. La expulsión en el punto bajo es asistida por un dedo eyector. El dispositivo neumático (5) proporciona, en este caso, un flujo de aire a presión para ayudar a la selección de los granos. El flujo de aire a presión es utilizado también para transportar los granos hacia el dispositivo de implantación (3).

30 Según otra variante de realización, se puede prever que la selección de los granos en la caja de distribución (4) se realice o sea asistida por un flujo de aire en depresión y que la transferencia de los granos hacia el dispositivo de implantación (3) o hacia el suelo se realice o sea asistida por un flujo de aire a presión. De manera ventajosa, los dos flujos de aire (a presión y en depresión), a nivel del elemento sembrador (1, 1') en cuestión, son producidos por el mismo dispositivo neumático (5).

35 La máquina agrícola representada en la figura 2A es una sembradora (7) monograno neumática. Se trata de una vista desde arriba de una sembradora (7) con seis elementos sembradores (1), generalmente un elemento sembrador por fila. Los seis elementos sembradores (1) están distribuidos de manera regular sobre el chasis (8). Una sembradora de este tipo se utiliza para cultivos que necesitan un depósito de granos preciso tales como el cultivo de remolacha, maíz, girasol y diferentes legumbres. Estos cultivos son sembrados en líneas distantes que pueden variar de 20 cm a 80 cm. Los elementos sembradores (1) están distribuidos según una separación definida y regulable. El chasis (8) es telescópico, así la separación entre los elementos sembradores (1) se puede modificar rápidamente. Comprende una viga central y dos extensiones deslizantes tales como las descritas en la solicitud FR 2 920 266 A1. Los elementos sembradores (1) representados en la figura 2A están separados en 75 cm para un cultivo de maíz. Cada elemento sembrador (1) está montado sobre un chasis (8) por medio de un paralelogramo (9) deformable que le permite desplazarse paralelamente al suelo y seguir las irregularidades del suelo. El chasis (8) reposa sobre el suelo a través de las ruedas portadoras (10). El chasis (8) está provisto de un sistema de enganche (11). De esta manera, un tractor tiene que desplazar la sembradora (7) según un sentido de avance indicado por la flecha (A). En la continuación de la descripción, las nociones siguientes "por delante", "por detrás" y "delante", "detrás" están definidas con respecto al sentido de avance (A) y las nociones "derecha" e "izquierda" están definidas mirando a la sembradora (7), por detrás, en el sentido de avance (A).

55 De acuerdo con esta figura 2A, cada uno de los seis elementos sembradores (1) está equipado con un dispositivo neumático (5) propio. El dispositivo neumático (5) está dispuesto por delante del depósito (2) y a la derecha del plano vertical mediano (12) del elemento sembrador (1). Se extiende sobre la totalidad del lado de la tapa de la caja de distribución (4), es decir, del lado de la cámara de aspiración. El dispositivo neumático (5) se inscribe en el espacio ocupado en anchura del elemento sembrador (1) correspondiente. El dispositivo neumático (5) se extiende sustancialmente entre el plano vertical mediano (12) del elemento sembrador (1) y un plano vertical que pasa por la pared lateral derecha del depósito (2). De esta manera, el dispositivo neumático (5) no estorba para una regulación de la separación entre los elementos sembradores (1) al valor mínimo. Por tanto, no se reduce el rango de regulación de la sembradora (7). De una manera ventajosa, el dispositivo neumático (5) de cada elemento sembrador (1) presenta unas características idénticas. El dispositivo neumático (5) es un ventilador o una turbina. El accionamiento de cada dispositivo neumático (5) es individual. El accionamiento se realiza a partir de una fuente eléctrica o hidráulica procedente del tractor o a partir de una fuente autónoma tal como un motor eléctrico o un motor hidráulico. Cuando el dispositivo neumático (5) es accionado a través de una

fuerza autónoma, la variación del flujo de aire generado es más fácil y sobre todo independiente del régimen motor del tractor. La subordinación a partir de un motor eléctrico es más precisa y más simple que para un motor hidráulico. Con un motor eléctrico, los sistemas de protección con respecto a la limitación de par son más simples y el rendimiento de funcionamiento es más elevado. La conexión hacia el tractor es más simple y práctica y sobre todo menos sucia.

