

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 188**

51 Int. Cl.:

A01B 33/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.09.2012 PCT/AU2012/001048**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.03.2013 WO13033764**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2012 E 12830633 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 2753163**

54 Título: **Aparato de labranza**

30 Prioridad:

**05.09.2011 AU 2011903588
16.09.2011 US 201161535555 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.03.2018

73 Titular/es:

**SOILKEE PTY LTD (100.0%)
1635 Main South Road
Hallora, Victoria 3818, AU**

72 Inventor/es:

OLSEN, NIELS PETER

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 659 188 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

Aparato de labranza

CAMPO DE LA INVENCIÓN

5 La presente invención se refiere a un aparato de labranza y/o renovación para utilizar en el cultivo de la tierra y/o en la renovación de la tierra.

En una forma la presente invención se refiere a un aparato de labranza para labrar, cultivar o renovar la tierra para mejorar el crecimiento tanto de plantas existentes como de plantas sembradas o plantadas de nuevo en la tierra que ha sido trabajada mediante el aparato.

10 En una forma, la presente invención se refiere a un aparato de labranza que airea la tierra en estrecha proximidad a la zona donde la tierra ha sido labrada mediante el aparato de manera que la tierra aireada labrada promueve el crecimiento de plantas que ocurre en estrecha proximidad a la tierra labrada formada por el aparato.

15 Aunque la presente invención será descrita con referencia particular a una o más realizaciones de la presente invención ha de observarse que el marco de la presente invención no está limitado a las realizaciones descritas sino que en su lugar el alcance de la invención es más extenso de modo que incluye otras formas y disposiciones de los distintos componentes del sistema de labranza y el uso de las formas y disposiciones variables del aparato y componentes del aparato y del sistema con propósitos distintos de los descritos específicamente.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

20 La compactación de la tierra es indeseable ya que la compactación de la tierra inhibe el crecimiento de plantas situadas dentro de la tierra compactada. La tierra compactada retrasa el desarrollo de las raíces de las plantas que ya están creciendo en la tierra e impide el correcto desarrollo de las raíces de plantas o semillas plantadas de nuevo lo que conduce a un crecimiento de la planta inferior al óptimo y así a menores cosechas esperadas de las plantas que crecen en la tierra compactada. Por ello, existe la necesidad de reducir la compactación de los terrenos.

25 La compactación de la tierra ocurre a menudo como resultado de múltiples pasadas de maquinaria agrícola sobre la tierra, tal como por ejemplo, pasadas repetidas de componentes individuales que remolcan maquinaria agrícola tales como arados, cultivadores, sembradoras, y similares sobre el mismo terreno. El peso de la maquinaria agrícola, la tierra pobre, el pastoreo y la gestión de fertilizantes se añaden a la compactación.

30 Uno de los efectos de la compactación de la tierra es que hay un acceso reducido a nutrientes y oxígeno para plantas desarrolladas o plantadas en la tierra. La falta de acceso al oxígeno y/o a los nutrientes dentro de la tierra reduce el valor de los pastos o del cultivo o similar que son producidos en los campos o prados que tienen la tierra compactada. Así existe la necesidad de tener un sistema para trabajar el suelo que dé como resultado una menor compactación de la tierra.

Por consiguiente, es un propósito de la presente invención proporcionar un aparato de labranza que dé como resultado una menor compactación de la tierra.

35 Consecuentemente, es un propósito de la presente invención proporcionar un aparato de labranza que produzca una aireación mejorada de la tierra en uso.

Por consiguiente, es un propósito de la presente invención proporcionar un aparato de labranza que produzca un acceso mejorado a los nutrientes contenidos dentro de la tierra y mejore el epimorfismo geológico y la hidrólisis mineral de la tierra.

40 El documento US 2010/139936 A1 describe un arado con bastidor, un par de mangos o empuñaduras, y cuchillas, en el que simultáneamente levantando un mango y bajando el otro se gira el bastidor para bajar una cuchilla y levantar la otra.

El documento GB 2 122 061 A describe herramientas de trabajo agrícola de la tierra para labrar la tierra en surcos.

El documento AU 523 208 B2 describe una herramienta agrícola para labrar la tierra.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

45 De acuerdo con una forma de la presente invención se ha proporcionado un aparato de labranza para formar al menos dos surcos separados, en donde el aparato de labranza incluye un árbol giratorio, una disposición de estructura y un conjunto de corte, pudiendo girar el árbol giratorio cuando es accionado, estando prevista la disposición de estructura de tal modo que la disposición de estructura incluye un miembro de estructura transversal que se superpone al conjunto de corte y placas laterales situadas en los extremos del conjunto de corte para formar una cubierta sobre el conjunto de corte para envolver el conjunto de corte, pudiendo girar el conjunto de corte con respecto al miembro de estructura transversal de acuerdo con la rotación del árbol giratorio, incluyendo el conjunto de corte grupos de cortadores

50

conectados al árbol giratorio en posiciones separadas a lo largo de la longitud del árbol giratorio, estando situados los cortadores individuales de un grupo de cortadores en posiciones separadas alrededor del árbol giratorio para formar un surco al producirse la rotación de los cortadores, en donde el cortador individual comprende una primera parte conectada de manera fija al árbol giratorio para rotación de acuerdo con la rotación correspondiente del árbol giratorio y una segunda parte para formar el surco cuando el cortador gira, estando situada la segunda parte distalmente y extendiéndose hacia fuera desde la primera parte, en donde la anchura del surco formado por rotación de la segunda parte del cortador corresponde a la magnitud de extensión hacia fuera de la segunda parte del cortador desde la primera parte del cortador, en donde la tierra retirada del surco por rotación de la segunda parte del cortador en la formación del surco es granulada por rotación del cortador y por la tierra que contacta con el miembro de estructura transversal que se superpone al cortador para formar las partículas de tierra, y en donde una primera parte de las partículas de tierra retiradas del surco forma una capa aireada de partículas de tierra entremezcladas con huecos en el surco y una segunda parte de las partículas de tierras es depositada en al menos un borde lateral del surco.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

Típicamente, el aparato de labranza es un renovador, cultivador, arado, dispositivo de labranza, renovador/plantador, renovador/sembradora, renovador/dispersor o similar para cortar y trabajar la tierra para romper la tierra para formar partículas de pequeño tamaño de la tierra tales como trozos, terrones, gránulos, agregados o similares trabajando repetidamente la tierra, particularmente las partículas de tierra cortadas del terreno durante el trabajo de la tierra en una operación de pasada. Ha de observarse que el término, aparato de labranza, no ha de ser restringido a dispositivos de labranza sino que también incluye otros dispositivos similares para trabajar la tierra y similares, incluyendo cualquier dispositivo para desmenuzar la tierra en trozos de un tamaño que permiten que tenga lugar la aireación de la tierra, e incluye combinaciones de operaciones tales como nivelar la tierra con un nivelador, o dispersar o alisar la tierra después de cortar o plantar o similar.

Típicamente, la parte de tierra trabajada es un trozo, trecho, sección, tramo o similar de terreno que contiene tierra que ha sido tratada o trabajada por las distintas formas del aparato de labranza. Más típicamente, la parte de tierra trabajada está en líneas que estén dispuestas como líneas separadas sustancialmente paralelas correspondientes a la anchura de los implementos de trabajo del aparato de labranza.

Típicamente el implemento para trabajar y/o cortar la tierra es un cortador o dispositivo de corte o similar para cortar, hacer rebanadas, escarificar, o similar, la tierra para airear la tierra. El implemento puede tener cualquier forma adecuada, conveniente o aplicable para formar las líneas de tierra trabajada y/o gránulos de tierra trabajada, partículas de tierra o similares.

En una forma, el cortador está provisto con una cuchilla. Típicamente, la cuchilla del cortador es una cuchilla de corte, reja de arado o similar para desmenuzar la tierra en partículas. En una forma, cada cortador tiene una sola cuchilla o cada cortador tiene dos o más cuchillas. En una forma, la cuchilla se extiende desde un lado del cortador, mientras que en otras formas, las cuchillas se extienden desde ambos lados, y cuando el cortador tiene dos cuchillas, las cuchillas se extienden desde ambos lados del cortador, tal como por ejemplo, la cuchilla es una cuchilla sustancialmente en forma de T que puede cortar la tierra a ambos lados del cortador para formar la línea o surco.

En una forma, la línea de tierra trabajada es o incluye, una garganta, surco, canal, zanja, concavidad, rodera, marca, ranura, acequia, canal, hundimiento, hueco, depresión, lecho de semilla o similar.

En una forma, el surco o zanja incluye un borde del surco o zanja o similar que incluye una plataforma, borde, orilla, cima, margen, límite, reborde, faldón o similar.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Un ejemplo de una forma de un aparato de labranza será descrita a continuación con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La fig. 1 es una vista en perspectiva lateral posterior desde arriba de una forma del aparato de labranza conectado a un tractor que muestra el aparato de labranza in situ conectado a un árbol de transmisión para accionar el aparato de labranza.

La fig. 2 es una vista en perspectiva lateral posterior de la forma del aparato de labranza de la fig. 1 aislado que muestra una forma de los cortadores.

La fig. 3 es una vista despiezada ordenadamente de la forma del aparato de labranza mostrado en las figs. 1 y 2.

La fig. 4 es una vista en perspectiva lateral de una forma del árbol giratorio del aparato de labranza de la fig. 1 sin cortadores unidos.

La fig. 5 es una vista despiezada ordenadamente de una forma de la manera en la que dos cortadores dirigidos en sentido opuesto están montados en un disco del árbol giratorio.

La fig. 6 es una vista esquemática en perspectiva superior de una forma de las líneas que son formadas por el aparato de labranza cuando es remolcado por un tractor.

La fig. 7 es una vista en sección transversal esquemática que muestra la relación entre los cortadores y la tierra sin trabajar después de la formación de las líneas por el paso del aparato de labranza.

- 5 La fig. 8 es una vista en sección transversal que muestra la dirección de rotación de los cortadores durante el funcionamiento del aparato de labranza para trabajar la tierra de modo que corten un surco y granulen y levanten la tierra cuando el surco está siendo cortado.

10 La fig. 9 es una vista en sección transversal esquemática de un surco estilizado que contiene tierra formado después del paso del aparato de labranza que muestra la estructura de la tierra incluyendo el surco y las fisuras en las paredes laterales del surco de modo que se airee la tierra.

