

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 529**

51 Int. Cl.:

A01D 34/74 (2006.01)

A01B 73/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.12.2014 PCT/EP2014/079187**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15097230**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2014 E 14828472 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2018 EP 3086632**

54 Título: **Máquina agrícola**

30 Prioridad:

23.12.2013 EP 13199340

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

18.05.2018

73 Titular/es:

**KVERNELAND GROUP KERTEMINDE AS
(100.0%)
Taarupstrandvej 25
5300 Kerteminde, DK**

72 Inventor/es:

NIELSEN, RASMUS ELMELUND

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 668 529 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Máquina agrícola

5 La presente invención se refiere a una máquina agrícola y a un montaje portador para una unidad operativa de una máquina agrícola. En una realización, la invención se refiere a una máquina segadora agrícola y a un montaje portador para una unidad cortadora de una máquina segadora agrícola.

10 Más generalmente, las realizaciones de la invención se refieren a diversos tipos de máquinas agrícolas que incluyen, entre otras, segadoras, rastrillos, máquinas de siembra y máquinas para trabajar la tierra, que incluyen gradas de discos y cultivadores. Otras realizaciones de la invención se refieren a un montaje portador para una unidad operativa de una máquina agrícola, donde la unidad operativa es una unidad cortadora, un rastrillo, una henificadora, una máquina de siembra o una máquina para trabajar la tierra.

15 Un tipo conocido de segadora agrícola que se puede usar para cosechar heno, paja y cultivos similares tiene una unidad cortadora que comprende una pluralidad de cabezas de corte giratorias unidas a una barra de corte. Los cabezales de corte giran alrededor de los ejes verticales y están provistos de hojas de corte que cortan la cosecha. Las cabezas de corte giratorias pueden ser del tipo de disco o tambor. La segadora puede ser una segadora acondicionadora que incluye una pluralidad de mayales para acondicionar el cultivo cortado, o una segadora lisa que no tiene una unidad de
20 acondicionamiento.

La unidad operativa puede ser portada por un vehículo portador, por ejemplo, un tractor. En el caso de una máquina segadora agrícola, las unidades de corte pueden montarse en uno o ambos lados de un tractor u otro vehículo transportador agrícola, cada unidad cortadora es transportada por un montaje portador que incluye un brazo portador y está sujeto a la parte posterior del tractor. El montaje portador puede incluir un mecanismo de pivote que permite ajustar la posición del brazo portador. El brazo portador puede estar ubicado, por ejemplo, en una posición de corte en la que la unidad cortadora se coloca cerca del suelo para cortar el cultivo, o una posición de transporte en la que la unidad cortadora se levanta detrás de la cabina del tractor, permitiendo que el tractor viajar a lo largo de una carretera. El brazo portador o la unidad cortadora también pueden elevarse a una posición de cabecera en la que la unidad cortadora se levanta una pequeña distancia por encima de la posición de corte, permitiendo que el tractor gire cuando llegue a la
25 cabecera.

Otros tipos de máquinas agrícolas, incluyendo rastrillos, henificadoras, máquinas de siembra y máquinas para trabajar la tierra, pueden montarse de manera similar con una unidad operativa (rastrillo, henificadora, máquina de siembra o máquina para trabajar la tierra) montada en uno o ambos lados de la máquina. un tractor y transportado por un conjunto de portador que incluye un brazo portador y está unido a la parte posterior del tractor. De nuevo, el montaje portador puede incluir un mecanismo de pivote que permite ajustar la posición del brazo portador. El brazo portador puede estar ubicado en una posición operativa en la que la unidad operativa se coloca cerca del suelo o en una posición de transporte en la que la unidad operativa se levanta detrás de la cabina del tractor, permitiendo que el tractor viaje a lo largo de una carretera. El brazo portador o la unidad operativa también pueden elevarse a una posición de cabecera en la que la unidad operativa se eleva una pequeña distancia por encima de la posición operativa, permitiendo que el tractor gire cuando llegue a la cabecera.
35

Una máquina cegadora del tipo general descrito anteriormente se divulga en DE 29614199U1. Una unidad cortadora está suspendida desde el extremo de un brazo portador a través de una articulación de pivote, que está ubicada centralmente entre los extremos de la unidad cortadora. La articulación de pivote tiene un eje de pivote que se extiende en paralelo a la dirección de trabajo de la máquina segadora y la unidad cortadora puede girar alrededor de este eje durante el uso, lo que le permite seguir los contornos del terreno. El brazo portador puede levantarse desde la posición de corte a una posición de desplazamiento en la que la unidad cortadora se lleva detrás del tractor.
40

Una desventaja de la segadora descrita en el documento DE 29614199U1 es que no permite el desplazamiento lateral (movimiento lateral de la unidad cortadora) con respecto al eje del tractor. El desplazamiento lateral puede ser útil cuando se prepara la máquina, por ejemplo, para proporcionar diferentes anchuras operativas, o para permitir el ajuste lateral de la unidad cortadora con respecto al tractor durante el corte, por ejemplo, para asegurar una superposición constante con una tira previamente cortada. Además, incluso si fuera posible el desplazamiento lateral, el documento DE 29614199U1 no divulga ningún mecanismo para ajustar el nivel de energía de los acumuladores de energía (por ejemplo, resortes o vejigas hidráulicas) asociados con el brazo portador, para compensar los cambios en la fuerza de giro transmitida a través el brazo portador. El movimiento de desplazamiento lateral de la unidad cortadora no es, por lo tanto, práctico en el mecanismo divulgado en el documento DE 29614199U1.
45

Además, si la unidad cortadora choca contra un obstáculo en el suelo durante una operación de siega, esto puede hacer que la unidad cortadora se retuerza alrededor de un eje sustancialmente vertical, ejerciendo presión sobre la articulación de pivote y posiblemente provocando daños o fallas en el mecanismo de pivote. El problema es particularmente grave si la unidad cortadora golpea un obstáculo cerca de uno de sus extremos.
50

65

Además, no es posible ajustar la altura de la unidad cortadora con respecto al brazo portador. Por lo tanto, cuando se trabaja en terreno irregular, cualquier movimiento vertical de la unidad cortadora con respecto al tractor tiene que ser acomodado por el movimiento del brazo portador, que coloca cargas significativas en cualquier acumulador de energía (por ejemplo, resortes o vejigas hidráulicas) asociado con el brazo.