La figura 3A es una vista lateral de la sembradora (7) con el elemento sembrador exterior izquierdo representado en una configuración de trabajo. El paralelogramo (9) une el elemento sembrador (1) al chasis (8). Con seis elementos sembradores (1), la sembradora (7) es llevada por el tractor por medio del sistema de enganche (11) en tres puntos. Con un número de elementos sembradores (1) más importante, las ruedas portadoras (10) de la sembradora permanecen en el suelo cuando tiene lugar el transporte. En el ejemplo de realización representado, la caja de distribución (4) está dispuesta entre el depósito (2) y el dispositivo de implantación (3). El dispositivo de implantación (3) reagrupa unos órganos de enterramiento (13), unos órganos de control de profundidad (14) y unos órganos de recubrimiento (15). La caja de distribución (4) está provista de un motor (16) para accionar el elemento rotativo de dosificación en rotación. El motor (16) está representado esquemáticamente sobre el cuarto elemento sembrador (1) de la figura 2A. Por tanto, con tal motor (16), la velocidad de rotación se puede adaptar continuamente. Se trata de un motor eléctrico o hidráulico. En una alternativa, el accionamiento en rotación se puede realizar también por medio de un sistema de accionamiento que comprende unos piñones y unas cadenas y una caja de velocidades.

Según una alternativa no representada, el dispositivo neumático (5) está dispuesto por detrás de la caja de distribución (4) teniendo en cuenta la dirección de avance (A) y por lo menos parcialmente bajo el depósito (2). Este dispositivo neumático (5) está alojado en el espacio entre el depósito (2) y el órgano de recubrimiento (15). Con una disposición de este tipo, el dispositivo neumático (5) se inscribe también en el espacio ocupado en altura y en anchura del elemento sembrador (1).

En el curso de la siembra, es habitual interrumpir la distribución de los granos sobre una o varias filas de las filas para jalonar un campo. El jalonado consiste en materializar unos trazos paralelos no sembrados en el campo que servirán de referencia para el pos-tratamiento, a saber, el esparcimiento de abono y/o los tratamientos fitosanitarios. Así, las distribuciones apropiadas, correspondientes a la vía del tractor utilizada para el pos-tratamiento, son desactivadas después de un número especificado de recorridos de ida y vuelta de la sembradora (7) a través del campo. La periodicidad de estos trazos depende de la anchura de la sembradora (7) y de la de los aparatos de tratamiento con el fin de evitar los recubrimientos y/o las faltas de productos entre dos pasadas sucesivas. Se puede desactivar o activar la caja de distribución (4) de cada elemento sembrador (1) para no sembrar granos. Por tanto, no se aplastarán las futuras plantas cuando tengan lugar pos-tratamientos y se ahorra en semillas. Los elementos sembradores (1) están equipados, cada uno de ellos, con un dispositivo que permite desactivar y activar la rotación del elemento rotativo de dosificación.

De una manera particularmente ventajosa con un dispositivo neumático (5) propio y controlado individualmente, se puede adaptar, reducir o incluso detener el flujo de aire cuando el elemento rotativo de dosificación ya no sea accionado en rotación y el elemento sembrador (1) correspondiente sea desactivado. Con un régimen de funcionamiento más pequeño, se reducen el consumo de energía del dispositivo neumático (5) así como el ruido. Se mejorará el rendimiento energético de la sembradora. El elemento sembrador (1), cuya distribución es desactivada, permanece generalmente en su posición de trabajo, es decir, que su dispositivo de implantación (3) está acoplado en el suelo. Por tanto, el elemento sembrador (1), de acuerdo con la invención, es totalmente autónomo en cuanto a la animación de movimiento de su caja de distribución (4) tanto para el accionamiento en rotación del elemento rotativo de dosificación como para la asistencia neumática para la selección y/o el transporte de granos. Será posible también reducir, incluso cortar, el flujo de aire cuando tienen lugar unas medias vueltas al final del campo, puesto que todos los elementos sembradores (1) son levantados fuera del suelo y se detiene la distribución de los granos. En el caso de una distribución neumática por depresión, no se debe cortar la aspiración cuando se detiene la distribución sobre un elemento sembrador (1) para evitar que los granos seleccionados sobre las perforaciones se caigan. El dispositivo neumático (5) proporciona así un flujo de aire en depresión más pequeño.

