

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 449**

51 Int. Cl.:  
**A01C 7/08**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09164405 .4**

96 Fecha de presentación: **02.07.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2145519**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.01.2010**

54 Título: **SEBRADORA POR AIRE.**

30 Prioridad:  
**15.07.2008 US 173368**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**19.01.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**19.01.2012**

73 Titular/es:  
**DEERE & COMPANY  
ONE JOHN DEERE PLACE  
MOLINE, IL 61265-8098, US**

72 Inventor/es:  
**Landphair, Donald K**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 372 449 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 por aire

La presente invención se refiere a una sembradora por aire, que comprende un tanque de producto que tiene una parte interior, una cámara de aire en comunicación con dicha parte interior del tanque de producto, una pluralidad de tolvas de producto, un sistema de distribución neumático que incluye una fuente de aire y una pluralidad de líneas de distribución, estando dicha fuente de aire en comunicación con dicha parte interior del tanque de producto, estando acoplada cada una de dichas líneas de distribución por fluido con al menos una de dichas tolvas de producto correspondientes, comprendiendo además al menos un conjunto de desviador, incluyendo dicho conjunto de desviador una entrada acoplada con dicha fuente de aire, una primera salida acoplada con al menos una de dichas líneas de distribución, una segunda salida en comunicación con dicha cámara de aire, y un desviador para desviar selectivamente aire y producto arrastrado desde dicha entrada a una de dicha primera salida y dicha segunda salida.

Las sembradoras por aire y otros dispositivos de siembra generalmente se remolcan mediante tractores para aplicar semilla o fertilizante, o ambos simultáneamente, a un campo. Como ejemplo, una sembradora por aire puede remolcarse en combinación con un instrumento de labranza, uno detrás de otro, para situar la semilla y el fertilizante bajo la superficie de la tierra. Una sembradora por aire tiene como componente central un carro esparcidor de semillas con ruedas que comprende uno o más tanques de producto montados sobre chasis para contener el producto, generalmente la semilla o el fertilizante o ambos. Las sembradoras por aire también incluyen generalmente un sistema de dosificación para dispensar el producto de los tanques y un sistema de distribución neumático para suministrar el producto del tanque a la tierra.

Una sembradora por aire puede incluir tanques de producto que se presurizan con aire procedente del sistema de distribución neumático. El sistema de distribución neumático de una sembradora por aire utiliza generalmente un ventilador centrífugo para dotar al menos una corriente de aire que fluye a través del sistema de distribución neumático hasta tolvas de semillas en las que se deposita el producto en la tierra. En primer lugar, se introduce el producto en la corriente de aire mediante el sistema de dosificación en un tubo Venturi en el colector de distribución primario situado debajo del sistema de dosificación. Se arrastra el producto mediante la corriente de aire a través de líneas de distribución hasta una serie de colectores de distribución secundarios ("cabezales"), que distribuyen a su vez producto a través de líneas de distribución a tolvas de semillas montadas detrás de abresurcos en tierra en el instrumento de labranza para que el producto pueda suministrarse uniformemente al tramo de tierra sobre el que actúa el instrumento de labranza.

En sistemas de sembrado de presión positiva, parte del aire se desvía desde el sistema de distribución neumático hasta los tanques de producto para presurizar los tanques. De manera ideal, los tanques de producto se mantienen a la misma presión que la corriente de aire que arrastra producto desde el tanque de producto. Si la presión de aire en los tanques de producto es demasiado baja, el producto no entrará en la corriente de aire de manera correcta y se producirá pulsación. Si la presión de aire es demasiado alta, se producirá una "fuga" de producto sin dosificar por la parte inferior o superior del dosificador. Cualquiera de estas situaciones no es deseable.

El documento US 4.113.148 da a conocer una sembradora por aire que comprende un cabezal dispersor para maquinas de perforación para semillas y fertilizantes con un elemento dispersor que puede girar alrededor de un eje vertical y constituido por un elemento de tubo que puede cargarse desde la parte superior. El suministro del material que va a dispersarse se efectúa por medio de un transportador de tornillo para las clases de material que van a dispersarse simultáneamente. Está previsto un ciclón para guiar el material no dispersado de vuelta a los recipientes de almacenamiento.