La fig. 10 es una vista en perspectiva posterior de otra realización del aparato de labranza que muestra un sembradora y la maquinaria relacionada montada en la parte posterior del aparato de labranza para transportar semillas para plantar en las líneas formadas por el paso del aparato de labranza sobre la superficie de la tierra.

- 15 La fig. 10A es una vista ampliada de una forma del distribuidor de la sembradora para distribuir semillas en las distintas caídas de la sembradora mostrada en la fig. 10.

La fig. 11 es una vista esquemática de otra realización del aparato de labranza adecuado para una labranza de pasada baja que muestra una combinación de implementos diferentes.

La fig. 12 es una vista en perspectiva superior esquemática de una forma de un dispensador para dispersar y/o nivelar la tierra granulada después de la plantación.

- 20 La fig. 13 es una vista lateral esquemática de una forma de una válvula deflectora para controlar un flujo de aire a las mangueras de entrega respectivas del plantador para plantar semillas.

La fig. 14 es una vista en perspectiva posterior de otra forma del aparato de labranza que tiene un sembradora y un nivelador para nivelar la tierra después del paso del aparato de labranza.

La fig. 14a es una vista en perspectiva ampliada de la forma del nivelador de la fig. 14.

- 25 La fig. 15 es una vista en sección transversal esquemática de otra forma de una línea antes del paso del nivelador sobre la parte superior de la línea.

La fig. 16 es una vista en sección transversal esquemática de la línea de la fig. 15 después del paso del nivelador que muestra partículas de tierra granuladas devueltas al surco.

- 30 La fig. 17 es una vista esquemática en sección transversal de extremidad de la formación de líneas utilizando otra realización del aparato de labranza que tiene una cizalla protectora.

La fig. 18 es una vista en sección transversal lateral de la forma del aparato de labranza de la fig. 17 que tiene la cizalla protectora antes de contactar con un objeto extraño sólido.

La fig. 19 es una vista en sección transversal lateral de la forma del aparato de labranza de la fig. 17 que tiene la cizalla protectora después de contactar con el objeto extraño sólido.

- 35 DESCRIPCIÓN DETALLADA

Una forma de un aparato de labranza y/o sistema de labranza será descrita a continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

- 40 En una forma, el tractor 2, típicamente de una configuración convencional para un trabajo agrícola general, está provisto con una disposición de transmisión, que incluye un árbol 4 de transmisión para accionar un aparato de labranza, generalmente indicado como 20, a través de una caja de engranajes 6 y transmisión adecuadas, que incluyen un árbol 8 y una cadena 10. La cadena 10 se aplica alrededor de una rueda dentada superior 12 y de una rueda dentada inferior 14. Ha de observarse que pueden utilizarse cualquier árbol de transmisión, caja de cambios, transmisión o componentes de los mismos adecuados o cualquier disposición o potencia motriz para accionar el aparato de labranza 20 en cualquier forma que tome el aparato de labranza, tal como por ejemplo, la transmisión puede incluir un conjunto de engranajes en relación engranada para transmitir potencia al aparato de labranza. La fuente de potencia y transmisión es ilustrativa de la manera de accionar el aparato de labranza 20.
- 45

El aparato de labranza 20 incluye una disposición 22 de estructura principal que comprende, en una forma, dos miembros de bastidor frontal y posterior 24, 26 que se extienden transversalmente y dos placas de bastidor laterales 28, 30 que se extienden longitudinalmente que interconectan ambos miembros frontal y posterior 24, 26 transversales para

5 formar la disposición 22 de estructura rígida generalmente rectangular en la que los otros componentes del aparato de labranza 20 puede ser montados o conectados como se describirá con más detalle a continuación. Hay previsto un par de tirantes 31a, b que se extienden longitudinalmente dentro para extenderse entre los miembros 24, 26 de estructura transversal dentro de las placas laterales 28, 30 para proporcionar una resistencia mecánica y rigidez incrementadas a la disposición 22 de estructura. Como se ha mostrado en líneas de trazos en la fig. 1, un faldón móvil 16 está conectado de manera articulada al miembro 26 de estructura transversal mediante articulaciones 18 que están situadas en posiciones separadas a lo largo de la longitud del miembro transversal posterior 26. El faldón 16 puede moverse entre una posición levantada como se ha mostrado en líneas de trazos en la fig. 1 y una posición bajada como se ha mostrado en líneas de trazos en la fig. 10.

10 En funcionamiento usual del aparato de labranza 20, el faldón 16 está en la posición bajada permitiendo el funcionamiento giratorio del aparato 20. Cuando el faldón 16 está en la posición levantada como se ha mostrado en las figs. 1 y 6, una cantidad menor de las partículas de tierra que son granuladas por los cortadores caen de nuevo al surco y cuando el faldón 16 está en la posición bajada como se ha mostrado en la fig. 10, una cantidad mayor de partículas de tierra caen al surco. También, cuando el faldón 16 está en la posición bajada, el faldón 16 actúa sobre las partículas de tierra para ayudar a romper algunos terrones de tierra y/o para dispersar las partículas más uniformemente sobre los lados de la línea y en el surco. En esta posición, el faldón 16 actúa como un alisador o extensor para dispersar y/o nivelar las partículas de tierra uniformemente sobre la anchura del aparato de labranza.

20 Cuando el faldón 16 está en la posición levantada, la rotación del aparato de labranza permite que la tierra sea granulada en pequeños trozos sustancialmente esféricos o similares y lanzados desde el aparato. En esta configuración, el faldón ayuda a desviar los gránulos al surco o al costado del surco cuando las partículas están siendo levantadas por la acción giratoria del aparato de labranza como se describirá con más detalle a continuación en esta memoria.

25 Cuando el faldón 16 está en la posición bajada, cuando el aparato de labranza 20 se desplaza sobre la superficie de la tierra, los gránulos de tierra sobre la superficie son distribuidos de nuevo por la acción del faldón que es arrastrado a través de los gránulos lo que tiene tendencia a dispersar las partículas de tierra granuladas sobre las semillas, tanto a los lados del surco como en el surco, para cubrir las semillas con el fin de promover la germinación de las semillas y otro desarrollo de germinación de las raíces de la planta y al crecimiento de la planta.

30 Opcionalmente, el aparato 20 está provisto con guías o rejas conectadas a la parte posterior del aparato 20 para proporcionar un ajuste permanente para desviar dichas partículas de nuevo sobre el terreno al surco y costados del surco. En una forma, la reja es una construcción de una pieza mientras que en otras formas, la reja es una construcción de dos piezas.

35 En una forma, la reja está provista con un corte o abertura en forma generalmente de T a través de la cual la pata y la cuchilla del cortador pueden pasar cuando giran. En una forma, la reja toma el lugar del faldón 16 para retener y/o desviar las partículas de tierra que son arrastradas por la rotación de los cortadores. Ha de observarse que la reja o alojamiento en la parte posterior del aparato de labranza puede tener cualquier forma o disposición adecuada o conveniente.

40 Volviendo ahora a la descripción del aparato de labranza, el árbol giratorio 32 está apoyado a rotación en cojinetes 33 situados dentro de alojamientos adecuados en o hacia cualquier lado transversal del aparato 20, tal como por ejemplo en o cerca de las placas laterales 28, 30 para montar el árbol giratorio 32 a rotación durante el uso del aparato de labranza 20. Una extremidad del árbol giratorio 32 está conectada a la rueda dentada inferior 14 permitiendo la rotación del árbol giratorio 32 en la dirección de la flecha A de la fig. 1 en uso del aparato de labranza 20. Aunque la rotación es en la dirección de la flecha A de la fig. 1, ha de observarse que la dirección de rotación puede ser en cualquier dirección, es decir, en dirección A o en la dirección opuesta.

45 El árbol 32 está provisto con una multitud de discos giratorios 34 conectados de manera fija al árbol 32 situados en posiciones separadas regularmente sobre el árbol 32. Cada disco giratorio 34 está provisto con una multitud de aberturas 36 separadas situadas circunferencialmente alrededor del borde del disco 34. En una forma, hay cuatro discos giratorios 34 situados a 500 mm entre centros sobre el árbol 32. Sin embargo, ha de observarse que puede preverse cualquier número de discos 34 en el árbol 32 dependiendo de la anchura del aparato de labranza 20 y de la longitud del árbol 32, y de la cantidad de trabajo requerido para la tierra y de la naturaleza y tipo de la tierra a cultivar. Adicionalmente, la separación entre discos 34 adyacentes puede ser cualquier separación adecuada para adaptarse a los requerimientos. Además, ha de observarse que en algunas realizaciones, los discos giratorios 34 pueden ser reemplazados con cualquier conector o similar adecuado para conectar los cortadores al aparato de labranza.

55 La distancia entre discos adyacentes 34 puede ser cualquier separación adecuada, tal como por ejemplo, entre desde aproximadamente 200 mm a aproximadamente 2000 mm, siendo una separación típica aproximadamente 500 mm. Adicionalmente el diámetro del disco 34 puede extenderse desde ser aproximadamente de 200 mm a aproximadamente 4000 mm con diámetros típicamente del orden de aproximadamente 250 mm a 3000 mm y preferiblemente desde aproximadamente 300 mm a aproximadamente 2000 mm. Típicamente el diámetro del disco es desde aproximadamente 400 mm a 2000 mm dependiendo de la profundidad de corte del surco requerido cuando se cultiva la tierra utilizando el aparato de labranza 20 como se describirá con más detalle posteriormente en esta memoria.

En una forma, una multitud de cortadores en forma de cuchillas 40, están conectados de modo fijo a cada disco giratorio 34 tal como por ejemplo mediante pernos 38 recibidos a través de aberturas 36 situadas alrededor de la periferia de cada disco 34 en o hacia la circunferencia de cada disco como se ha mostrado en los dibujos, particularmente en las figs. 1, 2, 3 y 4.

5 Ha de observarse que el número de cuchillas separadas 40 conectadas o montadas en cada disco 34 puede variar desde aproximadamente 2 a aproximadamente 60 dependiendo del tamaño del disco 34 y de los tipos de tierra que son trabajados, así como del tamaño, forma o tipo de cuchilla que es utilizada así como del tamaño del surco que es formado. Sin embargo, dependiendo del diámetro del disco 34, el número de cuchillas individuales es típicamente desde aproximadamente 4 a aproximadamente 12, siendo 6 típicamente el número preferido de cuchillas como se ha ilustrado en los dibujos. En una realización del aparato de labranza 20, las cuchillas 40 pueden ser conectadas directamente al árbol 32 o puede utilizarse cualquier otra forma de conector intermedio adecuado entre el árbol giratorio 32 y las cuchillas 40 para montar las cuchillas.

