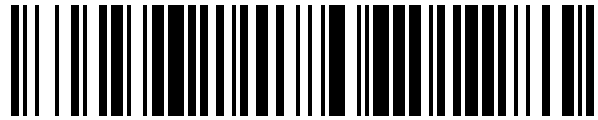


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 211 969**

21 Número de solicitud: 201830568

51 Int. Cl.:

**A01C 15/06** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**20.04.2018**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**10.05.2018**

71 Solicitantes:

**JULIO GIL AGUEDA E HIJOS, S.A. (100.0%)**  
**Ctra de Alcalá - Torrelaguna, Km. 10,1**  
**28814 DAGANZO (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**GIL CASTRO, Julio y**  
**RODRIGUEZ RUIZ, Adrian**

74 Agente/Representante:

**TEMIÑO CENICEROS, Ignacio**

54 Título: **MAQUINA ABONADORA PARA ARBOLADO**

**ES 1 211 969 U**

## DESCRIPCIÓN

### MAQUINA ABONADORA PARA ARBOLADO

#### 5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una máquina abonadora para arbolado, especialmente orientada a la realización de tareas de abonado en plantaciones frutales con marcos de plantación en cualquier disposición con una distancia entre líneas mínima de 4 m, y donde la  
10 máquina dispone de medios de localización para ajustar la zona donde deben abonarse dichos árboles.

El campo de la invención se refiere a dispositivos y máquinas utilizadas en actividades agrícolas, en concreto aparatos para la plantación, siembra o fertilización, más concretamente  
15 en máquinas destinadas al abonado de las tierras, y específicamente máquinas para el abonado de tierras con árboles frutales.

#### **Estado de la técnica**

20 Es conocido que la tarea del abonado en plantaciones frutales se realiza, y se ha realizado a lo largo de mucho tiempo, de forma manual en marcos de plantación amplios o ayudado de medios mecánicos simples, como el divulgado en el documento ES2100111 donde se describe una tipología de carretilla utilizable para estas labores. Estas formas de abonado tienen unos rendimientos bajos y además requiere de un elevado coste en mano de obra, por  
25 tanto, en la actualidad se destina únicamente a cierto tipo de plantaciones donde la maquinaria no puede acceder.

Una mejora respecto de este tipo de sistemas de abonado radica en la utilización de maquinaria. Es conocido el empleo de abonadoras en campos abiertos, con máquinas, como  
30 la divulgada en el documento EP2695508, donde no se estiman los problemas de las bandas de plantaciones. También se conoce el empleo de abonadoras centrífugas para este tipo de campos abiertos, por ejemplo, lo divulgado en el documento ES2527975, donde tampoco se tiene en cuenta las bandas de plantaciones, y mucho menos las bandas estrechas. Estas máquinas están relacionadas con máquinas que distribuyen el fertilizante con sistemas de  
35 dosificación mediante cintas o sinfines, por lo que el fertilizante se distribuye de una manera

localizada, sin que haya un ajuste de precisión en la dosificación y presentando por tanto rendimientos reales bajos.

5 En este sentido, es conocida la existencia de abonadoras centrífugas en banda de plantaciones estrechas, como la divulgada en el documento ES0184446U, pero que presentan la problemática de que en marcos donde las copas de los árboles quedan muy separadas, la continuación en la distribución del fertilizante presenta muchos problemas, y se producen muchas pérdidas y la mayor parte del fertilizante no es absorbido por el cultivo. Estas máquinas también tienen el problema de que su sistema de distribución es mediante cintas o  
10 sinfines, por tanto, el problema de que la dosificación no es exacta.

Teniendo en cuenta los antecedentes existentes en el estado de la técnica, y la problemática que presenta el abonado en marcos de plantación amplios o en plantaciones jóvenes, la máquina de la presente invención tiene una serie de mecanismos para ajustarse a todos los  
15 marcos de plantación, que antiguamente eran muy anchos y poco a poco van estrechándose. Dispone de unos medios de localización que permiten ajustar las tareas de abono a las zonas donde específicamente se necesita, pudiendo ajustarse a cualquier plantación con una distancia entre líneas superior a 4 m, al igual que dispone de medios para asegurar la correcta dosificación del fertilizante, con lo que se quintuplican los rendimientos respecto de la  
20 realización manual y se doblan los rendimientos respecto de cualquier tipo de maquinaria previamente señalada. Además, permite localizar la zona de abono, reduciendo al máximo las pérdidas generadas en esta tarea y por lo tanto reduciendo la contaminación de acuíferos.

### **Descripción de la invención**

25 La invención consiste en una máquina abonadora localizadora que está especialmente diseñada para la realización del abonado de precisión en plantaciones frutales de distintos marcos de plantación ya que consta de un ajuste continuo de las alas. Esto permite un mayor rendimiento, una elevada polivalencia para su utilización en distintos cultivos, así como una  
30 mayor eficiencia en la distribución del fertilizante, además de un mayor aprovechamiento del mismo.

Esta máquina es susceptible de ser acoplada tanto en el tripuntal trasero como en el tripuntal delantero, debiendo modificarse el enganche normalizado de tres puntos. Además, en  
35 posición de trabajo puede ser arrastrada, si la transmisión es mecánica, eléctrica o hidráulica;

o suspendida en el caso de instalar un sistema de transmisión eléctrico o hidráulico. Esta invención por tanto ofrece una gran versatilidad a la hora de su utilización.

5 Para la realización de dicha tarea la máquina cuenta con una tolva en forma cónica con al menos un dosificador volumétrico de caudal variable y dosificación proporcional al avance mediante transmisión mecánica, eléctrica o hidráulica.

10 El sistema de distribución es neumático, proporcionando la corriente de aire una o varias turbinas de alto caudal y conducido por tubería flexible hasta el punto de salida. En el punto de salida se dispone de un sistema de boquilla accionado manualmente o de forma eléctrica/hidráulica para localizar el abono bajo toda la extensión de la solera del árbol o en franjas de distinta anchura.