5 El documento EP 0945051B1 describe otra máquina segadora en la que la unidad cortadora está suspendida del brazo portador por una articulación giratoria en el centro de la unidad cortadora. La articulación giratoria está configurada para permitir la rotación de el cabezal de corte alrededor de un primer eje de pivote que se extiende en paralelo a la dirección de trabajo de la máquina de corte. La articulación giratoria también permite la rotación de el cabezal de corte alrededor de un segundo eje que es perpendicular al primer eje: el segundo eje puede ser, por ejemplo, un eje sustancialmente vertical. Como con el mecanismo descrito en DE29614199U1, el movimiento de desplazamiento lateral de la unidad cortadora no es posible ni práctico en el mecanismo divulgado en el documento EP 0945051B1.

15 En el documento EP 0945051B1, la unidad cortadora puede girar alrededor del primer eje durante el uso, lo que le permite seguir los contornos del suelo. También puede girar en una medida limitada sobre el segundo eje, reduciendo el riesgo de someter la articulación de pivote a golpes dañinos si la unidad cortadora golpea una obstrucción en el suelo.

20 Para mantener la unidad cortadora de la máquina segadora en la posición de trabajo correcta con la unidad cortadora perpendicular a la dirección de trabajo, se proporcionan un par de barras de control en el extremo interior de la unidad cortadora, que están conectadas a la unidad cortadora y al brazo portador a través de las articulaciones esféricas. Estas barras de control permiten la rotación de el cabezal de corte alrededor del primer eje de pivote pero evitan la rotación de el cabezal de corte alrededor del segundo eje perpendicular.

25 El mecanismo de suspensión descrito en el documento EP 0945051B1 supera algunos de los problemas descritos anteriormente en relación con el documento DE 29614199U1. Específicamente, se reduce o evita el esfuerzo de la articulación de pivote entre la unidad cortadora y el brazo portador. Sin embargo, las barras de control restringen el rango de movimiento del cabezal de corte sobre el primer eje de pivote, lo que podría significar que el cabezal de corte no puede seguir grandes contornos en el suelo. También evitan el ajuste lateral de la posición de la unidad cortadora en relación con el tractor. El mecanismo también es bastante complejo y aumenta el peso de la máquina de corte. Además, cuando el brazo portador se levanta a la posición de transporte, la posición del cabezal de corte no está bien controlada. Esto puede causar problemas, por ejemplo, al viajar a lo largo de una carretera con la unidad cortadora de la máquina segadora en la posición de transporte.

35 Además, en el documento EP 0945051B1 no es posible ajustar la altura de la unidad cortadora con respecto al brazo portador. Por lo tanto, cuando se trabaja en terreno irregular, cualquier movimiento vertical de la unidad cortadora con respecto al tractor tiene que acomodarse mediante el movimiento del brazo portador, que coloca cargas significativas sobre cualquier acumulador de energía (por ejemplo, resortes o vejigas hidráulicas) asociado con el brazo.

40 Surgen problemas similares con otros tipos de máquinas agrícolas que son transportadas por un montaje portador que incluye un brazo portador unido a la parte posterior de un tractor.

45 El documento US 2011/047948 A1 describe un enlace de cuatro barras autonivelante para suspender un cabezal de un implemento agrícola. El implemento agrícola es un implemento remolcado que tiene ruedas de conexión a tierra que son independientes de las ruedas de un vehículo de remolque, y una estructura u otro componente que puede elevarse y bajarse con relación a las ruedas de aplicación a tierra.

Es un objeto de la presente invención proporcionar una máquina agrícola y un montaje portador para una máquina agrícola que mitigue uno o más de los problemas mencionados anteriormente.

50 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona una máquina agrícola que comprende una unidad operativa y un montaje portador para la unidad operativa, el montaje portador incluye un brazo portador y un sistema de suspensión mediante el cual la unidad operativa está suspendida del brazo portador, dicho sistema de suspensión incluye dos pares de barras de conexión, que comprende un par de barras de conexión superiores y un par de barras de conexión inferiores, cada barra de conexión está unida a través de juntas, por ejemplo, articulaciones esféricas, a la unidad operativa y al brazo portador, donde un primer par de dichas barras superior e inferior divergen en una dirección de trabajo de la unidad operativa y un segundo par de dichas barras superior e inferior convergen en una dirección de trabajo de la unidad operativa, en donde el montaje portador incluye una estructura de montaje configurado para montar la máquina en un vehículo portador y un mecanismo de pivote configurado para permitir el movimiento pivotante del brazo portador relativo a la estructura de montaje alrededor de un eje de pivote que se extiende sustancialmente paralelo a la dirección de trabajo de la máquina agrícola.

60 El sistema de suspensión permite que la unidad operativa se suspenda únicamente desde su punto central, permitiendo así el movimiento pendular de la unidad operativa alrededor del punto de pivote y permitiendo que la unidad operativa siga los contornos del suelo. Sin embargo, el sistema de suspensión es mucho más resistente y menos vulnerable al daño por los obstáculos con los que se puede chocar en el suelo que el simple pivote utilizado en la máquina segadora

ES 2 668 529 T3

descrita en DE 29614199U1. Al mismo tiempo, se evita la complejidad y el peso de la máquina descrita en el documento EP 0945051B1.

5 El único punto de suspensión también permite que la posición de la unidad operativa se ajuste lateralmente con respecto al tractor, por ejemplo, proporcionando un brazo portador telescópico. Al ajustar las posiciones laterales de una o más unidades operativas mientras se negocia una curva, se puede evitar el riesgo de dejar áreas de terreno no tratadas. Un sistema para ajustar las posiciones de las unidades de corte de una segadora se describe, por ejemplo, en el documento EP 1321027 B.

10 El sistema de suspensión permite que la altura de la unidad operativa con respecto al brazo cambie y este movimiento puede acomodarse, por ejemplo, por medio de un único actuador o resorte. El movimiento vertical de la unidad operativa, como se produce, por ejemplo, por un movimiento sobre un terreno irregular, puede por lo tanto acomodarse sin ajustar ningún acumulador de energía asociado con el brazo portador, independientemente de la longitud del brazo.
15 El sistema de suspensión funciona independientemente de cualquier mecanismo para ajustar la posición o la longitud del brazo portador, lo que simplifica el funcionamiento de la máquina.

El sistema de suspensión también permite ajustar fácilmente la altura de la unidad operativa con respecto al brazo, por ejemplo, mediante un único actuador o resorte, que puede ubicarse centralmente en el eje de rotación para que no afecte el movimiento pendular de la unidad de operación cuando se trabaja.

