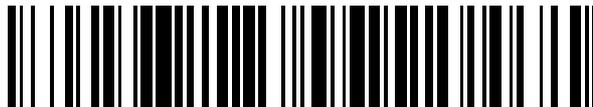


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 840**

51 Int. Cl.:

A01C 7/10 (2006.01)

A01C 7/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10152013 .8**

96 Fecha de presentación: **28.01.2010**

97 Número de publicación de la solicitud: **2213152**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.08.2010**

54 Título: **UNIDAD DE HILERA Y PLANTADORA O MÁQUINA SEMBRADORA CON TAL UNIDAD DE HILERA.**

30 Prioridad:
02.02.2009 US 364010

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.03.2012

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

72 Inventor/es:
**Garner, Elijah;
Friestad, Michael E;
Mariman, Nathan A;
Rylander, David J y
Thiemke, Daniel B**

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

ES 2 375 840 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

Unidad de hilera y plantadora o máquina sembradora con tal unidad de hilera.

5 La invención se refiere a una unidad de hilera de una plantadora o máquina sembradora que comprende al menos un sistema de dosificación de semillas; y al menos un sistema de suministro de semillas en comunicación con dicho sistema de dosificación de semillas para recibir semillas dosificadas del mismo, incluyendo dicho sistema de suministro de semillas: un alojamiento que tiene una abertura superior para recibir semillas de dicho sistema de dosificación y una abertura inferior para la descarga de las semillas de dicho alojamiento, y medios dentro de dicho alojamiento para capturar las semillas en dicha abertura superior, mover las semillas hacia dicha abertura inferior, acelerar la velocidad horizontal de las semillas y descargar las semillas a través de dicha abertura inferior, en donde dichos medios para capturar, mover, acelerar y descargar las semillas incluyen un miembro sin fin enrollado
10 alrededor de una primera polea de accionamiento y una segunda polea loca, teniendo el miembro sin fin una porción de agarre resiliente para coger semillas. La invención se refiere además a una plantadora o máquina sembradora que comprende tal unidad de hilera.

15 Una máquina sembradora agrícola, tal como una plantadora de cultivo en hileras o una sembradora de cereales, coloca las semillas a una profundidad deseada dentro de una pluralidad de zanjas de semillas paralelas formadas en la tierra. En el caso de una plantadora de cultivo en hileras, una pluralidad de unidades de cultivo en hileras son hincadas típicamente en el suelo utilizando ruedas, árboles, piñones, cajas de transferencia, cadenas y similares o son propulsadas por motores eléctricos e hidráulicos. Cada unidad de cultivo en hileras tiene un bastidor que se acopla de manera móvil a una barra de herramientas. El bastidor puede llevar una tolva de semillas principal, una
20 tolva de herbicida y una tolva de insecticida. Si se utilizan herbicidas e insecticidas, los mecanismos de dosificación asociados con la dispensación del producto granular en la zanja de semillas son relativamente simples. Por otro lado, son relativamente complicados los mecanismos necesarios para dosificar apropiadamente las semillas y dispensar las semillas en localizaciones relativas predeterminadas dentro de la zanja de semillas.

25 Los mecanismos asociados con la dosificación y colocación de las semillas pueden dividirse generalmente en un sistema de dosificación de semillas y un sistema de colocación de semillas que están en comunicación en serie uno con otro. El sistema de dosificación de semillas recibe las semillas de una manera a granel desde la tolva de semillas llevada por el bastidor de la plantadora o por la unidad de hilera. Pueden utilizarse diferentes tipos de sistemas de dosificación de semillas, tales como placas de semillas, placas de dedos, discos de semillas, correas, etc. En el caso de un sistema de dosificación de disco de semilla, se forma un disco de semillas con una pluralidad
30 de celdas de semillas espaciadas alrededor de la periferia del disco. Las semillas se mueven hacia las celdas de semillas con una o más semillas en cada celda de semillas dependiendo del tamaño y la configuración de la celda de semillas. Puede utilizarse un diferencial de presión de aire de vacío o positivo en conjunción con el disco de semillas para ayudar al movimiento de las semillas hacia dentro de la celda de semillas. Las semillas se singularizan y descargan a una tasa predeterminada en el sistema de colocación o de suministro de semillas

35 El sistema de suministro de semillas más común puede categorizarse como un sistema de caída por gravedad. En el caso del sistema de caída por gravedad, un tubo de semillas tiene un extremo de entrada que se posiciona por debajo del sistema de dosificación de semillas. Las semillas singularizadas del sistema de dosificación de semillas caen meramente en el tubo de semillas y caen a través de la fuerza de la gravedad desde un extremo de descarga del mismo hacia dentro de la zanja de semillas. El tubo de semillas puede tener una curvatura hacia atrás para reducir el rebote de las semillas cuando golpean el fondo de la zanja de semillas y para impartir una velocidad horizontal a las semillas con el fin de reducir la velocidad relativa entre las semillas y la tierra. Una variación indeseable en el espaciamiento de semillas en tierra resultante puede atribuirse a diferencias en la forma en que las semillas individuales salen del sistema de dosificación y caen a través del tubo de semillas. La variación en el espaciamiento es exacerbada por velocidades de desplazamiento más altas por el campo, lo que amplifica las condiciones dinámicas del campo. Otras variaciones en el espaciamiento de las semillas son provocadas por la diferencia de velocidad relativa inherente entre las semillas y el suelo cuando la máquina sembradora se desplaza a través de un campo. Esta diferencia de velocidad relativa provoca que las semillas individuales reboten y se volteen con patrones algo aleatorios cuando cada semilla viene a reposar en la zanja.
40
45

50 Se han hecho diversos intentos de reducir la variación en el espaciamiento de semillas resultante de la caída por gravedad. La patente US No. 6.681.706 muestra dos enfoques. Un enfoque utiliza una correa con tramos para transportar las semillas desde el dosificador hasta el suelo, mientras que el otro enfoque utiliza dos correas para agarrar las semillas y transportarlas desde el dosificador hasta el suelo. Aunque estos enfoques controlan la trayectoria de las semillas y reducen la variabilidad debido a eventos dinámicos, ningún enfoque busca suministrar las semillas con una diferencia de velocidad horizontal tan pequeña como sea posible con relación al suelo. Las patentes US Nos. 6.651.570, 7.185.596 y 7.343.868 muestran un sistema de suministro de semillas que utiliza una
55 rueda de cepillo cerca del suelo para regular la velocidad horizontal y la dirección de las semillas cuando salen de la máquina sembradora. Sin embargo, hay todavía una caída por gravedad entre el dosificador de semillas y la rueda de cepillo que produce variación en el espaciamiento de las semillas.

En consecuencia, un objeto de la invención es proporcionar una máquina de sembrar del tipo anteriormente mencionado que supere uno o más de dichos problemas.

El objeto de la invención se conseguirá por las enseñanzas de las reivindicaciones 1 y 15. Más realizaciones ventajosas están definidas dentro de las reivindicaciones subordinadas.

5 Según la invención, la unidad de hilera del tipo anteriormente mencionado está provista de un miembro sin fin que comprende una correa de cepillo, en la que la porción de agarre consiste en una pluralidad de cerdas con extremos distales en una superficie interior de dicho alojamiento y se mueve a lo largo de éste cuando dicha correa es conducida desde dicha abertura superior, en donde las semillas procedente de dicho sistema de dosificación de semillas son atrapadas por dichas cerdas y dicho alojamiento, hasta dicha abertura inferior para transportar las
 10 semillas a dicha abertura inferior y descargar las semillas a su través. La porción de agarre puede acoplarse a una superficie interior de dicho alojamiento y se mueve a lo largo de éste cuando dicho miembro sin fin es conducido desde dicha abertura superior, en la que las semillas de dicho sistema de dosificación de semillas son atrapadas por dicha porción de agarre y dicho alojamiento, hasta dicha abertura inferior para transportar las semillas a dicha
 15 abertura inferior y descargar las semillas a su través. El miembro sin fin puede comprender una correa de cepillo, en donde la porción de agarre consiste en una pluralidad de cerdas con extremos distales en una superficie interior de dicho alojamiento y se mueve a lo largo de éste cuando dicha correa es conducida desde dicha abertura superior, en donde las semillas de dicho sistema de dosificación de semillas son atrapadas por dichas cerdas y dicho alojamiento, hasta dicha abertura inferior para transportar las semillas a dicha abertura inferior y descargar las
 20 semillas a su través. La velocidad de los extremos distales de dichas cercadas cuando las semillas son capturadas en ellas es inferior a la velocidad de los extremos distales de dichas cerdas cuando se descarga la semilla. Además, el sistema de dosificación de semillas puede incluir un disco dosificador. Adicionalmente, la unidad de hilera puede comprender una rueda de carga junto a dicha abertura superior del alojamiento posicionada sobre dicho sistema de dosificación de semillas en la parte opuesta a dichas cerdas a fin de capturar las semillas entre ellas. Dicha rueda de carga puede ser accionada por dicho disco dosificador. Las semillas pueden ser insertadas en dichas cerdas en una
 25 dirección paralela a la longitud de dichas cerdas o, alternativamente, en una dirección sustancialmente perpendicular a la longitud de dichas cerdas. Es posible también que las semillas se inserten en dichas cerdas en una dirección en ángulo con respecto a la longitud de dichas cerdas, en particular en un ángulo de aproximadamente sesenta grados. El sistema de dosificación de semillas puede incluir un disco dosificador al que se adhieren las semillas por presión de aire. Es posible además que las semillas se retiren del miembro de dosificación al menos en parte por dichas
 30 cerdas. Las semillas pueden descargarse con una velocidad horizontal con relación al suelo de aproximadamente cero, en donde dicho miembro sin fin define una trayectoria de semillas a lo largo de la cual las semillas se aceleran en dirección horizontal hacia atrás a una velocidad aproximadamente igual a una velocidad de recorrido hacia delante de la máquina sembradora. El disco dosificador puede definir un primer plano y dicho miembro sin fin puede definir un segundo plano sustancialmente paralelo a dicho primer plano. El sistema de dosificación de semillas
 35 puede incluir alternativamente una correa de dosificación, en donde dicho miembro sin fin esté en sustancialmente el mismo plano que dicha correa de dosificación.