15 La forma de localizar la zona de abono bajo la copa del árbol presenta dos ajustes, uno en cada dirección del plano. Para ello, en la dirección paralela a la línea de plantación la franja de fertilización se ajusta longitudinalmente mediante unos sensores ultrasonidos o de una forma manual, dependiendo de las necesidades del cliente. Los sensores ultrasonidos permiten detectar la presencia del árbol y ajustar el desfase anterior y posterior a la copa del mismo. Por otro lado, para ajustar la localización de la zona abonada en la dirección  
20 perpendicular, se ajusta de una manera hidráulica, eléctrica o mecánica, mediante un mecanismo articulado que permite modificar la anchura de la máquina. Además, el ajuste del ancho de banda de abonado se puede efectuar mediante dos posibles ajustes:

- el primero consiste en modificar el ángulo de salida del fertilizante. Este ajuste se puede realizar manualmente o mediante actuadores eléctricos o hidráulicos, y esto  
25 permite regular el ancho de banda. De igual modo se puede implementar un sistema electrónico que permite abonar la totalidad de la solera del árbol modificando el ángulo de salida al comienzo, en el medio y al final de la copa. De esta manera se generaría una banda circular con centro en el tronco del árbol;
- el segundo tipo de ajuste modifica el ángulo de los deflectores de la boquilla terminal,  
30 y este ajuste consigue ajustar con precisión el ancho de banda de abonado.

35 Para que esto sea posible, la máquina objeto de la presente invención consta de un bastidor que permite sustentar todas las piezas y mecanismos de la máquina, y puede ser acoplada, tal como se ha adelantado previamente, tanto en el tripuntal trasero como en el delantero. La máquina puede tener ruedas o puede estar suspendida.

Sobre el bastidor principal se acopla una tolva y un mecanismo articulado plegado horizontalmente o verticalmente para el soporte de las tuberías flexibles del sistema de distribución. La tolva tiene una forma cónica para permitir la caída del fertilizante al dosificador o dosificadores volumétricos. En la parte inferior se sustentan el o los dosificadores volumétricos especiales para tratar con productos corrosivos. Estos dosificadores pueden variar la dosis de una forma manual, eléctrica o hidráulica para ajustarse perfectamente a las necesidades del cultivo, y por tanto, a diferencia de las máquinas existentes, se puede realizar la dosificación particularmente estudiada para el caso concreto.

El mecanismo de sustentación del sistema de distribución permite ajustarse perfectamente a los distintos marcos de plantación con total comodidad y rapidez. El plegado del mecanismo se realiza mediante actuadores hidráulicos, eléctricos o mecánicos. Este mecanismo permite tener las boquillas de salida en la misma posición respecto al árbol de una forma continua, pudiendo ser el plegado horizontal o vertical.

La dosificación del abono es proporcional al avance de la máquina para poder realizar dicha dosificación de forma adecuada y homogénea en todo el cultivo. Para ello, el sistema de transmisión puede ser mecánico mediante rueda motriz o eléctrico/hidráulico mediante señal GPS. Si el sistema es mecánico, necesita de unos dispositivos de gobernación del sistema de dosificación según las señales de los sensores ultrasonidos instalados en la propia máquina, y que previamente fueron señalados para las labores de localización o mediante otro tipo de señal accionada manualmente.

Como también se adelantó, el sistema de distribución del equipo es neumático y la corriente de aire es proporcionada por al menos una turbina de alto caudal. Estas turbinas están accionadas hidráulicamente por motores hidrostáticos o mecánicamente por la toma de fuerza. Después de generar la turbina la corriente de aire, se incorpora fertilizante mediante el o los dosificadores y se trasladan a la boquilla de salida mediante las tuberías flexibles, y donde las boquillas pueden tener orientadores para localizar más específicamente el abono y son orientables de diferentes formas ya descritas anteriormente.

Para finalizar, los medios de localización de la zona de abono se realizan mediante dos ajustes. El ajuste en la dirección paralela de la plantación, es decir, en el sentido de avance, que se realiza de forma manual o mediante los sensores de ultrasonidos descritos con

anterioridad, que permiten detectar y regular milimétricamente la presencia de un árbol y un ajustar perfectamente los desfases en la localización del abono bajo la copa; y por otro lado, el ajuste en la dirección perpendicular al avance que se realiza con la apertura o cierre del mecanismo de soporte del sistema de distribución y la orientación de cada boquilla de salida.

5

Con el objeto de completar la descripción y de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se presenta un juego de figuras y dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo se representa lo siguiente:

10 Fig.1 es un dibujo en perspectiva libre de la parte central de la máquina abonadora de la presente invención.

Fig.2 es un dibujo de una vista inferior de la parte central de la máquina.

15 Fig.3 es un dibujo de una vista lateral derecha de la parte central de la máquina.

Fig.4 es un dibujo en perspectiva del conjunto de graduación del sensor ultrasonidos.

Fig.5 es un dibujo en perspectiva libre de la máquina abonadora de la presente invención.

20

Fig. 5A. es un detalle ampliado de la figura 5 donde se observa el punto de salida.

Fig. 5B. es un detalle ampliado de la figura 5 donde se observan las posibles localizaciones de los sensores ultrasonidos .

25

Fig.6 es una vista de la planta del conjunto de la máquina totalmente cerrada, es decir, con los brazos plegados.

30 Fig.7 es una vista de la planta del conjunto de la máquina parcialmente abierta, es decir, con los brazos desplegados.

Fig.8: es una vista en planta de la forma de abonado en bandas rectas.

Fig.9: es una vista en planta de la forma de abonado en bandas en forma de corona circular.

35

Fig.10: es un dibujo de una vista posterior del conjunto de la máquina parcialmente abierta.

Fig.10A: es un detalle de la parte central de la máquina.

5

Fig.11: es una representación en detalle de la boquilla terminal con deflectores.