20 Además, cuando la máquina segadora se eleva a una posición de transporte, la unidad operativa adopta naturalmente una posición estable bajo la fuerza de la gravedad. La estabilidad de la unidad operativa cuando está en esta posición puede aumentarse mediante la provisión de un actuador y/o resorte que ejerza una fuerza de autoestabilización en la unidad operativa. Este accionador/resorte está preferiblemente conectado al brazo portador en un punto más alto que el
25 eje virtual de rotación de la unidad operativa cuando está en una posición elevada de modo que actúa para aumentar la estabilidad de la unidad.

El mecanismo de pivote permite que el brazo portador se mueva entre una posición de trabajo y una posición de transporte en la que la unidad operativa está situada detrás de la cabina del vehículo portador.

30 Ventajosamente, el sistema de suspensión incluye un mecanismo de soporte configurado para soportar el peso de la unidad operativa. El mecanismo de soporte puede estar ubicado en el extremo libre del brazo portador, permitiendo que la unidad operativa se mueva verticalmente con respecto al brazo y reduzca o elimine la necesidad de que el brazo pivote durante el trabajo para acomodar ondulaciones en el suelo. Esto reduce la carga en los acumuladores de energía asociados con el brazo y permite que el nivel de energía de los acumuladores de energía se ajuste directamente para
35 influir en el comportamiento del mecanismo de soporte, independientemente de la posición o la longitud del brazo portador.

El mecanismo de soporte puede incluir un actuador configurado para ajustar la altura de la unidad operativa con relación al brazo portador. Esto permite que la altura de la unidad operativa se pueda ajustar fácilmente, por ejemplo, entre una
40 posición de trabajo y una posición de cabecera, o en el caso de una máquina segadora entre diferentes posiciones de corte que proporcionan diferentes alturas de corte. Preferiblemente, el actuador está configurado para actuar entre la unidad operativa y el brazo portador.

45 El mecanismo de soporte puede incluir opcionalmente un elemento o elementos de soporte elásticos configurados para soportar al menos parte del peso de la unidad operativa. El elemento o elementos de soporte elásticos están configurados preferentemente para actuar entre la unidad operativa y el brazo portador. Alternativamente, los elementos de soporte elásticos pueden omitirse y el peso de la unidad operativa puede estar soportado completamente por un accionador, por ejemplo, un accionador hidráulico, que opcionalmente puede acoplarse a un acumulador hidráulico.

50 Ventajosamente, las barras de conexión superior se encuentran en un plano superior y las barras inferiores se encuentran en un plano inferior. En una realización preferida, una línea normal al plano superior y una línea normal al plano inferior son sustancialmente perpendiculares a un eje de anchura de la unidad operativa. Preferiblemente, el plano superior es sustancialmente paralelo al plano inferior. Esta disposición asegura que la unidad operativa se mantenga en
55 posición vertical y no gire en torno a un eje horizontal a medida que se mueve en una dirección vertical con respecto al brazo portador.

El montaje portador incluye preferiblemente un mecanismo de accionamiento para impulsar el movimiento pivotante del brazo portador, lo que permite que se mueva fácilmente entre las diferentes posiciones. El mecanismo de pivote está
60 configurado preferiblemente para proporcionar un movimiento pivotante del brazo portador entre una posición vertical en la que el brazo es sustancialmente vertical y una posición bajada en la que el brazo se extiende sustancialmente paralelo al suelo. La posición vertical permite que la unidad operativa se guarde detrás de la cabina del vehículo transportador para el transporte a lo largo de las carreteras o a través de entradas/puertas estrechas. Cuando el brazo está en la posición baja, la unidad de operación puede configurarse en una posición de trabajo o en una posición de
65 cabecera.

El brazo portador preferiblemente incluye una sección de brazo interno y una sección de brazo externo que puede extenderse con relación a la sección de brazo interior para ajustar la longitud del brazo portador, permitiendo que la posición de la unidad operativa se ajuste lateralmente en relación con el vehículo portador. Ventajosamente, la máquina agrícola incluye un accionador para ajustar la longitud del brazo portador. Esto hace posible ajustar la posición operativa de la unidad cortadora durante una operación de segado, por ejemplo, para asegurar que el borde de la tira cortada de recorte esté alineado correctamente con el borde de una tira cortada previamente. El ajuste de la posición lateral de la unidad cortadora se puede llevar a cabo de forma automática o semiautomática, por ejemplo, utilizando un método operativo como se describe en el documento EP1321027B1.

En una realización preferida, la máquina es una segadora y la unidad operativa es una unidad cortadora. La unidad cortadora incluye preferiblemente una pluralidad de cabezales de corte giratorios montados en una barra de corte o bastidor de soporte.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un montaje portador para transportar la unidad operativa de una máquina agrícola, el montaje portador incluye un brazo portador y un sistema de suspensión mediante el cual la unidad operativa puede suspenderse del brazo portador, dicho sistema de suspensión incluye una estructura de montaje para unir el sistema de suspensión a una unidad operativa y dos pares de barras de conexión que comprenden un par de barras de conexión superiores y un par de barras de conexión inferiores, dicha barra de conexión está unida mediante juntas a la estructura de montaje y el brazo portador, donde un primer par de dichas barras superior e inferior divergen en una dirección de trabajo de la unidad operativa y un segundo par de dichas barras superior e inferior convergen en una dirección de trabajo de la unidad operativa, en donde el montaje portador incluye una segunda estructura de montaje configurada para montar el montaje portador en un vehículo portador y un mecanismo de pivote configurado para permitir el movimiento pivotante del brazo portador con relación a la segunda estructura de montaje alrededor de un eje de pivote que se extiende sustancialmente paralelo a la dirección de trabajo de la máquina agrícola. El montaje portador puede utilizarse para la adaptación a una unidad operativa convencional existente para proporcionar las ventajas expuestas en este documento.

El montaje portador también puede incluir una o más características de la máquina agrícola como se establece en las declaraciones de la invención anteriores.

En una realización preferida, la máquina agrícola es una máquina segadora y la unidad operativa es una unidad cortadora.