La invención se refiere también a una plantadora o máquina sembradora que comprende al menos una o más unidades de hilera como se define anteriormente. Además, se describe un método de suministrar semillas del dosificador al suelo. El método comprende los pasos de: retirar las semillas del dosificador capturando las semillas
 40 en cerdas de la correa de cepillo y el alojamiento; mover las semillas hasta un extremo inferior de dicho alojamiento; acelerar las semillas hacia atrás en una dirección horizontal; y descargar las semillas a través de una abertura en un extremo inferior de dicho alojamiento. El método puede comprender además que el paso de acelerar se realice cambiando la dirección de recorrido de la semilla, en donde el paso de acelerar puede realizarse por giro de la correa sobre una polea, con lo cual se acelera la velocidad lineal de los extremos exteriores de las cerdas.

45 El disco de semillas anteriormente mencionado puede tener una configuración generalmente plana que comprende un lado de semillas y un lado opuesto, teniendo el lado de semillas una superficie que define un plano de referencia cerca de la periferia del disco, un labio periférico exterior embutido respecto del plano de referencia, formando así sobre el lado de semillas del disco un borde que mira radialmente hacia fuera a lo largo del borde radialmente
 50 interior del labio, una fila circunferencia de aberturas espaciadas una de otra dispuestas alrededor de una trayectoria circular radialmente hacia dentro del borde que mira hacia fuera, extendiéndose las aberturas a través del disco desde el lado de semillas al lado opuesto, estando rodeada cada abertura, en el lado de semillas del disco, por un rebajo estrechado que se extiende axialmente dentro del disco desde el plano de referencia, comenzando el rebajo en un borde delantero en la dirección de rotación del disco y llegando a ser progresivamente más profundo hasta un
 55 borde trasero del rebajo formado por una pared que sobresale axialmente desde el fondo del rebajo hasta el plano de referencia y la pared que se extiende en una dirección longitudinal de manera predominantemente radial, y un saliente que se extiende axialmente hacia fuera desde el plano de referencia junto a cada pared que sigue inmediatamente a la pared en la dirección rotacional del disco. Los salientes pueden localizarse radialmente hacia dentro con relación a la trayectoria circular de las aberturas y pueden estar formados por clavijas verticales. La pared en el borde delantero del rebajo estrechado puede inclinarse a una dirección radial, llevando el extremo radialmente
 60 interior de la pared al extremo radialmente exterior de la pared con relación a la dirección de rotación del disco.

5 Sin embargo, la invención descrita comprende una unidad de hilera y una plantadora o máquina sembradora con una unidad de hilera de este tipo, provistas de un sistema de suministro de semillas que retira las semillas del dosificador de semillas capturando las semillas. El sistema de suministro mueve entonces las semillas hacia abajo hasta un punto de descarga inferior y acelera las semillas hacia atrás a una velocidad horizontal, la cual es aproximadamente igual a la velocidad de desplazamiento hacia delante de la máquina sembradora, de tal manera que las semillas, cuando se descarguen, tengan una velocidad horizontal baja o cero con relación al suelo. Se reduce la rodadura de las semillas en la zanja como resultado de la velocidad horizontal casi cero con relación al suelo. Además, cuando las semillas experimentan un descenso controlado desde el punto en el que se retiran del dosificador hasta el punto muy próximo al fondo de la zanja, el sistema llega a ser casi insensible a la dinámica del campo experimentada por la unidad de hilera. La combinación del descenso controlado y la descarga a una velocidad horizontal sustancialmente cero con relación al suelo reduce la variabilidad en el espaciamiento de las semillas.

10 La figura 1 es una vista en planta de una plantadora que tiene el sistema de suministro de semillas de la presente invención;

15 La figura 2 es una vista lateral de una unidad de hilera de la plantadora de la figura 1;

La figura 3 es una vista lateral ampliada del sistema de suministro de semillas de la presente invención;

La figura 4 es una vista superior de una unidad de hilera de una plantadora que muestra la orientación del sistema de dosificación en una disposición alternativa del sistema de medición y del sistema de suministro de la presente invención;

20 La figura 5 es una vista superior similar a la figura 4 que ilustra el sistema de suministro con el alojamiento del dosificador retirado;

La figura 6 es una vista lateral de la unidad de hilera de la figura 4;

La figura 7 es una vista en perspectiva del disco de semillas utilizado en el dosificador de semillas mostrado en las figuras 4-6;

25 La figura 8 es una vista en sección a lo largo de la línea 8-8 de la figura 7 que ilustra la orientación del disco de semillas y el cepillo o del sistema de suministro de semillas de la presente invención;

La figura 9 es una vista lateral de una unidad de hilera que muestra la orientación del sistema de suministro de la presente invención y un dosificador de semillas de correa en vacío;

30 La figura 10 es una vista lateral de otra orientación del sistema de suministro de semillas de la invención con un dosificador de semillas de correa en vacío; y

La figura 11 es una vista lateral que ilustra la orientación del sistema de suministro de semillas de la invención con un dosificador de recogida de dedos.

35 Con referencia a la figura 1, se muestra un ejemplo de plantadora o máquina sembradora 10 que contiene el sistema de suministro de semillas de la presente invención. La plantadora 10 incluye una barra de herramientas 12 como parte de un bastidor 14 de plantadora. Montadas en la barra de herramientas hay múltiples unidades de hilera de plantación 16. La unidades de hilera 16 son típicamente idénticas para una plantadora dada, pero puede haber diferencias. En la figura 2 se muestra con mayor detalle una unidad de hilera 16. La unidad de hilera 16 está provista de un miembro de bastidor central 20 que tiene un par de brazos 21 que se extienden hacia arriba (figura 4) en el extremo delantero del mismo. Los brazos 21 se conectan a un varillaje de paralelogramo 22 para montar la unidad de hilera 16 en la barra de herramientas 12 para movimiento relativo ascendente y descendente entre la unidad 16 y la barra de herramientas 20 de una manera conocida. Las semillas se almacenan en una tolva de semillas 24 y se suministran a un dosificador de semillas 26. El dosificador de semillas 26 es del tipo que utiliza un disco de vacío como los que son bien conocidos para dosificar semillas. Pueden utilizarse también otros tipos de dosificadores. Las semillas son llevadas desde el dosificador de semillas 26 por un sistema de suministro 28 hacia un surco o zanja de plantación formado en el terreno por abridores de surcos 30. Unas ruedas calibradoras 32 controlan la profundidad del surco. Unas ruedas de cierre 34 cierran el surco sobre las semillas. Las ruedas calibradoras 32 están montadas en el miembro de bastidor 20 por medio de brazos 36. La barra de herramientas y la unidad de hilera están diseñadas para moverse sobre el suelo en una dirección de trabajo hacia delante identificada por la flecha 38.

50 La unidad de hilera 16 incluye además una tolva química 40, un accesorio limpiador de hilera 42 y un generador de fuerza hacia abajo 44. La unidad de hilera 16 se muestra como ejemplo del entorno en el que se utiliza el sistema de suministro de la presente invención. La presente invención puede utilizarse en cualquiera de una variedad de tipos de máquina plantadoras tales como, pero sin limitarse a ellas, plantadoras de cultivo en hileras, sembradoras de cereales, sembradoras aéreas, etc.

Con referencia a la figura 3, el sistema de suministro de semillas 28 se muestra con mayor detalle. El sistema de suministro 28 incluye un alojamiento 48 posicionado junto al disco de semillas 50 del dosificador de semillas. El disco de semillas 50 es un disco generalmente plano con una pluralidad de aberturas 52 junto a la periferia del disco. Las semillas 56 de una reserva de semillas se recogen en las aberturas y se adhieren al disco por el diferencial de presión de aire en los lados opuestos del disco 50 de una manera conocida. El disco puede tener una superficie plana en las aberturas 52 o tener celdas de semillas que rodean las aberturas 52. El disco gira en el sentido de las agujas del reloj cuando se le ve en la figura 3, como se muestra por las flechas 54. En la parte superior de la figura 3, las semillas 56 se muestran adheridas al disco.

El alojamiento 48 del sistema de suministro de semillas tiene paredes frontal y trasera 49 y 51 separadas una de otra y una pared lateral 53 entre ellas. Una abertura superior 58 en la pared lateral 53 del alojamiento admite las semillas del disco de dosificación 50 dentro del alojamiento. Un par de poleas 60, 62 están montadas dentro del alojamiento 48. Las poleas 60, 62 soportan una correa 64 para rotación dentro del alojamiento. Una de las poleas 60, 62 es una polea de accionamiento, mientras que la otra es una polea loca. La correa tiene un miembro de base 66 para acoplarse a las poleas 60, 62 y unas cerdas alargadas 70 que se extienden desde ella. Las cerdas se unen al miembro de base en los extremos proximales o radialmente internos de las cerdas. Los extremos distales o radialmente externos 74 de las cerdas hacen contacto, o están próximos a hacer contacto, con la superficie interior 76 de la pared lateral 53 del alojamiento. Una abertura inferior 78 del alojamiento está formada en la pared lateral 53 y se posiciona tan cerca del fondo de la zanja de semillas como sea posible. Como se muestra, la abertura inferior 78 está próxima o debajo de la superficie 82 del terreno junto a la zanja. La pared lateral de alojamiento forma una rampa de salida 84 en la abertura inferior 78.