Según una ventaja suplementaria, el flujo de aire proporcionado por cada dispositivo neumático (5) puede ser diferente en cada fila y adaptarse así al tamaño y al peso del grano que es distribuido por el elemento sembrador (1). La regulación del flujo de aire para el mantenimiento de los granos sobre el elemento rotativo de dosificación se podrá afinar individualmente. Cada dispositivo neumático (5) está equipado con un indicador de presión tal como un vacuómetro o un manómetro. Cada elemento sembrador (1) presenta por lo menos una caja de control u ordenador (17). Se trata de una caja de control eléctrico y/o electrónico cuya función es controlar la animación de movimiento para el accionamiento del elemento rotativo de dosificación y controlar el régimen de funcionamiento de los dispositivos neumáticos (5). En una alternativa, el elemento sembrador (1) presenta una caja de control (17) para la animación de movimiento de la distribución y otra caja de control (17) para el dispositivo neumático (5). Las diferentes cajas de control (17) presentes sobre la sembradora (7) están unidas a una red de comunicación y/o a una red de alimentación. Se podrá efectuar también un seguimiento de información fila por fila. Las cajas de control (17) están interconectadas por una red de comunicación, por

ejemplo una red CAN o una red de comunicación más rápida, a saber, EtherCAT®. Las cajas de control (17) están interconectadas asimismo por una red de alimentación de energía. Se trata, por ejemplo, de una red de alimentación de energía eléctrica o hidráulica.

5 La caja o cajas de control (17) pueden estar implantadas o integradas en diferentes lugares a nivel de los elementos sembradores (1, 1'). La figura 3B ilustra simbólicamente una posible localización de una caja de control (17) de este tipo.

10 Ventajosamente, el control del accionamiento de los elementos rotativos de dosificación o el de los dispositivos neumáticos (5) se realiza de manera individual. El control se puede realizar asimismo mediante un grupo o la totalidad de los elementos sembradores (1).

15 Está asimismo cada vez más extendido interrumpir la distribución de granos cuando la sembradora (7) entra en una zona ya sembrada para evitar la coincidencia de las líneas de siembra y un cabalgamiento de las futuras plantas. Con el dispositivo neumático (5) según la invención, el flujo de aire producido se podrá también adaptar, reducir o incluso detener tal como se ha descrito anteriormente.

20 La figura 4 corresponde a una vista lateral de un elemento sembrador según otro ejemplo de realización. El elemento sembrador (1') representado es idéntico al descrito anteriormente y representado en las figuras 1 a 3, salvo en lo que se refiere a la capacidad de su depósito (2') y la disposición de su dispositivo neumático (5'). El elemento sembrador (1') presenta un depósito (2') de capacidad reducida destinado a ser alimentado a distancia. Este elemento sembrador (1') está destinado a ser montado en unión con una tolva centralizada que alimenta el conjunto de filas. La tolva centralizada está fijada sobre el chasis (8) de la sembradora. El dispositivo neumático (5') está integrado en la caja de distribución (4'). De una manera ventajosa, el dispositivo neumático (5') está integrado en la tapa de la caja de distribución (4'). El dispositivo neumático (5') está directamente unido a la cámara de aspiración de la caja de distribución (4'); esto permite obtener una solución compacta. Con esta integración, ya no es necesario el tubo (6) entre el dispositivo neumático y la caja de distribución. Por otra parte, se destaca también que el dispositivo neumático (5') se inscribe en el espacio ocupado en altura y en anchura del elemento sembrador (1'). Se inscribe también en el espacio ocupado en longitud del elemento sembrador (1'). La integración del dispositivo neumático (5') en la tapa es completamente posible en unión con un depósito (2) de capacidad normal tal como se representa en la figura 1. En esta variante de realización, se puede prever asimismo una o varias cajas de control, aunque no se representan en la figura 4.

35 En otro ejemplo de realización no representado, el elemento sembrador (1) comprende dos cajas de distribución (4) y dos dispositivos de implantación (3). Los dos dispositivos de implantación (3) están también dispuestos uno al lado de otro. Este elemento sembrador (1) es capaz de sembrar dos filas con una separación reducida simultáneamente. Las dos cajas de distribución (4) están dispuestas una al lado de otra. Las dos cajas de distribución (4) son alimentadas preferentemente por un solo dispositivo neumático (5). Es posible asimismo prever un dispositivo neumático (5) para cada una de las cajas de distribución (4).