Ahora se describirán ciertas realizaciones de la invención a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista isométrica de una primera máquina segadora de acuerdo con una realización de la invención montada en la parte posterior de un tractor, que se muestra en una posición de transporte;

La Figura 2 es una vista isométrica de la primera máquina de corte, que se muestra en una posición de cabecera elevada;

La Figura 3 es una vista isométrica simplificada de un sistema de suspensión que forma parte de la primera máquina de corte;

La Figura 4 es una vista isométrica que muestra esquemáticamente ciertos componentes del sistema de suspensión;

La Figura 5 es una vista isométrica de la primera máquina segadora mostrada en una posición de cabecera elevada;

La Figura 6 es una vista lateral de la primera máquina segadora mostrada en la posición de cabecera elevada;

La Figura 7 es una vista isométrica de la primera máquina segadora mostrada en una posición de trabajo;

La Figura 8 es una vista lateral de la primera máquina segadora mostrada en una posición de trabajo;

La Figura 9 es una vista isométrica de la primera máquina segadora mostrada en una posición bajada;

La Figura 10 es una vista lateral de la primera máquina segadora mostrada en la posición bajada;

La Figura 11 es una vista isométrica de la primera máquina segadora con la máquina segadora mostrada en una posición de trabajo;

La Figura 12 es una vista isométrica de la primera máquina segadora con la unidad de máquina segadora mostrada en una posición de cabecera elevada;

ES 2 668 529 T3

- La Figura 13 es una vista isométrica de la primera unidad de máquina segadora con la unidad de máquina segadora mostrada en una posición baja;
- 5 La Figura 14 es una vista isométrica desde arriba de un sistema de suspensión que forma parte de la primera máquina de corte, que muestra los componentes del sistema de suspensión con más detalle;
- La Figura 15 es una vista isométrica de una segunda máquina segadora de acuerdo con una realización de la invención montada en la parte posterior de un tractor, mostrada en una posición de transporte;
- 10 La Figura 16 es una vista isométrica de la segunda máquina de corte, mostrada en una posición de cabecera elevada;
- La Figura 17 es una vista isométrica que muestra esquemáticamente determinados componentes del sistema de suspensión;
- 15 La Figura 18 es una vista isométrica de la segunda máquina segadora mostrada en una posición de cabecera elevada;
- La Figura 19 es una vista lateral de la segunda máquina segadora mostrada en la posición de cabecera elevada;
- 20 La Figura 20 es una vista isométrica de la segunda máquina segadora mostrada en una posición de trabajo;
- La Figura 21 es una vista lateral de la segunda máquina segadora mostrada en una posición de trabajo;
- La Figura 22 es una vista isométrica de la segunda máquina segadora mostrada en una posición bajada;
- 25 La Figura 23 es una vista lateral de la segunda segadora mostrada en la posición bajada;
- La Figura 24 es una vista isométrica de la segunda máquina segadora con la máquina segadora mostrada en una posición de trabajo;
- 30 La Figura 25 es una vista isométrica de la segunda máquina segadora con la unidad de máquina segadora mostrada en una posición de cabecera elevada;
- La figura 26 es una vista isométrica de la segunda unidad segadora con la unidad segadora mostrada en una posición bajada, y
- 35 La figura 27 es una vista isométrica desde arriba de un sistema de suspensión que forma parte de la segunda máquina segadora, mostrando los componentes del sistema de suspensión con más detalle.
- 40 Las figuras 1 y 2 representan una primera máquina 2 segadora según una realización de la invención, que está unida a la parte posterior de un tractor 4 a través de un sistema de montaje convencional de tres puntos. Sin embargo, debe entenderse que la invención también es aplicable a otros tipos de máquinas agrícolas, que incluye rastrillos, henificadoras, máquinas de siembra y máquinas para trabajar la tierra, en las que una unidad operativa está unida a la parte posterior de un tractor 4.
- 45 La máquina 2 segadora incluye una unidad 6 operativa que comprende una unidad cortadora y un montaje 8 portador para la unidad cortadora. El montaje 8 portador incluye una estructura 10 de montaje que está unida al sistema de montaje de tres puntos del tractor, un brazo 12 portador que está unido a la estructura 10 de montaje a través de un mecanismo 14 de pivote y un sistema 16 de suspensión a través del cual la unidad 6 de corte está suspendido desde el extremo libre del brazo 12 portador.
- 50 El mecanismo 14 de pivote permite que el brazo 12 de soporte gire alrededor de un eje de pivote X que se extiende sustancialmente paralelo a la dirección de trabajo D de la unidad 6 de corte e incluye un accionador 18, por ejemplo, un pistón hidráulico, que se puede activar para ajustar la posición rotacional del brazo 12 alrededor del eje de pivote X. En la figura 1, la segadora se muestra en una configuración de transporte en la que el brazo 12 transportador se levanta a una posición vertical de modo que la unidad 6 cortadora se ubique detrás de la cabina 4 del tractor, mientras que en la figura 2, el brazo 12 portador se muestra en una posición baja en la que el brazo 12 portador y la unidad 6 cortadora son sustancialmente paralelos al suelo. Cuando el brazo 12 portador está en la posición bajada, la unidad 6 cortadora puede ajustarse con relación al brazo portador entre una posición de trabajo y una posición de cabecera (mostrada en la figura 2) en la que se eleva ligeramente por encima de la posición de trabajo.
- 55 60 El brazo 12 portador incluye una sección 20 interna, un accionador 21 y una sección 22 exterior que se puede extender telescópicamente con relación a la sección 20 interna para ajustar la posición lateral de la unidad 6 cortadora en relación con el tractor 4. El actuador 21 puede ser, por ejemplo, un pistón hidráulico situado dentro del brazo 12 portador. El brazo 12 portador telescópico permite así el desplazamiento lateral de la unidad 6 cortadora con relación al tractor 4. Esto permite que la posición operativa de la unidad 6 cortadora se ajuste lateralmente con respecto a la línea central del tractor 4. Esto permite ajustar la posición de funcionamiento de la unidad 6 cortadora durante una operación de segado,
- 65

por ejemplo, para asegurar que el borde de la tira cortada de cultivo esté alineado correctamente con el borde de una tira de corte previamente. El ajuste de la posición lateral de la unidad cortadora se puede llevar a cabo de forma automática o semiautomática, por ejemplo, utilizando un método operativo como se describe en el documento EP1321027B1.

5

La unidad 6 de corte es en gran parte convencional e incluye una pluralidad de cabezas 23 de corte unidas a una estructura 24 de soporte y una unidad 25 de acondicionamiento opcional para acondicionar el corte de cultivo por las cabezas de corte. La unidad 6 de corte es accionada a través de un árbol de accionamiento (no mostrado) desde la unidad de toma de fuerza del tractor 4.

