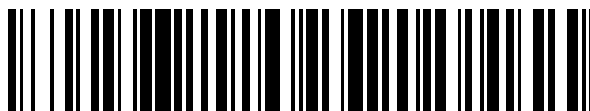


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 496 452**

51 Int. Cl.:

A01C 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2012 E 12162080 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.07.2014 EP 2517545**

54 Título: **Máquina de siembra**

30 Prioridad:

25.04.2011 US 201113093037

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

19.09.2014

73 Titular/es:

**DEERE & COMPANY (100.0%)
One John Deere Place
Moline, Illinois 61265-8098, US**

72 Inventor/es:

**RYLANDER, DAVE J;
FRASIER, MICHAEL E;
PETERSON, JAMES R y
SILBERNAGEL, CARL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 496 452 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

Máquina de siembra

5 Se describe una máquina de siembra, tal como una sembradora. La máquina de siembra está adaptada para desplazarse sobre la tierra en una operación de siembra para sembrar semillas, la máquina comprende una unidad de hilera que tiene un abresurcos, un dosificador de semillas y un motor para accionar el dosificador de semillas; y un sistema de control que incluye un sensor de semillas asociado con el dosificador de semillas, en la que el sistema de control está adaptado para hacer funcionar el motor antes del funcionamiento de la máquina de siembra para sembrar semillas, y para accionar el dosificador de semillas en una operación de preparación para llenar con semillas el dosificador de semillas.

15 Las sembradoras agrícolas se diseñan para la siembra de cultivos tales como maíz, soja, algodón, cacahuete y otros cultivos. Las sembradoras actuales son normalmente de 12 o más hileras en anchura. La anchura total de estas sembradoras requiere que tengan bastidores flexibles para seguir los contornos del suelo y que se plieguen para conseguir una anchura de transporte más reducida. Las unidades de hilera de una sembradora incluirán normalmente, entre otros componentes, un dosificador de semillas. Los dosificadores de semillas llevan a cabo una función fundamental para la colocación precisa de las semillas en el suelo. La colocación precisa y exacta de las semillas es un factor en el rendimiento de los cultivos, el cual, a su vez, es un factor en la rentabilidad de la explotación agrícola.

25 Los dosificadores de semillas se accionan normalmente mediante sistemas mecánicos o hidráulico mecánicos y pueden incluir numerosas cadenas de accionamiento complejas y ejes de accionamiento para transmitir la potencia desde una fuente de energía principal a las unidades de hilera individuales. Las características de flexibilidad y plegado del bastidor de la sembradora complican adicionalmente la distribución de la potencia mecánica. Desde de un punto de vista de la fabricación, estos sistemas requieren una cantidad considerable de montaje a mano, reduciendo el rendimiento de la fabricación e incrementando los costes de la sembradora. Desde un punto de vista del rendimiento de la sembradora, estos sistemas tienen una inherente respuesta negativa, tensión y flexibilidad que se manifiesta en una variabilidad en el giro del dispositivo dosificador de semillas y en última instancia tienen una influencia negativa sobre la precisión y exactitud de la colocación de las semillas. Con estos sistemas accionados mecánicamente, según se incrementa la velocidad de siembra la exactitud en la colocación de las semillas decrece.

35 La siembra en el momento exacto es también un factor crítico para el rendimiento de los cultivos y la rentabilidad de la explotación agrícola. En cada temporada de siembra existe un espacio de tiempo óptimo y reducido para la siembra. Paradójicamente, a pesar de que es importante limitar la velocidad de siembra para conseguir una colocación de las semillas correcta, es igualmente importante aumentar la velocidad de siembra para sembrar dentro del espacio de tiempo óptimo disponible.

40 Además de la cuestión de la colocación de las semillas, puede ser deseable también, por razones agronómicas, sembrar hileras individuales con ratios diferentes o ratios variables. Para lograr una siembra de ratio variable en cada hilera, la utilización de una fuente de energía mecánica o hidromecánica centralizada resulta ser muy compleja y poco practica. En el mejor de los casos, los sistemas de accionamiento de ratio variable son prácticos en zonas de múltiples hileras, no en unidades de hilera individuales. Para ser práctico, un ratio variable o una modificación del ratio de una unidad de hilera individual se debe poder aplicar en tiempo real, es decir, mientras la sembradora está en funcionamiento.

50 Algunos cultivos se siembran en hileras dobles en las cuales las semillas se siembran en pares de filas espaciadas, pero relativamente juntas entre sí, con espacios mayores entre los pares. Debido al espaciado reducido entre las hileras dobles, las unidades de hilera doble están espaciadas en sentido longitudinal, en donde una de las unidades se sitúa delante de la otra unidad con respecto al bastidor de la sembradora. Agronómicamente, debido al espaciado reducido entre las hileras dobles, es deseable escalonar o sincronizar la colocación de las semillas en el par de hileras dobles. La sincronización de los dosificadores de semillas es una función del número de semillas. Es decir, a medida que el número de semillas cambia, la relación de sincronización entre los dosificadores de hileras dobles también cambia. En un sistema accionado mecánicamente, la relación de sincronización se cambia ajustando mecánicamente los dosificadores de hileras dobles uno con respecto a otro. Ajustar las hileras dobles en tiempo real es extremadamente complejo y poco práctico. El método actual consiste en parar la siembra y ajustar manualmente uno o ambos dosificadores de semillas de cada par de hileras dobles.

60 Los costes de los insumos del cultivo también afectan a la rentabilidad de la explotación agrícola. A medida que los costes de los insumos crecen y a medida que el tamaño de la explotación agrícola se incrementa, el impacto económico de lo desperdiciado resulta ser considerable. Los costes de las semillas son un ejemplo de insumo que continúa elevándose. Con las sembradoras, el desperdicio en semillas ocurre debido al derrame de semillas en el suelo cuando se llenan los discos de semillas del dosificador antes de la siembra, al exceso en el número objetivo de semillas cuando se arrancan los dosificadores, al retraso en la parada de los dosificadores y a la siembra en exceso en zonas de número menor de semillas. De forma similar, el campo de cultivo no se explota de forma completa si

hay saltos en el terreno en los que las semillas son deficientemente sembradas o simplemente no sembradas. Los sistemas accionados mecánica o hidromecánicamente se pueden identificar como una causa de estos desperdicios.