40 Así, y como muestra la figura 2B a título de ejemplo, los elementos sembradores (1, 1') pueden estar montados en la sembradora, como unidades individuales separadas, distribuidas a lo largo de la viga transversal del chasis (8), o como unidades asociadas por pares, en las cuales los elementos están dispuestos físicamente lado con lado con, eventualmente, un ligero desplazamiento mutuo en la dirección de avance A. Un elemento sembrador doble de este tipo, del cual cada unidad comprende su propio depósito (2), su propia caja de distribución (4), su propio dispositivo de implantación (3), su propio dispositivo neumático (5) y, preferentemente, su propia caja de control (17), permite realizar unas líneas de siembra gemelas, es decir, unas líneas de siembra con una distancia de separación pequeña, en particular, dado el caso, inferior a la dimensión lateral de un elemento sembrador individual.

50 Como se desprende de la descripción anterior y de las figuras adjuntas, cada uno de los elementos sembradores (1, 1') constituye un módulo autónomo que puede ser controlado, individualmente o de manera agrupada, a nivel del accionamiento del o de los elementos rotativos de dosificación y/o del régimen de funcionamiento del dispositivo neumático propio (5, 5'), por una o dos cajas de control. El control de los elementos sembradores (1, 1') se puede realizar a partir de una interfaz local de la sembradora o a partir de una interfaz a nivel del tractor.

55 Con su o sus cajas de control propias (17), cada elemento sembrador (1, 1') constituye una unidad funcional autónoma desde el punto de vista mecánico, neumático y electrónico, que puede ser programada individualmente y que para su funcionamiento sólo necesita una alimentación de energía y unas señales de control globales.

60 Además de la regulación de su separación mutua, cada elemento sembrador (1, 1') puede estar montado sobre el chasis (8) con facultad de intercambiabilidad individual, presentando así dicha sembradora (7) una constitución modular.

65 Con el fin de conseguir una sembradora polivalente y apta para sembrar diferentes tipos de granos que necesitan

5 eventualmente unas condiciones de siembra diferentes, se puede prever, como ya se ha expuesto anteriormente, que el control del funcionamiento de cada elemento sembrador (1, 1'), en particular de su dispositivo neumático (5, 5') propio y/o de su o sus elementos rotativos de dosificación, sea específico y esté adaptado a la forma, tamaño, naturaleza y/o peso de los granos que se van a sembrar mediante el elemento sembrador (1, 1') considerado.

10 Así, en una misma pasada de siembra, es posible definir una línea de siembra con un primer tipo de granos y una línea de siembra próxima con un segundo tipo de granos colocados con una separación diferente en el surco en cuestión.

15 Por último, según una característica adicional, el funcionamiento del dispositivo neumático propio (5, 5') de cada elemento sembrador (1, 1') autónomo puede ser modificado en el curso de la operación de siembra, ventajosamente por medio de una caja de control (17), en función de las condiciones de trabajo encontradas. Se puede perfeccionar así el funcionamiento de la sembradora y el de los elementos sembradores (1, 1') (individualmente o de manera agrupada) para adaptarlo, eventualmente de forma permanente y casi en tiempo real, a las condiciones de trabajo encontradas principalmente de humedad, de estructura y de consistencia del suelo.