10

La unidad 6 de corte está suspendida del extremo libre del brazo 12 de soporte por el sistema 16 de suspensión, que se muestra más claramente en la Figura 2. Los componentes del sistema 16 de suspensión también se muestran esquemáticamente en las Figuras 3 y 4, juntos con el brazo 12 portador y el bastidor 24 de soporte de la unidad cortadora. El sistema 16 de suspensión incluye dos pares de barras de conexión, que comprenden un par de barras 28 de conexión superiores y un par de barras 30 de conexión inferiores. Las barras 28, 30 de conexión se extienden todas aproximadamente en la dirección de trabajo de la máquina segadora y se unen mediante articulaciones 32 esféricas a la unidad 6 cortadora y al brazo 12 portador.

15

20

El extremo posterior de cada barra 28, 30 de conexión está unido mediante una junta esférica a una estructura 34 de montaje que se extiende hacia arriba desde el bastidor 24 de soporte de la unidad 6 de corte y está situada aproximadamente centralmente con respecto al ancho de trabajo de la unidad cortadora. En esta realización, la estructura de montaje incluye dos pares de placas 36 interiores altas que están conectadas a las barras 28 de conexión superiores y dos pares de placas 38 exteriores más cortas que están conectadas a las barras 30 de conexión inferiores. Las articulaciones 32 esféricas en los extremos posteriores de las barras 28, 30 se encuentran en un primer plano como se muestra en la figura 4, referido aquí como el plano de unidad 40 móvil. Como puede verse en la figura 4, las articulaciones 32 de rótula en los extremos traseros de las barras 28 superiores se colocan más juntos que las articulaciones 32 de rótula en los extremos posteriores de las barras 30 de conexión inferiores.

25

30

El extremo delantero de cada barra 28, 30 de conexión está unido a través de una segunda articulación 32 esférica a una segunda estructura 42 de montaje dispuesta en el extremo libre del brazo 12 de soporte. En esta realización, la segunda estructura 42 de montaje incluye dos pares de las placas 44 superiores provistas en la parte superior del brazo 12 de soporte y dos pares de placas 46 inferiores provistas en la parte inferior del brazo 12 de soporte. Cada una de las barras 28, 30 de conexión está conectada a una de estas placas mediante una segunda articulación 32 esférica. Las segundas articulaciones 32 esféricas se encuentran en un segundo plano como se muestra en la figura 4, referido aquí como el plano 48 de marco. Como puede verse en la figura 4, las articulaciones esféricas en los extremos delanteros de las barras 30 de conexión inferiores son colocados más juntos que las articulaciones esféricas en los extremos delanteros de las barras 28 superiores.

35

40

Las barras 28 de conexión superiores se encuentran en un plano superior y las barras inferiores se encuentran en un plano inferior, y en esta realización el plano superior es paralelo al plano inferior. Más generalmente, una línea normal al plano superior y una línea normal al plano inferior son cada una sustancialmente perpendiculares a un eje de anchura de la unidad cortadora. Esta disposición permite que la unidad 6 de corte se mueva sustancialmente verticalmente con respecto al brazo 12 de soporte mientras mantiene la unidad cortadora en una posición vertical (es decir, sin rotación de la unidad cortadora alrededor de un eje horizontal). Alternativamente, los planos superior e inferior pueden ser no paralelos, en cuyo caso el movimiento vertical de la unidad cortadora con respecto al brazo portador provocará un grado de rotación de la unidad 6 de corte alrededor de un eje horizontal, que puede permitirse en determinadas aplicaciones.

45

50

Como se explicó anteriormente, los extremos de las barras 28 superiores están más juntos en el plano mo 40 que el plano 48 de bastidor, y las barras 28 de conexión superiores convergen, por lo tanto, desde el plano de bastidor hacia el plano mo. Por el contrario, los extremos de las barras 30 de conexión inferiores están más separados en el plano mo 40 que el plano de bastidor 48 y las barras 30 de conexión inferiores divergen, por lo tanto, del plano de marco al plano mo. Las barras 28, 30 de conexión superior e inferior actúan, por lo tanto, como bastidores A invertidos, que impiden el movimiento horizontal de la unidad 16 cortadora con respecto al brazo 12 portador.

55

60

Debido a que las barras 28, 30 están conectadas al brazo 12 portador y a la estructura 34 de montaje de la unidad 6 cortadora mediante articulaciones esféricas, la unidad cortadora puede rotar con respecto al brazo portador alrededor de un eje de rotación R que se extiende aproximadamente en la dirección de trabajo de la unidad cortadora. Esto permite que la unidad cortadora siga los contornos del suelo mientras trabaja.

65

Como se ilustra en la figura 4, el eje real de rotación R se extiende entre dos puntos, uno en el plano mo 40 y el otro en el plano 48 marco, estando cada punto situado en la intersección de líneas trazadas entre los puntos de fijación de articulaciones 32 esféricas diagonalmente opuestas. Por lo tanto, el eje de rotación R se encuentra en un plano vertical que es paralelo a la dirección de trabajo D de la unidad cortadora, pero está inclinado hacia abajo en la dirección de trabajo.

Debe entenderse que la disposición de barras ilustrada en las figuras 3 y 4 puede invertirse, por lo que el par superior de barras 28 divergen del plano 48 de armazón al plano 40 mo y el par de brazos 30 inferior convergen desde el plano 48 de marco al plano 40 mo. Esto no afecta el funcionamiento del sistema 16 de suspensión.

5 El sistema 16 de suspensión también incluye un mecanismo 50 actuador para ajustar la altura de la unidad 6 cortadora con relación al brazo 12 portador, que se muestra más claramente en la figura 14. En este ejemplo, el mecanismo actuador incluye un pistón 52 hidráulico que se extiende desde un primer punto 53a de pivote entre los extremos traseros de las barras 28 de conexión superiores hasta un segundo punto 53b de pivote entre los extremos delanteros de las barras 30 de conexión inferiores. El mecanismo 50 accionador también incluye un resorte 54 de compresión y un
10 par de resortes 60 de tensión, que se extienden a cada lado del pistón hidráulico desde un primer punto de conexión cerca de los extremos posteriores de las barras 30 de conexión inferiores hasta un segundo punto de conexión cerca de los extremos delanteros de las barras 28 de conexión superiores. Los resortes 54, 60 actúan con el pistón 52 hidráulico y ayudan a soportar el peso de la unidad cortadora. Al suministrar fluido hidráulico al pistón 52 puede extenderse levantando así la unidad 6 cortadora a la posición elevada mostrada en las figuras 5, 6 y 12. Reducir la cantidad de fluido hidráulico suministrado al pistón 52 permite que la unidad cortadora caiga bajo la gravedad a la posición de trabajo mostrada en las Figuras 7, 8 y 11, y posteriormente a la posición baja mostrada en las Figuras 9, 10 y 13, por ejemplo, para limpieza o mantenimiento.

