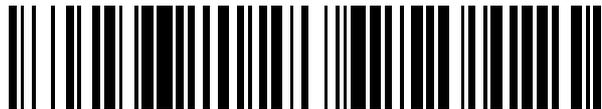


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 821 754**

51 Int. Cl.:

**A01B 73/00** (2006.01)

**A01C 7/20** (2006.01)

**A01C 7/08** (2006.01)

**A01B 29/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2018 E 18193849 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 3456166**

54 Título: **Sembradora con tren de ruedas en tres niveles**

30 Prioridad:

**14.09.2017 FR 1758540**

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

**27.04.2021**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ROBINET, MATHIEU y  
VIRIAT, LAURENT**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

ES 2 821 754 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Sembradora con tren de ruedas en tres niveles

5 La presente invención se refiere al campo técnico general de la maquinaria agrícola y en particular a las sembradoras, por ejemplo, a las sembradoras arrastradas. Una sembradora con las características del preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento EP 2 314 140. Una sembradora con bastidor articulado se conoce a partir del documento EP 1 195 084.

10 Se describe una sembradora adaptada a la siembra directa en el documento EP1336330. Esta sembradora arrastrada comprende un bastidor delantero, un bastidor trasero montado articulado al bastidor delantero a través de un pivote vertical. El bastidor delantero presenta una tolva de semillas y dos ruedas, así como un rodillo de asentamiento escamoteable dispuesto entre las dos ruedas. Otros dos rodillos de asentamiento escamoteables están previstos sobre el bastidor trasero, y se extienden a uno y otro lado de las ruedas, tanto en el trabajo como en el transporte. El bastidor trasero comprende también una barra de siembra hasta la cual puede transportar las semillas un sistema neumático.

15 La invención pretende proponer una alternativa mejorada a esta sembradora, que presenta una estructura a la vez manejable y un asentamiento controlado.

20 La invención se refiere por lo tanto a una sembradora que comprende:

- un bastidor delantero,
- 25 - un bastidor trasero montado articulado al bastidor delantero por medio de un pivote de eje vertical,
- una tolva montada sobre el bastidor delantero y destinada a recibir un material granular,
- 30 - un tren de ruedas montado sobre el bastidor delantero y sobre el cual descansa la sembradora en una configuración de trabajo,
- una barra de siembra montada en el marco trasero,
- 35 - un sistema de distribución destinado a transportar el material granular desde la tolva hasta la barra de siembra, estando la barra de siembra destinada a colocar en la tierra unas semillas procedentes de la tolva,

40 En la configuración de trabajo de la sembradora, las ruedas del tren de ruedas están dispuestas en por lo menos tres niveles sucesivos de ejes distintos y transversales a un plano medio de la sembradora, perteneciendo los tres niveles de ruedas todos al bastidor delantero y en la que el eje vertical (V) del pivote está dispuesto entre el plano vertical (P1) que pasa por el eje (A1) del nivel de ruedas más delantero y el plano vertical (P3) que pasa por el eje (A3) del nivel de ruedas más trasero.

45 La disposición del tren de ruedas en tres niveles presenta una menor resistencia al avance que un tren de ruedas en un nivel único o doble. En efecto, el burlete de tierra que se forma durante el trabajo en la parte delantera de cada rueda se distribuye en varios niveles de ruedas. Se evitan así los rellenos de tierra entre las ruedas vecinas.

50 La pertenencia de todos los niveles de ruedas al bastidor delantero permite evitar el movimiento relativo de los diferentes niveles de ruedas entre ellos, en particular el pivotamiento. Se evita así cualquier interferencia entre las ruedas del tren de ruedas.

Ventajosamente, las dos ruedas laterales, situadas a uno y otro lado del tren de ruedas con respecto a la dirección de avance de la máquina, están dispuestas más adelante en el seno del tren de ruedas, y por lo menos una rueda central, preferentemente dos para una estabilidad óptima, está dispuesta más atrás dentro del tren de ruedas.

55 Esta configuración del tren de ruedas, denominada configuración en V, en la que la (o las) rueda(s) central(es) está(n) retirada(s) según la dirección de avance con respecto a unas ruedas intermedias, retiradas a su vez con respecto a las ruedas laterales, presenta la ventaja de alejar las ruedas laterales de la barra de siembra cuando la sembradora trabaja en curva con respecto a la existente. Se evita así cualquier interferencia entre el tren de ruedas y la barra de siembra cuando tiene lugar el pivotamiento del bastidor trasero con respecto al bastidor delantero.