Volviendo la atención a la porción superior de la figura 3, una rueda de carga 86 está dispuesta junto a la abertura superior 58. La rueda de carga está posicionada en el lado de las semillas 56 opuesto al cepillo 64, de tal manera que la trayectoria de las semillas en el disco lleve a las semillas a una zona de pinzado 88 formada entre la rueda de carga y los extremos distales 74 de las cerdas 70. En la localización de la zona de pinzado 88 se termina el diferencial de presión de aire a través del disco de semillas 50, liberando las semillas de las aberturas 52 del disco 50. La superficie inferior de la rueda de carga que mira al disco de semillas 50 tiene rebajos 90 formados en ella. Los rebajos 90 reciben agitadores de semillas 92 que sobresalen del disco de semillas 50. Los agitadores en movimiento, por acoplamiento con los rebajos de la rueda de carga, accionan la rueda de carga con una rotación en el sentido de las agujas del reloj.

En funcionamiento, se hace girar la correa 64 en una dirección contraria a las agujas del reloj. Cuando la correa se curva alrededor de las poleas, las cerdas se abrirán naturalmente, es decir, se separarán una de otra cuando los extremos distales de las cerdas recorran una distancia circunferencial mayor alrededor de las poleas que la de los extremos interiores de la cerda en el miembro de base de la correa. Esto produce dos efectos beneficiosos como se describe anteriormente. Las semillas se transfieren desde el dosificador de semillas hasta el sistema de suministro cuando las semillas son llevadas por el disco a la zona de pinzado 88. Allí, las semillas son pinzadas por el disco de semillas entre la rueda de carga y las cerdas 70 para retirar las semillas del disco de semillas y el dosificador de semillas. Las semillas son capturadas y atrapadas en las cerdas por la inserción de las semillas en las cerdas en una dirección radial, esto es, desde los extremos de las cerdas en una dirección paralela a la longitud de las cerdas. Esto ocurre justo cuando termina la trayectoria de la correa alrededor de la polea 60, en el momento en que los extremos de las cerdas están juntándose y cerrándose de nuevo sobre sí mismos, permitiendo que las cerdas se cierren y capturen las semillas dentro de ellas. Cuando la correa continúa moviéndose, las cerdas mueven o transportan las semillas hacia abajo hasta la abertura inferior del alojamiento. La pared lateral 53 del alojamiento coopera con las cerdas 70 para mantener las semillas en las cerdas del cepillo a medida que las semillas se muevan hacia la abertura inferior.

La abertura inferior 78 y la rampa 84 están posicionadas a lo largo de la trayectoria de correa curvada alrededor de la polea 62. Los extremos distales de las cerdas hacen así que la velocidad lineal de las semillas se acelere con relación a la velocidad del miembro de base 66 de la correa y el alojamiento, como se muestra por las dos flechas 94 y 96. Las semillas son impulsadas entonces por las cerdas sobre la rampa 84 y descargadas a través de la abertura inferior 78 dentro de la zanja de semillas. El ángulo de la rampa 84 puede seleccionarse para producir la relación deseada entre las velocidad vertical y horizontal de las semillas durante la descarga. La dirección de recorrido hacia delante de la unidad de hilera es a la izquierda en la figura 3, como se muestra por la flecha 38. En la descarga, la componente de velocidad horizontal de las semillas con relación al suelo se minimiza para reducir el rodamiento de las semillas en la zanja.

La correa mostrada en la figura 3 tiene cerdas relativamente largas. Como resultado de las largas cerdas y de que el punto de carga de semillas está al final de la trayectoria curvada del cepillo alrededor de la polea 60 se tiene que las semillas se cargan en la correa mientras las cerdas han ralentizado su velocidad. La velocidad de las cerdas en el momento de la carga es así más lenta que la velocidad de las cerdas en la abertura de descarga cuando la correa se desplaza alrededor de la polea 62. Esto permite que las semillas sean cargadas en la correa a una velocidad relativamente inferior, mientras que las semillas son descargadas en el extremo inferior a una velocidad más alta deseada. Como se describe anteriormente, se prefiere que la velocidad horizontal de las semillas en la descarga sea

igual a la velocidad de recorrido hacia delante de la plantadora, pero en la dirección hacia atrás, de tal manera que la velocidad horizontal de las semillas con relación al suelo esté próxima a cero o sea igual a cero. Las cerdas largas pueden utilizarse para incrementar la velocidad de las semillas cuando se desplazan alrededor de la polea. Sin embargo, puede utilizarse también un cepillo de cerdas cortas. Con un cepillo de cerdas cortas, habrá poca aceleración en la velocidad adecuada de las semillas cuando las semillas se desplazan alrededor de las poleas. La correa tendrá que ser accionada a una velocidad para producir la velocidad horizontal deseada de las semillas en la descarga. Incluso con un cepillo de cerdas cortas, las semillas se aceleran todavía en la dirección horizontal. Cuando la correa se desplaza alrededor de la polea, la dirección de recorrido de las semillas cambia desde la dirección predominantemente vertical, en la que las semillas se mueven hacia abajo desde el dosificador de semillas, a una dirección predominantemente horizontal en la descarga. Esto produce una aceleración de la velocidad de las semillas en la dirección horizontal.

Con el sistema de suministro 28, las semillas son capturadas por el sistema de suministro para retirar las semillas del dosificador de semillas. Las semillas se mueven entonces por el sistema de suministro hasta el punto de descarga de semillas, en donde se aceleran las semillas en una dirección horizontal hacia atrás con relación al alojamiento. Desde el dosificador de semillas hasta la descarga, el recorrido de las semillas es controlado por el sistema de suministro, manteniendo así el espaciamiento de las semillas una con relación a otra.

En la realización mostrada en la figura 3, el disco de semillas y las paredes frontal y trasera 49, 51 del alojamiento 48 están en planos que son generalmente paralelos uno a otro. Como se muestra, el plano del sistema de suministro es generalmente paralelo a la dirección de recorrido de la unidad de hilera. Otras relaciones entre el dosificador de semillas y el sistema de suministro se muestran y se describen a continuación.

Como se muestra en la figura 3, la pared lateral 53 está dividida por las aberturas superior e inferior 58, 78 en dos segmentos 53a y 53b. El segmento 53a está entre las aberturas superior e inferior en la dirección de recorrido de la correa, mientras que el segmento 53b está entre las aberturas inferior y superior en la dirección de recorrido de la correa. Hay intersticios en la pared lateral 53 que forman las aberturas superior e inferior. Sin embargo, deberá entenderse que el sistema de suministro funcionará sin el segmento 53b de la pared lateral. Es sólo el segmento 53a el que funciona junto con las cerdas de la correa para suministrar las semillas desde el dosificador hasta la zanja de semillas. Así, el término "abertura superior" deberá interpretarse como significando un área abierta antes del segmento 53a de pared lateral en la dirección del recorrido de correa y el término "abertura inferior" significará un área abierta después del segmento de pared lateral 53a en la dirección de recorrido de la correa.

Con referencia a las figuras 4-7, el sistema de suministro 28 se muestra en combinación con el dosificador de semillas y la estructura de unidad de hilera en una disposición alternativa del dosificador de semillas y el sistema de suministro 28. El dosificador de semillas 200 se muestra montado en la unidad de hilera con el disco de semillas 202 en una orientación vertical, pero en ángulo con respecto a la dirección de recorrido hacia delante mostrada por la flecha 38. La figura 4 muestra la orientación del dosificador de semillas en la unidad de hilera sin el sistema de suministro 28. El dosificador de semillas incluye un alojamiento que tiene dos mitades 204 y 206 liberables unidas una con otra de una manera conocida. El dosificador de semillas es accionado a través de una transmisión 208 acoplada a un cable de accionamiento, no mostrado.

En la figura 5 se muestra sólo el disco de semillas 202 del dosificador con el sistema de suministro de semillas 28. Como se menciona previamente, el disco de semillas 202 está en una orientación vertical, pero no se encuentra en un plano paralelo a la dirección hacia delante 38. En lugar de esto, el dosificador está orientado de tal manera que el disco esté en un ángulo de 60° con relación a la dirección hacia delante cuando se le ve desde arriba. El sistema de suministro de semillas 28 es generalmente idéntico al mostrado en la figura 3 y es accionado por un motor 65. El sistema de suministro, incluyendo la correa de cepillo 64, es generalmente vertical y está alineado con la dirección longitudinal de la plantadora de tal forma que el ángulo entre el cepillo y el disco de semillas sea aproximadamente de 60°. El ángulo entre el sistema de suministro y un disco de semillas produce una "alimentación transversal" parcial de las semillas al cepillo. Esto es, las semillas son alimentadas al cepillo en ángulo con respecto a la dirección longitudinal de las cerdas. Esto contrasta con la figura 3, en donde las semillas entran en el cepillo en una dirección sustancialmente paralela a la dirección longitudinal de las cerdas del cepillo. Si el cepillo y el disco de semillas estuvieran orientados a 90° uno con respecto a otro, se produciría una alimentación transversal total con semillas entrando en el cepillo perpendicularmente a las cerdas.