20 El sistema de suspensión permite, por lo tanto, ajustar la altura de la unidad 6 de corte con relación al brazo 12 de soporte y permite que la unidad cortadora gire alrededor de un eje R que se extiende sustancialmente en la dirección de trabajo D, pero no permite el cortador la unidad 6 se mueve lateralmente con relación al brazo portador (es decir, en una dirección que es paralela al ancho de la unidad cortadora). La unidad 6 de corte puede, por lo tanto, girar para acomodar ondulaciones en la superficie de la tierra. La altura de la unidad 6 cortadora con respecto al brazo 12 portador también se puede ajustar para ajustar la altura de corte de la unidad cortadora, o para permitir que la unidad cortadora se coloque en una posición de cabecera elevada como se muestra en las figuras 5 y 6 que permite que el tractor realice un giro al final de un campo, o en una posición de trabajo que se muestra en las Figuras 7 y 8, o en una posición baja en la que descansa sobre el suelo como se muestra en las Figuras 9 y 10.

30 El sistema 16 de suspensión permite que el cabezal de corte 6 se mueva verticalmente con respecto al brazo 12. El movimiento vertical de el cabezal de corte 6 puede acomodarse sin ajustar ningún acumulador de energía asociado con el brazo portador, independientemente de la longitud del brazo. El sistema 16 de suspensión funciona así independientemente de cualquier mecanismo de desplazamiento lateral para ajustar la longitud del brazo 12 de soporte, simplificando así el funcionamiento de la máquina.

35 La estabilidad de la unidad cortadora cuando está en la posición elevada de transporte se incrementa mediante la provisión del accionador 52 y el muelle de compresión 54, que ejerce una fuerza de autoestabilización en la unidad 6 de corte cuando está en la posición elevada. El accionador 52 y los resortes 54 están conectados al brazo 12 portador en el punto de pivote 53b, que está situado más alto que el eje virtual de rotación de la unidad 6 cortadora cuando el brazo portador está en una posición elevada, y por lo tanto actúan para aumentar la estabilidad de la unidad cortadora.

40 Debido a que las barras 28, 30 de conexión están sometidas en uso solo a fuerzas lineales (es decir, fuerzas de compresión o tensión que actúan a lo largo de los ejes de las barras) y no experimentan fuerzas de flexión, pueden ser de peso relativamente ligero. Al mismo tiempo, se reduce sustancialmente el riesgo de daños en el sistema de suspensión cuando la unidad cortadora colisiona con una obstrucción en el suelo.

45 Cuando la máquina segadora está en la configuración de transporte mostrada en la Figura 1, el sistema 16 de suspensión soporta todo el peso de la unidad 6 cortadora, pero evita el movimiento de la unidad cortadora en la dirección de la anchura de la unidad cortadora. Sin embargo, la unidad 6 de corte puede moverse por gravedad hasta una posición estable con respecto al brazo 12 de soporte, que corresponde a la posición elevada mostrada en las figuras 5, 6 y 12. Esto evita el movimiento no deseado de la unidad 6 de corte durante el transporte a lo largo de una carretera.

50 Por supuesto, son posibles diversas modificaciones del aparato descrito anteriormente. Por ejemplo, la disposición de las barras 28, 30 de conexión puede invertirse, de modo que las barras 28 de conexión superiores divergen del plano de marco hacia el plano mo y las barras 30 de conexión inferiores convergen desde el plano de marco al plano mo.

Las articulaciones 32 esféricas pueden reemplazarse por cualquier otra unión que permita la rotación alrededor de dos ejes ortogonales, que incluyen, por ejemplo, uniones universales (articulaciones cardánicas).

60 El accionador hidráulico 52 puede reemplazarse por cualquier otro accionador adecuado que incluye, por ejemplo, un motor lineal eléctrico o un tornillo accionado por un motor. Alternativamente, el accionador 52 puede omitirse por completo y el peso de la unidad cortadora puede entonces ser soportado por elementos de soporte elásticos, por ejemplo, resortes u otros componentes elásticos. Además, uno o más de los resortes 54, 60 que forman parte del sistema de suspensión pueden omitirse o sustituirse por otros elementos de soporte elásticos, por ejemplo, puntales de gas.

Las figuras 15 y 16 representan una segunda segadora 102 de acuerdo con una realización de la invención, que está unida a la parte posterior de un tractor 104 a través de un sistema convencional de montaje de tres puntos. Sin embargo, debe entenderse que la invención también es aplicable a otros tipos de máquinas agrícolas que incluyen rastrillos, henificadoras, máquinas de siembra y máquinas para trabajar la tierra, en las que una unidad operativa está unida a la parte posterior de un tractor 104.

La segadora 102 incluye una unidad 106 operativa que comprende una unidad cortadora y un montaje 108 portador para la unidad cortadora. El montaje 108 portador incluye una estructura 110 de montaje que está unida al sistema de montaje de tres puntos del tractor, un brazo 112 portador que está unido a la estructura 110 de montaje a través de un mecanismo 114 de pivote y un sistema 116 de suspensión a través del cual la unidad 106 de corte está suspendida desde el extremo libre del brazo 112 portador.

El mecanismo 114 de pivote permite pivotar el brazo 112 portador alrededor de un eje de pivote X que se extiende sustancialmente paralelo a la dirección de trabajo D de la unidad 106 de corte e incluye un accionador 118, por ejemplo, un pistón hidráulico, que se puede activar para ajustar la posición rotacional del brazo 112 alrededor del eje de pivote X. En la figura 15, la máquina segadora se muestra en una configuración de transporte en la que el brazo 112 transportador se levanta a una posición vertical de modo que la unidad 106 cortadora se encuentra detrás de la cabina 104 del tractor, mientras que en la figura 16, el brazo 112 portador se muestra en una posición bajada en la que el brazo 112 portador y la unidad 106 cortadora son sustancialmente paralelos al suelo. Cuando el brazo 112 portador está en la posición bajada, la unidad 106 de corte puede ajustarse con relación al brazo portador entre una posición de trabajo y una posición de cabezal (mostrada en la Fig. 16) en la que se eleva ligeramente por encima de la posición de trabajo.