15 En una forma, los dientes 40 tienen generalmente una configuración en forma de L con un pata de conexión 42 que es sustancialmente recto o plano y una cuchilla 44 que está dispuesta para extenderse transversalmente al plano de la pata 42, tal como por ejemplo, de manera preferible para extenderse sustancialmente de modo perpendicular desde la pata de conexión 42 como se ha ilustrado en los dibujos. Sin embargo, los dientes 40 pueden tener cualquier forma adecuada o conveniente. Otra forma posible es que otras formas de los dientes 40 pueden ser generalmente en forma de T en que las cuchillas se extienden sustancialmente de modo perpendicular hacia afuera desde la pata a ambos lados del plano de la pata. En otras formas, los cortadores pueden ser de cualquier tipo unido al disco giratorio 34 de manera que el aparato tenga una combinación de diferentes tipos u orientaciones de dientes.

20 Otras formas de las cuchillas incluyen cuchillas rectas que tiene una superficie o borde cortante situado en una extremidad, es decir la extremidad distal y/o a lo largo de un borde lateral, es decir el borde anterior cuando están girando. En una forma, la cuchilla es un pincho o similar que tiene un árbol sustancialmente recto que se extiende radialmente desde el árbol giratorio 32 y/o un disco 34 provisto con una extremidad alineada en forma de una punta o similar.

25 En otra forma, la cuchilla es una cuchilla curvada, típicamente curvada en la dirección que se extiende longitudinalmente o en la dirección transversal al eje longitudinal o en ambas.

30 En otra forma, la cuchilla es una cuchilla retorcida o doblada que tiene una superficie, borde o extremidad de corte fuera del plano de la cuchilla de una manera similar a la cuchilla de un cortador de césped o herramienta de corte similar. En otra forma la cuchilla esta retorcida fuera del plano de la cuchilla de manera que la superficie, borde o extremidad cortante esté dispuesto para extenderse transversalmente al plano del árbol de la cuchilla.

35 La pata 42 está provista con un par de aberturas 43 separadas para recibir pernos 38 a su través para unir los dientes 40 a los discos 34 como se ha mostrado más particularmente en la fig. 5. En una forma, el diente 40 es de forma generalmente rectangular o a modo de trapecio con dos lados rectos sustancialmente paralelos, un lado en ángulo recto con los dos lados paralelos y un lado que está inclinado formando un ángulo con relación a ambos lados paralelos, como se ha mostrado en los dibujos. Un borde que se extiende longitudinalmente de la pata 42 que es el borde cortante 47, es sustancialmente recto, mientras que el otro borde de la pata 42 que es el borde posterior 45 es también sustancialmente recto de manera que la pata 42 tiene una forma generalmente de cuadrilátero. Sin embargo, es posible cualquier forma adecuada o funcional, tal como cuchillas curvadas, cuchillas truncadas, cuchillas en forma de trapecio o similar, incluyendo cuchillas que tienen bordes cortantes rectos, bordes de corte retorcidos, bordes de corte dentados, o que tienen bordes de corte curvados. La cuchilla 44 es típicamente de una forma truncada y se extiende durante aproximadamente 70 mm desde la pata 42. Sin embargo, la extremidad del diente puede tener cualquier longitud o anchura que se requiera así como tener cualquier orientación o forma. Ha de observarse que el propósito del diente 40 es cortar, trocear o alterar de otro modo la tierra y reducir la tierra a gránulos o a otras partículas de tamaño menor, es decir desmenuzar la tierra de modo que permita la aireación de la tierra o similar cuando las partículas de tierra se recogen en el surco o a los lados del surco.

45 Ha de observarse también que la posición, situación una orientación de las cuchillas es tal que hay cortes que se superponen de dos cuchillas adyacentes 44 en un lado o en ambos lados de la pata 42 para trabajar adicionalmente la tierra que es cortada para formar partículas de tierra granuladas.

50 En una forma, las cuchillas 44 de dientes adyacentes 40 están dispuestas para extenderse en direcciones alternativamente opuestas entre sí de modo que sean capaces de formar una línea o surco de tierra o terreno cortado que tiene una anchura que es aproximadamente dos veces la longitud de la cuchilla 44 situada en la extremidad del diente 40 en uso del aparato de labranza 20. En una forma (no mostrada), la anchura del surco que es formado por el aparato de labranza es dos veces la longitud de la cuchilla 44 mas la anchura del disco 34 mostrado más particularmente en la fig. 7.

55 En una forma, el diente 40 es conectado al disco 34 por un conector adecuado en forma de un sujetador. En una forma, el sujetador adecuado incluye un perno principal de un tamaño y resistencia mecánica para conectar de manera fija el

diente 40 al disco 34, tal como por ejemplo, de un tamaño y resistencia mecánica comparables al perno 38, y una segunda parte del sujetador, que en una forma es un perno rompible (no mostrado) que es recibido a través de aberturas alineadas de la pata 42 del diente 40 y aberturas 36 del disco 34. El perno rompible es de un tamaño y tipo que rompe cuando es sometido a una fuerza o impacto mayor que una cantidad de fuerza o impacto umbral. Durante la operación, si el diente 40 hace contacto con un objeto extraño tal como por ejemplo, un objeto duro o un objeto inamovible, tal como por ejemplo una roca incrustada bajo la superficie de la tierra que es trabajada, la fuerza o impacto de la cuchilla 44 que hace contacto con la roca hace que el perno rompible se rompa, permitiendo que el diente 40 pivote alrededor del perno principal de manera que la cuchilla 44 pueda oscilar liberándose de contacto con la roca y el aparato de labranza pueda continuar funcionando, impidiendo por ello un daño innecesario al diente 40, al disco 34 o al aparato de labranza 20. Cuando es conveniente, un perno rompible de sustitución puede ser insertado a través de las aberturas alineadas del diente 40 y del disco 34 para volver a unir completamente el diente 40 al disco 34 de manera que el aparato de labranza 20 esté listo para otro trabajo una vez más. Sin embargo, ha de observarse que existen otras formas de disposiciones para impedir el daño al aparato de labranza y/o desviar el aparato de labranza lejos del objeto extraño sólido. Una de tales disposiciones está mostrada en las figs. 17 a 19 que serán descritas posteriormente en esta memoria.

El funcionamiento del aparato de labranza 20 y del sistema de labranza que implica el uso del aparato de labranza 20 serán descritos a continuación.

En funcionamiento, la rotación del árbol de transmisión 4 provoca la rotación de los discos 34 y de los dientes 40 para permitir que las cuchillas 44 corten un surco o línea como se describirá a continuación con más detalle con referencia particular a las figs. 6 a 9. Típicamente, la velocidad de rotación del árbol 32 es desde sólo por encima de cero a aproximadamente 2000 rpm, usualmente del orden de aproximadamente 50 a 400 rpm y preferiblemente del orden de aproximadamente 100 a 300 rpm.

Con referencia particular a la fig. 6, cuando el tractor 2 se desplaza a lo largo de la superficie de la tierra 50, tal como por ejemplo, atravesando un prado, campo, u otro tramo de terreno, los dientes 40 son hechos girar típicamente en la dirección de la flecha A de la fig. 1, de manera que las cuchillas 44 corten la tierra para formar cuatro líneas 52 sustancialmente paralelas de terreno trabajado o de tierra trabajada causadas por la rotación de las cuchillas 44 en las extremidades respectivas de los dientes 40 que cortan a través de la tierra con el fin de labrar o cultivar de otro modo la tierra para formar líneas 52. Ha de observarse que en esta configuración, el faldón 16 está en una posición parcialmente levantada como se ha mostrado en líneas de trazos en la fig. 6.

Al formar las líneas 52, la tierra en la proximidad inmediata de los dientes 40 es granulada para formar pequeños terrones o partículas de tierra de forma típicamente generalmente esférica que pueden ser apilados o reunidos libremente entre sí para formar una agrupación de terrones o partículas de tierra esféricas bien ventilados o aireados dentro del surco 54 cuando el surco 54 está siendo formado dentro de la línea 52.

La formación del surco 54 será descrita a continuación con referencia particular a las figs. 7 a 9.

Cuando el tractor 2 se desplaza sobre la superficie de la tierra 50, los dientes 40 giran para formar surcos 54 que es la parte central de la línea 52 que se extiende longitudinalmente. El surco 54 tiene una anchura de acuerdo con una longitud de la cuchilla 44 o las cuchillas 44 del diente 40, como se ha mostrado más particularmente en la fig. 7. En particular, la anchura del surco 54 es aproximada o ligeramente mayor que dos veces la longitud de la cuchilla 44. Además para formar el surco 54, las cuchillas 44 impactan en la tierra dentro del surco 54 para trabajar la tierra dentro del surco de modo que se formen pequeños gránulos 60 de tierra por la acción de corte repetida de las cuchillas 44 contra la tierra en el surco cuando las cuchillas 44 giran dentro del surco 54. Ha de observarse que la velocidad de rotación del árbol 32 es mucho mayor que la velocidad de desplazamiento del tractor 2, y por tanto del aparato de labranza 20, sobre la tierra 50 de modo que hay cortes repetidos de la misma tierra sustancialmente por las cuchillas 44.

Los gránulos 60 de tierra son movidos alrededor dentro del surco 54 de tal manera que algunos de los gránulos son levantados fuera del surco 54 por la acción giratoria de las cuchillas 44 que hacen contacto con la superficie inferior de los gránulos que están depositados en o a lo largo de los bordes laterales 56 que se extienden longitudinalmente del surco 54 de modo que formen una capa de tierra granulada 57 a lo largo de la periferia, reborde o plataforma del surco, y otros de los granos 60 son levantados y hechos rodar unos sobre otros dentro del surco 54 por las cuchillas 44 de modo que caigan de nuevo al surco 54 de manera que permanezcan dentro del surco 54 para formar una agrupación o apilamiento aireado de gránulos 59 en el surco 54. En una forma, se ha observado que los gránulos procedentes de la tierra superior y de la tierra inferior son mezclados lo que permite la infiltración y retención de agua que da como resultado una desintoxicación incrementada por oxígeno de gas producido en la tierra.