El disco de semillas 202 se muestra ampliado en las figuras 7 y 8. El disco 202 tiene lados opuestos, un lado de vacío 216 y un lado de semillas 218. El lado de semillas 218 tiene una superficie 219 cerca de la periferia que define un plano de referencia. El plano de referencia se utilizará para describir las características del disco cerca de la periferia del disco. Un labio periférico exterior 220 está embutido respecto del plano de referencia. El labio periférico 220 crea una cara de borde radialmente hacia fuera 222. Una fila circunferencial de aberturas separadas una de otra 224 está dispuesta alrededor de una trayectoria circular radialmente hacia dentro de la cara de borde 222. Cada abertura se extiende a través del disco entre el lado de vacío 216 y el lado de semillas 218. Radialmente hacia dentro de cada abertura 224 hay un rebajo radialmente alargado 226. El rebajo 226 está embutido axialmente en el disco respecto del plano de referencia. En funcionamiento, el disco gira en una dirección contraria a las agujas del

reloj, como se indica por la flecha 228. Durante la rotación, los rebajos 226 agitan las semillas en la reserva de semillas.

5 Rodeando cada abertura 224 hay un rebajo estrechado o celda 232 de semillas superficial que se extiende axialmente dentro del disco desde el plano de referencia. La celda 232 de semillas comienza en un borde delantero 234 en la dirección de rotación del disco y es progresivamente más profunda en el lado 218 de las semillas hasta un borde trasero formado por una pared 236 axialmente sobresaliente. El rebajo estrechado o celda 32 de semillas reduce el vacío necesario para coger y retener las semillas en las aberturas 224. La celda de semillas permite también que las semillas se asienten más abajo con relación al lado 218 de semillas del disco, permitiendo que las semillas se retengan mientras el singularizador de semillas retira dobles o múltiples semillas de las aberturas 224.

10 Además, la pared 236 del rebajo agita las semillas en la reserva de semillas, ayudando además a la recogida de las semillas. La pared 236 se extiende longitudinalmente en una dirección predominantemente radial, como se muestra por la línea de trazos 238. Las paredes 236, aunque predominantemente radiales, están inclinadas con respecto a la dirección radial de tal manera que el extremo interior de la pared 236 esté adelantado al extremo exterior de la pared en la dirección de rotación. Inmediatamente después de cada pared 236, cuando el disco gira, haya una proyección o clavija vertical 240 que se extiende axialmente desde el lado de semillas del disco. Las clavijas 240 se aplican a las semillas en la reserva de semillas para su agitación con el fin de ayudar a coger semillas. Las clavijas 240 están localizadas de manera ligeramente radial hacia dentro de la trayectoria circular de las aberturas 224 para evitar interferencias con el singularizador de semillas.

20 Con referencia a la figura 8, el disco 202 se muestra en funcionamiento y en posición con relación a la correa 64 en el sistema de suministro 28. Cuando las semillas 244 son llevadas por el disco 202 hacia las cerdas del cepillo 64, la pared 236 y las clavijas 240 actúan para empujar las semillas 244 hacia dentro de las cerdas del cepillo 64 y ayudar a evitar que las semillas sean desprendidas del disco tras el contacto inicial de las semillas con las cerdas del cepillo. Una vez que se insertan las semillas en las cerdas del cepillo, se corta el vacío del lado opuesto del disco, permitiendo que el cepillo barra las semillas hacia fuera del disco en una dirección predominantemente radial con relación al disco. Un inserto 246 se superpone al labio 220 en el punto de liberación de las semillas para mantener las semillas en las cerdas del cepillo en la transición entre el disco y la pared lateral 53 (figura 3) del alojamiento del sistema de suministro. El disco 202 está inclinado con respecto a la longitud de las cerdas del cepillo en aproximadamente un ángulo de 60 grados. Esto produce la alimentación transversal parcial de las semillas a las cerdas del cepillo.

30 La figura 9 muestra el sistema de suministro de semillas 28 por correa de cepillo en combinación con un sistema de dosificación de correa por vacío que tiene una correa de dosificación 302 que utiliza también un diferencial de presión de aire para retener semillas en la correa 302. La correa 302 recoge semillas en una región de recogida 304 en una localización frontal inferior de la trayectoria de la correa y las transporta al sistema de suministro en una región de liberación 306 en una localización superior trasera de la trayectoria de la correa. En esta disposición del dosificador de correa y el sistema de suministro de cepillo, el sistema de suministro es alimentado de nuevo de forma transversal parcial con semillas procedentes del dosificador.

40 En la figura 10 se muestra otra disposición del sistema de suministro junto con una correa de dosificación por vacío. El sistema de suministro 28 está en línea con el dosificador de correa 124. Esto permite que los extremos distales de las cerdas del cepillo barran la superficie de la correa de dosificación 124 para capturar las semillas de ésta. La correa de dosificación 124 se enrolla alrededor de las poleas 128. La correa de dosificación 124 es similar y funciona como la correa 302 mencionada anteriormente.

45 El sistema de suministro de la presente invención puede utilizarse también con dosificadores de semillas distintos de los dosificadores de diferencial de presión de aire. Por ejemplo, con referencia a la figura 11, se muestra un dosificador de recogida de dedos 130, tal como se describe en la patente US No. 3.552.601 y se incorpora aquí por referencia. Las semillas son expulsadas del dosificador a través de una abertura 132. El sistema de suministro 134 tiene una correa de cepillo 136 enrollada alrededor de poleas 138 y 140. Como se muestra, la polea de correa 138 comparte un árbol de accionamiento común con el dosificador de recogida de dedos 130. Una transmisión de cubo, tal como una transmisión esférica continuamente variable o un cubo de tres velocidades, puede utilizarse para accionar la correa 136 a una velocidad diferente de la del dosificador 130. El alojamiento del sistema de suministro incluye una pared lateral 142. Una rampa 146 está formada en el extremo inferior de la pared 142 junto a la abertura inferior 148. En el extremo superior del sistema de suministro, la abertura superior está formada en la pared trasera del alojamiento junto a la abertura 132 a través de la cual son expulsadas las semillas desde el dosificador de semillas. Las semillas se insertan lateralmente en las cerdas del cepillo con una alimentación transversal completa. Como en las otras realizaciones, las semillas son capturadas en las cerdas del cepillo, movidas hacia abajo hasta la

55 abertura inferior, aceleradas hacia atrás y descargadas a través de la abertura inferior 148.

Se ha descrito el miembro sin fin del sistema de suministro como una correa de cepillo con cerdas. En un sentido amplio, las cerdas forman una periferia exterior de las superficies separadas contiguas que cogen y agarran las semillas. Aunque las cerdas del cepillo son la realización preferida, y pueden ser naturales o sintéticas, pueden utilizarse otros tipos de material para agarrar las semillas, tales como una almohadilla de espuma, una almohadilla

de espuma expandida, una almohadilla de malla o una almohadilla de fibra.