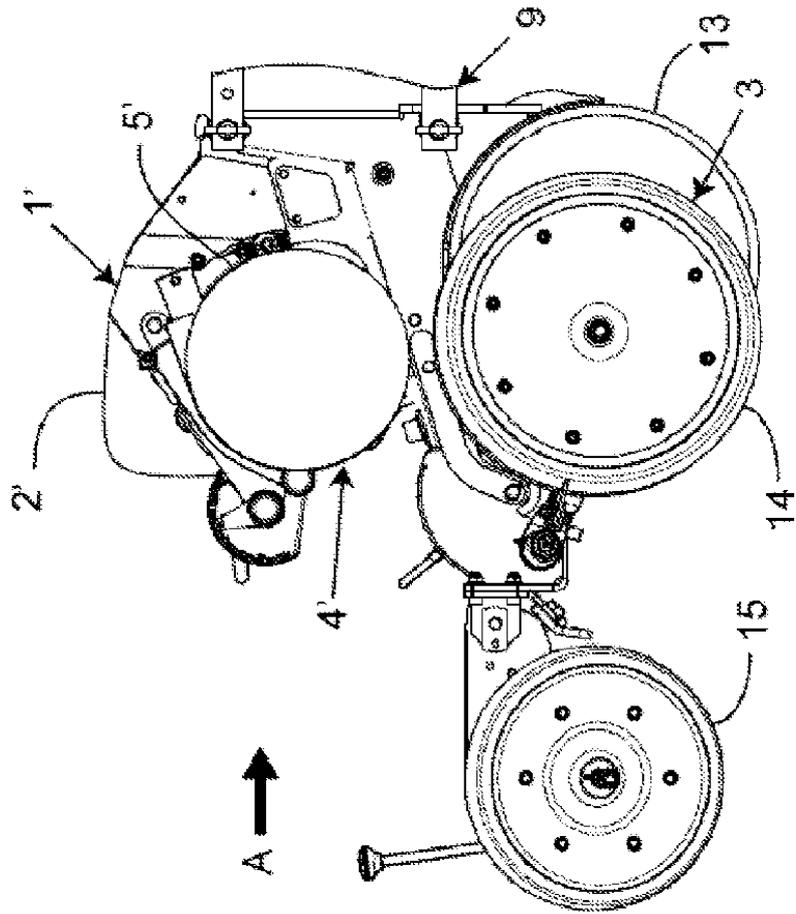
20 Resulta muy evidente que la invención no está limitada a los modos de realización descritos anteriormente y representados en los dibujos adjuntos. Siguen siendo posibles unas modificaciones en el límite definido por las reivindicaciones siguientes.