60 Ventajosamente, las dos ruedas laterales y la por lo menos una rueda central están retraídas en una configuración de transporte. Esta estructura permite limitar la distancia entre ejes de la máquina en el transporte y mejorar su estabilidad.

65 Ventajosamente, por lo menos dos ruedas intermedias están dispuestas según un nivel de eje transversal al plano medio, estando el eje transversal al plano medio comprendido entre un nivel de eje transversal delantero y un nivel

de eje transversal trasero, formando dichas ruedas intermedias unas ruedas de transporte.

Esta configuración permite evitar por un lado que las ruedas laterales no suban por los rebordes de los caminos, por ejemplo, pero no limitativamente, en curva, lo cual desequilibraría la sembradora lateralmente, y por otro lado que, en caso de bache, la sembradora descansa únicamente sobre la o las ruedas centrales aun a riesgo de ver todo el peso de la sembradora descansar sobre esta o estas únicas ruedas centrales y de ver la estructura desequilibrarse longitudinal y/o lateralmente.

Según la invención, el eje vertical del pivote está dispuesto entre el plano vertical que pasa por el eje del nivel de las ruedas más delanteras y el plano vertical que pasa por el eje del nivel de las ruedas más traseras.

Ventajosamente, las ruedas del tren de ruedas están dispuestas unas al lado de las otras, comprendiendo la barra de siembra unos elementos sembradores montados unos al lado de los otros y dispuestos cada uno detrás de una rueda.

Ventajosamente, las ruedas están espaciadas regularmente a lo largo de toda la anchura de trabajo. Ventajosamente, las ruedas son todas del mismo diámetro y/o todas de la misma anchura, preferentemente todas idénticas. El control del asentamiento mejora con respecto al existente gracias a las dimensiones uniformizadas de las ruedas. Estas últimas opciones (mismo diámetro y/o anchura) pretenden limitar el número de piezas de recambio, sus costes, simplificar el mantenimiento y mejorar la homogeneidad del asentamiento sobre la anchura de la máquina.

Otras características y ventajas de la invención se desprenderán de los ejemplos de realización no limitativos de la invención siguientes y de los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista lateral de un modo de realización de la máquina según la invención, en configuración de trabajo;
- la figura 2 es una vista desde arriba de la máquina de la figura 1, ilustrada en línea recta; y,
- la figura 3 es una vista desde arriba de la máquina ilustrada en la figura 1, ilustrada en curva.

La máquina agrícola 10 visible en las figuras 1 a 3 es una sembradora. En el modo de realización representado, la sembradora 10 está configurada para la siembra directa (sin preparación previa del suelo). Como se verá a continuación, como variante no ilustrada, la máquina 10 puede ser adaptada como sembradora para siembra simplificada (con preparación del suelo previa) retirando una barra de preparación 40. La máquina 10 comprende en la presente memoria un cuerpo 20 y un timón de enganche 21 fijado a la parte delantera del cuerpo 20. La máquina 10 está prevista para sembrar semillas en unas filas N paralelas entre sí. Las filas N son en este caso dieciséis, de manera no limitativa. El número y la separación de las filas pueden diferir, por ejemplo, en función de la variedad sembrada, de la densidad de plantas deseada o de la anchura de la máquina. En la continuación de la descripción, el término fila se utiliza para indicar una alineación según la orientación longitudinal B de la máquina 10, es decir, de adelante hacia atrás teniendo en cuenta la dirección de avance de la máquina (véanse las figuras 1 y 3), mientras que el término nivel se utiliza para designar una alineación de orientación transversal a la dirección longitudinal B.

El timón de enganche 21 dispone de una articulación delantera 22 destinada a ser enganchada a un tractor no ilustrado.

El cuerpo 20 comprende un bastidor delantero 30, un bastidor trasero 31 y un sistema de distribución neumático 32. Los bastidores 30 y 31 están unidos entre sí por un pivote 33 de eje vertical V (figura 1).