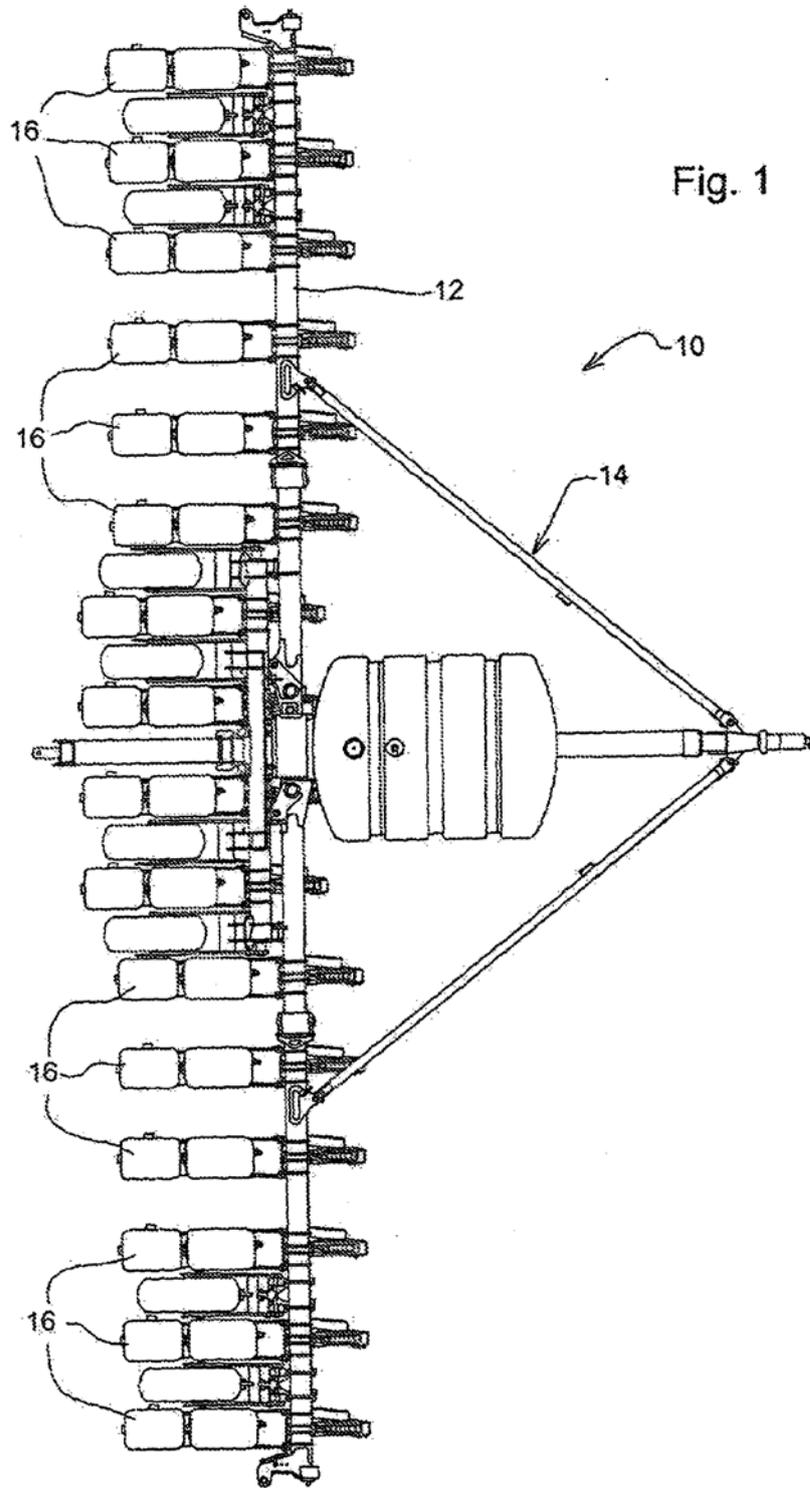
Habiéndose descrito la realización preferida, será evidente que pueden hacerse diversas modificaciones sin apartarse del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones que se acompañan.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de hilera (16) de una plantadora o máquina sembradora (10), que comprende al menos un sistema de dosificación de semillas (26); y al menos un sistema de suministro de semillas (28) en comunicación con dicho sistema de dosificación de semillas (26) para recibir semillas dosificadas (56) desde el mismo, incluyendo dicho sistema de suministro de semillas (28): un alojamiento (48) que tiene una abertura superior (58) para recibir semillas (56) desde dicho sistema de dosificación (26) y una abertura inferior (78) para descargar las semillas (56) desde dicho alojamiento (48), y medios dentro de dicho alojamiento (48) para capturar las semillas (56) en dicha abertura superior (58), mover las semillas (56) hacia dicha abertura inferior (78), acelerar la velocidad horizontal de las semillas (56) y descargar las semillas (56) a través de dicha abertura inferior (78), en donde dichos medios para capturar, mover, acelerar y descargar las semillas incluyen un miembro sin fin enrollado alrededor de una primera polea de accionamiento (60) y una segunda polea loca (62), teniendo el miembro sin fin una porción de agarre resiliente para coger semillas (56), **caracterizada** porque dicho miembro sin fin comprende una correa de cepillo (64), en la que la porción de agarre consiste en una pluralidad de cerdas (70) con extremos distales (74) en una superficie interior (76) de dicho alojamiento (48) y se mueve a lo largo de éste cuando dicha correa (64) es conducida desde dicha abertura superior, en donde las semillas de dicho sistema de dosificación de semillas (26) son atrapadas por dichas cerdas (70) y dicho alojamiento (48), hasta dicha abertura inferior (78) para transportar semillas (56) a dicha abertura inferior (78) y descargar semillas (56) a su través.
2. Unidad de hilera (16) según se define por la reivindicación 1, en la que la porción de agarre que se acopla a una superficie interior (76) de dicho alojamiento (48) y que se mueve a lo largo de éste cuando dicho miembro sin fin es conducido desde dicha abertura superior (58), en donde las semillas (56) de dicho sistema de dosificación de semillas (26) son atrapadas por dicha porción de agarre y dicho alojamiento (48), hasta dicha abertura inferior (78) para transportar semillas (56) a dicha abertura inferior (78) y descargar semillas (56) a su través.
3. Unidad de hilera (16) según se define por la reivindicación 1 o 2, en la que la velocidad de los extremos distales (74) de dichas cerdas (70), cuando se capturan semillas en ellas, es inferior a la velocidad de los extremos distales (74) de dichas cerdas (70) cuando se descargan semillas (56).
4. Unidad de hilera (16) según se define por una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicho sistema de dosificación de semillas (26) incluye un disco dosificador (50, 202).
5. Unidad de hilera (16) según se define por las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además una rueda de carga (86) junto a dicha abertura superior (58) del alojamiento posicionada sobre dicho sistema de dosificación de semillas (26) en la parte opuesta a dichas cerdas (70) para capturar las semillas (56) entre ellas.
6. Unidad de hilera (16) según se define por la reivindicación 5, en la que dicha rueda de carga (86) es accionada por dicho disco dosificador (50).
7. Unidad de hilera (16) según se define por una de las reivindicaciones 1 a 6, en la que las semillas (56) se insertan en dichas cerdas (70) en una dirección paralela a la longitud de dichas cerdas (70).
8. Unidad de hilera (16) según se define por una de las reivindicaciones 1 a 6, en la que las semillas (56) se insertan en dichas cerdas (70) en una dirección sustancialmente perpendicular a la longitud de dichas cerdas (70).
9. Unidad de hilera (16) según se define por una de las reivindicaciones 1 a 8, en la que las semillas se insertan en dichas cerdas (70) en una dirección en ángulo con respecto a la longitud de dichas cerdas (70), en particular en un ángulo de aproximadamente sesenta grados.
10. Unidad de hilera (16) según se define por una de las reivindicaciones 4 a 9, en la que dicho sistema de dosificación de semillas (26) incluye un disco dosificador (50, 202) al que se adhieren las semillas por presión de aire.
11. Unidad de hilera (16) según se define por una de las reivindicaciones 1 a 10, en la que las semillas (56) son retiradas del miembro de dosificación al menos en parte por dichas cerdas (70).
12. Unidad de hilera (16) según se define por una de las reivindicaciones 1 a 11, en la que las semillas (56) son descargadas con una velocidad horizontal con relación al suelo de aproximadamente cero, en donde dicho miembro sin fin define una trayectoria de semillas a lo largo de la cual las semillas (56) se aceleran en dirección horizontal hacia atrás hasta una velocidad aproximadamente igual a una velocidad de recorrido hacia delante de la máquina sembradora (10).
13. Unidad de hilera (16) según se define por una de las reivindicaciones 4 a 12, en la que el disco dosificador (50) define un primer plano y dicho miembro sin fin define un segundo plano sustancialmente paralelo a dicho primer plano.
14. Unidad de hilera (16) según se define por una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicho sistema de

dosificación de semillas (26) incluye una correa de dosificación (302) y en la que dicho miembro sin fin está en sustancialmente el mismo plano que dicha correa de dosificación (302).

15. Plantadora o máquina de sembrar (10) que comprende al menos una o más unidades de hilera (16) según se define en una de las reivindicaciones 1 a 14.