5 Un dosificador de semillas accionado eléctricamente puede ser útil para superar algunos de los problemas anteriores. Un ejemplo de tal accionamiento se encuentra en la patente de EE.UU. nº 4.928.607. Otro ejemplo es el del documento WO 2008/135772, el cual muestra unidades de hilera individuales con su respectivo controlador del motor de la unidad de hilera y un controlador principal. Estos permiten llevar a cabo un control independiente de los motores, como se muestra en la patente de EE.UU. nº 7.395.769.

10 Se describe un ejemplo más de un aparato de semillas controlado eléctricamente en el documento de patente europea EP 1.579.754 A1. Dicho aparato tiene un dispositivo dosificador de semillas accionado por motores eléctricos para el suministro dosificado de material desde un recipiente que aloja el material a través de unos tubos hasta un distribuidor. Un sensor angular de rotación mide la velocidad y distancia cubierta por el distribuidor y emite una señal para controlar el accionamiento del dispositivo de dosificación. Antes de que entre en funcionamiento el aparato de siembra, se adapta un sistema de control para hacer funcionar los motores, para accionar el dispositivo dosificador de semillas en una operación de preparación para llenar con semillas el dispositivo dosificador de semillas.

15 En consecuencia, un objeto de esta invención es proporcionar una máquina de siembra que minimice aún más el desperdicio de semillas durante la siembra.

El objeto se alcanzará por lo especificado en la reivindicación 1. Se describen realizaciones ventajosas adicionales dentro de las reivindicaciones que se acompañan.

25 En consecuencia, una máquina de siembra del tipo mencionado anteriormente está provista de un sistema de control que está adaptado para hacer parar el motor como respuesta a la detección de semillas por parte del sensor de semillas asociado, por medio de lo cual, cuando se comienza una operación de siembra desplazando la máquina de siembra sobre un terreno, la semilla es inmediatamente descargada desde el dosificador de semillas.

30 La sembradora descrita a continuación utiliza accionamientos individuales para el motor del dosificador de hilera de cada unidad de hilera. Los controladores de los motores de las unidades de hilera controlan individualmente cada motor de accionamiento de cada dosificador de semillas. El controlador del motor de la unidad de hilera recibe instrucciones de control desde, y envía información de vuelta a, un controlador principal central. Por medio del sistema de comunicación entre los controladores de los motores de las unidades de hilera y el controlador principal, cada dosificador de semillas de hilera individual se puede arrancar y parar individualmente y se puede hacer funcionar según un ratio particular. Antes de la siembra, los dosificadores se pueden hacer funcionar para llenar los dosificadores y asegurar que los dosificadores están preparados y listos para empezar a dejar caer semillas tan pronto como la sembradora comience a funcionar.

35 40 En una realización, una máquina de siembra está adaptada para desplazarse sobre la tierra en una operación de siembra para sembrar semillas, comprendiendo la máquina: una pluralidad de unidades de hilera, cada unidad de hilera teniendo un abresurcos, un dosificador de semillas y un motor del dosificador para accionar el dosificador de semillas, un sistema de distribución de semillas adaptado para contener y desplazar las semillas entre el dosificador de semillas y la tierra y un motor del sistema de distribución para accionar el sistema de distribución de semillas; y un sistema de control adaptado para hacer funcionar simultáneamente cada motor de dosificador de semillas y cada motor de sistema de distribución para accionar cada dosificador de semillas y cada sistema de distribución de semillas, a la vez que se desplaza la máquina de siembra sobre la tierra, el sistema de control adaptado además para hacer funcionar cada motor de sistema de distribución sin hacer funcionar al mismo tiempo cada motor de dosificador de semillas, para así eliminar las semillas que quedan en el sistema de distribución. El sistema de control puede hacer funcionar además cada motor de sistema de distribución al revés para eliminar las semillas que quedan en el sistema de distribución, retornando las semillas al dosificador de semillas.

La figura 1 es una vista en perspectiva de una unidad de hilera de la sembradora.

55 La figura 2 es una vista en perspectiva del dosificador de semillas de la unidad de hilera, la tolva y el accionamiento del dosificador.

La figura 3 es una vista ampliada del dosificador de semillas y del accionamiento del dosificador.

La figura 4 es una vista esquemática del sistema de control.

La figura 5 es una vista lateral de otra unidad de hilera para sembradora que tiene un dosificador de semillas y un sistema de distribución de semillas; y

60 La figura 6 es una vista en sección del dosificador de semillas y el sistema de distribución de la figura 5 que ilustra los componentes internos de los mismos.

Haciendo referencia a la figura 1, en ella se muestra una máquina de siembra en la forma de una sembradora en hileras 10. La sembradora en hileras 10 incluye una barra de herramientas 12 como parte de un bastidor de sembradora 14. El bastidor incluye una espiga 16 mediante la cual la sembradora se acopla a un tractor, no

5
10
mostrado. Tres conjuntos de ruedas que contactan con el suelo soportan el bastidor de sembradora 14. El conjunto central tiene cuatro ruedas 18 mientras que el conjunto de la izquierda tiene dos ruedas 20 y el conjunto de la derecha tiene dos ruedas 22. En la barra de herramientas 12 se montan múltiples unidades de hilera 24 de siembra. Las unidades de hilera 24 normalmente son idénticas para una sembradora dada pero no es necesario que sean idénticas. En la figura 2 se muestra con mayor detalle una unidad de hilera 24. La unidad de hilera 24 se monta en la barra de herramientas 12 mediante pernos en U 26. La unidad de hilera 24 está provista de un miembro central de bastidor 28 que tiene un par de brazos 30 que se extienden hacia arriba en el extremo delantero de la misma. Los brazos 30 sirven para conectar a una articulación en paralelogramo 31 para montar la unidad de hilera 24 en la barra de herramientas 12 de forma que se permita un movimiento relativo hacia arriba y abajo entre la unidad de hilera 24 y la barra de herramientas 12 de una forma conocida.