El bastidor delantero 30 comprende en la presente memoria una tolva 34 y un distribuidor de semillas 35. El bastidor delantero 30 comprende asimismo en la presente memoria una barra de preparación 40 y un tren de ruedas 50. El bastidor delantero 30 está orientado generalmente según un plano medio M vertical y de adelante hacia atrás (figuras 2 y 3).

El bastidor trasero 31 comprende una barra de siembra 60. El bastidor trasero 31 comprende también en su parte superior un tubo vertical 36, por ejemplo, ondulado o abollado, denominado asimismo chimenea, que alimenta un cabezal de distribución 37. El bastidor trasero 31 está orientado generalmente según un plano medio M' vertical, confundido con el plano medio M cuando la sembradora 10 está en línea recta.

El sistema de distribución neumático 32 agrupa el distribuidor 35, la chimenea 36 y el cabezal de distribución 37 mencionados anteriormente, así como diversos conductos 38 (figura 1) y un soplador no ilustrado. El distribuidor 35 está dispuesto en la parte inferior de la tolva 34 y es apto para dosificar y distribuir las semillas cargadas en esta última.

La barra de preparación 40 del bastidor delantero 30 presenta unos discos de preparación 41, denominados asimismo cuchillas (figuras 1 a 3). Las cuchillas 41 tienen en este caso la función de abrir el suelo cortando el suelo y eventualmente los desechos para permitir que los elementos sembradores 61 que las siguen abran un surco para insertar las semillas en el mismo. En el modo de realización ilustrado, está prevista una cuchilla 41 para cada fila N. Las cuchillas 41 pueden ser gofradas, lisas, onduladas, etc. según los usos previstos. Las cuchillas 41 tienen un eje de rotación respectivo transversal al plano medio M. En este caso, el eje de rotación de las cuchillas 41 es perpendicular al plano M, aunque puede estar inclinado como variante no ilustrada.

El tren de ruedas 50 presenta unas ruedas 51, 52 y 53 distribuidas a lo largo de toda la anchura de la sembradora 10. El tren de ruedas 50 forma un órgano de asentamiento para el suelo y está previsto para garantizar la profundidad de siembra por la barra de siembra 60 descrita a continuación. Disponer de un tren de ruedas que se extiende por toda la anchura permite aplastar cualquier cobertura vegetal y/o limitar la compactación del suelo al final del campo y/o permitir el desmenuzamiento de los terrones cuando la barra de preparación 40 está ausente (siembra simplificada), por ejemplo, en variantes no representadas: escamoteada, retirada e incluso no prevista. La anchura y el número de ruedas 51, 52 y 53 se elige de manera que se consolide el suelo para cada fila N sembrada, es decir delante de cada elemento sembrador 61. En el ejemplo representado, las ruedas 51, 52 y 53 son ocho. Preferentemente, la sembradora 10 comprenderá, tal como en el modo de realización ilustrado, una rueda 51, 52 y 53 para dos filas N. Un cambio de paso implicará entonces un cambio de tren de ruedas (por ejemplo: ruedas más estrechas para un paso más pequeño). El número de ruedas no es limitativo y puede diferir en función de la anchura de la máquina 10 o de la separación entre filas, entre otros parámetros.

La barra de siembra 60 presenta unos elementos sembradores 61, que están en este caso en forma de rejas de discos, y unas ruedecillas de asentamiento 62. En el ejemplo ilustrado para cada fila N, un par de discos surcadores 61 y una ruedecilla de asentamiento 62 están previstos así sobre la barra de siembra 60.

La sembradora 10 es en este caso, de manera no limitativa, del tipo con triple disco por fila, o más simplemente con triple disco. Cada fila N (véase la figura 2) presenta en efecto una cuchilla 41 y una reja de discos 61 formada por dos discos dispuestos en V, cuya punta está orientada hacia la parte delantera. Gracias a la presencia de estas cuchillas 41 que permiten abrir el suelo sin arar, la sembradora 10 está parametrizada en este caso como una sembradora para siembra directa. Como se mencionará más adelante, se pueden prever unas variantes no ilustradas (escamoteado de las cuchillas 41 o desmontaje de la barra de preparación 40 que las soportan para pasar a sembradora para siembra simplificada).