El brazo 112 portador incluye una sección 120 interna, un accionador (no mostrado) y una sección 122 externa que puede extenderse telescópicamente con relación a la sección 120 interna para ajustar la posición lateral de la unidad 106 de corte con respecto al tractor 104. El actuador puede ser, por ejemplo, un pistón hidráulico ubicado dentro del brazo 112 portador. El brazo 112 portador telescópico permite así el desplazamiento lateral de la unidad 106 cortadora con respecto al tractor 104. Esto permite que la posición operativa de la unidad 106 cortadora sea ajustado lateralmente con respecto a la línea central del tractor 104. Esto permite ajustar la posición operativa de la unidad 106 cortadora durante una operación de segado, por ejemplo, para asegurar que el borde de la tira cortada del cultivo esté alineado correctamente con el borde de una tira cortada previamente. El ajuste de la posición lateral de la unidad cortadora se puede llevar a cabo de forma automática o semiautomática, por ejemplo, utilizando un método operativo como se describe en el documento EP1321027B1.

La unidad 106 de corte es en gran parte convencional e incluye una pluralidad de cabezales de corte (no mostrados) unidos a una estructura 124 de soporte y una unidad 125 de acondicionamiento opcional para acondicionar el corte de cultivo por las cabezas de corte. La unidad 106 de corte es accionada a través de un árbol de accionamiento (no mostrado) desde la unidad de toma de fuerza del tractor 104.

La unidad 106 de corte está suspendida del extremo libre del brazo 112 portador por el sistema 116 de suspensión, que se muestra más claramente en la Figura 27. Los componentes del sistema 116 de suspensión también se muestran esquemáticamente en la Figura 17, junto con el brazo 112 portador y el bastidor 124 de soporte de la unidad cortadora. El sistema 116 de suspensión incluye dos pares de barras de conexión, que comprenden un par de barras 128 de conexión superiores y un par de barras 130 de conexión inferiores. Todas las barras 128, 130 de conexión se extienden aproximadamente en la dirección de trabajo de la máquina segadora y se unen mediante articulaciones 132 esféricas a la unidad 106 de corte y al brazo 112 portador.

El extremo posterior de cada barra 128, 130 de conexión está unido mediante una junta esférica a una estructura 134 de montaje que se extiende hacia arriba desde el bastidor 124 de soporte de la unidad 106 de cuchilla y está ubicado aproximadamente centralmente con respecto al ancho de trabajo de la unidad cortadora. En esta realización, la estructura de montaje incluye dos pares de placas 136 interiores altas que están conectadas a las barras 128 de conexión superiores y dos pares de placas 138 externas más cortas que están conectadas a las barras 130 de conexión inferiores. Como con la primera realización mostrada en la fig. 4, las articulaciones 132 esféricas en los extremos posteriores de las barras 128, 130 se encuentran en un primer plano al que se hace referencia en este documento como el plano mo de la unidad. Las articulaciones 132 esféricas en los extremos posteriores de las barras 128 de conexión superiores se colocan más juntas que las articulaciones 132 esféricas en los extremos posteriores de las barras 130 de conexión inferiores.

El extremo delantero de cada barra 128, 130 de conexión está unido a través de una segunda articulación 132 esféricas a una segunda estructura 142 de montaje dispuesta en el extremo libre del brazo 112 portador. En esta realización, la segunda estructura 42 de montaje incluye dos pares de las placas 144 superiores provistas en la parte superior del brazo 112 portador y dos pares de placas 146 inferiores provistas en la parte inferior del brazo 112 portador. Cada una de las barras 128, 130 de conexión está conectada a una de estas placas mediante una segunda articulación 132. Como con la primera realización mostrada en la Fig. 4, las segundas articulaciones esféricas se encuentran en un segundo plano al que se hace referencia aquí como el plano de marco. Las articulaciones esféricas en los extremos delanteros de las barras 130 de conexión inferiores están posicionadas más juntas que las articulaciones esféricas en los extremos delanteros de las barras 128 de conexión superiores.

Las barras 128 de conexión superiores se encuentran en un plano superior y las barras inferiores se encuentran en un plano inferior, y en esta realización el plano superior es paralelo al plano inferior. Más generalmente, una línea normal al plano superior y una línea normal al plano inferior son cada una sustancialmente perpendiculares a un eje de anchura de la unidad cortadora. Esta disposición permite que la unidad 106 de corte se mueva sustancialmente verticalmente con respecto al brazo 112 portador mientras mantiene la unidad cortadora en una posición vertical (es decir, sin rotación de la unidad cortadora alrededor de un eje horizontal). Alternativamente, los planos superior e inferior pueden ser no paralelos, en cuyo caso el movimiento vertical de la unidad cortadora con respecto al brazo portador provocará un grado de rotación de la unidad 106 de corte alrededor de un eje horizontal, que puede ser permisible en ciertas aplicaciones.

Como se explicó anteriormente, los extremos de las barras 128 de conexión superiores están más juntos entre sí en el plano mo que el plano de marco, y las barras 128 de conexión superiores convergen, por lo tanto, desde el plano de marco hacia el plano mo. Por el contrario, los extremos de las barras 130 de conexión inferiores están más separados en el plano mo que el plano de bastidor y, por lo tanto, las barras 130 de conexión inferiores divergen del plano de bastidor al plano mo. Las barras 128, 130 de conexión superior e inferior actúan, por lo tanto, como bastidores A invertidas, que impiden el movimiento horizontal de la unidad 116 de corte con respecto al brazo 112 portador.

Debido a que las barras 128, 130 están conectadas al brazo 112 portador y a la estructura 134 de montaje de la unidad 106 cortadora mediante articulaciones esféricas, la unidad 106 cortadora es capaz de girar con respecto al brazo portador alrededor de un eje de rotación R que se extiende aproximadamente en la dirección de trabajo de la unidad cortadora. Esto permite que la unidad cortadora siga los contornos del suelo mientras trabaja.

Al igual que en la primera realización mostrada en la figura 4, el eje real de rotación R se extiende entre dos puntos, uno en el plano mo y el otro en el plano del marco, estando cada punto ubicado en la intersección de las líneas trazadas entre los puntos de unión de articulaciones 132 esféricas diagonalmente opuestas. Por lo tanto, el eje de rotación R se encuentra en un plano vertical que es paralelo a la dirección de trabajo D de la unidad cortadora, pero está inclinado hacia abajo en la dirección de trabajo.