15
20
25
La semilla se almacena en una tolva de semillas 34 que recibe las semillas desde una fuente central a través de un tubo 38. Alternativamente, se puede proporcionar una tolva de semillas de mayor capacidad en cada unidad de hilera. La semilla se mueve desde la tolva de semillas 34 hasta un dosificador de semillas 36. El dosificador de semillas 36 sirve para separar las semillas de la tolva 34 y entregar semillas individuales a un tubo de semillas (no mostrado). La semilla baja a través del tubo y cae desde el extremo inferior abierto del mismo, el cual está situado exactamente encima de un surco para semillas formado por un abresurcos 42. El abresurcos 42 incluye un par de discos 44 que se montan en unos ejes inclinados uno con respecto al otro de manera tal que los discos 44 se encuentran en un punto de la parte frontal inferior de los discos 44. El tubo de semillas se sitúa en una parte trasera de los dos discos 44 del abresurcos 42. Una rueda reguladora 50 se sitúa en el lado exterior de los discos 44 abridores y ligeramente retrasada con respecto a los discos 44. Las ruedas reguladoras 50 se montan de forma ajustable en el bastidor de la unidad de hilera mediante unos brazos 52 que hacen posible el ajuste de la posición vertical de las ruedas reguladoras 50 con respecto a los discos 44 abridores. Esto establece la profundidad hasta la cual se insertan los abresurcos en la tierra, esto es, la profundidad del surco de semillas. Después de que la semilla cae en el surco, a través del tubo de semillas 38, un par de ruedas de cierre 54, situadas en la parte trasera de las ruedas reguladoras 50, cierran el surco, cubriendo la semilla. La unidad de hilera descrita anteriormente es un ejemplo. Se conocen otras estructuras y disposiciones de abresurcos, ruedas reguladoras, dosificadores de semillas, tubos de semillas, etc. y pueden ser utilizadas en lugar de la descrita y mostrada anteriormente.

30
35
40
Haciendo referencia a la figura 3, en ella se muestra una disposición alternativa de la unidad de hilera. Aquí, en lugar de una gran tolva de semillas 34, una mini tolva 35, más pequeña, se muestra montada en el dosificador de semillas 36. La tolva de semillas 35 se monta en el lateral de la carcasa del dosificador de semillas 36. Un motor eléctrico 66 se monta en la tolva, mediante un soporte 62. El eje de salida del motor está contenido en una porción cilíndrica 68 de la carcasa del motor y está conectado a la entrada de accionamiento 70 de la caja de transmisión 72. La caja de transmisión 72 es igual o similar a la caja de transmisión mostrada en la patente de EE.UU. n° 6.715.433 y se incorpora en la presente memoria por referencia. La salida de la caja de transmisión 72 se acopla con el eje del dosificador de semillas 36 para de esta manera accionar el dosificador de semillas 36. El dosificador de semillas 36 mostrado es un dosificador de vacío que tiene un disco de dosificación giratorio como se muestra en la patente de EE.UU. n° 5.170.909, la cual también se incorpora en la presente memoria por referencia. Se pueden utilizar otros tipos de dosificadores tales como un dosificador en estrella, un dosificador de correa, etc.

45
50
La unidad de hilera 24 está provista de un motor 66. Controlando por separado cada motor 66, se puede operar cada dosificador de semillas 36 independientemente y a una velocidad diferente con respecto a otros dosificadores de semillas. En la figura 4 se muestra un sistema de control 80 de los motores de los dosificadores de semillas. Un controlador principal 82 de los dosificadores de semillas se conecta a través de un bus 84 a cada uno de los controladores de motor 86 de unidad de hilera individuales. Los primeros veinticuatro controladores de motor de unidad de hilera se conectan al controlador principal 82 a través de un bus 84. Un bus adicional 90 conecta controladores de motor 88 de unidad de hilera adicionales al controlador principal 82. Se pueden añadir controladores y buses de comunicación adicionales hasta la capacidad del controlador principal 82. El controlador principal 82 transmite instrucciones de control individuales sobre el número de semillas a cada uno de los controladores de motor 86, 88 de unidad de hilera.

55
60
65
Un bus de comunicación 92 conecta un primer dispositivo de control de semillas 94 y un dispositivo de control de semillas auxiliar 96 al controlador principal 82 de los dosificadores de semillas. El dispositivo de control de semillas 94 se conecta a través de un bus 98 a unos sensores de semillas 100. Se proporcionan hasta veinticuatro sensores de semillas 100, con un sensor de semillas 100 para cada hilera hasta veinticuatro que tienen un sensor 100. Aparte de los 24, se conectan sensores de semillas 102 adicionales para hileras adicionales al dispositivo de control de semillas auxiliar 96 a través del bus 104. Los sensores de semillas 100 y 102 se sitúan normalmente en los tubos de semillas 38 de cada unidad de hilera y detectan el paso de semillas, produciendo una señal de salida en respuesta a ello. El dispositivo de control de semillas 94 y el dispositivo de control de semillas auxiliar 96 reciben y procesan las señales de salida de los sensores de semillas y transmiten esa información al terminal virtual 106, situado preferiblemente en la cabina del tractor que tira de la sembradora. La información del sensor de semillas se transmite también al controlador principal 82 para su uso en el control de la operación de los controladores de motor 86, 88 individuales. Si se desea, las funciones de procesamiento de señal de los dispositivos de control de semillas 94 y 96 se pueden integrar dentro del controlador principal 82.