**REIVINDICACIONES**

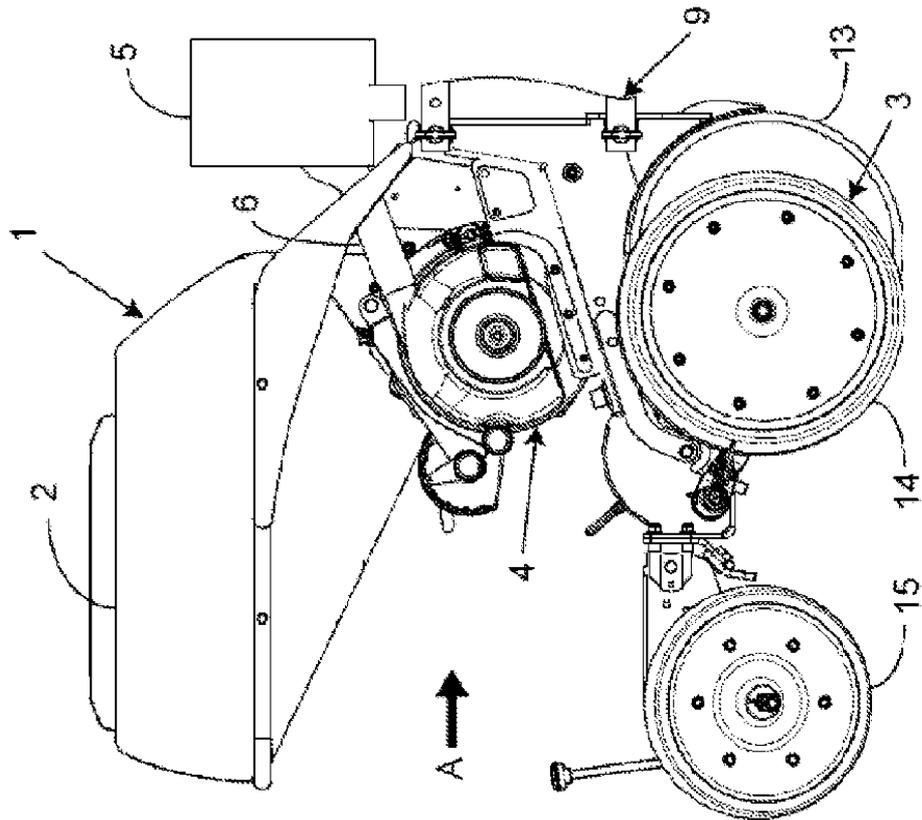
- 5 1. Elemento sembrador (1, 1') que comprende un depósito (2, 2') destinado a contener unos granos, por lo menos un dispositivo de implantación (3) y por lo menos una caja de distribución (4, 4') que suministra los granos uno a uno por medio de un elemento rotativo de dosificación, siendo neumática la distribución de los granos, caracterizado por que el elemento sembrador (1, 1') comprende además un dispositivo neumático (5, 5') propio, que asegura de manera autónoma la producción de flujo de aire para dicha distribución de los granos.
- 10 2. Elemento sembrador según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo neumático (5, 5') se inscribe en el espacio ocupado del elemento sembrador (1, 1').
3. Elemento sembrador según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el dispositivo neumático (5, 5') se extiende en la proximidad de la caja de distribución (4, 4').
- 15 4. Elemento sembrador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el dispositivo neumático (5, 5') está colocado en el lado opuesto de la reserva de granos de la caja de distribución (4, 4').
- 20 5. Elemento sembrador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el dispositivo neumático (5) se extiende sustancialmente por encima y sustancialmente por delante de la caja de distribución (4) teniendo en cuenta el sentido de avance (A).
- 25 6. Elemento sembrador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el dispositivo neumático (5) se extiende por detrás, teniendo en cuenta el sentido de avance (A) y por lo menos parcialmente bajo el depósito (2).
- 30 7. Elemento sembrador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el dispositivo neumático (5') está integrado en la tapa de la caja de distribución (4').
8. Elemento sembrador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el dispositivo neumático (5, 5') crea un flujo de aire a presión o un flujo de aire en depresión.
- 35 9. Elemento sembrador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el dispositivo neumático (5, 5') es accionado por un motor hidráulico o por un motor eléctrico.
- 40 10. Elemento sembrador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que comprende por lo menos una caja de control, apta y destinada a controlar la animación de movimiento para el accionamiento del elemento rotativo de dosificación y/o el régimen de funcionamiento del dispositivo neumático (5, 5') propio.
- 45 11. Elemento sembrador según la reivindicación 10, caracterizado por que dicha por lo menos una caja de control es apta para ajustar el flujo de aire producido por el dispositivo neumático propio (5, 5') en función de la forma, del tamaño y del peso de los granos a sembrar y/o en función de la velocidad de rotación del elemento rotativo de dosificación.
- 50 12. Elemento sembrador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que comprende dos cajas de distribución (4) y dos dispositivos de implantación (3), dispuestos respectivamente uno al lado del otro, preferentemente alimentados por un único dispositivo neumático (5, 5').
- 55 13. Elemento sembrador según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que el dispositivo neumático (5, 5') crea un flujo de aire a presión que realiza o asiste al transporte de los granos hacia el dispositivo de implantación (3) o hacia el suelo, estando la selección de los granos en la caja de distribución (4) realizada o asistida por un flujo de aire a presión o en depresión, siendo los dos flujos de aire producidos por el dispositivo neumático (5, 5') propio.
- 60 14. Sembradora monograno (7) neumática que presenta un chasis (8) que lleva por lo menos un elemento sembrador (1, 1'), estando dicha sembradora (7) caracterizada por que comprende unos elementos sembradores (1, 1') según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.
- 65 15. Sembradora monograno (7) según la reivindicación 14, caracterizada por que las cajas de control (17) de los diferentes elementos sembradores (1, 1') están unidas a una red de comunicación y/o a una red de alimentación de energía.
16. Sembradora monograno (7) según cualquiera de las reivindicaciones 14 y 15, caracterizada por que cada uno de los elementos sembradores (1, 1') constituye un módulo autónomo que puede ser controlado, individualmente o de manera agrupada, a nivel del accionamiento del o de los elementos rotativos de dosificación y/o del régimen de funcionamiento del dispositivo neumático propio (5, 5') por una o dos cajas de control (17).