Ha de observarse que algunos de los gránulos 60 de tierra no son levantados completamente fuera del surco sino que en lugar de ello caen de nuevo al surco de modo que permanecen en el surco para formar una agrupación o reunión 59 de gránulos o partículas 60. Sin embargo, los gránulos 60 que permanecen en el surco 54 no son difíciles de reunir o agrupar juntos dentro del surco, sino que son dispuestos libremente dentro del surco en una agrupación apilada con huecos, cavidades o similares 61, formados entre ellos de modo que formen una mezcla aireada de gránulos 60, y cavidades 61, o huecos que permiten que el aire acceda al interior del surco y que permiten que las semillas depositadas en el surco germinen y crezcan dentro del surco teniendo acceso a nutrientes en los gránulos y tierra dentro del surco

más fácilmente que si la tierra estuviera compactada o compactada. También, ha de observarse que las semillas plantadas simultáneamente con el corte y dispersión de las partículas de tierra dentro y a ambos lados del surco, también están provistas con una posibilidad mejorada de florecer y crecer después de germinación sin competencia con otras plantas hasta que los sistemas de raíces de las plantas se desarrollen a partir de que las semillas recientemente plantadas estén bien establecidas.

Ha de observarse que típicamente, aproximadamente el 50% de la tierra permanecen en el surco en forma de gránulos y aproximadamente el 50% de los gránulos son levantados del surco y depositados a uno o a ambos lados, típicamente en cualquier lado, del surco a una distancia de hasta aproximadamente 300 mm del borde del surco a ambos lados del surco debido a la disposición de las cuchillas 44 que se extienden en direcciones opuestas alternativamente entre sí para formar una capa aireada de gránulos 56 sobre la superficie de la tierra lo que proporciona condiciones adecuadas para un crecimiento aumentado o mejorado de plantas a lo largo de los lados, bordes o plataformas de las líneas 52 formadas por el aparato de labranza 20 y/o condiciones adecuadas para colonización por insectos beneficiosos, biota de la tierra, o similares, tal como por ejemplo organismos, lombrices de tierra o similares, que además mejoran la salud y el desarrollo de las plantas o bien creciendo en la proximidad de las líneas, tal como a lo largo de la capa de gránulos 56, o bien alrededor para ser plantadas dentro del surco 54.

Simultáneamente con la formación de gránulos 60 procedentes de la tierra dentro del surco, la acción giratoria de las cuchillas 44 levanta la tierra en la proximidad inmediata de las paredes laterales 58 del surco 54 como se ha ilustrado esquemáticamente en la fig. 8, de modo que separe las paredes laterales del surco en segmentos 64 formando una multitud de grietas, fisuras u otras cavidades alargadas 66 en los estratos de tierra en y/o hacia cualquier borde 58, o la pared lateral del surco. Así, la acción giratoria de las cuchillas de los dientes dentro del surco no solamente granula la tierra dentro del surco sino que también levanta y separa la tierra en capas segmentadas 64 para formar fisuras o grietas 66 alternativamente con capas de tierras en los lados del surco. Aunque puede formarse cualquier número de grietas o fisuras dentro de las paredes laterales del surco, de manera típica, se forman aproximadamente tres o cuatro grietas o fisuras 66 separadas en cualquier pared lateral del surco, dependiendo de factores, tales como por ejemplo, el diámetro del disco 34, la longitud de la pata 42, la longitud, orientación y número de cuchillas 44 y similares, incluyendo el tipo de tierra y el estado de la tierra, las condiciones atmosféricas y similares. Las grietas o fisuras 66 permiten que el aire penetre los estratos de tierra para aumentar la aireación de la tierra. Típicamente, cada grieta o fisura se extiende hasta aproximadamente 150 mm desde el borde del surco y a una altura de hasta aproximadamente 6 mm. Además, ha de observarse que cada fisura o grieta es de perfil en sección transversal sustancialmente estrechada desde un espacio relativamente más ancho en o hacia la abertura en el borde 58 del surco a un espacio relativamente estrecho en el extremo ciego de la grieta o fisura en el cuerpo del perfil de la tierra, dependiendo de la naturaleza y estado de la tierra. El levantamiento de los gránulos fuera del surco, el depósito de los gránulos a lo largo de los bordes del surco y la formación de las fisuras en los lados del surco están todos ilustrados esquemáticamente en la fig. 9.

Ha de observarse que la estructura más abierta de la tierra junto a los bordes del surco y los gránulos aireados dentro del surco promueven el crecimiento mejorado de plantas o semillas en el surco y en estrecha proximidad al surco debido al acceso de aire incrementado, particularmente oxígeno a las raíces de las plantas situadas dentro de la tierra, incluyendo plantas existentes y plantas plantadas de nuevo tales como plantas que se desarrollan a partir de semillas alojadas dentro del surco.

El funcionamiento del aparato de labranza 20 promueve por ello el crecimiento y la salud mejorados de las plantas situadas dentro del surco e inmediatamente adyacentes a los bordes del surco proporcionando un acceso incrementado a los nutrientes existentes dentro de la tierra cerca de las plantas y un acceso incrementado al oxígeno que es dejado penetrar hacia y dentro del surco y a la tierra inmediatamente adyacente al surco que tiene las grietas o fisuras. Ha de observarse que la estructura aireada de la tierra promueve el cultivo de estiércol verde con sus beneficios esperados tanto dentro del surco como entre los surcos.

Ha de observarse que la profundidad del surco puede extenderse desde aproximadamente 10 mm a aproximadamente 2000 mm siendo típica una profundidad de aproximadamente 100 mm.

Además, ha de observarse que la anchura del surco puede ser desde aproximadamente 2 mm a aproximadamente 600 mm de ancho, siendo típicas anchuras del orden de desde aproximadamente 25 mm a aproximadamente 250 mm, y preferiblemente anchuras de desde aproximadamente 75 mm a 150 mm.

Además, ha de observarse que la distancia entre las líneas centrales de surcos adyacentes pueden ser desde aproximadamente 100 mm a aproximadamente 3000 mm siendo típicas anchuras de desde aproximadamente 200 mm a aproximadamente 2000 mm, y preferiblemente anchuras de desde aproximadamente 250 mm a aproximadamente 1500 mm, siendo usuales anchuras de aproximadamente 450 mm.

Otra realización del aparato de labranza será descrita a continuación con referencia a las figs. 10 y 10A que ilustran una forma del aparato de labranza como se ha descrito previamente pero con una forma de un componente o subconjunto adicional en forma de un sembradora, generalmente denominado como 70, montado o conectado de otro modo a la parte superior del aparato de labranza, tal como por ejemplo, conectado de manera fija al bastidor 24 transversal frontal, o a los miembros del bastidor transversales frontal y posterior 24, 26 del aparato de labranza 20.

En una forma, la sembradora 70 comprende una disposición 72 de estructura rectangular que comprende un miembro 74 de bastidor que se extiende transversalmente, un miembro 76 de bastidor que se extiende longitudinalmente, y un número de miembros de bastidor 78a, 78b, 78c que se extienden hacia arriba de modo que formen una estructura a modo de caja con lados abiertos.

- 5 Una tolva 80, está prevista en o hacia la parte superior de la disposición 72 de estructura abierta para almacenar semillas de cosechas o plantas deseadas que son sembradas utilizando el aparato de labranza 20, opcionalmente con otros aditivos, tales como por ejemplo, fertilizantes, nutrientes, mejoradores de crecimiento, o similares, ya que un rango de plantas diferentes pueden ser sembradas simultáneamente a partir de una mezcla de semillas. La tolva 80 está provista con un par de paredes 82a, 82b que se inclinan en oposición, a lo largo de las cuales pueden deslizar las semillas depositadas en la tolva 80 en dirección descendente. Una ranura 84 o caída o similar, está prevista entre las dos paredes deslizantes 82a, 82b inclinadas en oposición a lo largo de la superficie inferior o base de la tolva 80. En una forma, la ranura 84 se extiende transversalmente desde un lado longitudinal de la tolva 80 al otro lado longitudinal, mientras que en otras formas, la ranura es una caída o similar. La abertura de la ranura intermedia 84 permite que las semillas individuales caigan a través de la ranura intermedia entre las paredes en pendiente de modo que sean entregadas desde la tolva 80 a un distribuidor 86 situado por debajo de la tolva 80.

El distribuidor 86 está situado inmediatamente por debajo de la ranura 84. En una forma, el distribuidor 86 está provisto con cuatro caídas individuales 90 que forman cuatro trayectos individuales para que las semillas se desplacen a lo largo de ellas después de ser recibidas desde la ranura 84. Las caídas individuales 90 están formadas a partir de paredes divisorias 92 situadas en relación separada entre sí para definir los cuatro trayectos. Una cinta transportadora móvil 94 en forma de un bucle sin fin, que tiene una anchura que se aproxima a la anchura de la sembradora y por consiguiente, los cuatro trayectos individuales están dispuestos para girar inmediatamente por debajo del distribuidor 86 para transportar la semilla recibida a través de la ranura 84 al distribuidor 86 moviendo la semilla a lo largo de las cuatro caídas 90 que forman las cuatro trayectos individuales del distribuidor. La dirección del movimiento de la cinta transportadora 93 está mostrada por las flechas B de la fig. 10.

25 Cada trayecto individual formado por las paredes divisorias 92, está provisto con una parte 94 de descarga generalmente perpendicular en comunicación fluida con los trayectos respectivamente. Un conducto intermedio, típicamente en forma de un tubo hueco cilíndrico 96 está conectado en un extremo a la parte de descarga 94 de cada trayecto para recibir semilla depositada en el trayecto por la tolva 80. Una extremidad de una manguera flexible 98 está conectada de forma fija a la extremidad de aguas abajo del tubo de descarga 96 y está dispuesta para ser montada sobre el aparato 20, tal como por ejemplo sobre el faldón 16, de modo que forme un conducto de entrega para semillas dirigidas a este trayecto por el distribuidor 86. Cada uno de los cuatro trayectos individuales está provisto con una manguera flexible dedicada 98 de modo que hay cuatro mangueras flexibles 98 que abarcan la anchura del aparato de labranza 20, particularmente la anchura del faldón 16.

35 Ha de observarse que puede preverse cualquier número de mangueras flexibles 98 dependiendo de la anchura y tamaño del aparato de labranza 16. Además ha de observarse que el número de mangueras de entrega 98 corresponde al número de surcos formados por el aparato de labranza de modo que una mezcla de semillas es depositada en y a lo largo de los márgenes de cada surco respectivo.