La información de la velocidad de la sembradora se proporciona también al controlador principal 82 de los dosificadores de semillas mediante un sensor de velocidad izquierdo 110 y un sensor de velocidad derecho 112. Los sensores de velocidad izquierdo y derecho pueden ser encoders rotativos fijados a las ruedas de contacto con el suelo izquierda y derecha 20, 22 de la sembradora. Se pueden utilizar también otros tipos de sensores de velocidad, tales como radares de suelo, datos de espacio y tiempo de satélites de posicionamiento global, etc. La información de velocidad se utiliza por el controlador principal para dar instrucciones de control a los controladores de motor de unidad de hilera individuales para proporcionar el número de semillas deseado. Además, la diferencia entre el sensor de velocidad izquierdo y el sensor de velocidad derecho se utiliza para determinar una trayectoria curva de la sembradora. Debido a que las unidades de hilera de la parte exterior recorrerán una distancia mayor sobre una curva que las unidades de hilera de la parte interior, el controlador principal fijará una velocidad mayor para los dosificadores de semillas de las unidades de hilera de la parte exterior que la velocidad de las unidades de hilera de la parte interior al objeto de mantener para cada hilera un espaciado entre semillas deseado. La utilización de accionamientos individuales para los motores eléctricos de los dosificadores de semillas hace posible que la velocidad de cada dosificador de semillas sea ajustada a la vez que la trayectoria de la sembradora cambia para mantener así el espaciado entre semillas deseado para cada hilera de la sembradora. Con anterioridad no ha sido posible un control tan preciso del espaciado entre semillas debido al uso de accionamientos comunes mecánicos o hidráulico mecánicos para los dosificadores de semillas.

Entradas adicionales al controlador principal 82 de los dosificadores de semillas incluyen información sobre la ubicación del vehículo a través de un sistema de posicionamiento global 114 o de otro sistema de posicionamiento local. También se proporciona al controlador principal 82 de los dosificadores de semillas información sobre el mapa del terreno 116. La información sobre el mapa del terreno 116 puede incluir los límites del terreno, canales, praderas y otras zonas que no han de ser sembradas, así como información prescriptiva sobre las semillas relacionada con el número de semillas óptimo o deseado para zonas específicas del terreno. Por ejemplo, debido a que los tipos de terreno varían, se pueden desear diferentes números de semillas. Mediante el control electrónico de los motores 66 de accionamiento de los dosificadores de semillas se puede variar el número de semillas de acuerdo con la prescripción y aplicar esta variación en tiempo real mediante el controlador principal a medida que la sembradora se mueve a través del terreno. Un uso adicional de la modificación en tiempo real del ratio de semillas puede ser el incremento del número de semillas en las hileras adyacentes al borde del terreno que reciben una cantidad mayor de luz solar y que, por tanto, tienen una capacidad de producción mayor.

El dosificador de semillas 36 tiene un miembro de dosificación, tal como el disco mostrado en la patente de EE.UU. nº 5.170.909 mencionada anteriormente. El disco tiene una pluralidad de aberturas que se extienden a través del disco entre los lados opuestos del mismo. En la carcasa del dosificador se proporciona un depósito de semillas adyacente a un lado del disco, cerca de la parte inferior del disco. Se proporciona una presión de aire reducida, o el vacío, en el lado opuesto del disco. Según gira el disco, las semillas se adhieren a las aberturas debido al vacío o a la diferencia de presiones de aire. Una vez que las semillas sobre el disco han girado hasta la ubicación de caída, se interrumpe el vacío y las semillas caen desde el disco al tubo de semillas 38. Al comenzar a sembrar, el disco de semillas del dosificador de semillas se llena inicialmente con semillas. Esto se logra mediante el encendido inicial del vacío, accionando a continuación los discos de semillas. Cuando la sembradora se pone en el suelo seguidamente, las semillas se pueden distribuir inmediatamente, en vez de moverse varios pies o metros en el terreno antes de que el disco se llene y las semillas comiencen a caer en el tubo de semillas. Con los sistemas de accionamiento mecánico anteriores, era necesario hacer girar los discos y permitir que algunas semillas se derramaran por el suelo desde un dosificador mientras se hacía funcionar a los dosificadores para asegurar que todos los dosificadores estaban llenos o preparados con semillas. Con la sembradora que se muestra, que tiene motores eléctricos de hilera individuales para accionar los dosificadores, es posible preparar los dosificadores, y tan pronto como la primera semilla cae y es detectada por el sensor de semilla 100 asociado, ese dosificador se para. Esto evita el desperdicio y derrame de semillas mientras se preparan los otros dosificadores.

A pesar de que se ha descrito este proceso de preparación de los dosificadores en el contexto de un dosificador de vacío con un disco, también es necesario preparar otros tipos de dosificadores, tales como un dosificador en estrella, un dosificador de correa, etc. Cada tipo de dosificador coge las semillas de un depósito de semillas y mueve las semillas hasta una ubicación de descarga en donde la semilla es descargada desde el dosificador. A pesar de que se ha descrito la máquina de siembra en el contexto de unos motores eléctricos que accionan el dosificador de semillas, se apreciará que en la presente memoria se pueden utilizar motores hidráulicos, neumáticos u otros motores con capacidad de ser controlados eléctricamente.

Haciendo referencia a las figuras 5 y 6, en ellas se muestra una parte de otro tipo de unidad de hilera. Se muestra un dosificador de semillas 136 asociado con un sistema de distribución 138 de semillas. El dosificador de semillas 136 se acciona mediante un motor 140 mientras que el sistema de distribución 138 se acciona mediante un motor 142. El motor 142 se conecta al sistema de distribución 138 a través de una transmisión en ángulo recto 144. El dosificador de semillas, el sistema de distribución y los motores están soportados por un soporte de montaje de múltiples caras 146 que está acoplado a un bastidor de unidad de hilera tal como el bastidor 28 mostrado en la figura 2. El dosificador de semillas y el sistema de distribución están adaptados para moverse a través de un terreno en la

5 dirección indicada por la flecha 147. Los motores 140 de los dosificadores y los motores 142 de los sistemas de distribución se controlan mediante un sistema de control tal como aquél mostrado en la figura 4, con la adaptación adecuada para hacer funcionar dos motores por unidad de hilera. Como será obvio a primera vista, los motores pueden ser motores eléctricos u otros tipos de motores, tales como hidráulicos, neumáticos, etc., con capacidad de ser controlados electrónicamente.