### **Descripción detallada de las figuras**

10 En las Figuras 1 a 11 se observa una realización preferente de la máquina abonadora para arbolado de la presente invención, donde la máquina dispone de ruedas (4) y por tanto no está suspendida.

Como se puede observar en la Figuras 1-3, la parte central de la máquina comprende un  
15 bastidor (1) sobre el que va fijada una tolva (2) con al menos una salida en su parte inferior. En esta tolva se deposita el fertilizante que posteriormente va a ser aplicado al árbol (A) o a cualquier cultivo en línea. En las salida o salidas de la tolva se acoplan uno o más dosificadores (3) acanalados con apertura variable para poder realizar una dosificación ajustada a las necesidades del cultivo, esta apertura se puede realizar de una forma manual,  
20 eléctrica o hidráulica. Estos dosificadores (3) están especialmente diseñados para tratar con productos corrosivos como es el fertilizante. El giro del mismo se activa de forma mecánica mediante una rueda (4), o mediante un motor eléctrico o hidráulico. En el caso de ser mecánica, se produce de forma proporcional al avance porque si el tractor avanza a mayor velocidad, el régimen de giro de la rueda (4) será proporcional a esta. En caso de instalar  
25 motor eléctrico o hidráulico, se controla mediante una señal de GPS para captar la velocidad de avance.

En la Figura 10A se puede observar que entre la transmisión de la máquina y los dosificadores (3) se intercalan unos dispositivos (5), que pueden ser eléctricos, hidráulicos o mecánicos,  
30 para poder cortar o activar el movimiento de los distribuidores, con el fin de poder dosificar el fertilizante deseado tanto en la cantidad como en el lugar deseado.

Una vez definida la dosificación del fertilizante, se procede a definir la distribución del mismo, el cual es un sistema de distribución neumático. Para trasladar el fertilizante desde la tolva (2)  
35 hasta el lugar deseado bajo el árbol se utiliza una corriente de aire generada por una o varias

turbinas de alto caudal (6). Esta turbina es accionada mediante un motor (7) hidráulico o mediante la toma de fuerza del tractor. Una vez generada la corriente de aire, esta es pasada por una o varias cubetas (8,9) que provocan un efecto Venturi para así poder incorporar el fertilizante a la corriente de aire. El número de cubetas depende del número de dosificadores instalados. Desde cada cubeta (8,9) parten dos tubos (10,11) de gran sección para trasladar el fertilizante al lugar deseado de aplicación. Estos tubos (10,11) están sustentados por sendos brazos (100, 101) laterales, que son brazos articulados que pueden desplegarse, y por tanto se puede regular la anchura de los mismos de una forma continua y, por ende, la anchura total de la máquina.

10

Los dispositivos (5), en caso de ser eléctricos pueden estar conectados a unos interruptores manuales o a sensores ultrasonidos (12). En caso de tener instalados sensores ultrasonidos (12), estos se conectan a los dispositivos (5) mediante un ordenador situado en la cabina del tractor (T) que permite cambiar ciertos parámetros de programación para ajustar perfectamente la localización del fertilizante. Estos sensores ultrasonidos (12) están equipados con una escala milimétrica que permite ajustar la posición del mismo a gran nivel de detalle. Esta mejora se realiza para poder ajustar la máquina en campo en el menor tiempo y con la mayor precisión posible. La regulación consta de una escala vertical (13) y otra horizontal (14), tal como se observa en la Figura 4. Los sensores (12) pueden estar localizados en dos lugares dependiendo el tipo de plantación. Como por ejemplo se ve en la Figura 5B, para plantaciones de menos de 4 años de edad el conjunto estaría preferentemente localizado en un punto inferior más cercano al árbol (15); mientras para plantaciones de mayor edad el conjunto está localizado sobre el bastidor en el punto elevado (16).

15

25

Como ya se ha adelantado anteriormente, la máquina dispone de dos brazos (100, 101) constituidos por un mecanismo articulado de doble paralelogramo, tal como se observa en las Figuras 6 y 7, que mediante actuadores (17) hidráulicos o eléctricos se puede ajustar la máquina para distintos marcos de plantación de una forma continua. Se puede observar en la Figura 6 la máquina completamente cerrada para poder ser transportada por carretera. En la Figura 7 se observa la máquina parcialmente abierta. Este mecanismo sirve como soporte del sistema de distribución mediante las guías (18) homogéneamente distribuidas por todo el mecanismo. El mecanismo puede ser plegado horizontalmente o verticalmente. La presente invención permite, tal como se observa en las Figuras 8 y 9, el abonar en bandas rectas y en bandas en forma de corona circular, para lo que los brazos pueden regular la posición y longitud de la misma, adecuándose a la posición de los árboles (A), y siendo la abonadora

35



tirada por un tractor o maquina tractora (T). En el caso de desear abonar en forma de corona circular, serán instalados unos sensores y actuadores para controlar la orientación de la boquilla (19). Los sensores estarán en conexión con un módulo procesador, preferentemente un microprocesador, el cual también está en conexión directa con los mandos de la cabina del tractor, los cuales dan la señal de posicionamiento a los actuadores según se avanza a lo largo de la copa para así poder localizar el fertilizante según lo descrito en la Figura 9.

El diseño en forma de paralelogramo permite mantener una boquilla (19) en la misma posición de la brida de salida, y/o como en alguna realización alternativa de la invención, tal como se observan en la Figura 11, cada boquilla (19) de salida puede disponer de una pluralidad de deflectores (20) en cualquier posición de apertura de la estructura que permiten ajustar con suficiente precisión el ancho de banda de abonado. Por otro lado, cabe destacar que la brida de salida permite una orientación manual y opcionalmente hidráulica o eléctrica para ajustar el ancho de banda de fertilizante que se desea aplicar.