El sistema de distribución 32 está encargado de transportar las semillas desde la tolva 34 a los elementos sembradores 61. Los conductos 38 incluyen por lo menos un conducto principal que une la salida del distribuidor 35 al cabezal de distribución 37, y unos conductos de diámetros más pequeños que unen las salidas del cabezal de distribución 37 a los elementos sembradores 61 respectivos. Para simplificar las figuras, los conductos 38 no están detallados, ni están todos representados.

El camino seguido por las semillas gracias al sistema de distribución neumático 32 es el siguiente: desde la tolva 34, las semillas descienden por gravedad al distribuidor de semillas 35. Un soplador no ilustrado y el conducto principal conducen las semillas hasta la chimenea 36 y después al cabezal de distribución 37. Las semillas son distribuidas entonces por el cabezal de distribución 37 en los conductos de diámetro más pequeño hacia la barra de siembra 60 donde son depositadas en las filas N, en este caso entre los dos discos en V. La ruedecilla de asentamiento 62 presiona a continuación la semilla en el suelo de manera que se asegure el contacto entre la semilla y la tierra.

En la configuración de trabajo ilustrada en las figuras 1 a 3, las ruedas 51, 52, 53 están dispuestas en por lo menos tres niveles sucesivos, orientadas según unos ejes A1, A2, A3 distintos y transversales a un plano medio M. Las ruedas 51, 52 y 53 tienen respectivamente como eje de rotación los ejes A1, A2 y A3. Teniendo en cuenta la dirección de avance B de la máquina 10 (figura 1), los ejes A1, A2 y A3 pueden ser designados respectivamente eje delantero, eje intermedio y eje trasero. Llegado el caso, se pueden prever unos ejes intermedios suplementarios que llevan unas ruedas denominadas suplementarias (por ejemplo, un cuarto eje, un quinto eje, etc.; variantes no ilustradas).

Las dos ruedas laterales 51, de eje A1, es decir situadas a uno y otro lado del tren de ruedas 50 bajo la sembradora 10 están dispuestas más adelante en el seno del tren de ruedas 50. A la inversa, las dos ruedas centrales 53, de eje A3, están dispuestas más atrás del tren de ruedas 50. Por último, en la sembradora 10 ilustrada, las dos ruedas intermedias 52 están dispuestas según un nivel del eje A2 intermedio entre los niveles A1 y A3. La disposición de las ruedas 51, 52, 53 se realiza según una V con una abertura hacia delante teniendo en cuenta la orientación longitudinal B y según una vista desde arriba (figura 2).

En el ejemplo ilustrado, la separación entre niveles sucesivos de ruedas 51, 52 y 53 es constante. Los tres niveles de ruedas 51, 52 y 53 pertenecen todos al bastidor delantero 30. Las ruedas 51, 52 y 53 son todas preferentemente de la misma anchura, lo cual permite asegurar un asentamiento controlado, homogéneo por toda la anchura de trabajo. Más preferentemente, las ruedas 51, 52 y 53 son todas idénticas tal como en el modo de realización

## ES 2 821 754 T3

ilustrado, lo cual limita los costes de fabricación y facilita el mantenimiento. Las ruedas 51, 52 y 53 están dispuestas unas al lado de las otras. Las ruedas 51, 52 y 53 están preferentemente espaciadas regularmente por toda la anchura de trabajo, con intervalos idénticos, lo cual favorece la manejabilidad.