10 El dosificador de semillas 136 incluye un miembro de dosificación 150 de semillas que tiene una pared lateral 152 con una serie de aberturas 154 que se extienden a través de la pared lateral 152. Un depósito de semillas está contenido al lado de la carcasa 156 del dosificador de semillas y de la superficie interior de la pared lateral 152, en una parte inferior de la misma. La semilla 160 del depósito de semillas se adhiere a la superficie interior de la pared lateral 152 como consecuencia del vacío que se aplica en el lado exterior de la pared lateral. A la vez que gira el miembro de dosificación 150, como muestra la flecha 162, la semilla es transportada hacia arriba desde el depósito de semillas hasta una parte superior del miembro de dosificación donde la semilla se suelta en una posición de liberación 164. En la posición de liberación 164, la semilla es tomada por el sistema de distribución 138.

15 El sistema de distribución incluye una carcasa 170 que tiene una abertura 172 en el extremo superior y una abertura 174 en el extremo inferior. Dentro de la carcasa, unas poleas 176 y 178 soportan y accionan una correa con cepillo 180. La correa con cepillo 180 tiene una pluralidad de cerdas 182 dentro de las cuales se inserta la semilla 160 en la posición de liberación 164. La semilla es transportada a continuación por el cepillo 180 hasta el extremo inferior en donde se deja caer a través de la abertura 174 inferior. Un sensor de semillas 184 situado en la carcasa del sistema de distribución detecta la semilla 160 al pasar la semilla por el sensor de semillas 184.

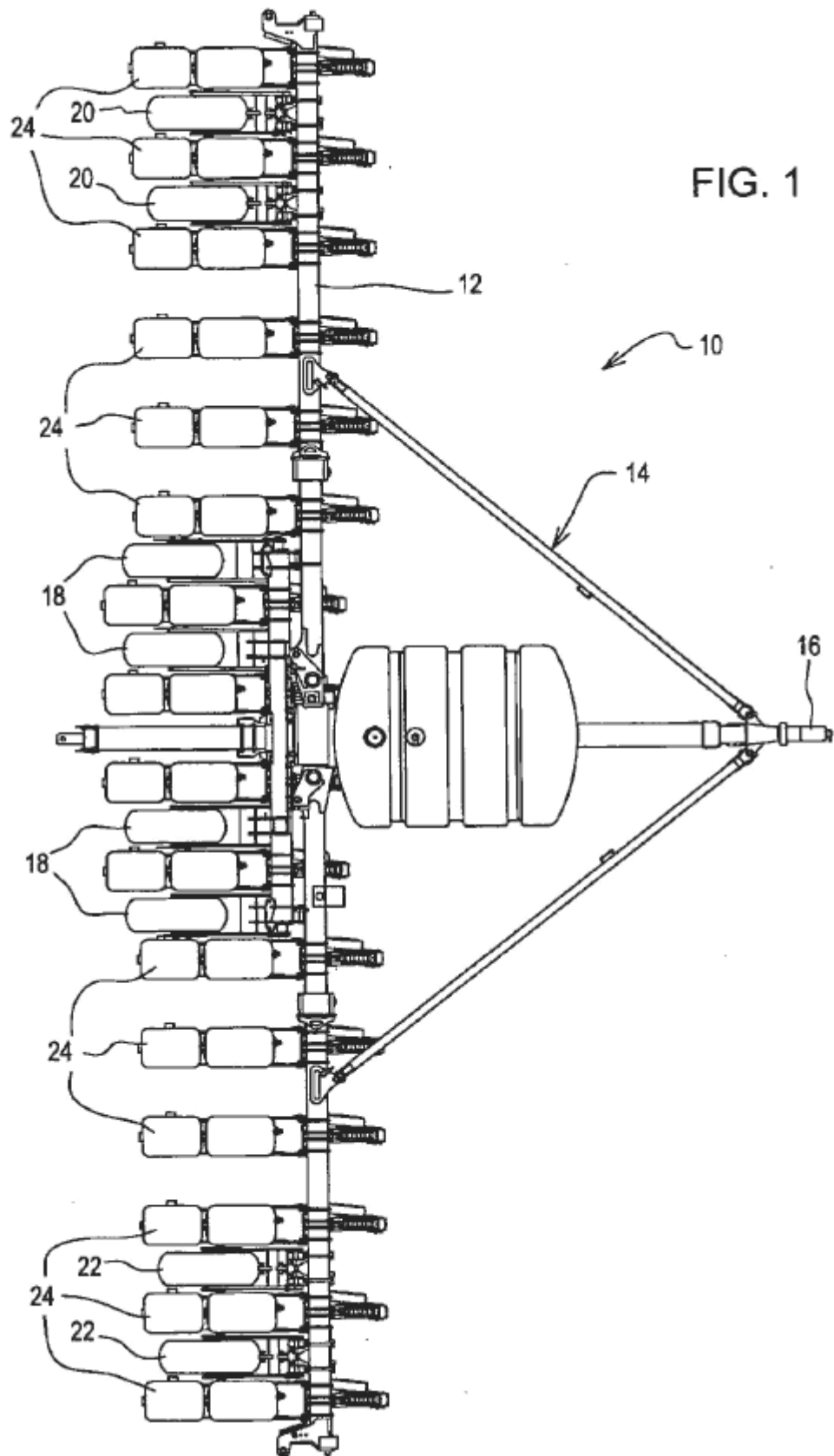
20 En la operación de preparación del dosificador de semillas, el dosificador de semillas se hace funcionar para llenar las aberturas 154 del miembro de dosificación 150 situadas entre el depósito de semillas y la posición de liberación 164. Además, el sistema de distribución 138 se hace funcionar para llenar el cepillo con semillas de manera que cuando la máquina de siembra comienza una operación de siembra para sembrar semillas moviéndose sobre el terreno, la semilla 160 se descarga inmediatamente desde el sistema de distribución 138. Durante el funcionamiento de la máquina de siembra, la correa con cepillo 180 se hace funcionar a una velocidad adecuada para impartir a la semilla 160 una velocidad horizontal hacia atrás aproximadamente igual a la velocidad de desplazamiento hacia delante de la máquina de siembra. Por tanto, la velocidad de la correa con cepillo 180 es una función de la velocidad de desplazamiento hacia delante de la máquina de siembra. La velocidad de desplazamiento de la máquina de siembra y el espaciado entre semillas en el suelo determina el número de semillas y el espaciado de las semillas en la correa. Debido a que el sensor 184 está situado por encima de la abertura 174, el dosificador y el sistema de distribución se hacen funcionar en el proceso de preparación de manera tal que un número de semillas predeterminado estén contenidas en la correa con cepillo 180 entre el sensor 184 y la abertura 174. Se introducen la velocidad de desplazamiento deseada y el número de semillas en el sistema de control por el operador. Por tanto, cuando se realiza la preparación del dosificador y del sistema de distribución, el dosificador y el cepillo se hacen funcionar después de que se detecta la primera semilla de un número de semillas predeterminado para llenar el cepillo.