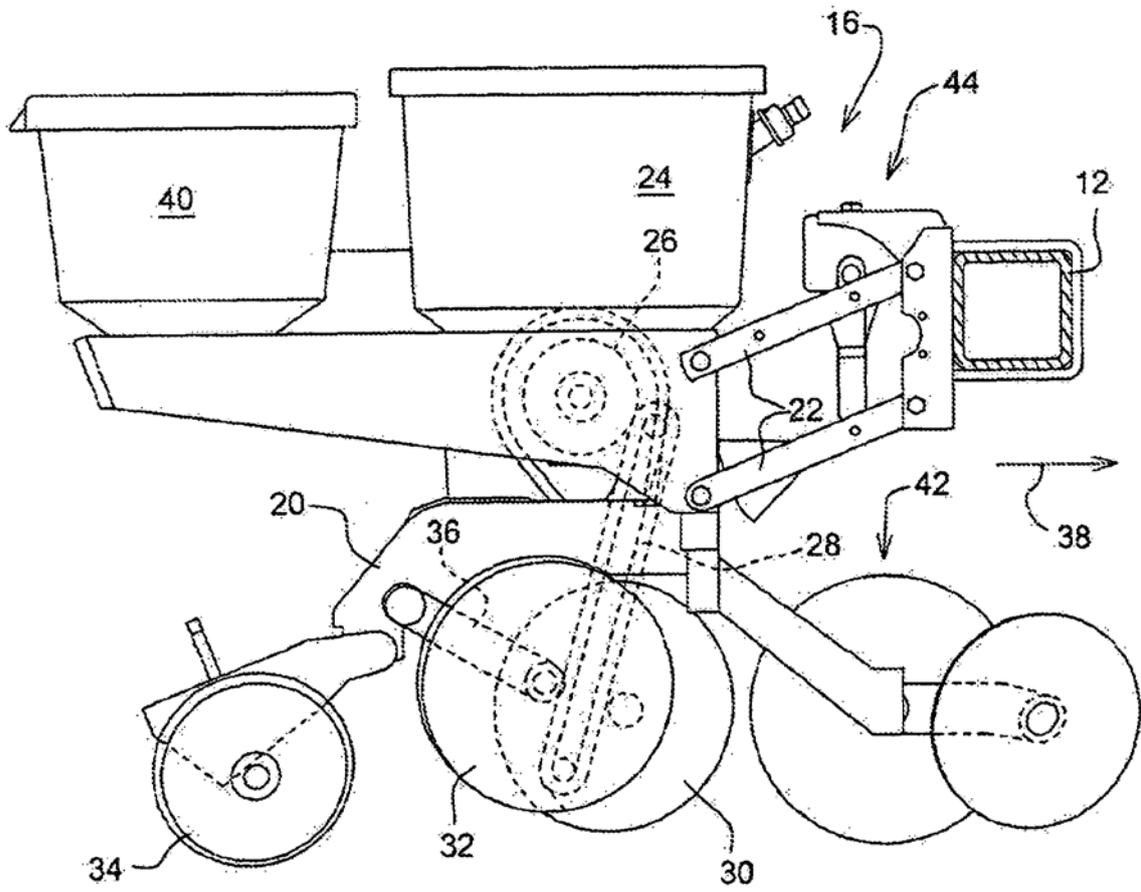
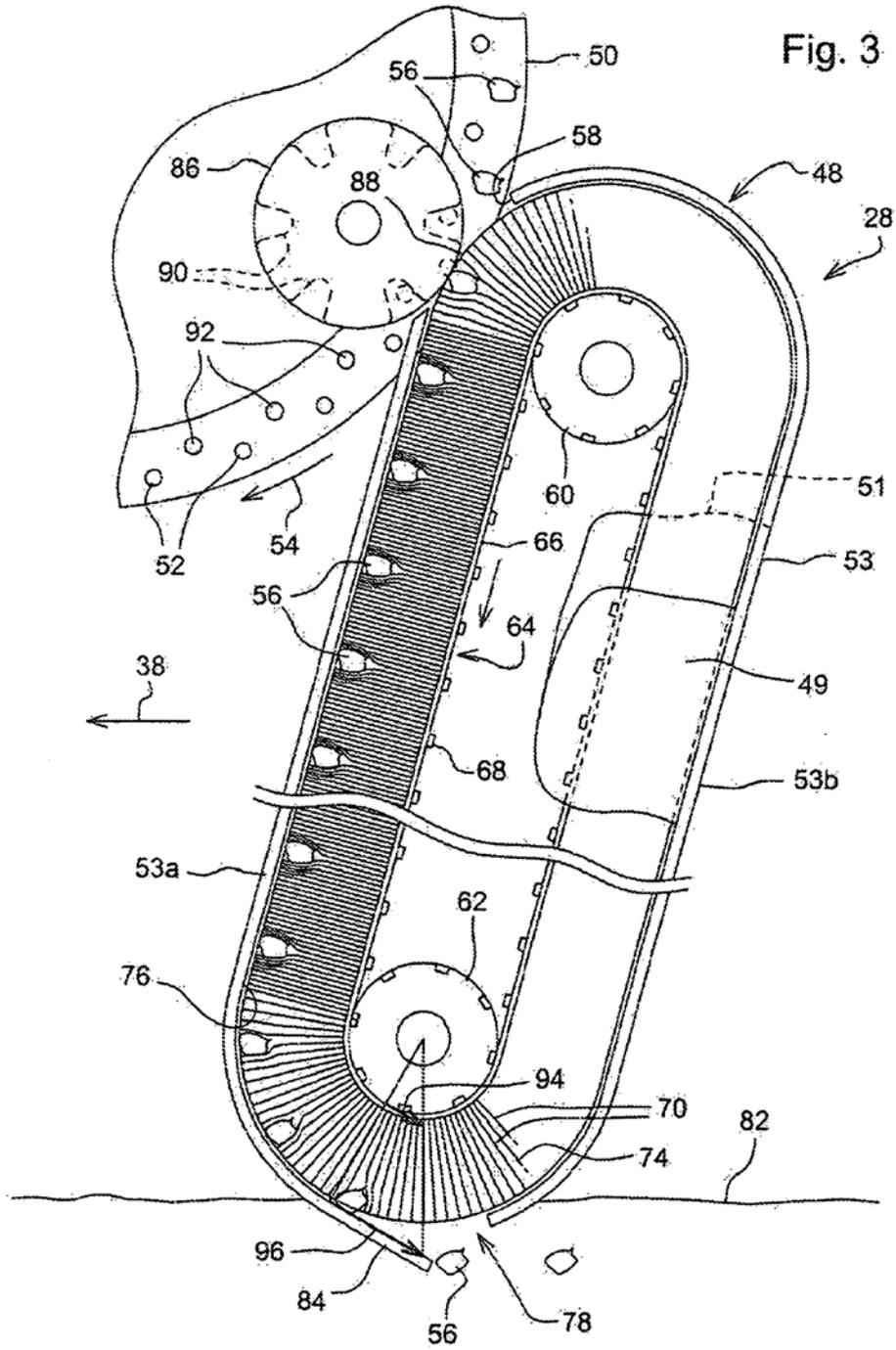


Fig. 2



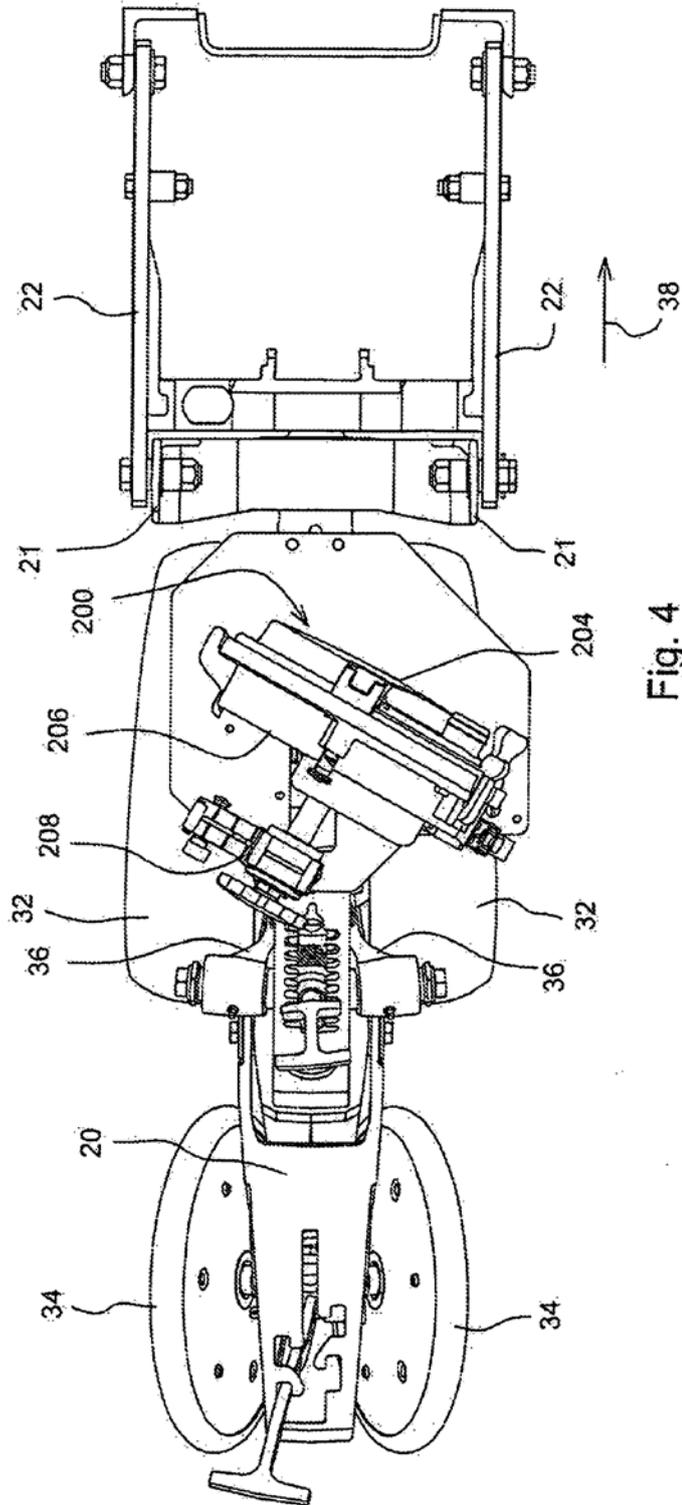
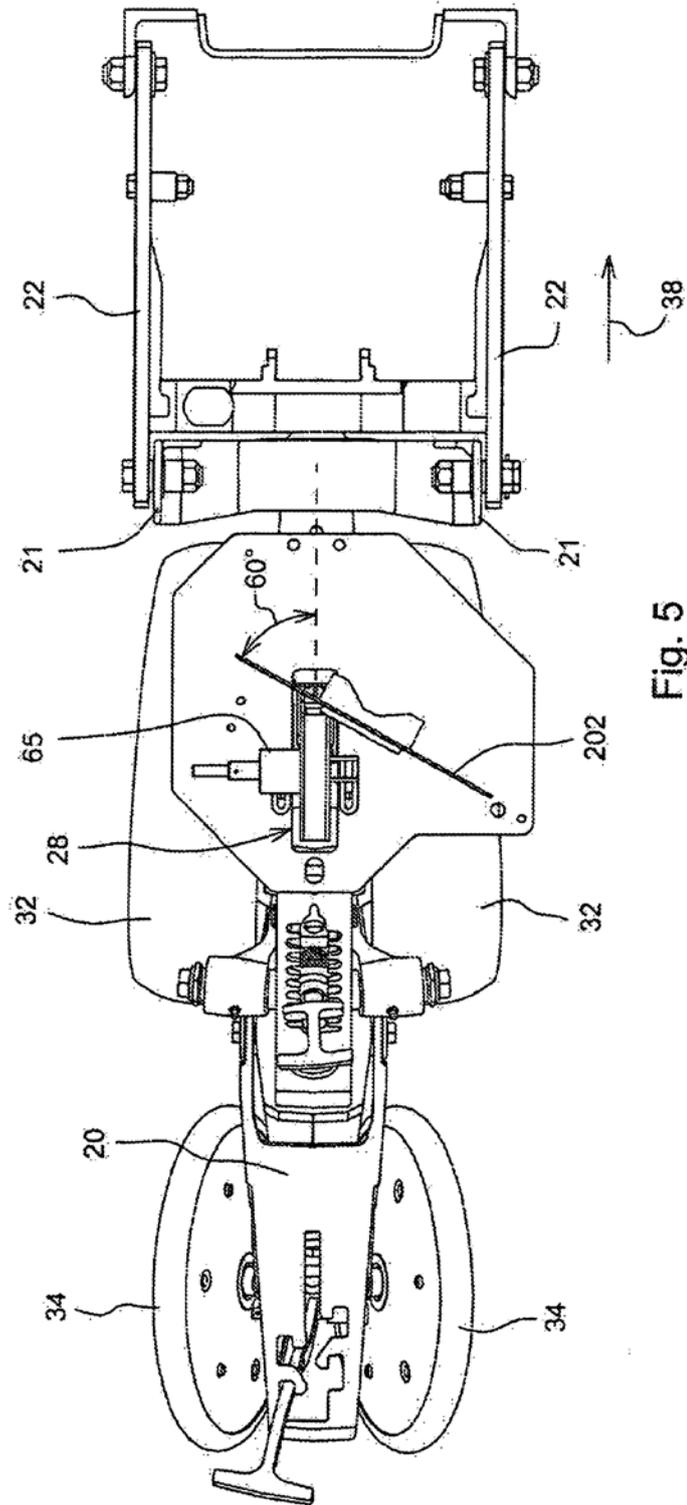