- 5 Las rejas de discos 61 están distribuidas asimismo unas al lado de las otras en la barra de siembra 60, dispuestas cada una detrás de una rueda 51, 52 y 53. En el modo de realización representado, dos elementos sembradores 61 están dispuestos en la huella de cada una de las ruedas 51, 52 y 53.
- 10 En una configuración de transporte no ilustrada, las dos ruedas laterales 51 y las ruedas centrales 53 están escamoteadas. Las ruedas intermedias 52 forman entonces las ruedas de transporte en el modo de realización ilustrado. Esta configuración en la que solo las ruedas intermedias 52 sirven para el transporte mejora la estabilidad en el transporte.
- 15 En el caso no ilustrado en el que estuvieran previstas unas ruedas suplementarias en el tren de ruedas 50 (ejes intermedios suplementarios), es preferible que las ruedas adicionales estén dispuestas entre las ruedas intermedias 52 que forman las ruedas de transporte y las ruedas centrales 53. Así, la separación de las ruedas intermedias 52 es máxima, respetando al mismo tiempo el gálibo vial (la vía máxima permitida por la legislación local).
- 20 La retracción de las ruedas 51 y 53 se realiza por medio de uno o varios gatos no representados en este caso. Preferentemente, las ruedas 51 y 53 están retraídas según unos planos verticales paralelos al plano M. El o los gatos permiten, llegado el caso, ajustar la presión de asentamiento.
- 25 Según la invención, tal como se ilustra en la figura 1, el eje vertical V del pivote 33 está dispuesto entre el plano vertical P1 que pasa por el eje A1 (es decir el plano delantero P1) y el plano vertical P3 que pasa por el eje A3 (es decir, el plano trasero P3). El eje V está en el plano vertical P2 que pasa por el eje A2 (es decir, el plano intermedio P2) y/o en la proximidad inmediata de este último (por ejemplo, pero no limitativamente, a menos de 10 centímetros del plano intermedio P2).
- 30 Como variante no representada, la barra de preparación 40 está ausente. Como variante no representada, las cuchillas 41 y/o las rejas de discos 61 son sustituidas por un órgano de apertura de surco de otro tipo, tal como una reja de un solo disco, una reja de dientes.
- 35 También como variante, la sembradora comprende por lo menos un segundo cabezal de distribución. Este segundo cabezal es útil por ejemplo en el caso de una tolva con compartimentos múltiples. Un primer compartimento almacena entonces semillas, mientras que el segundo puede contener abono, insecticida, otra variedad de semillas, etc.
- 40 Las variantes enunciadas anteriormente pueden ser objeto de combinaciones.
- Como variante no ilustrada, una hilera suplementaria de ruedas de asentamiento está prevista en la parte delantera de la máquina con el objetivo de nivelar la superficie del suelo cuando éste ha sido arado previamente. Alternativamente, un rodillo cortador está previsto en lugar de la hilera suplementaria de ruedas de asentamiento.

**REIVINDICACIONES**

1. Sembradora que comprende:

- 5           - un chasis delantero (30),
- un chasis trasero (31),
- 10          - una tolva (34) montada sobre el chasis delantero (30) y destinada a recibir un material granular,
- un tren de ruedas (50) montado sobre el chasis delantero (30) y sobre el cual descansa la sembradora en una configuración de trabajo,
- 15          - una barra de siembra (60) montada sobre el chasis trasero (31)
- un sistema de distribución (32) destinado a transportar el material granular desde la tolva (34) hasta la barra de siembra (60), estando la barra de siembra (60) destinada a colocar en la tierra el material granular procedente de la tolva (34),

20 en la que, en su configuración de trabajo, unas ruedas (51, 52, 53) del tren de ruedas (50) están dispuestas en por lo menos tres niveles sucesivos según una dirección de avance (B), siendo los tres niveles de ejes (A1, A2, A3) distintos y transversales a un plano medio (M) de la sembradora, perteneciendo los tres niveles de ruedas (51, 52, 53) todos al chasis delantero (30),

25 caracterizada por que el chasis trasero (31) está montado articulado al chasis delantero (30) por medio de un pivote (33) de eje vertical (V), y

30 en la que el eje vertical (V) del pivote (33) está dispuesto entre el plano vertical (P1) que pasa por el eje (A1) del nivel de ruedas (51) más delantero y el plano vertical (P3) que pasa por el eje (A3) del nivel de ruedas (53) más trasero.

35 2. Sembradora según la reivindicación 1, siendo dichos ejes (A1, A2, A3) un eje delantero (A1), por lo menos un eje intermedio (A2) y un eje trasero (A3), estando el eje intermedio (A2) dispuesto entre el eje delantero (A1) y el eje trasero (A3).

3. Sembradora según una de las reivindicaciones anteriores, en la que dos ruedas laterales (51), situadas por uno y otro lado en el tren de ruedas (50) con respecto al sentido de avance (B), están dispuestas más adelante en el seno del tren de ruedas (50), y en la que por lo menos una rueda central (53) está dispuesta

40 4. Sembradora según la reivindicación anterior, en la que las dos ruedas laterales (51) y una rueda central (53) están retraídas en una configuración de transporte.

45 5. Sembradora según una de las reivindicaciones 2 a 4, estando por lo menos dos ruedas intermedias (52) dispuestas según el eje intermedio (A2) y formando unas ruedas de transporte en una configuración de transporte.