Con sembradoras por aire como las descritas anteriormente, no es posible actualmente controlar automáticamente la población de semillas hilera por hilera, en particular en el caso en que es deseable sembrar ciertas hileras mientras no se siembran otras hileras. Con otros tipos de plantadoras de cultivos en hileras que utilizan dosificadores de semillas individualmente propulsados en la unidad de hileras, tales como plantadoras de maíz o soja con una separación de hileras de 30 pulgadas, se conoce cómo propulsar independientemente los dosificadores de semillas de modo que puede plantarse en cada hilera diferentes poblaciones de semillas, o no plantar semilla. Sin embargo, con una sembradora por aire, la dosificación se realiza normalmente de una manera más a granel en el colector de distribución primario, y las semillas se dirigen además hacia las diferentes unidades de hileras en los cabezales secundarios. Se dan a conocer ejemplos de colectores de distribución primarios y secundarios que pueden utilizarse con sembradoras por aire en las patentes estadounidense n.ºs 5.947.040 (Gregor) y 5.980.163 (Gregor *et al.*), estando cedida cada una de ellas al cesionario de la presente invención.

Con respecto a lo anterior, un objeto de la invención es proporcionar una sembradora por aire que permite la aplicación de producto independientemente hilera por hilera, sujeto a los parámetros de funcionamiento actuales.

El objeto de la invención será logrado mediante la enseñanza de la reivindicación 1. Realizaciones ventajosas están cubiertas por las respectivas reivindicaciones dependientes.

Por consiguiente, una sembradora por aire del tipo mencionado anteriormente incluye un circuito de procesamiento

eléctrico y un sistema de posicionamiento global (GPS) que proporciona señales de salida a dicho circuito de procesamiento eléctrico, estando acoplado dicho circuito de procesamiento eléctrico con y controlando dicho funcionamiento selectivo de dicho desviador.

5 La invención en una forma se refiere a una sembradora por aire que incluye un tanque de producto que tiene una parte interior, una cámara de aire en comunicación con la parte interior del tanque de producto, una pluralidad de tolvas de producto, un sistema de distribución neumático y una pluralidad de conjuntos de desviador. El sistema de distribución neumático incluye una fuente de aire y una pluralidad de líneas de distribución. La fuente de aire está en comunicación con la parte interior del tanque de producto. Cada línea de distribución está acoplada por fluido con al menos una tolva de producto correspondiente. Cada conjunto de desviador incluye una entrada acoplada con la  
10 fuente de aire, una primera salida acoplada con al menos una línea de distribución, una segunda salida en comunicación con la cámara de aire y un desviador para desviar selectivamente aire y producto arrastrado desde la entrada hasta la primera salida o la segunda salida.

15 La invención, en otra forma, se refiere a una sembradora por aire que incluye un tanque de producto que tiene una parte interior, una cámara de aire montada en una parte superior del tanque de producto, una tolva de producto, un sistema de distribución neumático que incluye una fuente de aire y un conjunto de desviador. La cámara de aire tiene una entrada, y una salida en comunicación con la parte interior del tanque de producto. El conjunto de desviador incluye una entrada acoplada con la fuente de aire, una primera salida en comunicación con la tolva de producto, una segunda salida en comunicación con la entrada de cámara de aire y un desviador para desviar selectivamente aire y producto arrastrado desde la entrada hasta la primera salida o la segunda salida.

20 La invención, aún en otra forma, se refiere a una sembradora por aire, que incluye un tanque de producto que tiene una parte interior, una pluralidad de unidades de hileras, un sistema de distribución neumático, una pluralidad de conjuntos de desviador, un GPS y un circuito de procesamiento eléctrico. El sistema de distribución neumático incluye una fuente de aire y una pluralidad de líneas de distribución. La fuente de aire está en comunicación con la parte interior del tanque de producto. Cada línea de distribución está acoplada por fluido con al menos una unidad de hileras correspondiente. Cada conjunto de desviador incluye una entrada acoplada con la fuente de aire, una  
25 primera salida acoplada con al menos una línea de distribución, una segunda salida en comunicación con la parte interior del tanque de producto y un desviador. El GPS proporciona señales de salida correspondientes a una posición de al menos una unidad de hileras. Un circuito de procesamiento eléctrico recibe señales de salida del GPS, y controla selectivamente el funcionamiento de la pluralidad de desviadores, dependiendo de las señales de salida del GPS, para desviar selectivamente aire y producto arrastrado desde la entrada hasta la primera salida o la segunda salida.