Fig. 4



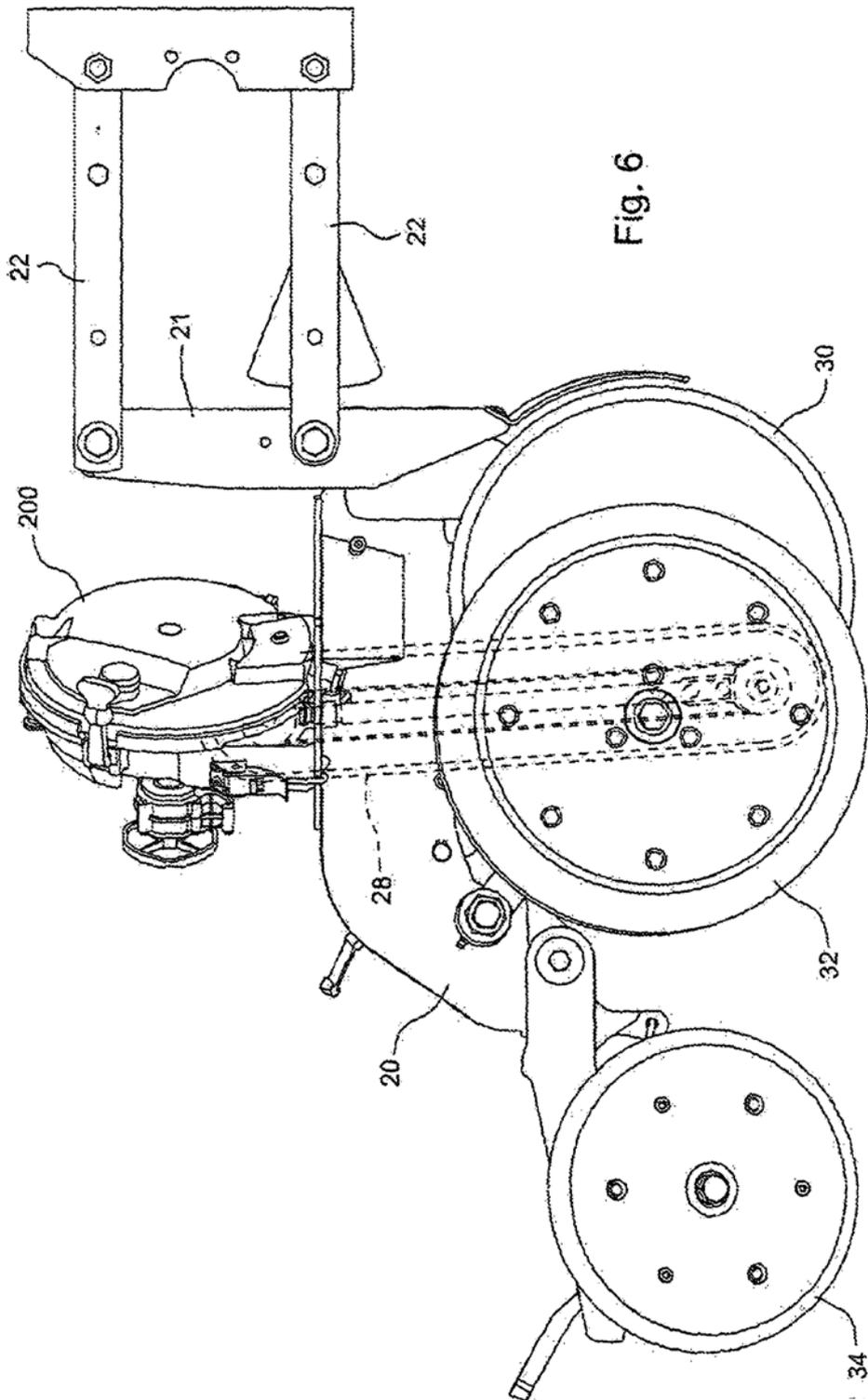


Fig. 6

Fig. 7

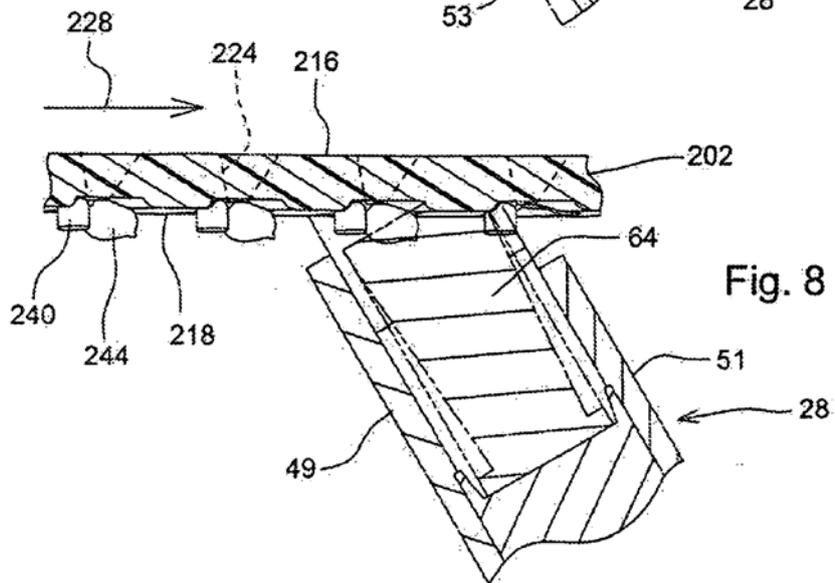
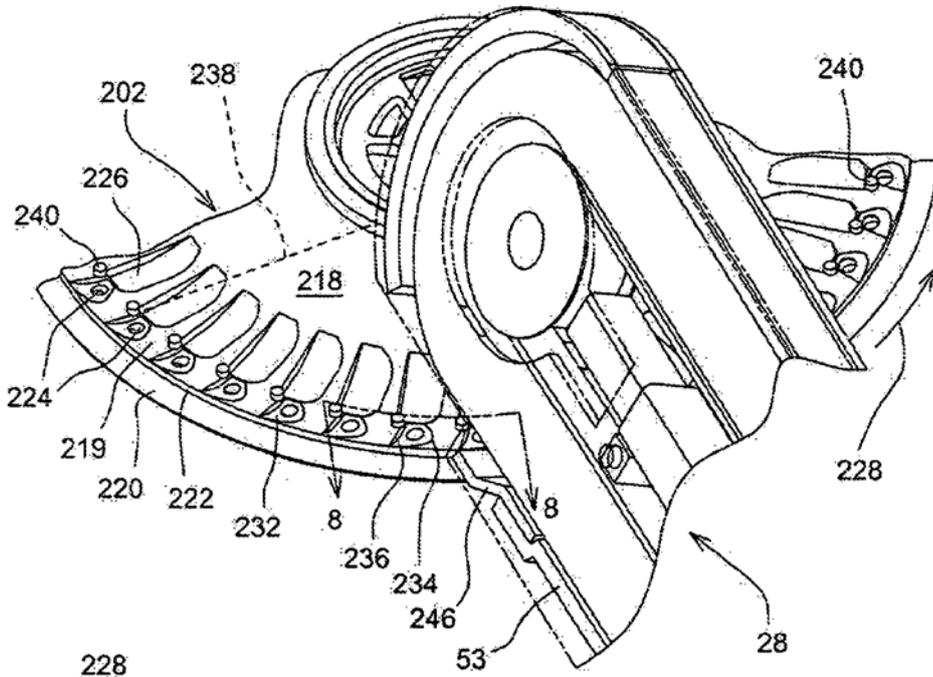