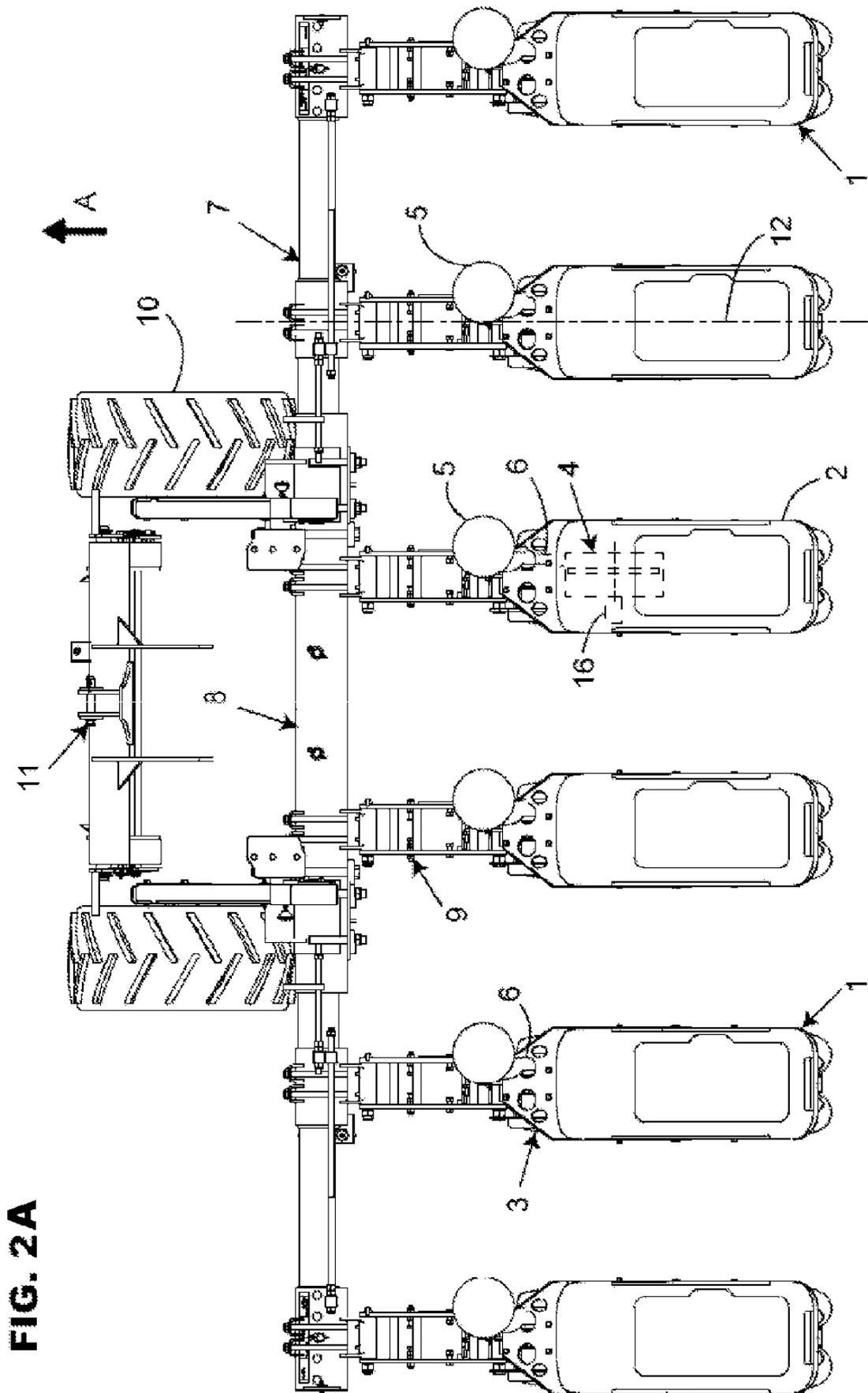
17. Sembradora monograno (7) según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, caracterizada por que cada elemento sembrador (1, 1') está montado sobre el chasis (8) con facultad de intercambiabilidad individual, presentando así dicha sembradora (7) una constitución modular.
- 5 18. Sembradora monograno (7) según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, caracterizada por que el control del funcionamiento de cada elemento sembrador (1, 1'), en particular de su dispositivo neumático (5, 5') propio y/o de su o sus elementos rotativos de dosificación, es específico y está adaptado a la forma, tamaño, naturaleza y/o peso de los granos a sembrar por el elemento sembrador (1, 1') considerado.
- 10 19. Sembradora monograno (7) según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, caracterizada por que el funcionamiento del dispositivo neumático propio (5, 5') de cada elemento sembrador (1, 1') autónomo es modificado en el curso de la operación de siembra, ventajosamente por medio de una caja de control, en función de las condiciones de trabajo encontradas.