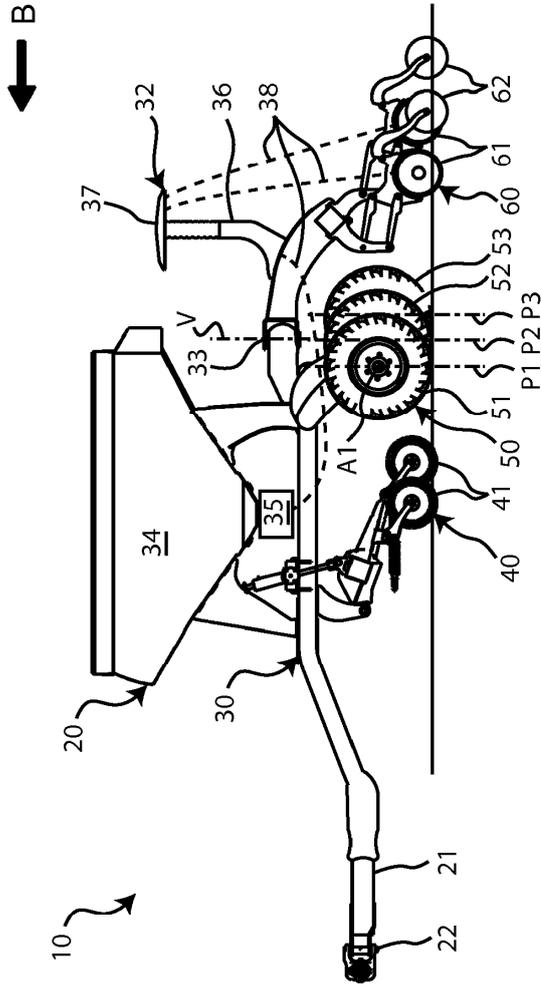
6. Sembradora según la reivindicación 2, en la que el eje vertical (V) del pivote (33) está dispuesto en un plano vertical (P2), o en su proximidad inmediata, que pasa por el eje intermedio (A2).

50 7. Sembradora según una de las reivindicaciones anteriores, estando las ruedas (51, 52, 53) del tren de ruedas (50) dispuestas unas al lado de las otras, comprendiendo la barra de siembra (60) unos elementos sembradores (61) montados unos al lado de los otros y dispuestos cada uno detrás de una rueda (51, 52, 53).

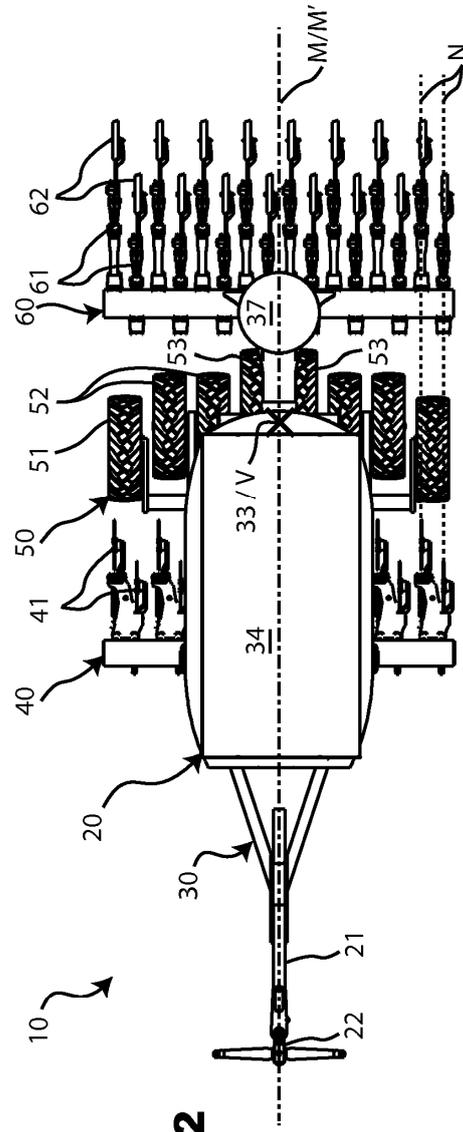
55 8. Sembradora según una de las reivindicaciones anteriores, estando las ruedas (51, 52, 53) del tren de ruedas (50) espaciadas regularmente por toda la anchura de trabajo.