La figura 1 es una vista desde arriba parcialmente esquemática de una realización de una sembradora por aire de la presente invención;

la figura 2 es una vista lateral parcialmente esquemática de la sembradora por aire mostrada en la figura 1; y

35 la figura 3 es una representación esquemática, simplificada de un campo agrícola en el que la sembradora por aire de las figuras 1 y 2 podría utilizarse.

Haciendo referencia a continuación a los dibujos, y más en particular a las figuras 1 y 2, se muestra una realización de una sembradora 10 por aire de la presente invención. La sembradora 10 por aire incluye generalmente una barra 12 de enganche acoplada a una unidad 14 base (mostrada esquemáticamente en la figura 1), tal como un tractor agrícola. La barra 12 de enganche está acoplada a un chasis 16 que forma la estructura de soporte básica para los componentes restantes de la sembradora 10 por aire, tales como un tanque 18 de producto, unidades 20 de hileras, ruedas 22 y sistema 24 de distribución neumático.

40 Cada unidad 20 de hileras incluye generalmente una tolva 26 de producto que está situada detrás de un abresurcos, como un abresurcos 28 de disco. La tolva 26 de producto está situada delante de una rueda 30 de cierre y una rueda 32 compresora, de manera conocida. La configuración exacta de la disposición de apertura, cierre y/o compresión no es esencial para la presente invención y puede variar.

50 El tanque 18 de producto tiene una parte interior (no mostrada específicamente) bajo la tapa 34 de llenado. La parte interior puede estar configurada como un único compartimento o estar dividida en múltiples compartimentos. Se supone que el tanque 18 de producto porta semillas, pero podría portar un tipo diferente de producto básico agrícola, tal como fertilizante. Si esta configurado como un tanque de múltiples compartimentos, también es posible poner un tipo de producto (tal como semilla) en un compartimento, y poner otro tipo de producto (tal como fertilizante) en el otro compartimento. También se supone que el tanque 18 de producto es un tanque presurizado, pero podría configurarse como un tanque no presurizado.

55 Las ruedas 22 soportan la sembradora 10 por aire, y también podrían utilizarse como una rueda trinquete para diversas funciones a bordo, tales como dosificación de semillas, funcionamiento del soplador para el sistema 24 de distribución neumático, etc. El sistema 24 de distribución neumático incluye una fuente de aire en forma de un soplador 36 centrífugo que proporciona generalmente una corriente de aire de alto volumen y baja velocidad para

transportar aire y producto arrastrado a través de una pluralidad de líneas 38 de distribución hasta las tolvas 26 de producto de cada unidad 20 de hileras. La pluralidad de líneas 38 de distribución normalmente se interconectan a un colector de distribución secundario (o cabezal, no mostrado) a las tolvas 26 de producto en cada unidad 20 de hileras. En el caso de una sembradora por aire de una sola fila tal como se muestra en las figuras 1 y 2 (que tiene una sola "fila" o hilera de conjuntos de abresurcos/cierrasurcos), cada línea 38 de distribución normalmente conduce a una sola tolva 26 de producto correspondiente. Por otra parte, en el caso de una sembradora por aire de doble fila (que tiene dos filas o hileras de conjuntos de abresurcos/cierrasurcos), cada línea 38 de distribución puede conducir a un separador que separa el aire y el producto arrastrado entre dos tolvas 26 de producto. Como ejemplo de un separador que puede utilizarse con una sembradora por aire de doble fila, se hace referencia a la patente estadounidense n.º 7.213.617 (Snipes *et al.*), que está cedida al cesionario de la presente invención y se incorpora como referencia al presente documento.