25 Después de la siembra, cuando se desactiva la sembradora 10, esto es, cuando se desconecta el vacío de las unidades de hilera, las semillas adheridas a la superficie interior del miembro de dosificación 150 caerán desde el miembro de dosificación 150 hasta el depósito de semillas situado en el fondo del miembro de dosificación 150. Será necesario quitar las semillas que estén en la correa con cepillo del sistema de distribución. Esto se puede conseguir haciendo funcionar el sistema de distribución y dejando caer las semillas 160 en el suelo. Para evitar el desperdicio de semillas, el sistema de distribución se hace funcionar al revés, retornando las semillas a través de la abertura superior 172 al dosificador de semillas, en donde caen en el depósito de semillas.

30 Habiendo descrito la máquina de siembra, será obvio a primera vista que se pueden realizar diferentes modificaciones sin salirse del alcance de las reivindicaciones que se acompañan.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una máquina de siembra (10) adaptada para desplazarse sobre la tierra en una operación de siembra para sembrar semillas, comprendiendo la máquina (10): una unidad de hilera (24) que tiene un abresurcos (42), un dosificador de semillas (36, 136) y un motor (66, 140) para accionar el dosificador de semillas (36, 136); y un sistema de control (80) que incluye un sensor de semillas (100, 102) asociado con el dosificador de semillas (36, 136), en la que el sistema de control (80) está adaptado para hacer funcionar el motor (66, 140) antes del funcionamiento de la máquina de siembra (10) para sembrar semillas, y para accionar el dosificador de semillas (36, 136) en una operación de preparación para llenar el dosificador de semillas (36, 136) con semillas, **caracterizado por que** el sistema de control (80) está adaptado para hacer parar el motor (66, 140) como respuesta a la detección de semillas por parte del sensor de semillas (100, 102) asociado, por medio de lo cual cuando se comienza una operación de siembra desplazando la máquina de siembra (10) sobre un terreno, la semilla es descargada inmediatamente desde el dosificador de semillas (36, 136).
- 15 2. La máquina de siembra (10) de la reivindicación 1, que comprende además: un sistema de distribución (138) de semillas para el dosificador de semillas (136), el sistema de distribución (138) de semillas adaptado para contener y desplazar las semillas entre el dosificador de semillas (136) y la tierra; un motor (142) del sistema de distribución para accionar el sistema de distribución (138) de semillas; y en la que el sistema de control (80) está adaptado para hacer funcionar el motor (142) del sistema de distribución durante la operación de preparación para así accionar el sistema de distribución (138) para llenar el sistema de distribución (138) con semillas y para hacer parar el motor (142) del sistema de distribución como respuesta a la detección de semillas por parte del sensor de semillas (100, 102) asociado.
- 20 3. La máquina de siembra (10) de la reivindicación 2, en la que el sistema de control (80) hace parar el motor (142) del sistema de distribución en la operación de preparación después de que se haya detectado un número de semillas predeterminado.
- 25 4. La máquina de siembra (10) de la reivindicación 2 ó 3, en la que el sistema de control (80) está adaptado para hacer funcionar el sistema de distribución (138) al revés para hacer que las semillas que queden en el sistema de distribución (138) retornen al dosificador de semillas (136).
- 30