40 La otra extremidad de cada manguera flexible 98 está provista con una salida, en forma de un tubo 100 de caída o accesorio a través del cual la semilla transportada a través de la manguera flexible 98 es hecha pasar de modo que sea depositada dentro del surco 54 correspondiente que es formado por las cuchillas respectivas 44 cuando el aparato de labranza 20 se mueve hacia delante sobre la superficie de la tierra 50. Así, en esta realización, la tierra es labrada y/o cultivada inmediatamente antes de que la semilla y/o el fertilizante sean plantados dentro del surco de modo que se reduzca el número de pasadas que la maquinaria debe hacer sobre la superficie de la tierra para cultivar la tierra, incluyendo la plantación de semillas y/o fertilizante de modo que se reduzca adicionalmente la compactación de la tierra. Esto ayuda al trabajo de labranza baja de la tierra que requiere así una única pasada solamente.

50 En esta realización, el transportador 94 es accionado por una transmisión conectada a la caja de engranajes u otras partes del aparato de labranza 20 de modo que gire cuando el aparato de labranza está en funcionamiento. En una forma, la velocidad de rotación de la cinta transportadora 94 como se ha mostrado más particularmente en la fig. 10, es independiente de la velocidad de rotación del aparato de labranza, mientras que en otras formas, las velocidades del transportador y del aparato se corresponden entre sí. En una forma, la velocidad del motor determina la velocidad del movimiento a través de la transmisión, mientras que en otras formas, la velocidad de movimiento es determinada por la velocidad sobre el terreno del aparato de labranza, o en vez de ello la velocidad de las ruedas del aparato sobre el terreno. Aún en otras formas, la velocidad del transportador es determinada por la velocidad proporcionada por un motor eléctrico de velocidad ajustable dedicado al accionamiento del transportador.

55 Ha de observarse que el aparato de labranza en cualquier forma o configuración que se utilice, puede ser empleado para rejuvenecer cualquier tipo de tierra o pasto. En particular, el aparato puede ser aplicado para pastos, para cosechar, para resembrar el pasto existente o un terreno yermo. La tierra en cualquier forma que sea tratada, puede ser acondicionada para mejorar la tierra.

Ha de observarse que son posibles otras formas de sembradora.

Aún en otra realización de la presente invención, el aparato de labranza incluye otros componentes para tratar y/o cultivar la tierra. En una forma, tal como la realización ilustrada en la fig. 11, el aparato combinado que está indicado generalmente como 110, comprende una cuchilla de arado 112 situada inmediatamente después y junto al tractor 2 para cortar o esparcir rastros o vegetación que crecen sobre la superficie de la tierra que ha de ser cultivada y/o trabajada de manera que reduce las posibilidades de que la vegetación sea recogida alrededor del aparato de labranza 110 lo que podría impedir que el aparato de labranza 110, o cualquiera de los componentes individuales de la combinación de componentes de un aparato de labranza particular 110 funcionen de manera correcta o eficiente dando como resultado una operación ineficiente del aparato de labranza. Así, la cuchilla de arado 112 reduce la longitud de vegetación inmediatamente antes de ser cultivada cortando o destruyendo la vegetación.

Inmediatamente detrás de la cuchilla de arado 112 hay un escarificador 114, o similar, tal como por ejemplo un pico o arado de cinceles, o similar para formar un corte o ranura preliminar en la superficie de la tierra 50 en preparación para formar el surco 54. En una forma, el escarificador 114 es utilizado para aumentar la profundidad del surco 54 formando un canal de menor anchura que el surco 54 antes de la formación del surco, pero a una profundidad que es mayor que la profundidad del surco 54 de forma que la parte inferior del surco 54 es un canal o ranura estrecho que se extiende más en la capa inferior de tierra o perfil de la tierra de lo que es la profundidad usual del surco.

El escarificador 114 o el arado de cinceles pueden tener cualquier forma adecuada o deseable de configuración o tamaño. Aunque se ha mostrado una configuración en la fig. 11, en la que el escarificador 114 está curvado hacia adelante, en otras configuraciones el escarificador 114 está curvado hacia atrás. Sin embargo, haber observarse que la anchura del elemento de corte o escarificado del escarificador 114 pueden ser mayor o menor que, usualmente menor que, la anchura y/o diámetro correspondientes del disco 34 y de los dientes 40, particularmente de las cuchillas 42 orientadas alternativamente, de manera que una ranura o corte preliminar formado por el escarificador 114 está situada en alineación con la disposición del disco 34 y del diente 40 correspondiente del aparato de labranza 20 de manera que formen un corte más profundo generalmente pero más estrecho que precede inmediatamente a la formación del surco, pero en la misma ubicación para asegurar a que los dientes 40 sean capaces de formar el surco 54 particularmente para permitir que las cuchillas 44 hagan contacto con la tierra para formar el surco 54 con tierra granulada y fisuras en el lado del surco como se ha descrito previamente en alineación con el corte o ranura preliminar. En una forma, el escarificador 114 podría estar situado entre ellos y adyacente a los discos 34 del rotor giratorio.

Inmediatamente detrás del escarificador 114 está situado el aparato de labranza 20 que tiene una multitud de disposiciones de discos giratorios 34 y de dientes 40 para formar el surco como se ha descrito previamente.

Opcionalmente, el aparato de labranza tiene una sembradora 80 situada en o hacia atrás de la parte posterior del aparato de labranza para plantar semillas y/o aplicar fertilizante simultáneamente cuando el tractor se mueve hacia adelante.

El uso de esta forma de aparato de labranza 110 da como resultado una labranza baja de la tierra reduciendo el número de pasadas separadas del tractor y de otra maquinaria agrícola sobre el mismo tramo de tierra reduciendo por ello la cantidad de compactación de la tierra y permitiendo que se forme una cantidad de aireación incrementada por los dientes cuando cortan el surco y forman las fisuras en el lado del surco.

La sección de sembradora del aparato de labranza está opcionalmente provista con una válvula o deflector para dosificar la distribución de aire y/o semillas y/o fertilizante a una o más de las mangueras de entrega para plantar la mezcla de semilla y/o fertilizante de modo que se consiga una distribución más o menos uniforme de la mezcla en cada uno de los surcos. Con referencia particular a la fig. 13, en una forma, la válvula es una válvula de péndulo, indicada generalmente como 120, o similar, para utilizar cuando el aparato de labranza atraviesa un terreno desigual. Alternativamente, la válvula podría ser una válvula articulada o un deflector articulado, más típicamente, un deflector articulado pesado o ser un deflector pesado que está montado de manera pivotante para su movimiento oscilante de lado a lado. En una forma, la mezcla de semillas es transportada neumáticamente desde los trayectos individuales del transportador a cada manguera de entrega respectiva por una corriente de aire formada por una combinación de ventilador y motor controlada eléctricamente en forma de una soplante, típicamente una soplante de 12 V de bajo coste para facilidad de funcionamiento. Cuando el aparato atraviesa un terreno desigual, un lado estará a un nivel más alto que el otro, particularmente cuando el aparato cruza contornos o desplazamientos a lo largo de contornos de un campo o prado que está siendo trabajado. Cuando un lado del aparato se eleva, la válvula de péndulo 122 oscilará al lado opuesto de la cámara impelente 124 o similar como se ha mostrado en la posición "X" de la fig. 13, para restringir el flujo a las salidas 128a, 128b situadas en ese lado, es decir el lado inferior, del aparato debido a que la válvula de péndulo está montada de manera pivotante alrededor del pivote 126, mientras se abren simultáneamente las salidas 128c y 128d de la cámara impelente 124 que conducen a las mangueras laterales superiores con el fin de igualar el flujo de mezcla de semillas a todas las maneras de entrega en un intento por tener un flujo uniforme de mezcla de semillas en todas las mangueras de entrega separadas a pesar de la orientación del aparato de labranza. Alternativamente, si el otro lado del aparato se levanta, la válvula de péndulo oscilará al otro lado indicado como posición "Y" en la que las salidas 128a, 128b son más abiertas y las salidas 128c, 128d están restringidas.

Una forma de un esparcidor que está incluido opcionalmente como otro componente de la combinación de componentes del aparato de labranza será descrita con referencia a la fig. 12 que muestra el esparcidor en forma de un dispersor, generalmente indicado como 140, que tiene una multitud de paneles 142 inclinados angularmente de forma fija entre sí para formar una forma generalmente "boustrofedónica" o generalmente en zigzag en la que los paneles adyacentes se extienden en direcciones opuestas alrededor del conducto de caída 100. Una articulación 144 está situada en el extremo interior 146 de la unión de los paneles adyacentes para conectar el dispersor 140 a las articulaciones 18, del aparato de labranza en lugar del faldón 16 que es sustituido por el dispersor 140. Unos tubos 100 en la extremidad distal de las mangueras de entrega 98 están situados en o hacia las aristas internas 148 de las uniones exteriores para plantar la mezcla de semillas en los surcos respectivos de manera que cuando el tractor 2 se desplaza adicionalmente, los bordes inferiores 150 de cada uno de los paneles 142 del dispersor 140 dispersan la tierra granulado dentro del surco 54 sobre la mezcla de semillas o dispersan las partículas de tierra granular de los márgenes del surco a lo largo de los bordes del surco y/o en el interior del surco.

En una forma, el dispersor 140 del aparato de labranza reemplaza el faldón 16 mientras que en otra forma, el dispersor 140 está situado en o hacia la parte posterior del aparato de labranza además permaneciendo el faldón 16 en su sitio de tal modo que el dispersor 140 está situado fuera del faldón 16 hacia la parte posterior del aparato de labranza.