Según un aspecto de la presente invención, la sembradora 10 por aire también incluye una pluralidad de conjuntos 40 de desviador, una cámara 42 de aire y un GPS 44. Cada conjunto 40 de desviador está acoplado con una línea 38 de distribución que conduce desde el cabezal secundario hasta una tolva 26 (fila única) o dos tolvas 26 (doble fila) de producto correspondientes. Cada conjunto 40 de desviador incluye un alojamiento 46 generalmente en forma de "Y", que tiene una entrada 48 acoplada con el soplador 36, una primera salida 50 acoplada con al menos una línea 38 de distribución, una segunda salida 52 en comunicación con la cámara 42 de aire, y un desviador 54 para desviar selectivamente aire y producto arrastrado desde la entrada 48 hasta la primera salida 50 o la segunda salida 52 (figura 2). En la realización mostrada, el desviador 54 está en forma de una placa desviadora que puede colocarse selectivamente para cubrir la primera salida 50 o la segunda salida 52, y por lo tanto dirigir aire y producto arrastrado hasta la primera salida 50 o la segunda salida 52. Sin embargo, el desviador 54 podría ser un tipo de desviador diferente, como una válvula de compuerta controlable automáticamente o similar.

Cuando el tanque 18 de producto está configurado como un tanque presurizado, tal como se muestra, una cámara 42 de aire está montada en la parte superior del tanque 18 de producto, y generalmente aísla las respectivas presiones de funcionamiento dentro de las líneas 38 de distribución y la parte interior del tanque 18 de producto. La cámara 42 de aire incluye una entrada 56 en comunicación con una o más segundas salidas 52 o conjuntos 40 de desviador respectivos, y una salida 58 en comunicación con la parte interior del tanque 18 de producto. En la realización mostrada, la cámara 42 de aire está configurada como una cámara de aire rotativa, que podría configurarse de manera similar a la mostrado en la patente estadounidense n.º 5.324.143 (Sanders). En la patente '143, la cámara rotativa se utiliza en la parte inferior de un tanque de granel utilizado para suministrar semilla a un sistema de llenado de aire automático utilizado para llenar las tolvas en una plantadora de cultivos en hileras. En cambio, la presente invención usa una cámara de aire rotativa en la parte superior de un tanque 18 de producto a bordo para que la semilla caiga en el tanque de producto en el caso de que una unidad 20 de hileras particular se apague automáticamente durante una operación de sembrado. La cámara de aire rotativa se coloca por lo tanto en la parte superior del recipiente de destino (tanque 18 de producto), y en el extremo de la línea 60 de retorno.

Según otro aspecto de la presente invención, cada conjunto 40 de desviador se controla automáticamente mediante un circuito 62 de procesamiento eléctrico, dependiendo de las señales recibidas del GPS 44 (figura 1). El circuito 62 de procesamiento eléctrico y el GPS 44 se muestran como estando montados en la unidad 14 base, pero podrían estar montados en la sembradora 10 por aire, o separarse entre las dos. También es posible tener más de un circuito de procesamiento eléctrico o GPS, y la configuración particular de cada uno, tal como el hardware, software, firmware, etc. puede variar.

El GPS 44 proporciona señales de salida al circuito 62 de procesamiento eléctrico que representa la posición de la unidad 14 base y/o la sembradora 10 por aire. Basándose en la posición del GPS 44 en la unidad 14 base o la sembradora 10 por aire, así como la geometría específica de la unidad base y la sembradora por aire (por ejemplo, anchura y longitud de la unidad base, longitud del enganche y la barra de enganche, separación de las hileras, número de unidades de hileras, etc.), es posible calcular, hallar o deducir la posición de cada unidad 20 de hileras mientras se desplaza la sembradora 10 por aire a través de un campo. Por tanto, las señales de salida del GPS 44 las utiliza el circuito 62 de procesamiento eléctrico para controlar selectivamente el funcionamiento de conjuntos 40 de desviador.