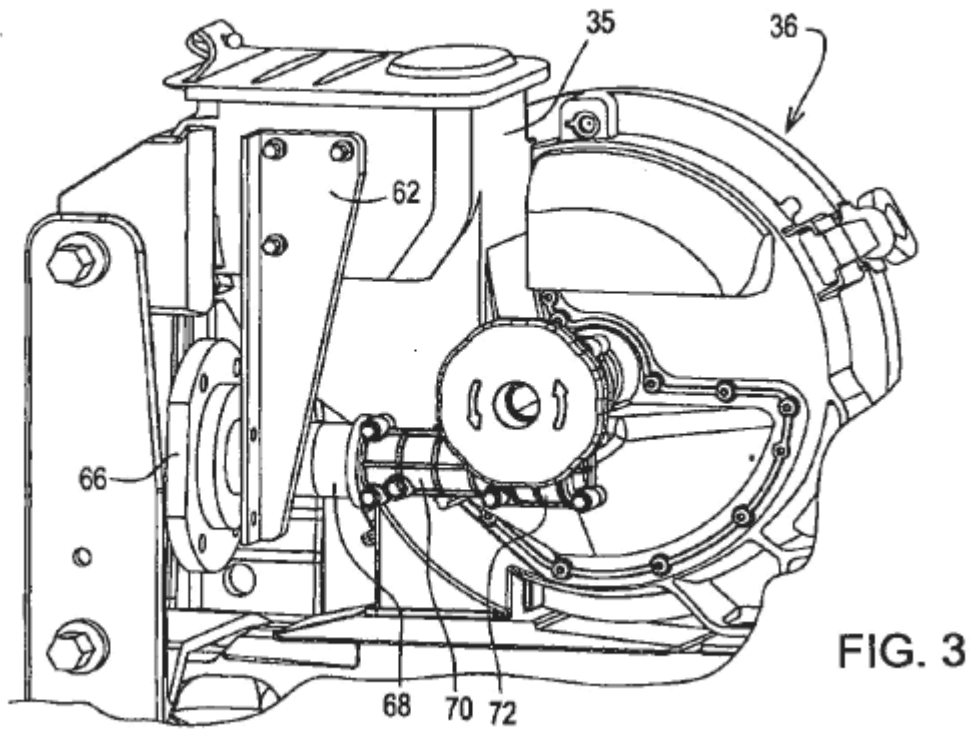
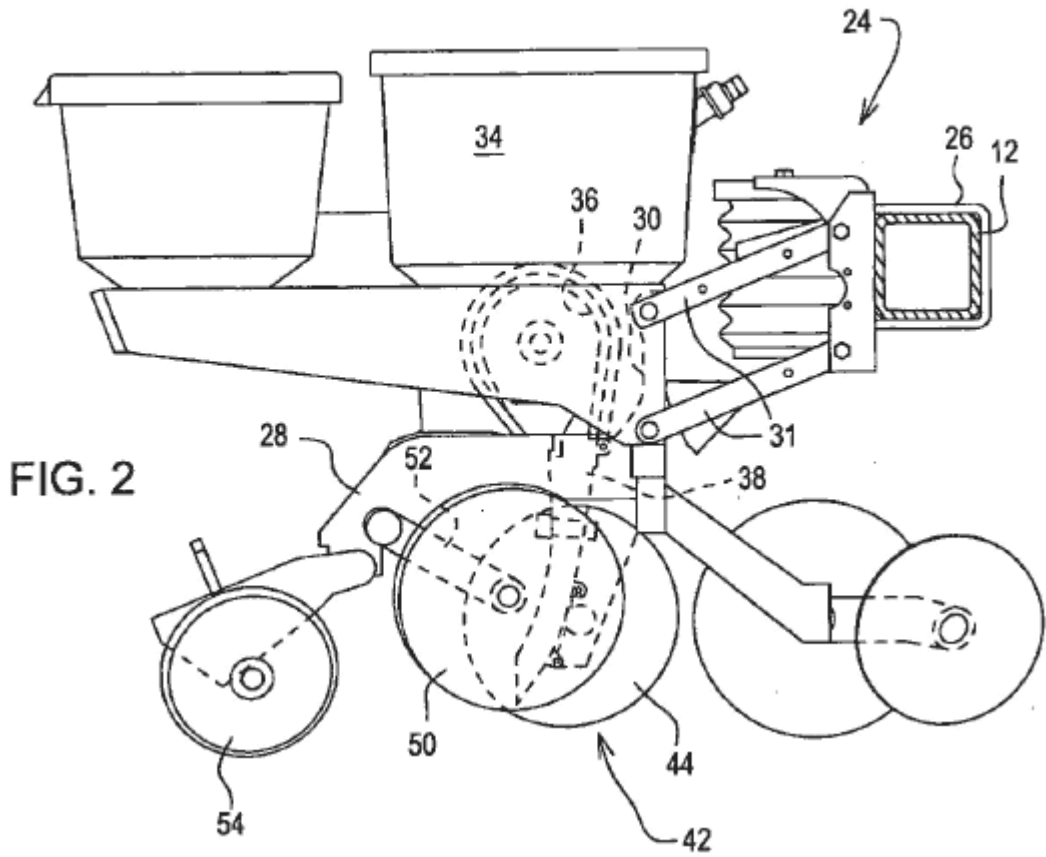
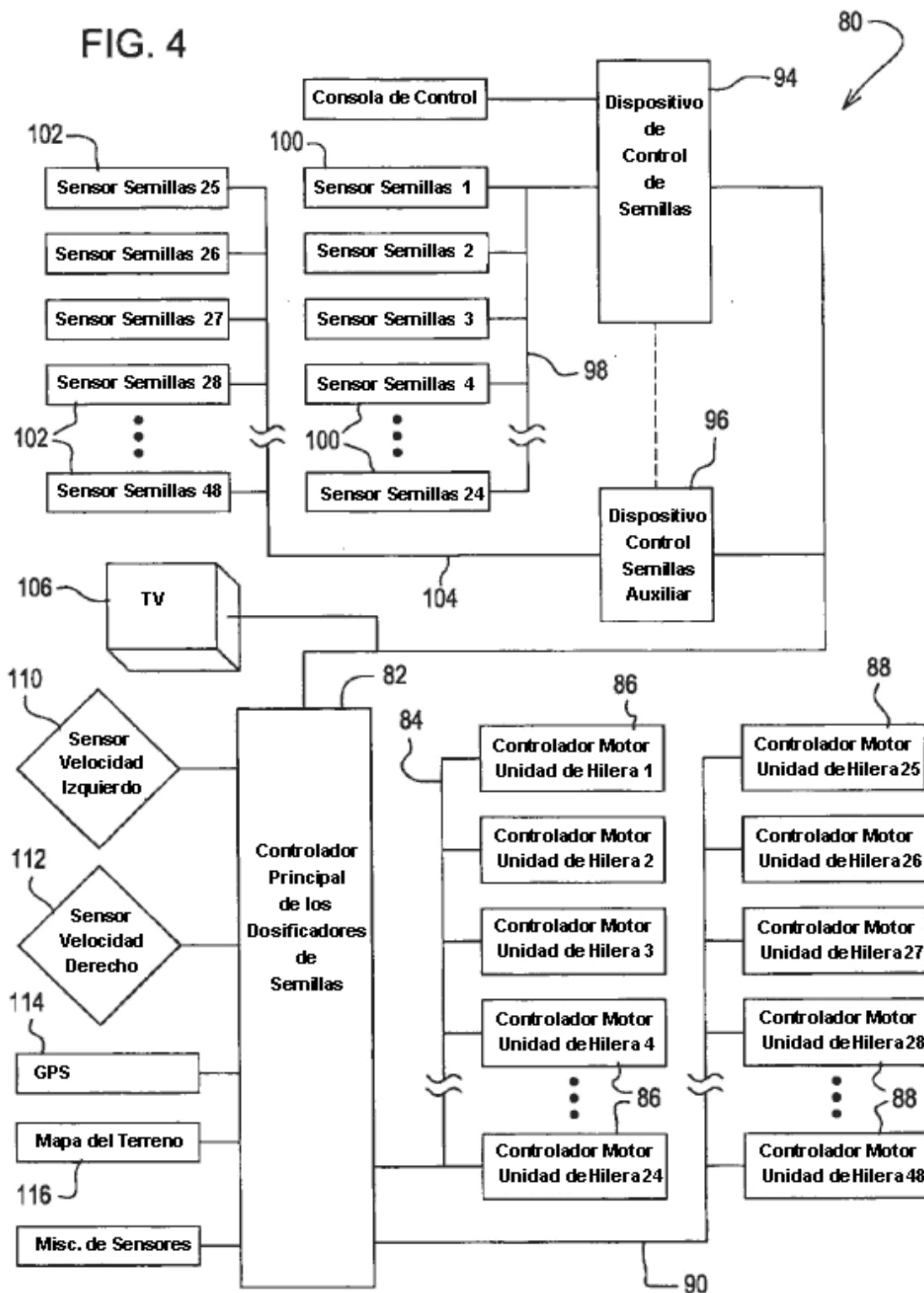