Otras formas opcionales del aparato de labranza incluyen lo siguiente:

En la realización del aparato de labranza mostrada en la fig. 14, el aparato 20 está provisto con un nivelador o similar en forma de reborde que forma una barra o similar, 160, para nivelar los bordes del surco 54 para reducir la altura de la tierra depositada sobre la plataforma al surco y/o para rellenar el surco 54 de modo que la línea de tierra trabajada sea sustancialmente uniforme sobre el área de la parte trabajada de tierra por el paso del aparato de labranza 20. En una forma, el nivelador 160 es de una configuración de varilla generalmente doblada que tiene una primera parte 162 sustancialmente recta conectada de manera pivotante a la superficie exterior del faldón 16 o de la envolvente o alojamiento opcionalmente situado en la parte posterior del aparato de labranza por un conector 166 de pivotamiento que permite que el nivelador 160 se mueva hacia arriba y hacia abajo sobre la superficie de la tierra trabajada. En una forma, el conector de pivotamiento proporciona un conector cargado elásticamente de manera que cada nivelador 160 es capaz de un movimiento independiente hacia arriba y hacia abajo que es cargado hacia abajo cuando el aparato de labranza se mueve hacia adelante. Una segunda parte 164 sustancialmente recta está situada para extenderse transversalmente a la primera parte 162, típicamente alrededor y perpendicularmente a la primera parte 162. La segunda parte 164 está en contacto con la tierra de modo que el movimiento de la segunda parte sobre la superficie de la tierra dispersa la tierra para nivelar la tierra y para empujar la tierra a la parte superior del surco después de que las semillas hayan sido plantadas, como se ha mostrado más particularmente en la fig. 16. Ha de observarse que los niveladores 160 están dispuestos a pares a cada lado del conducto de caída 100 en relación cara a cara opuesta con las segundas partes respectivas 164 dirigidas una hacia otra.

Otro componente que puede ser proporcionado opcionalmente sobre el aparato de labranza 20 es una cizalla o similar para proteger las cuchillas giratorias 44 contra el contacto con un objeto extraño sólido tal como por ejemplo, una roca enterrada 168 o similar cuando el aparato se mueve sobre la superficie del terreno en funcionamiento. El propósito o función de la cizalla es golpear la roca antes de que las cuchillas giratorias levanten el aparato incluyendo las cuchillas giratorias sobre la roca 168 impidiendo por ello el contacto entre la roca y las cuchillas.

Una forma de la cizalla y su funcionamiento está ilustrado en las figs. 17 a 19 y será descrita a continuación.

La cizalla, generalmente indicada como 170, incluye un miembro 172 generalmente arqueado que se extiende en forma de arco siendo conectado de manera fija en un extremo al miembro transversal frontal 24 enfrente del cortador giratorio 40 en un extremo para ser conectado de manera fija al montante 174 que cuelga hacia abajo situado en o hacia la parte posterior del árbol giratorio 32 y los cortadores 40. Ha de observarse que la cizalla 170 tiene una delgada sección transversal y un borde anterior afilado 173 de modo que corte a través de la tierra situada delante de los cortadores giratorios de manera que forme una garganta en la tierra. Cuando la cizalla 170 está situada directamente frente y en alineación con el disco 34, la cizalla 170 libera un trayecto para las cuchillas giratorias situadas inmediatamente detrás de la misma. Una disposición 176 de aletas en forma de aletas individuales 178a, 178b está prevista a cada lado de la extremidad posterior de la cizalla 170 para guiar el movimiento de la cizalla 170 a través de la tierra para cortar la garganta enfrente de los cortadores 40 aplicando una fuerza dirigida hacia abajo a la cizalla 170 de manera que mantenga la cizalla 270 por debajo de la superficie de la tierra de modo que proporcione protección para las cuchillas 44. Ha de observarse que las aletas 178a, 178b también levantan y airean la tierra a un nivel inferior que el surco formado por las cuchillas 44 de manera que la aireación de la tierra puede ocurrir a un nivel que es más profundo que el suelo del surco.

Durante la operación del aparato de labranza, si hay una roca enterrada o similar en el trayecto de uno de los cortadores, debido a que los cizallas individuales 170 están situadas hacia adelante y en alineación de cada uno de los cortadores respectivos, el borde frontal de la cizalla 170 contacta con la roca para forzar a la cizalla 170 en una dirección hacia arriba como se ha indicado mediante las flechas "C" de la fig. 19 cuando el aparato se mueve hacia delante levantando por ello el aparato sobre la roca de manera que las cuchillas giratorias del cortador están libres de la roca 168 evitando

5 con ello el daño en las cuchillas. Ha de observarse que hay una cizalla 170 situada hacia adelante y en alineación con cada uno de los cortadores giratorios 40 como se ha mostrado más particularmente en la fig. 17. Las cizallas 170 están situadas en relación espaciada sobre la anchura del aparato 20 en la que la separación corresponde a la separación de los cortadores 40 en el árbol 32 de manera que cada cortador está protegido por una cizalla. Aunque la cizalla 170 se ha mostrado como una delgada cuchilla de corte generalmente arqueada para formar una garganta en la tierra delante de los cortadores, la cizalla 170 puede tener cualquier forma adecuada o conveniente que proporcione protección para las cuchillas giratorias en uso.

VENTAJAS DE LA INVENCION

Las ventajas de la presente invención incluyen lo siguiente:

10 El uso de formas del aparato de labranza ahorra tiempo, ahorra costes de combustible, y aumenta los rendimientos de la cosecha y similares.

La tierra que está siendo trabajada es aireada lo que proporciona un rendimiento creciente del pasto mejorado para los agricultores.

15 Las distintas formas del aparato de labranza de la presente invención ayudan en los procesos físicos para la formación y/o con inversión de tierras, procesos químicos y físicos, tales como por ejemplo, incluyendo el desgaste o erosión, la lixiviación, la nueva formación mineral o similar. En particular, el aparato de labranza rejuvenece la tierra no solamente removiendo físicamente la tierra para reducir la compactación, sino también exponiendo las partículas de tierra a otros procesos, incluyendo procesos químicos, tales como por ejemplo, hidrólisis, oxidación, quelado, lixiviación y similares, que pueden tener lugar más eficientemente debido a la formación de gránulos de tierras. La hidrólisis es mejorada por
20 una capacidad de contención de agua mejorada. La oxidación es incrementada por la aireación que tiene lugar y la exposición de algunos elementos de la tierra y de la parte inferior de la tierra a la atmósfera. El quelado aumenta la cantidad de minerales o nutrientes que pueden unirse a las partículas de tierra para proporcionar, y/o aumentar el volumen y diversidad de plantas, microorganismos y materia orgánica en destrucción lo que no solamente producen los agentes quelantes, sino también que puede ser limitados por los agentes quelantes. La cantidad de lixiviación es
25 reducida lo que mantiene los elementos minerales y nutrientes en una forma disponible para ser utilizados por las plantas eliminando la deficiencia de oxígeno y la inundación de agua.

Las reacciones químicas anteriores, y otras reacciones químicas para cambiar materiales de roca en tierra pueden ocurrir, además de otras reacciones químicas para cambiar un tipo de tierra en otro tipo de tierra, tal como por ejemplo, convertir un material de silicato obtenido a partir del desgaste en materiales de tipo arcilla mediante desgaste, tal como
30 por ejemplo materiales de caolín incluyendo la caolinita. Otros ejemplos de procesos de desgaste incluyen hidratación/deshidratación, actividad biológica, solubilización en soluciones acuosas, y otros procesos beneficiosos.

REIVINDICACIONES

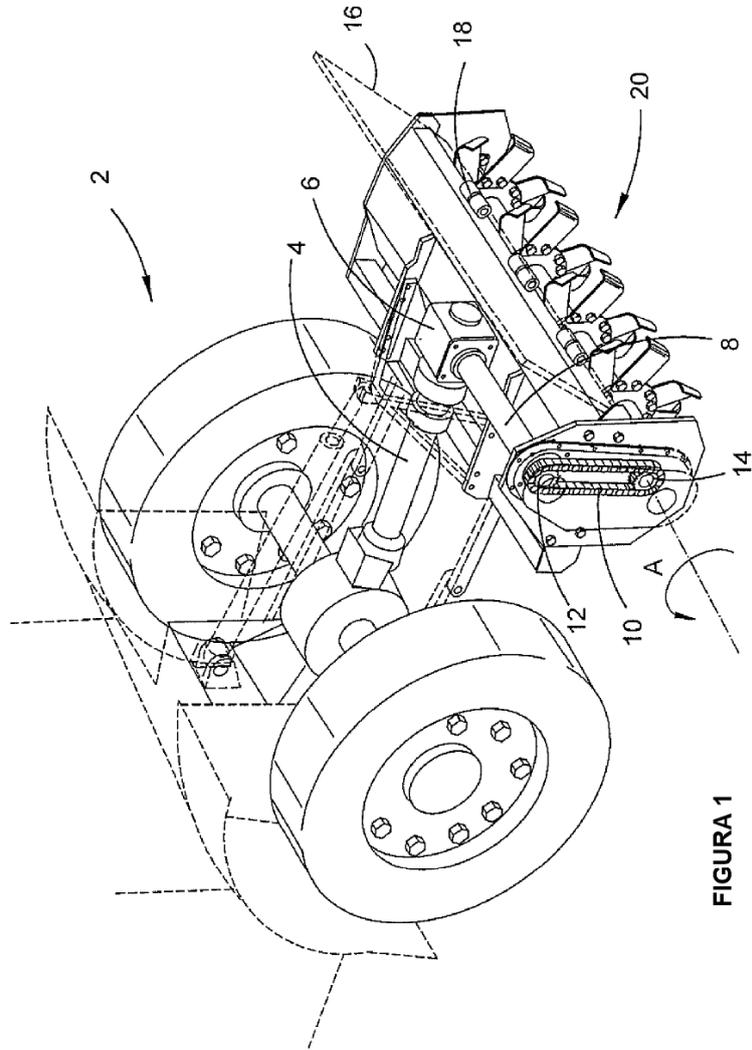
1. Un aparato de labranza (20) para formar al menos dos surcos (54) separados, caracterizado por que el aparato de labranza (20) incluye un árbol giratorio (32), una disposición de estructura (22) y un conjunto de corte (40), pudiendo girar el árbol giratorio (32) cuando es accionado, estando prevista la disposición de estructura (22) de tal modo que la disposición de estructura (22) incluye un miembro (26) de estructura transversal que se superpone al conjunto de corte (40) y placas laterales (28, 30) situadas en los extremos del conjunto de corte para formar una cubierta sobre el conjunto de corte (40) para envolver el conjunto de corte, pudiendo girar el conjunto de corte (40) con respecto al miembro (26) de estructura transversal de acuerdo con la rotación del árbol giratorio (32), incluyendo el conjunto de corte (40) grupos de cortadores (44) conectados al árbol giratorio (32) en posiciones separadas a lo largo de la longitud del árbol giratorio (32), estando situados los cortadores individuales (44) de un grupo de cortadores en posiciones separadas alrededor del árbol giratorio para formar un surco (54) al producirse la rotación de los cortadores, donde un cortador individual (44) comprende una primera parte (42) conectada de manera fija al árbol giratorio (32) para una rotación de acuerdo con la rotación correspondiente del árbol giratorio y una segunda parte para formar el surco (54) cuando el cortador (44) gira, estando situada la segunda parte distalmente y extendiéndose hacia fuera desde la primera parte, en donde la anchura del surco (54) formado por rotación de la segunda parte del cortador corresponde a la magnitud de extensión hacia fuera de la segunda parte del cortador (44) desde la primera parte del cortador, en donde la tierra retirada del surco (54) por rotación de la segunda parte del cortador (44) durante la formación del surco (54) es granulada por rotación del cortador y por la tierra que contacta con el miembro (26) de estructura transversal que se superpone al cortador (44) para formar las partículas de tierra, y en donde una primera parte de las partículas de tierra retiradas del surco (54) forma una capa aireada de partículas de tierra entremezcladas con huecos en el surco y una segunda parte de las partículas de tierra es depositada en al menos un borde lateral del surco (54).
2. Un aparato de labranza (20) según la reivindicación 1 que comprende además un faldón móvil (16) conectado de manera articulada al aparato de labranza (20) mediante articulaciones (18), en donde el faldón móvil (16) puede moverse entre una posición levantada y una posición bajada
3. Un aparato de labranza (20) según la reivindicación 2, en el que cuando el faldón (16) está en la posición levantada, una cantidad menor de las partículas de tierra que han sido granuladas caen de nuevo al surco y cuando el faldón (16) está en la posición bajada, una cantidad mayor de partículas de tierra que han sido granuladas caen de nuevo al surco (54).
4. Un aparato de labranza (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en el que el árbol giratorio (32) tiene una multitud de discos giratorios (34) conectados de manera fija al árbol giratorio (32) en el que la multitud de discos giratorios (34) están situados en posiciones separadas regularmente sobre la longitud del árbol giratorio de tal manera que los grupos de cuchillas individuales (44) estén conectadas a discos giratorios respectivos, en donde la separación de los discos es del orden de aproximadamente 200 mm a aproximadamente 2000 mm.
5. Un aparato de labranza (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en el que hay un primer conjunto de cortadores y un segundo conjunto de cortadores dentro de un grupo de cortadores, en donde la segunda parte de los cortadores del primer conjunto se extiende en una dirección a una primera distancia y la segunda parte de los cortadores del segundo conjunto de cortadores se extiende en la dirección opuesta a una segunda distancia, en el que la anchura del surco es determinada por el total de la primera distancia y de la segunda distancia.
6. Un aparato de labranza (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en el que la segunda parte del cortador tiene generalmente de forma de T, en donde la segunda parte del cortador se extiende hacia afuera desde la primera parte (42) del cortador a ambos lados de la primera parte del cortador para darle la forma en T.
7. Un aparato de labranza (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 en el que la segunda parte del cortador es una cuchilla de corte, en donde la cuchilla de corte es una cuchilla curvada prevista para curvarse en la dirección que se extiende longitudinalmente de la primera parte de la cuchilla o está prevista para curvarse en la dirección que se extiende longitudinalmente de la segunda parte de la cuchilla.
8. Un aparato de labranza (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 en el que la segunda parte del cortador es una cuchilla que está retorcida o curvada sobre sí misma de modo que tenga una superficie de corte situada fuera del plano de la cuchilla.
9. Un aparato de labranza (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 en el que el árbol giratorio (32) gira a una velocidad comprendida dentro del intervalo de aproximadamente 50 a 400 rpm.
10. Un aparato de labranza (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en el que la primera parte de las partículas de tierra es aproximadamente el 50% de la tierra retirado del surco, y la segunda parte de las partículas de tierra depositadas en al menos un borde lateral del surco es aproximadamente el 50% de las partículas de tierra retiradas del surco.
11. Un aparato de labranza (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el surco (54) es formado con paredes laterales, estando formadas las paredes laterales del surco (54) en segmentos por rotación del cortador, en