Fig. 8

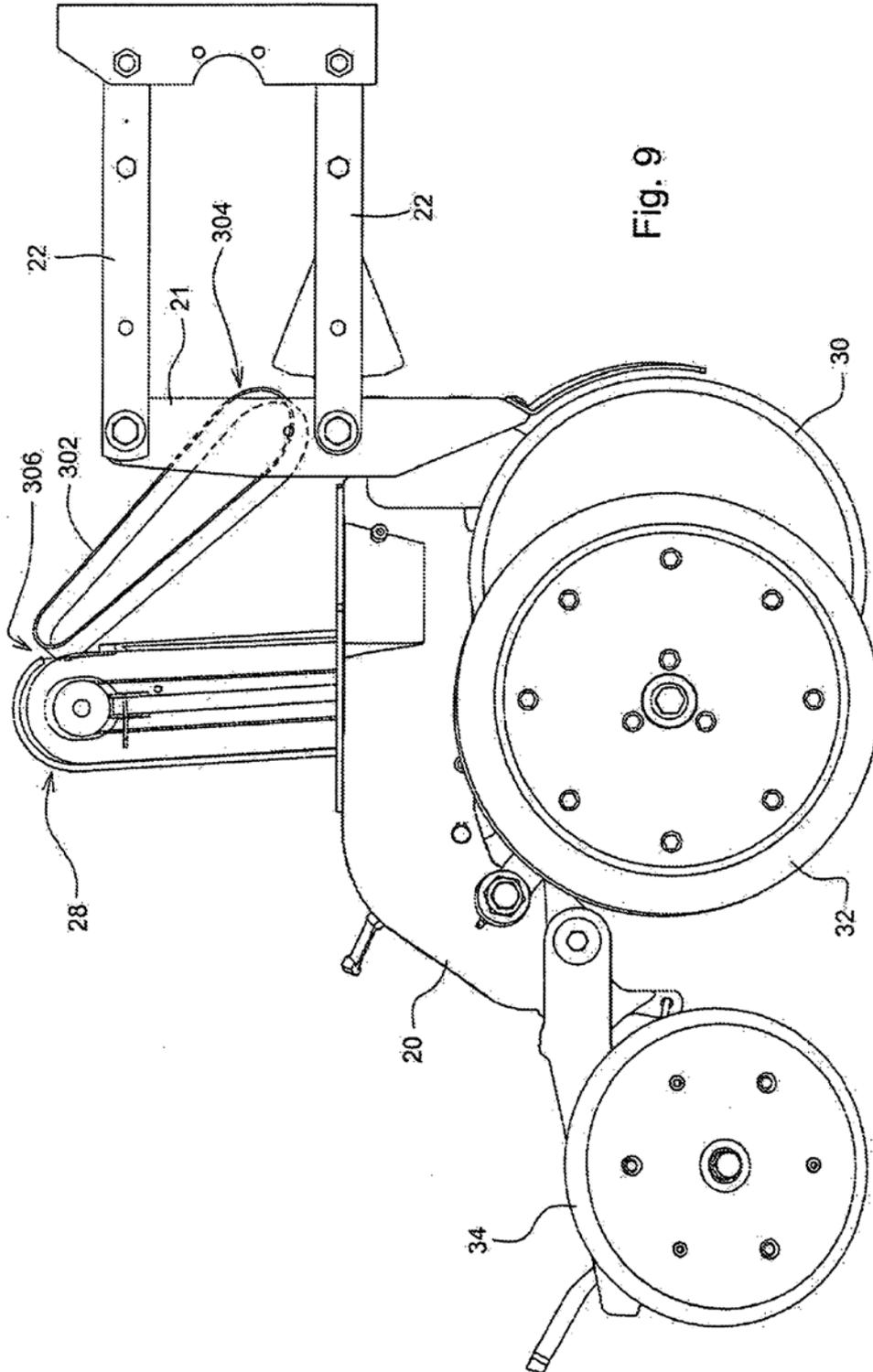


Fig. 9

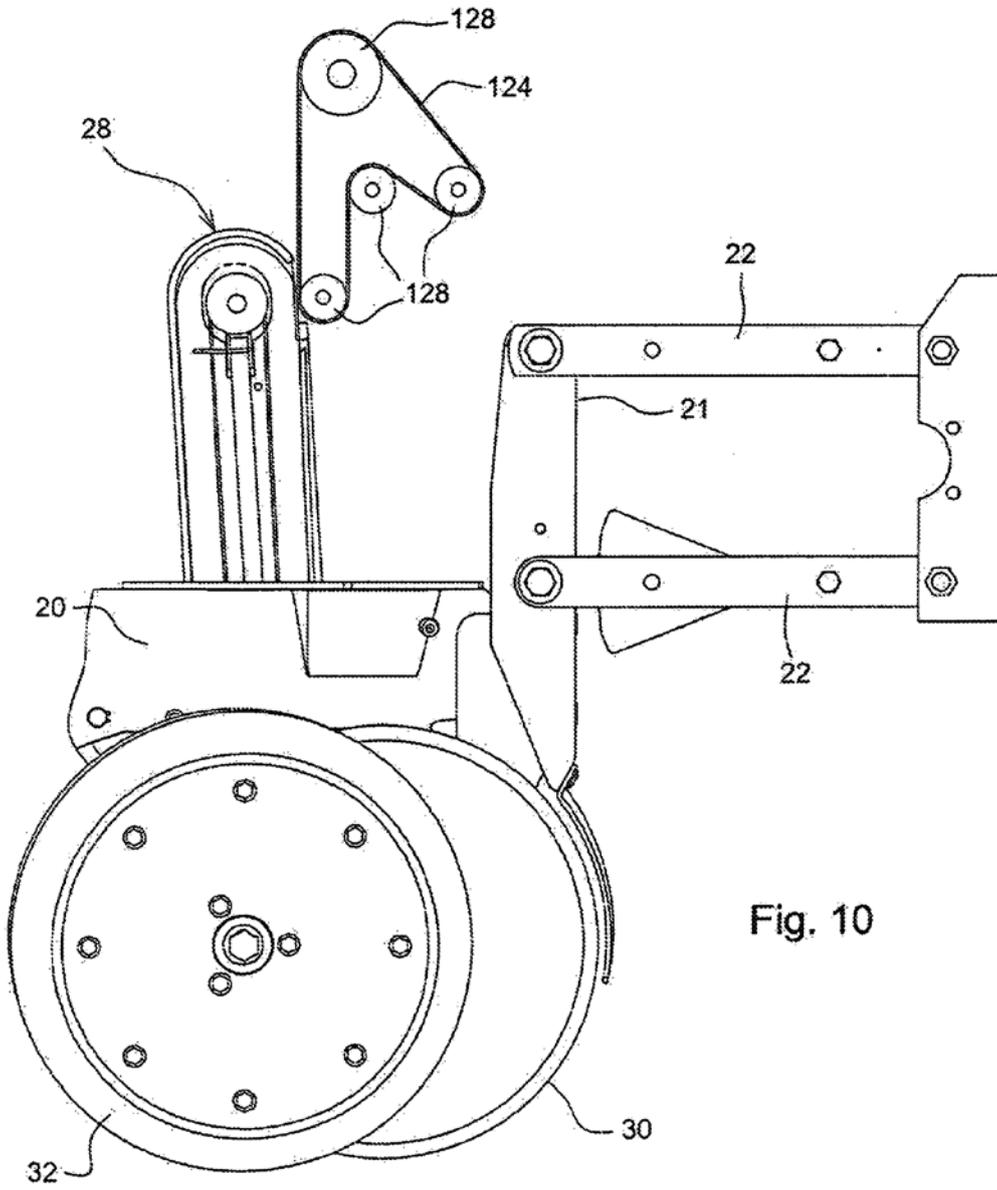


Fig. 10

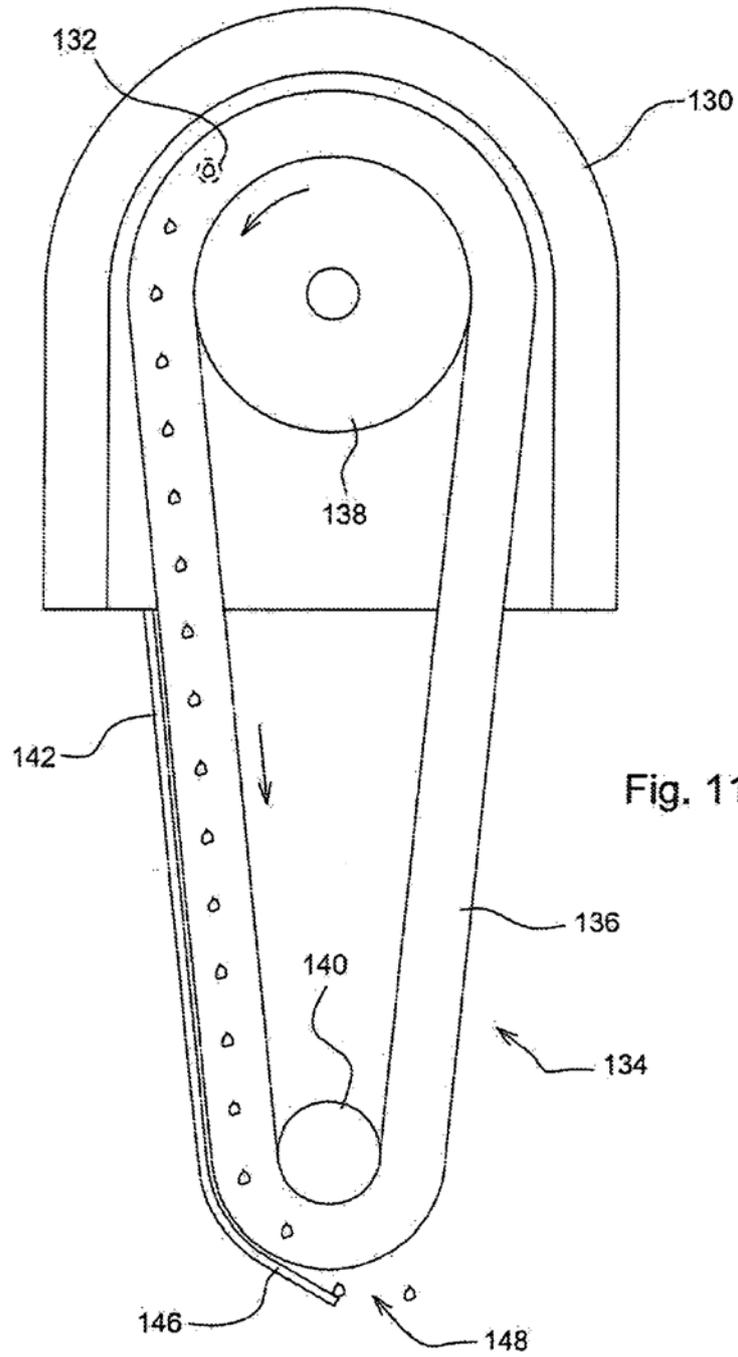


Fig. 11