## REIVINDICACIONES

1.- Máquina abonadora para arbolado, que puede ser arrastrada o suspendida, es acoplada tanto en el tripuntal trasero como en el tripuntal delantero de una máquina tractora (T), que  
5 comprende un bastidor (1) sobre el que va fijada una tolva (2) con al menos una salida en su parte inferior, donde en dicha tolva (2) se deposita el fertilizante que posteriormente va a ser aplicado al árbol (A) o a cualquier tipo de cultivo en línea, que se caracteriza por que adicionalmente comprende:

- al menos un dosificador (3) acanalado, con dosificación proporcional al avance y con  
10 apertura variable de ajuste de la dosificación situado a la salida de la tolva (2);

- unos dispositivos (5) de control ubicados entre la transmisión de la máquina y los dosificadores (3);

- al menos una cubeta (8,9), que está en conexión con los dosificadores, y que permite incorporar el fertilizante mediante efecto Venturi a una corriente de aire, habiendo al menos  
15 una turbina de alto caudal (6) accionada por un motor (7) o por la toma de fuerza del tractor que genera dicha corriente de aire;

- al menos dos tubos (10,11) a ambos lados de la máquina que trasladan el fertilizante hasta unas boquillas (19) de salida que proyectan el fertilizante en el lugar de aplicación; donde  
20 estos tubos (10, 11) están sustentados por sendos brazos (100, 101) laterales fijados a ambos lados del bastidor (1); y

- unos sensores de ultrasonidos (12) equipados con una escala milimétrica, conectados a los dispositivos (5) de control de los dosificadores.

2.- Máquina abonadora para arbolado, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que  
25 los sensores de ultrasonidos (12) constan de una escala vertical (13) y otra escala horizontal (14) de ajuste milimétrico.

3.- Máquina abonadora para arbolado, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que los sensores de ultrasonidos (12) se ubican en un punto elevado (16) del bastidor (1).

30 4.- Máquina abonadora para arbolado, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que los sensores de ultrasonidos (12) se ubican en un punto inferior (15) del bastidor (1).

5.- Máquina abonadora para arbolado, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que  
35 los brazos (100, 101) son brazos articulados y plegables horizontalmente o verticalmente que

se ajustan de una manera continua a los distintos marcos y disposición de la plantación.

5 6.- Máquina abonadora para arbolado, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que los tubos (10, 11) del sistema de distribución quedan fijados a los brazos (100, 101) mediante las guías (18) homogéneamente distribuidas por todo el mecanismo.

7.- Máquina abonadora para arbolado, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que cada boquilla (19) de salida dispone de pluralidad de deflectores (20).

10 8.- Máquina abonadora para arbolado, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que la velocidad de avance de la máquina se controla mediante una señal de GPS y la dosificación es proporcional al avance.

15 9.- Máquina abonadora para arbolado, según la reivindicación 1, que se caracteriza por el ajuste de la boquilla (19) para bandas circulares se realiza mediante un equipo electrónico que varía el ángulo de la boquilla de salida según avanza la máquina.