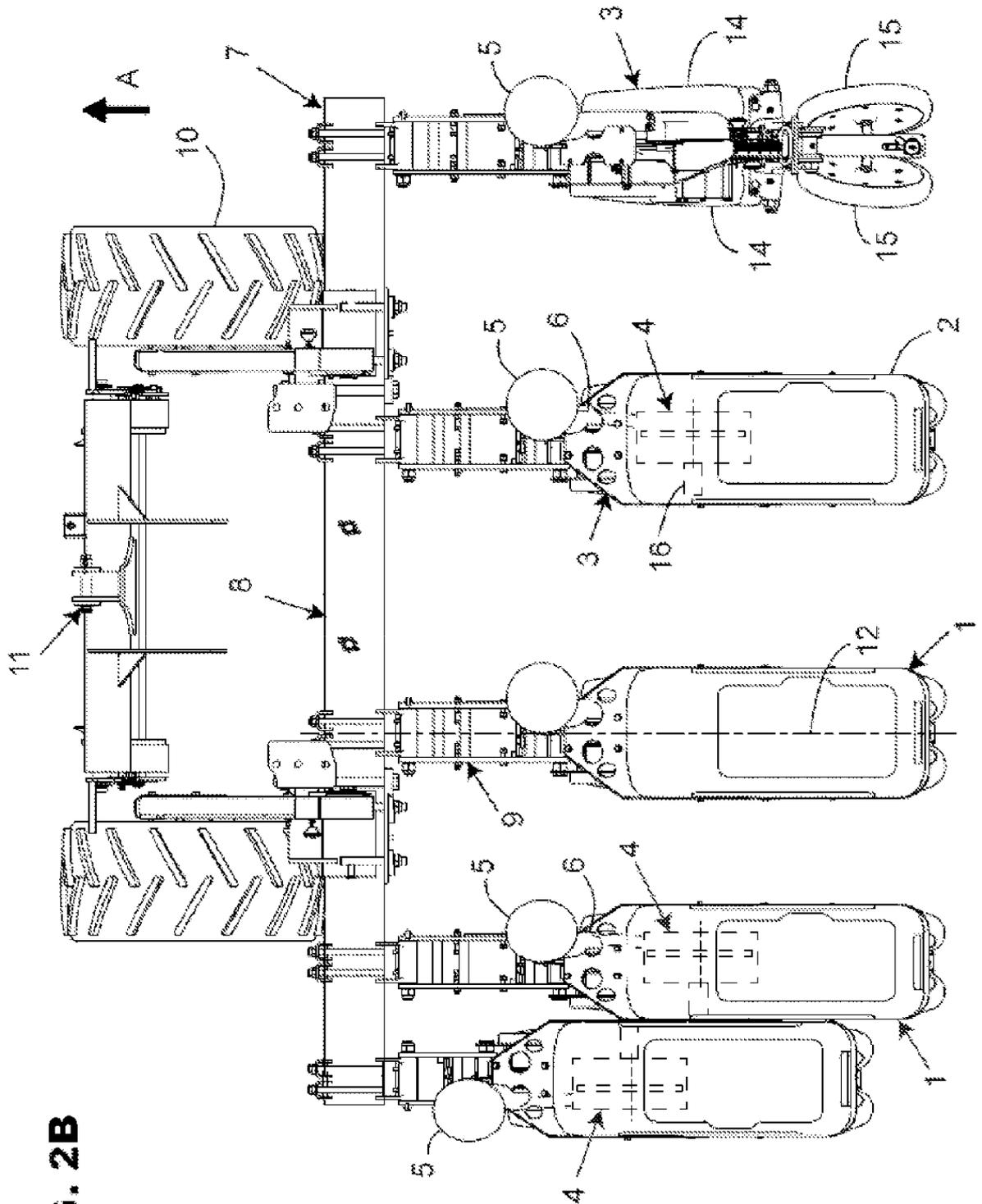
**FIG. 4**



**FIG. 1**







**FIG. 2B**



**FIG. 3B**