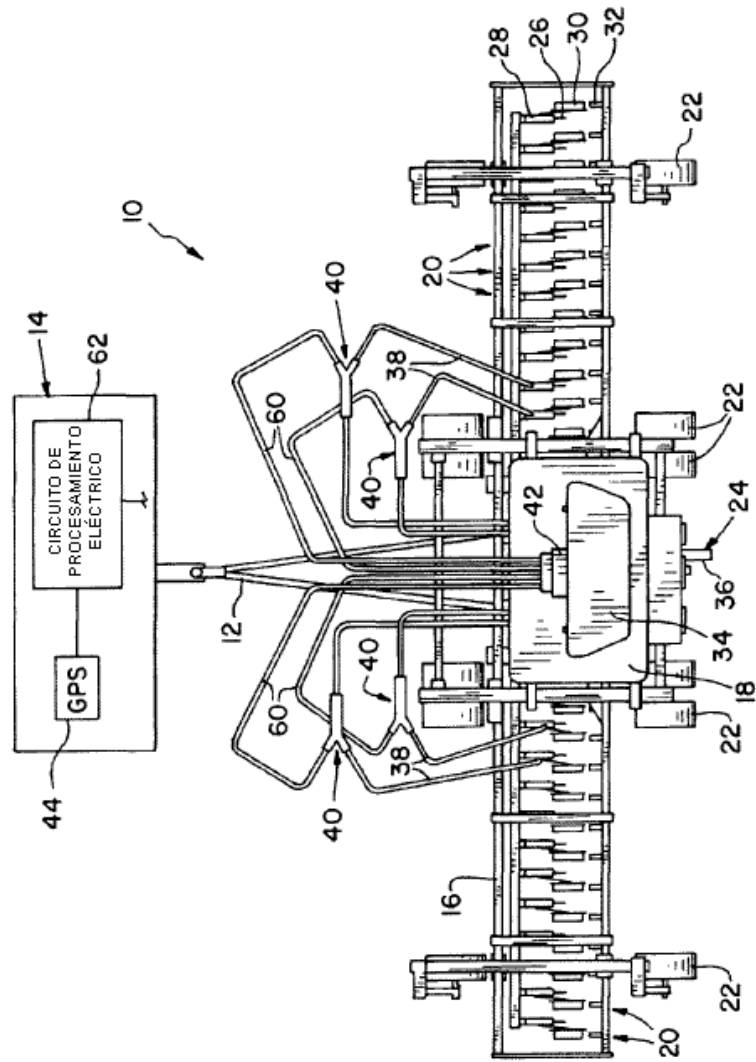
Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 3, un campo 64 puede que no tenga una forma cuadrada o rectangular. Normalmente, un operador se desplaza alrededor del perímetro del campo durante 2-4 vueltas, dependiendo del tamaño del equipo. Esto crea "hileras de extremo" 66 que permiten que se dé la vuelta la sembradora sin que falte tierra, y también permite que se abra el campo en el otoño utilizando una cosechadora. Tras sembrarse las hileras de extremo, la sembradora por aire normalmente se desplaza en pasadas sucesivas hacia atrás y hacia delante a lo largo del campo, levantando la sembradora en el extremo del campo en la zona de hileras de extremo, dándole la vuelta, bajando la sembradora y volviendo en sentido contrario.

En el lado derecho del campo 64, el borde 68 del campo forma un ángulo hacia dentro. Si todas las unidades de hileras continúan sembrando mientras la sembradora 10 por aire se desplaza en la zona de hileras de extremo (designada con sombreado en la zona 70), entonces se produce un sembrado doble que usa demasiada semilla y fertilizante y que puede dar como resultado una reducción en la productividad debido a una superpoblación. Por otra