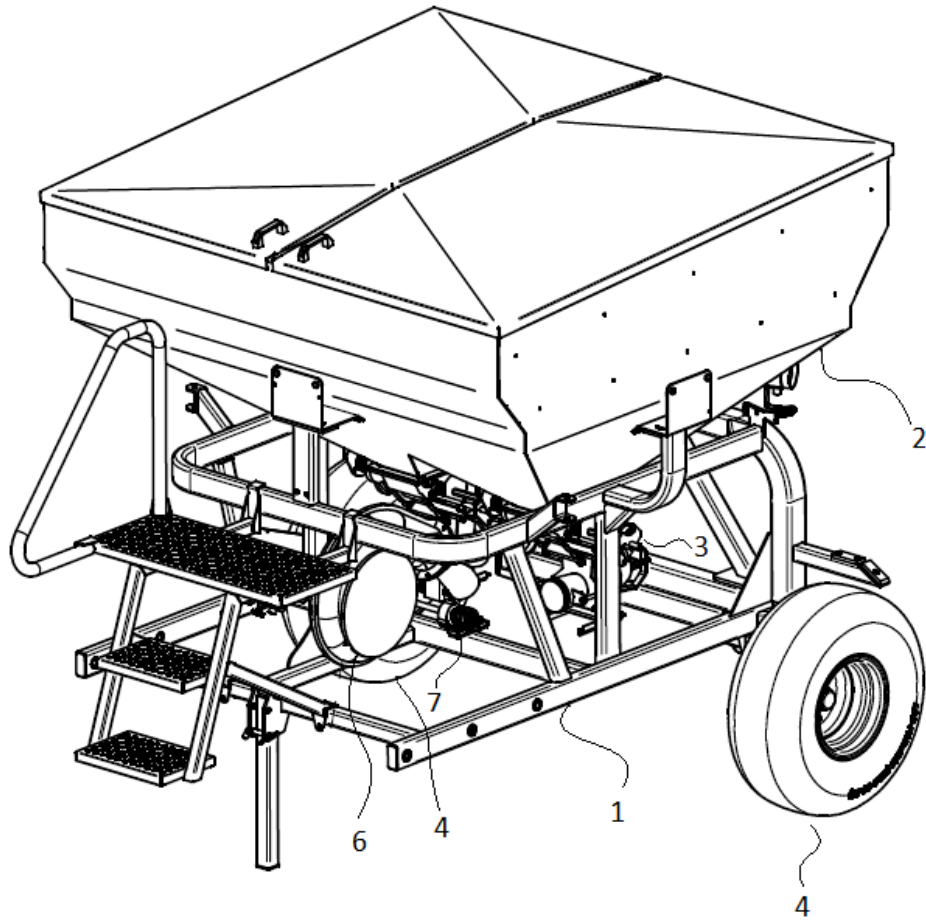
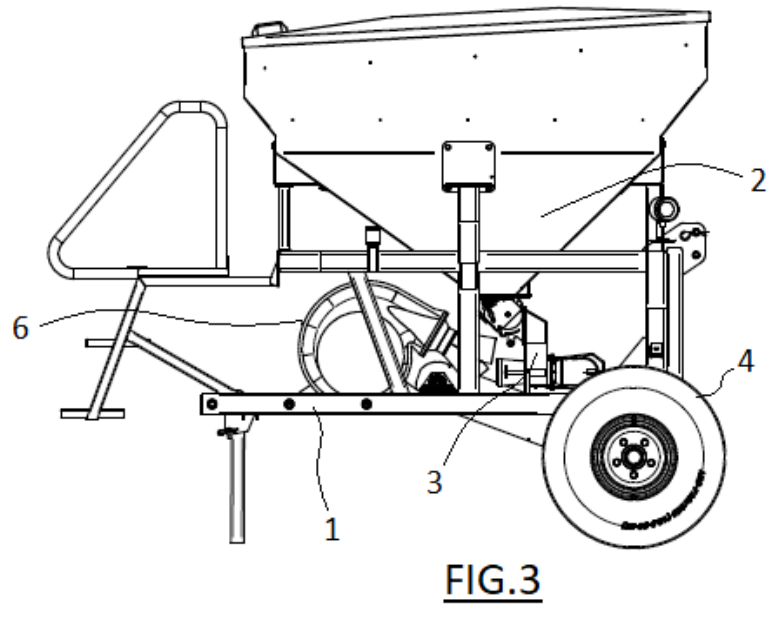
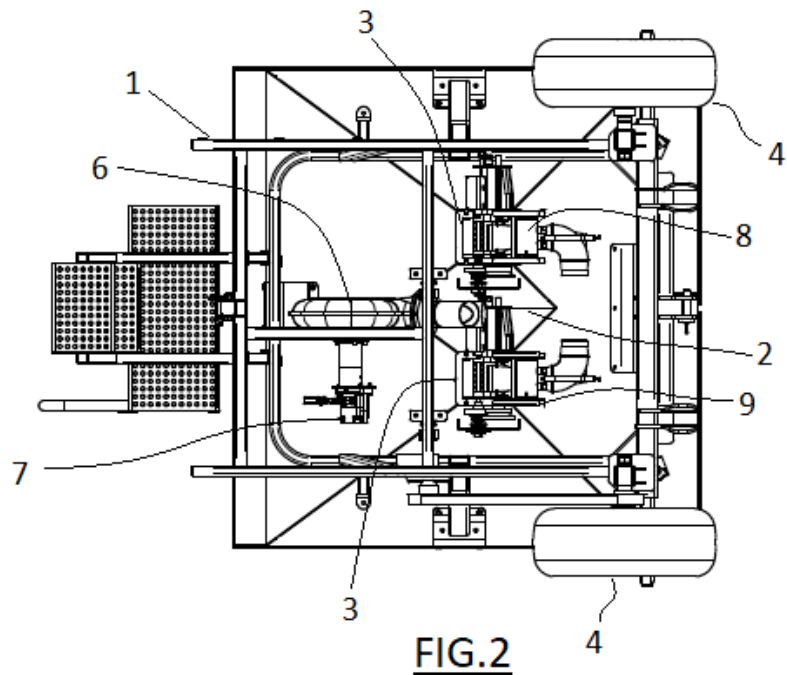