donde los segmentos de la pared lateral están separados por fisuras (66) formadas en la pared lateral.

12. Un aparato de labranza (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el surco (54) tiene una profundidad de aproximadamente 100 mm y una anchura del orden de aproximadamente 75 mm a 150 mm.

5 13. Un aparato de labranza (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, para formar múltiples surcos en el que los múltiples surcos están dispuestos en forma de relación lado a lado separados sustancialmente paralelos entre sí, en forma de líneas, siendo determinada la anchura de cada surco por la magnitud de extensión hacia fuera de la segunda parte del cortador con respecto a la primera parte del cortador, y la separación de surcos adyacentes es determinada por la separación de los grupos de cortadores en el árbol giratorio (32).

10 14. Un aparato de labranza (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 en el que la segunda parte de las partículas de tierra es depositada en o a lo largo de uno o ambos bordes laterales del surco (54), que se extienden longitudinalmente para formar una capa de partículas de tierra a lo largo de uno o de ambos lados del surco.



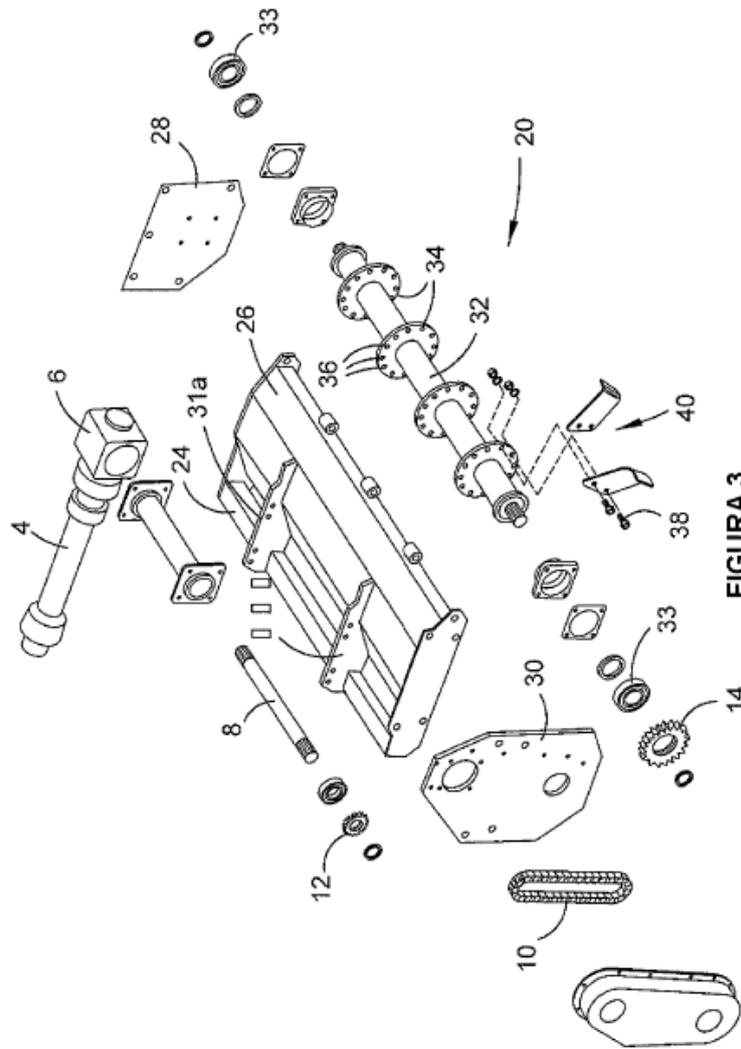
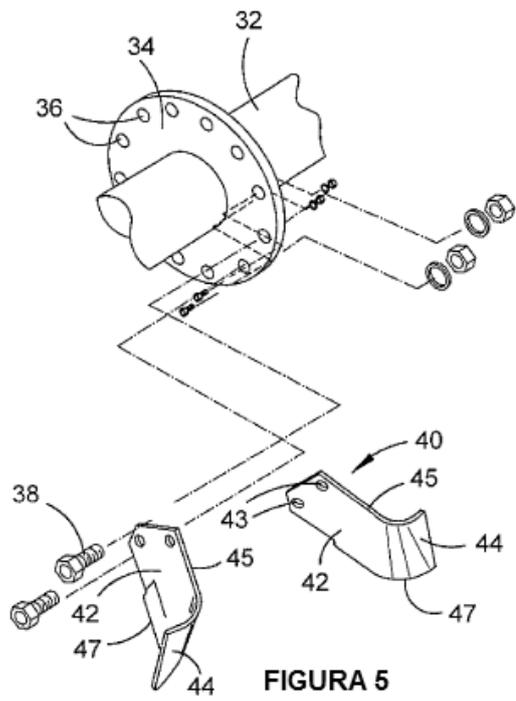
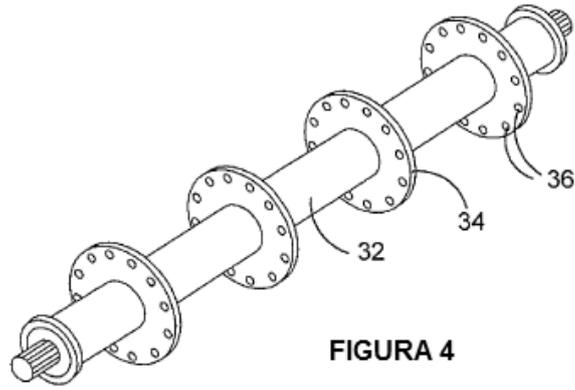