9. Sembradora según una de las reivindicaciones anteriores, siendo las ruedas (51, 52, 53) del tren de ruedas (50) todas del mismo diámetro y/o todas de la misma anchura, preferentemente todas idénticas.

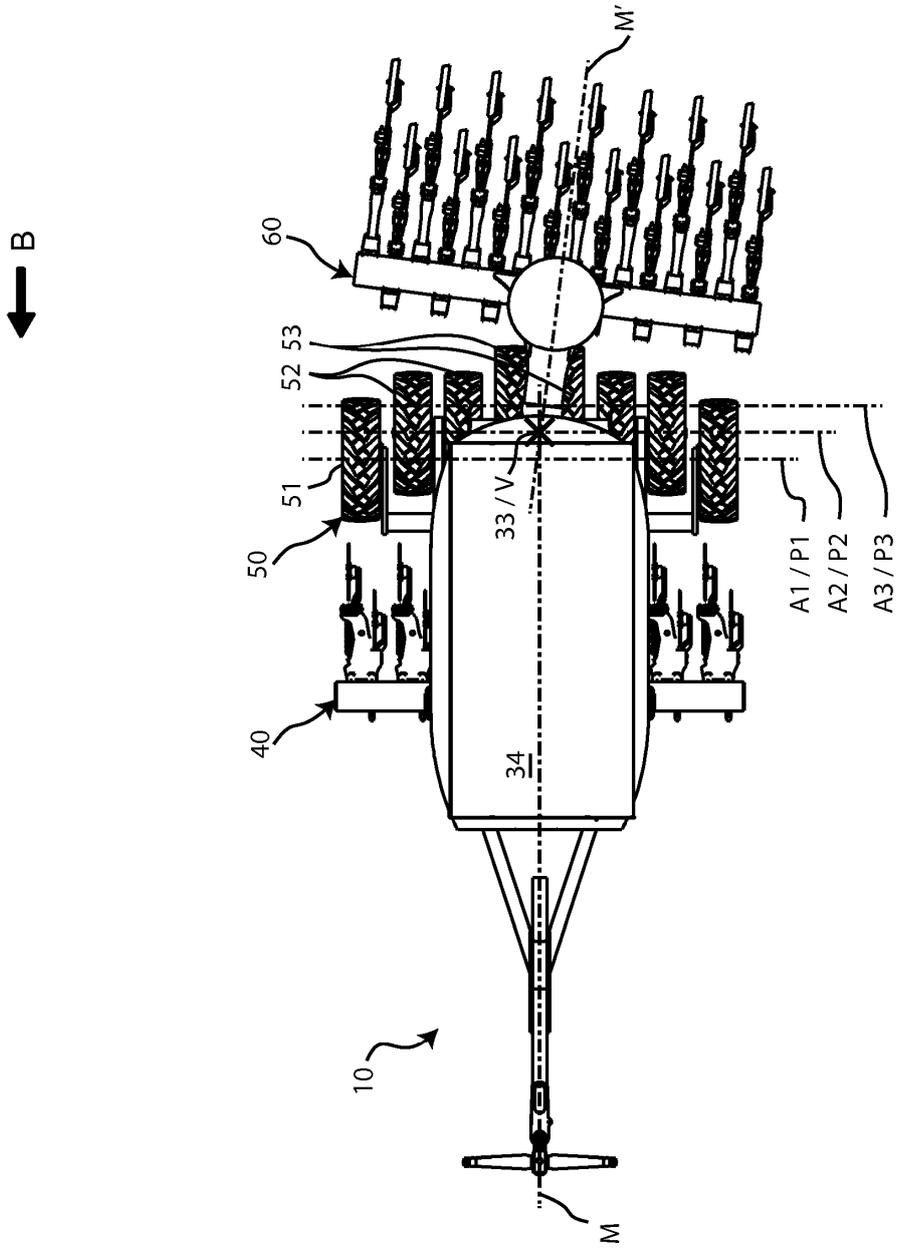
60 10. Sembradora según una de las reivindicaciones anteriores, estando dos elementos sembradores (61) dispuestos detrás de cada rueda (51, 52, 53) del tren de ruedas (50).



**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**