FIG.1



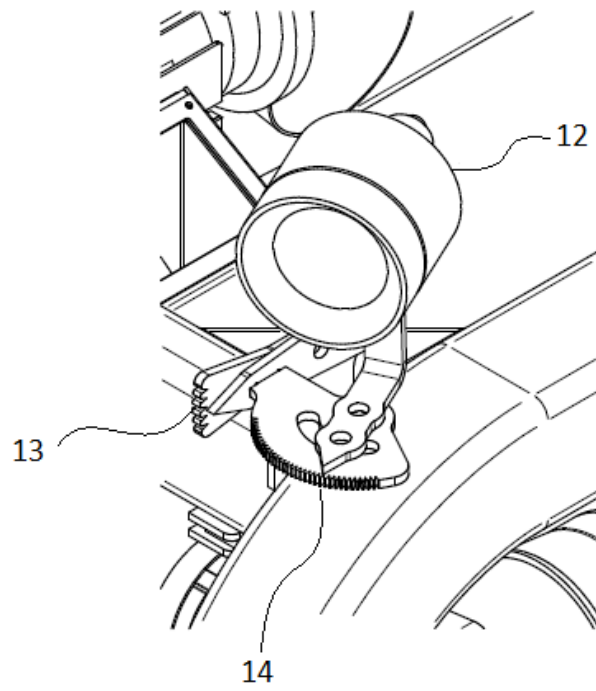
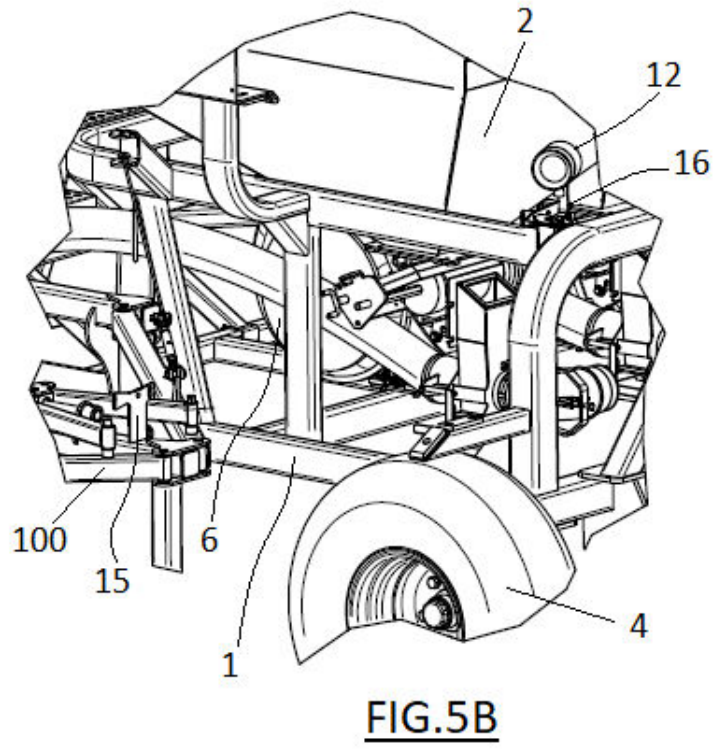
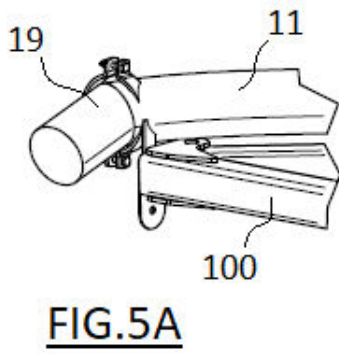
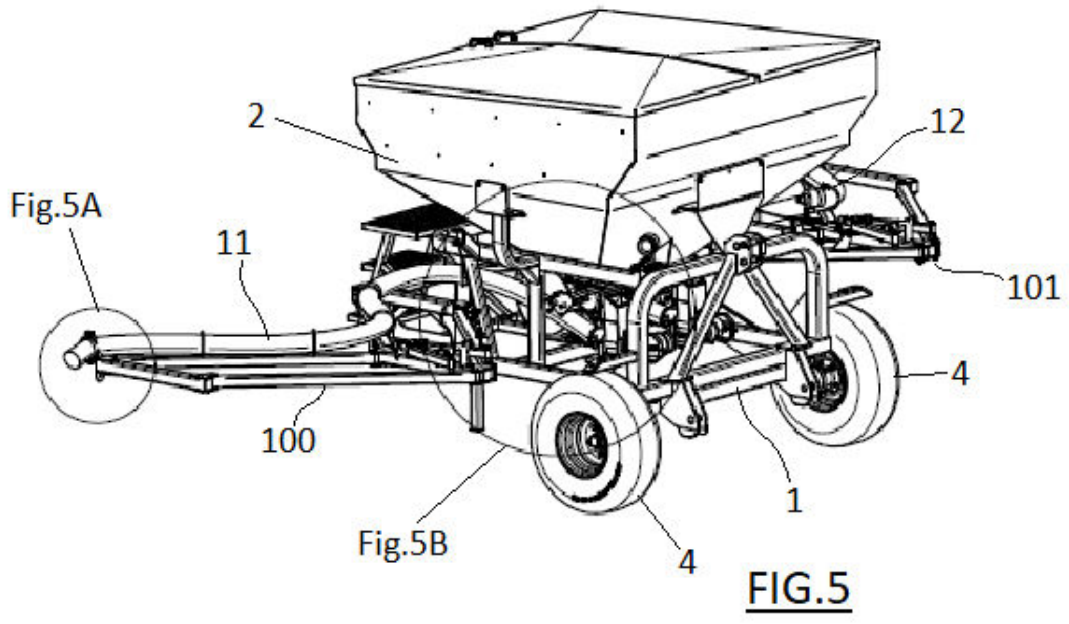
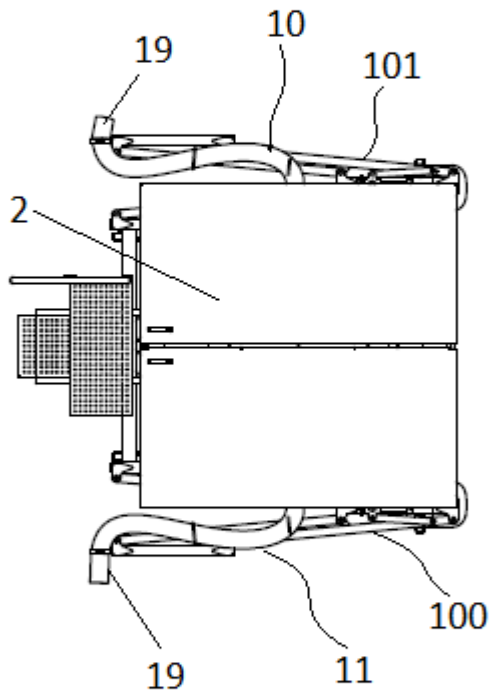