FIGURA 3



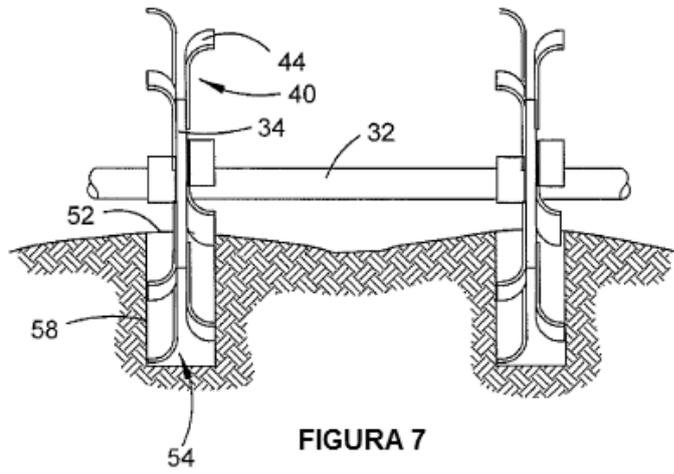


FIGURA 7

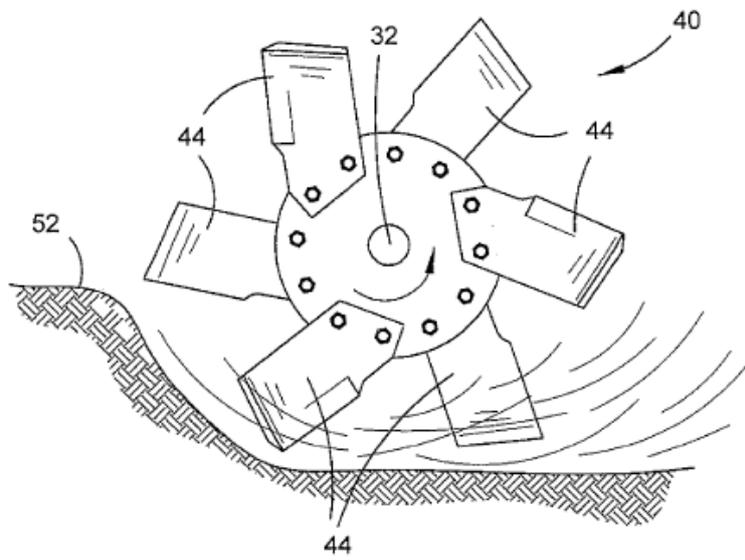


FIGURA 8

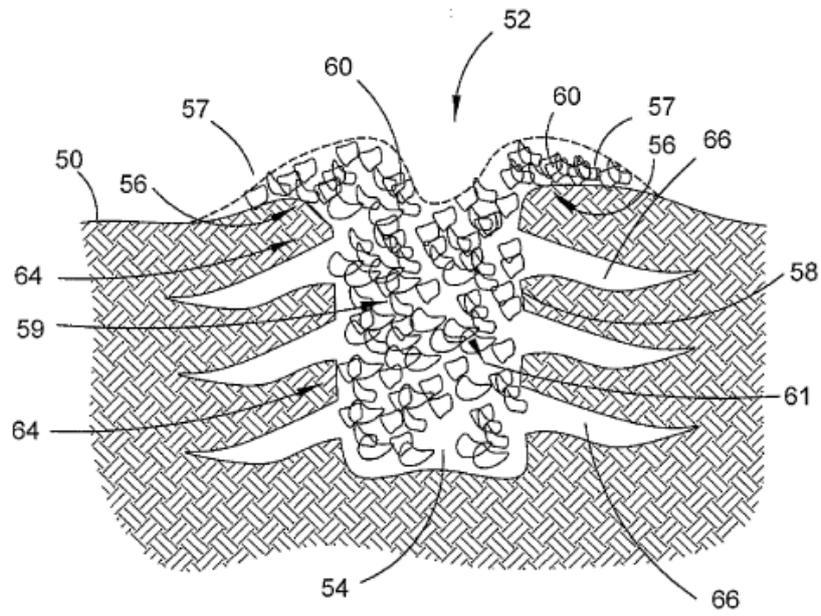
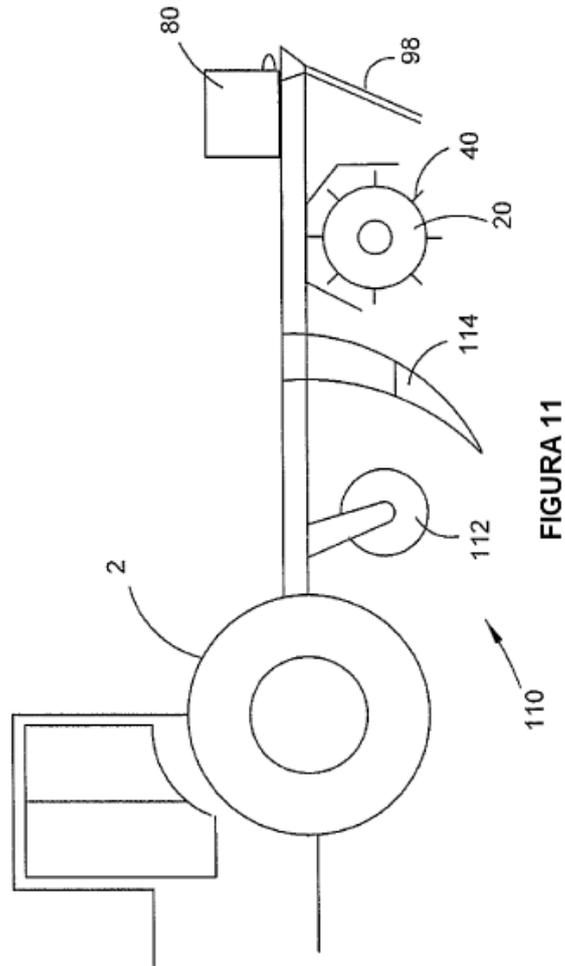
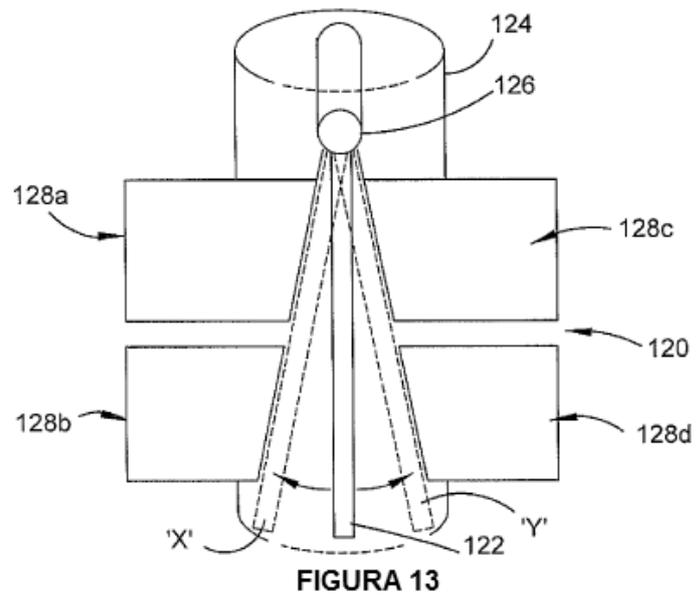
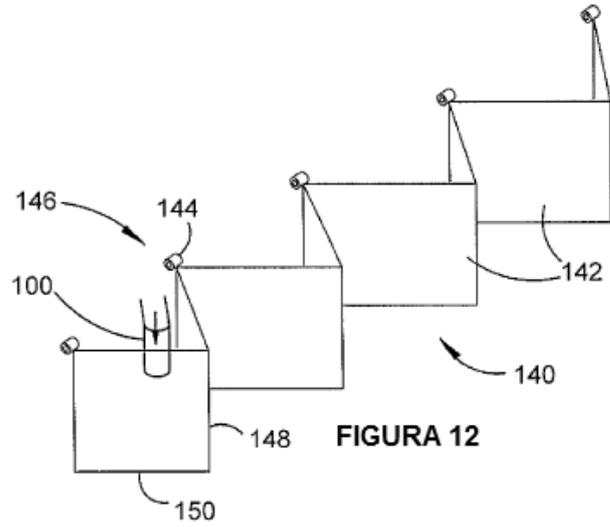


FIGURA 9





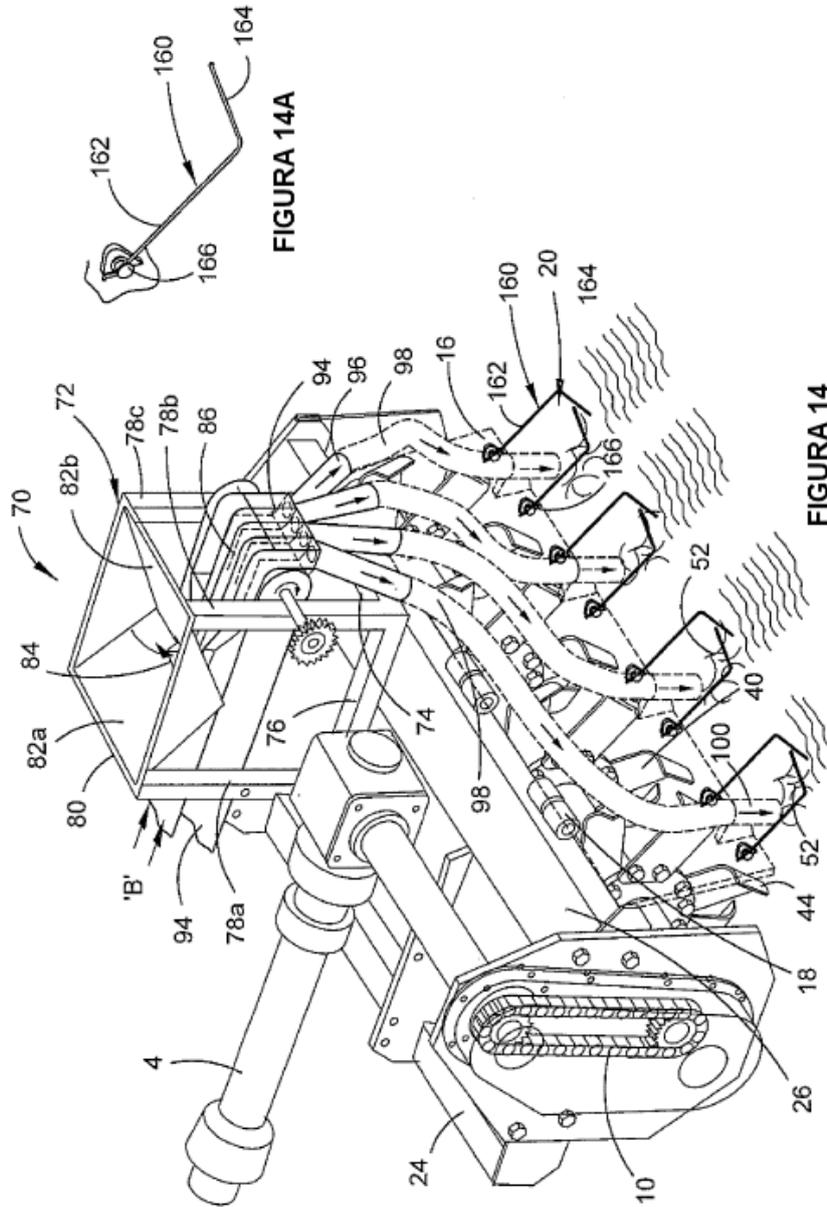


FIGURE 14A

FIGURE 14