- parte, si la sembradora por aire se para demasiado pronto antes de la zona de hileras de extremo, se produce un hueco en la siembra, lo que tampoco es deseable. Esta misma situación puede producirse en los extremos del campo si la sembradora 10 por aire se da la vuelta en la zona de hileras de extremos sin levantarse de la tierra (tal como se designa en la zona 72 sombreada). Con la presente invención, la posición de cada unidad de hileras puede
- 5     calcularse, hallarse o deducirse, y el circuito 62 de procesamiento eléctrico hace funcionar selectivamente cada unidad 20 de hileras a través del control selectivo de los desviadores 54. Por ejemplo, mientras que la sembradora 10 por aire se adentra a la zona 70 sombreada, las unidades 20 de hileras pueden apagarse de manera secuencial o en grupos desviando aire y producto arrastrado de vuelta al tanque 18 de producto a través del control selectivo de los desviadores 54. Esto da como resultado un mejor uso de semilla y fertilizante, y productividades optimizadas.
- 10    Habiéndose descrito la realización preferida, resultará evidente que pueden realizarse diversas modificaciones sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Sembradora (10) por aire, que comprende un tanque (18) de producto que tiene una parte interior, una cámara (42) de aire en comunicación con dicha parte interior del tanque de producto, una pluralidad de tolvas (26) de producto, un sistema (24) de distribución neumático que incluye una fuente (36) de aire y una pluralidad de líneas (38) de distribución, estando dicha fuente (36) de aire en comunicación con dicha parte interior del tanque de producto, estando acoplada cada una de dichas líneas (38) de distribución por fluido con al menos una correspondiente de dichas tolvas (26) de producto, comprendiendo además al menos un conjunto (40) de desviador, incluyendo dicho conjunto (40) de desviador una entrada (48) acoplada con dicha fuente (36) de aire, una primera salida (50) acoplada con al menos una de dichas líneas (38) de distribución, una segunda salida (52) en comunicación con dicha cámara (42) de aire, y un desviador (54) para desviar selectivamente el aire y producto arrastrado desde dicha entrada (48) a una de dicha primera salida (50) y dicha segunda salida (52), caracterizada porque incluye un circuito (62) de procesamiento eléctrico y un sistema (44) de posicionamiento global (GPS) que proporciona señales de salida a dicho circuito (62) de procesamiento eléctrico, estando acoplado dicho circuito (62) de procesamiento eléctrico con y controlando dicho funcionamiento selectivo de dicho desviador (54).
2. Sembradora (10) por aire según la reivindicación 1, en la que cada uno de dichos conjuntos (40) de desviador incluye un alojamiento (46) generalmente en forma de Y, y dicho desviador (54) es una placa desviadora que puede colocarse selectivamente para dirigir el aire y arrastrar el producto hacia una de dicha primera salida (50) y dicha segunda salida (52).
3. Sembradora (10) por aire según la reivindicación 1 ó 2, en la que dicho producto arrastrado incluye uno de semilla y fertilizante.
4. Sembradora (10) por aire según una de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha cámara (42) de aire es una cámara de aire rotativa.
5. Sembradora (10) por aire según una de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha cámara (42) de aire está montada en una parte superior de dicho tanque (18) de producto.
6. Sembradora (10) por aire según una de las reivindicaciones anteriores, en la que cada una de dichas líneas (38) de distribución está acoplada por fluido con una única de dichas tolvas (26) de producto.
7. Sembradora (10) por aire según la reivindicación 6, en la que dicho circuito (62) de procesamiento eléctrico controla independientemente dicho funcionamiento selectivo de dicha pluralidad de desviadores (54), por lo que el aire y el producto arrastrado pueden transportarse a dichas tolvas (26) de semillas desde algunos de dichos conjuntos (40) de desviador, y por lo que el aire y el producto arrastrado pueden devolverse a dicho tanque (18) de producto desde otros de dichos conjuntos (40) de desviador.
8. Sembradora (10) por aire según una de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha cámara (42) de aire tiene una entrada (56), y una salida (58) en comunicación con dicha parte interior del tanque de producto, la primera salida (50) de conjunto de desviador está en comunicación con dicha tolva (26) de producto, la segunda salida (52) de conjunto de desviador está en comunicación con dicha entrada (56) de cámara de aire.
9. Sembradora (10) por aire según una de las reivindicaciones anteriores, en la que cada una de dichas líneas (38) de distribución está acoplada por fluido con al menos una unidad (20) de hileras correspondiente.
10. Sembradora (10) por aire según la reivindicación 9, en la que el sistema (44) de posicionamiento global (GPS) proporciona señales de salida correspondientes a una posición de al menos una de dichas unidades (20) de hileras y el circuito (62) de procesamiento eléctrico recibe dichas señales de salida desde dicho GPS (44), y selectivamente controla el funcionamiento de dicha pluralidad de desviadores (54), dependiendo de dichas señales de salida de GPS (44), para desviar selectivamente el aire y el producto arrastrado desde dicha entrada (46) a una de dicha primera salida (50) y dicha segunda salida (52).
11. Sembradora (10) por aire según la reivindicación 9 ó 10, en la que dicho circuito (62) de procesamiento eléctrico controla independientemente dicho funcionamiento selectivo de dicha pluralidad de desviadores (54), por lo que el aire y el producto arrastrado pueden transportarse a dichas unidades (20) de hileras desde algunos de dichos conjuntos (40) de desviador, y por lo que el aire y el producto arrastrado pueden devolverse a dicho tanque (18) de producto desde otras de dichas unidades (20) de hileras.
12. Sembradora (10) por aire según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la cámara (42) de aire está en comunicación entre al menos una segunda salida (52) y dicha parte interior del tanque de producto.