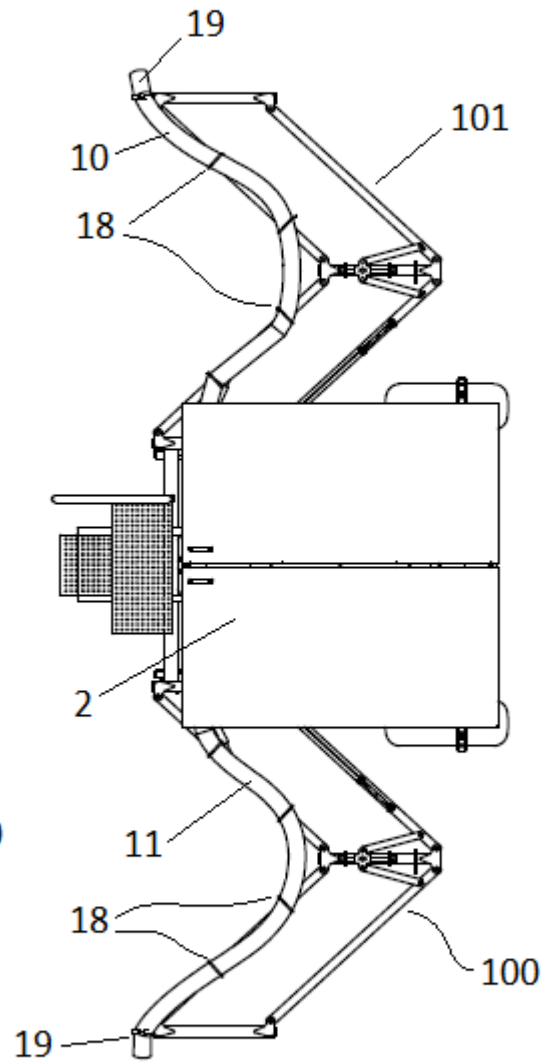
FIG.4



**FIG.6**



**FIG.7**





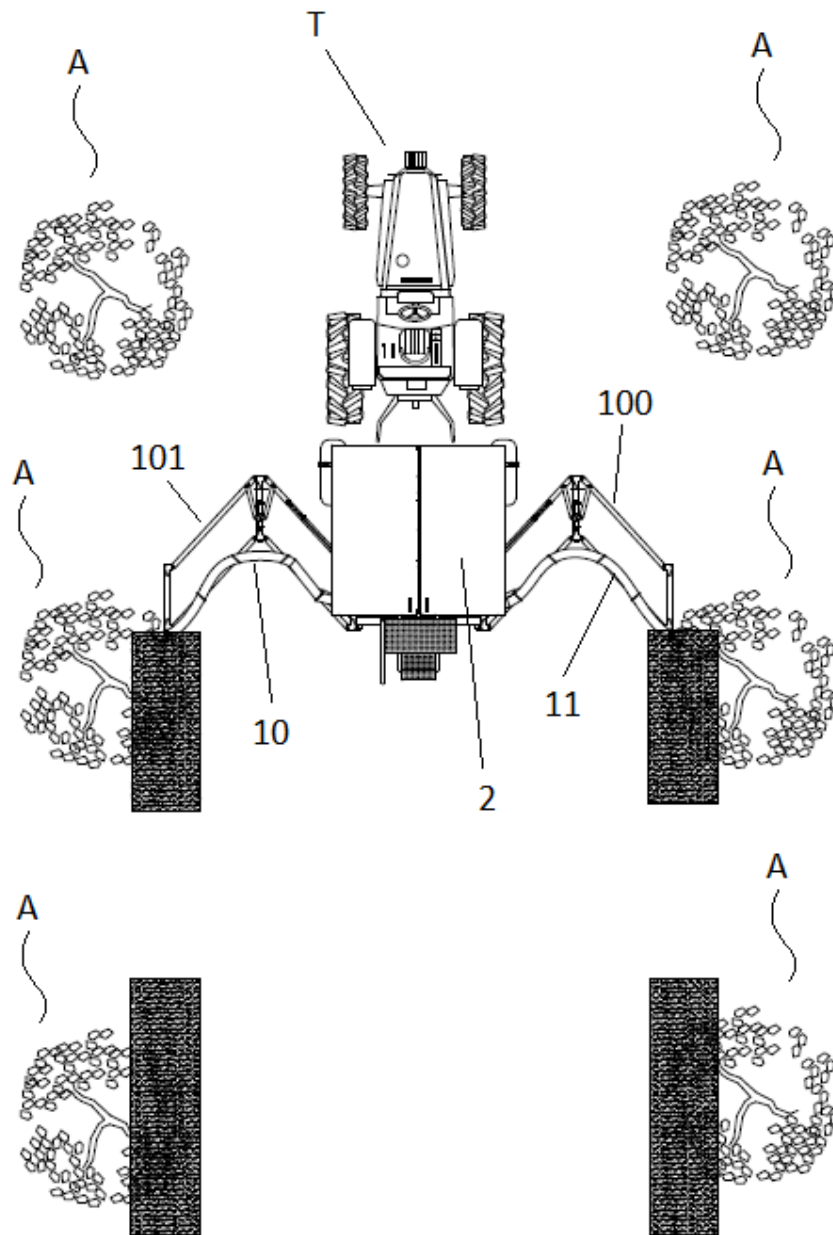


FIG.8

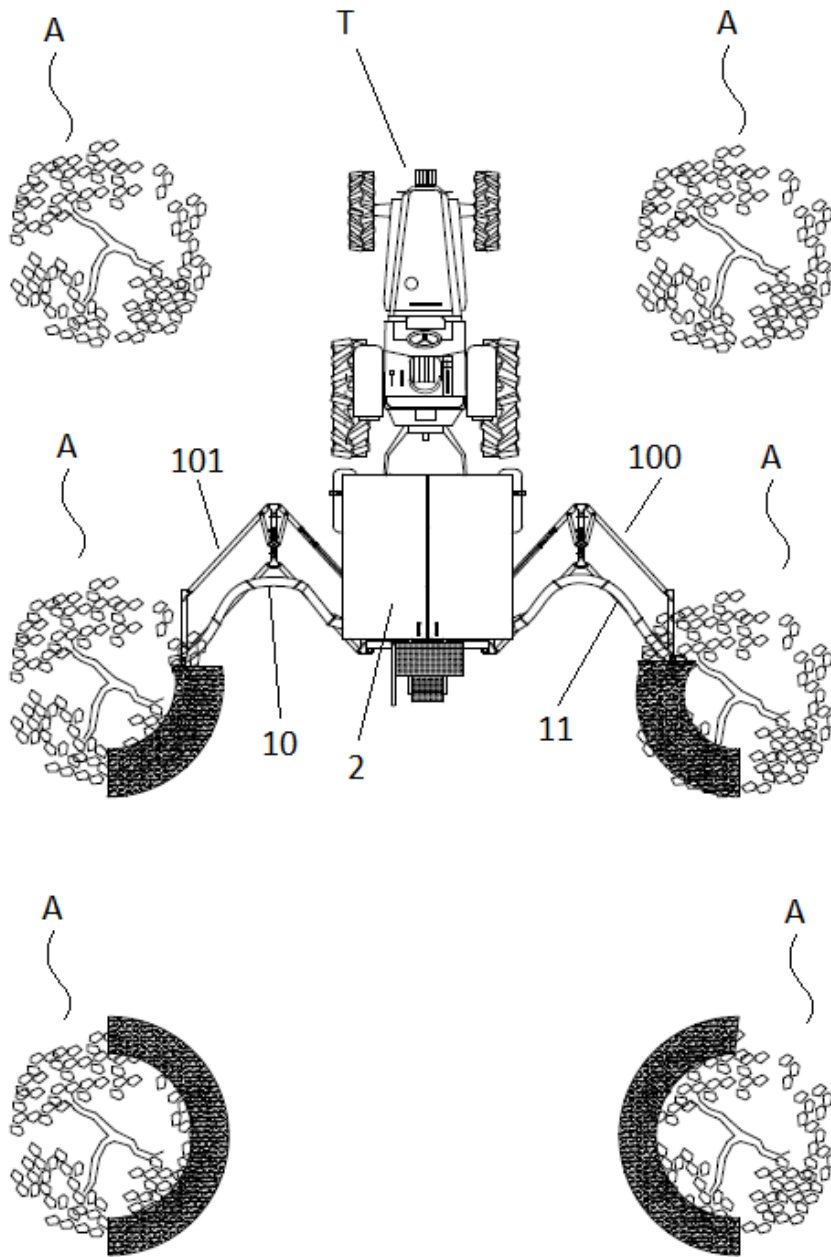