FIG. 4



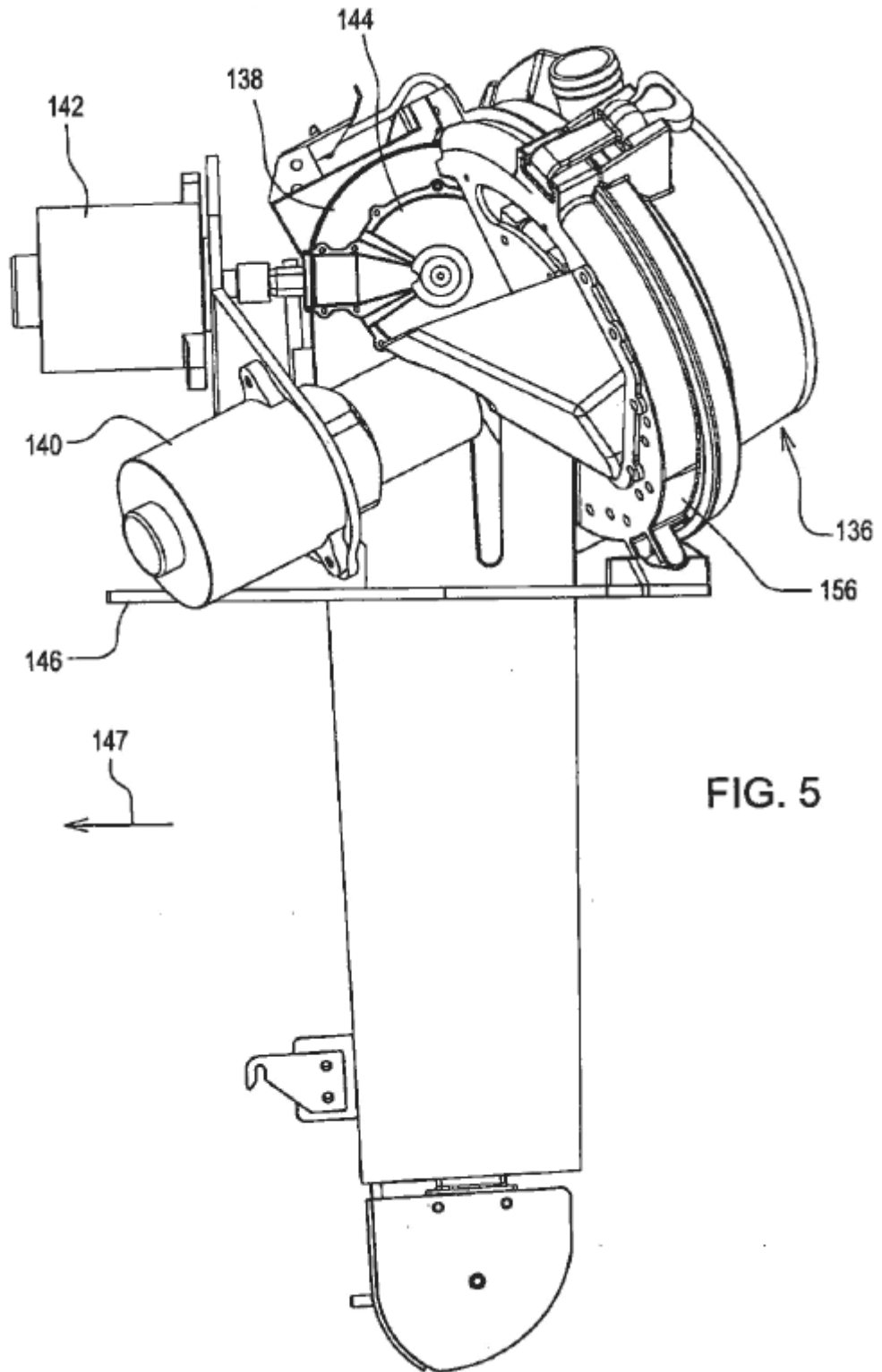


FIG. 5