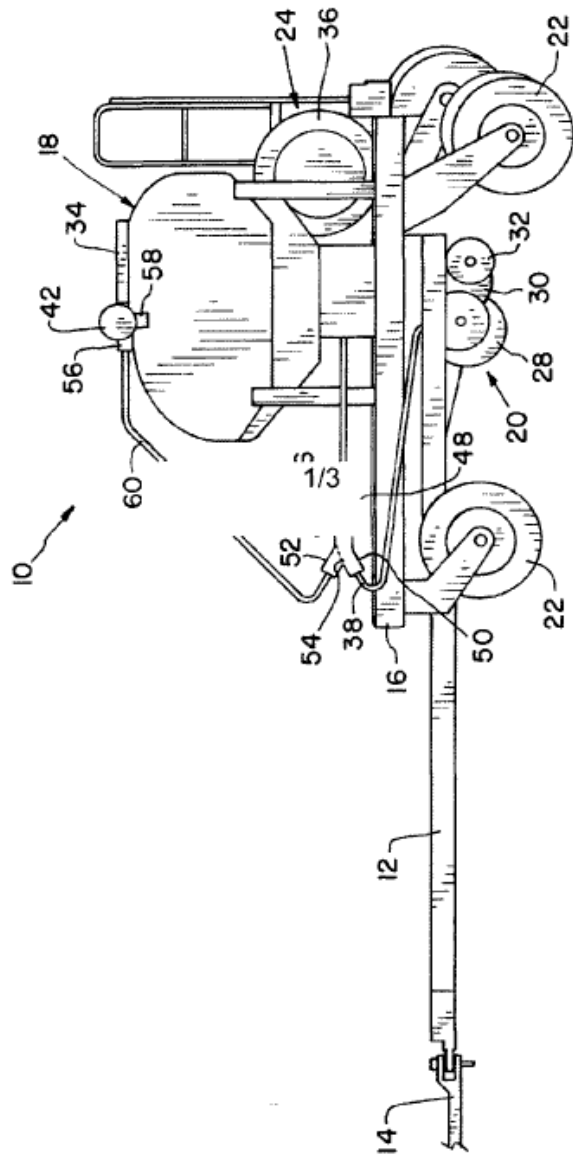


Fig. 2

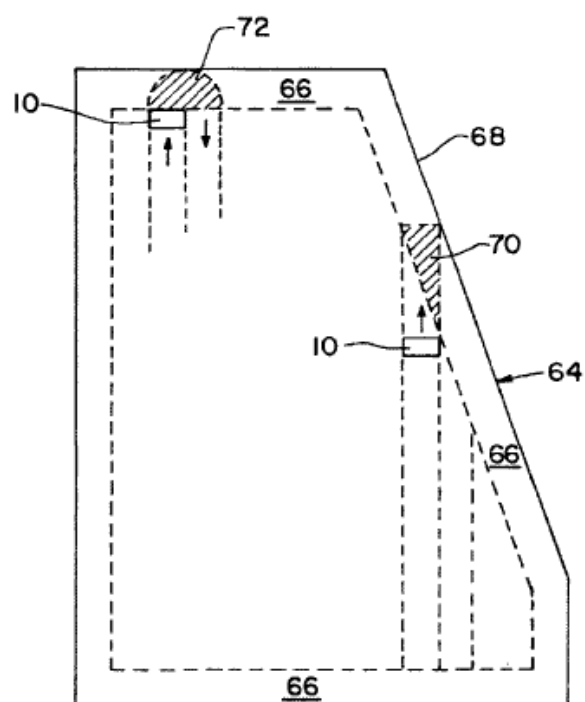


Fig. 3