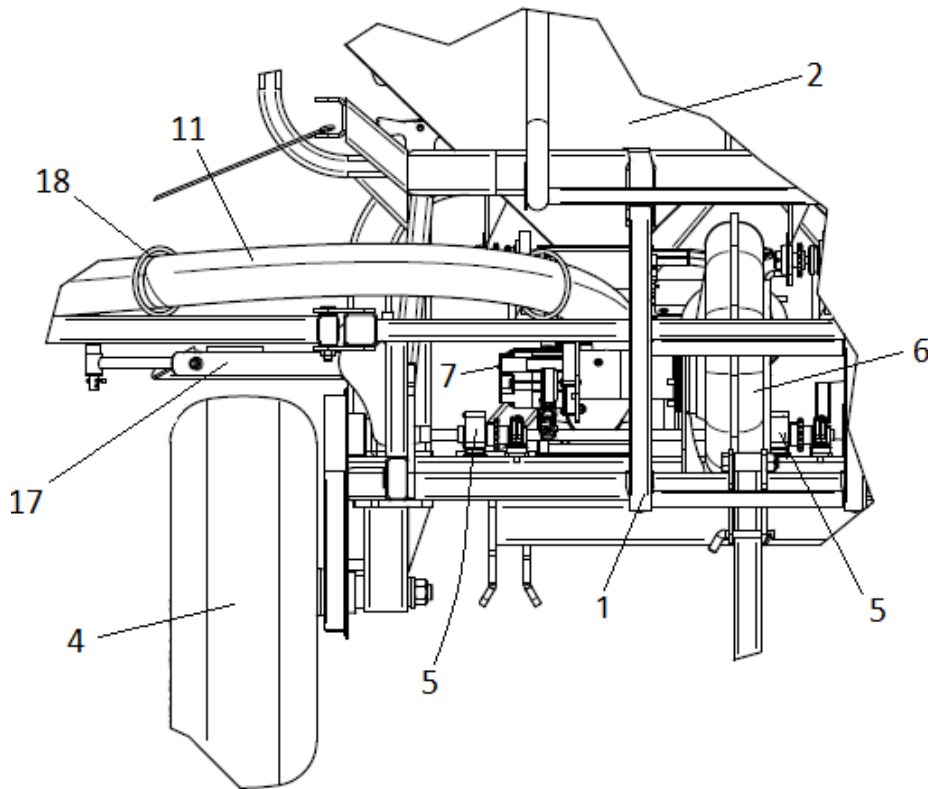
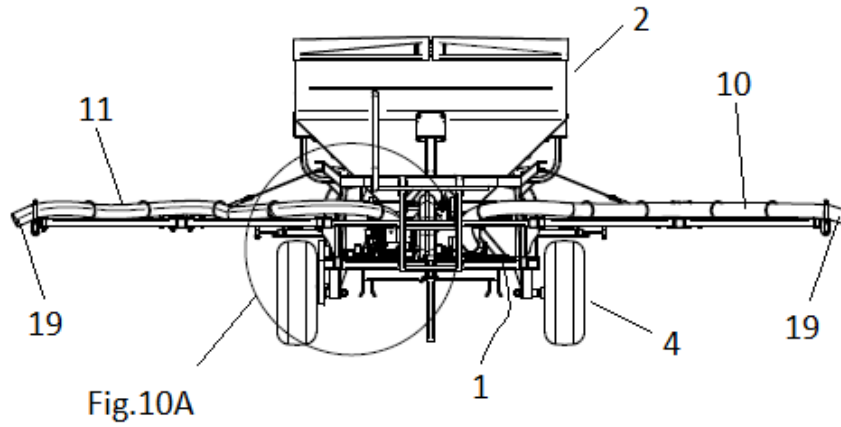


FIG.9

**FIG.10**



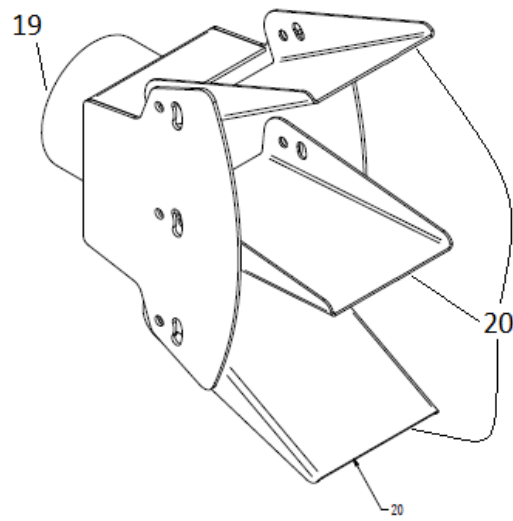


FIG.11