Debe entenderse que la disposición de barras de conexión ilustrada en la figura 17 puede invertirse, por lo que el par superior de barras 128 de conexión divergen del plano de bastidor para el plano mo y el par de brazos 130 inferiores convergen del plano de bastidor A al plano mo. Esto no afecta el funcionamiento del sistema 116 de suspensión.

El sistema 116 de suspensión también incluye un accionador 152 para ajustar la altura de la unidad 106 de corte con relación al brazo 112 portador, que se muestra más claramente en la Figura 27. En este ejemplo, el accionador 152 comprende un pistón hidráulico que se extiende desde un primer punto 153a de pivote entre los extremos posteriores de las barras 128 de conexión superiores hasta un segundo punto 153b de pivote entre los extremos delanteros de las barras 130 de conexión inferiores. En esta realización, el primer punto 153a de pivote y las articulaciones 132 esféricas en los extremos posteriores de las barras 128 superiores son coaxiales, el actuador 152 se conecta a la unidad 106 de corte a la misma altura que las barras 128 de conexión superiores. Al suministrar fluido hidráulico al pistón 152 puede extenderse levantando así la unidad 106 de corte a la posición elevada mostrada en las Figuras 18, 19 y 25. La reducción de la cantidad de fluido hidráulico suministrado al pistón 152 permite que la unidad cortadora caiga por gravedad a la posición de trabajo mostrada en las Figuras 20, 21 y 24, y posteriormente a la posición baja mostrada en las Figuras 22, 23 y 26, por ejemplo, para limpieza o mantenimiento.

El sistema de suspensión permite, por lo tanto, ajustar la altura de la unidad 106 de corte con relación al brazo 112 portador y permite que la unidad cortadora gire alrededor de un eje R que se extiende sustancialmente en la dirección de trabajo D, pero no permite que la unidad 106 cortadora se mueva lateralmente con respecto al brazo portador (es decir, en una dirección que es paralela al ancho de la unidad cortadora). La unidad 106 cortadora puede, por lo tanto, girar para acomodar ondulaciones en la superficie del suelo. La altura de la unidad 106 cortadora con respecto al brazo 112 portador también se puede ajustar para ajustar la altura de corte de la unidad cortadora, o para permitir que la unidad cortadora se coloque en una posición de cabecera elevada como se muestra en las figuras 18 y 19 que permite que el tractor realice un giro al final de un campo, o en una posición de trabajo como se muestra en las Figuras 20 y 21, o en una posición baja en la que descansa sobre el suelo como se muestra en las Figuras 22 y 23.

El sistema 116 de suspensión permite que el cabezal 106 de corte se mueva verticalmente con respecto al brazo 112. El movimiento vertical de el cabezal 106 de corte se puede acomodar sin ajustar ningún acumulador de energía asociado con el brazo 112 portador, independientemente de la longitud del brazo. El sistema 116 de suspensión funciona así independientemente de cualquier mecanismo de desplazamiento lateral para ajustar la longitud del brazo 112 portador, simplificando así el funcionamiento de la máquina.

La estabilidad de la unidad cortadora cuando está en la posición de transporte elevada se incrementa mediante la provisión del accionador 152, que ejerce una fuerza de autoestabilización sobre la unidad 106 de corte cuando está en la posición elevada. El actuador 152 está conectado al brazo 112 portador en el punto de pivote 153b, que está situado más alto que el eje virtual de rotación R de la unidad 106 cortadora cuando el brazo portador está en una posición elevada, y por lo tanto actúa para aumentar la estabilidad de la unidad cortadora.

Debido a que las barras 128, 130 están sometidas en uso solo a fuerzas lineales (es decir, fuerzas de compresión o tensión que actúan a lo largo de los ejes de las barras de conexión) y no experimentan fuerzas de flexión, pueden ser de peso relativamente ligero. Al mismo tiempo, se reduce sustancialmente el riesgo de daños en el sistema de suspensión cuando la unidad cortadora colisiona con una obstrucción en el suelo.

5

Cuando la segadora está en la configuración de transporte mostrada en la figura 15, el sistema 116 de suspensión soporta todo el peso de la unidad 106 de corte, pero evita el movimiento de la unidad cortadora en la dirección de la anchura de la unidad cortadora. Sin embargo, la unidad 106 cortadora puede moverse por gravedad a una posición estable con relación al brazo 112 portador, que corresponde a la posición elevada mostrada en las figuras 18, 19 y 25. Esto evita el movimiento no deseado de la unidad 106 cortadora durante el transporte a lo largo de una carretera.

10

Por supuesto, son posibles diversas modificaciones del aparato descrito anteriormente. Por ejemplo, la disposición de las barras 128, 130 puede invertirse, de modo que las barras 128 de conexión superiores divergen del plano de marco hacia el plano mo y las barras 130 de conexión inferiores convergen desde el plano de marco al plano mo.

15

Las articulaciones 132 esféricas pueden reemplazarse por cualquier otra unión que permita la rotación alrededor de dos ejes ortogonales, que incluyen, por ejemplo, uniones universales (articulaciones cardánicas).

20

El accionador 152 hidráulico puede reemplazarse por cualquier otro accionador adecuado que incluye, por ejemplo, un motor lineal eléctrico o un tornillo accionado por un motor. Alternativamente, el accionador 152 puede omitirse por completo y el peso de la unidad cortadora puede entonces ser soportado por elementos de soporte elásticos, por ejemplo, resortes u otros componentes elásticos.

25

El sistema de suspensión que comprende las barras y opcionalmente las estructuras de montaje, los resortes y el actuador se pueden suministrar por separado para volver a armar una unidad cortadora existente. Del mismo modo, el montaje portador que comprende el brazo portador y el sistema de suspensión se pueden suministrar por separado para la adaptación a una unidad cortadora existente.

30

Como se indicó anteriormente, la invención no se limita a segadoras, sino que también se aplica a otros tipos de máquinas agrícolas, incluyendo rastrillos, henificadoras, máquinas de siembra y máquinas de tratamiento de suelos en las que una unidad operativa está unida a la parte posterior de un tractor 4.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una máquina (2) agrícola que comprende una unidad (6) operativa y un montaje (8) portador para la unidad operativa, el montaje portador que incluye un brazo (12) portador y un sistema (16) de suspensión mediante el cual la unidad operativa está suspendida del brazo portador, dicho sistema de suspensión incluye dos pares de barras (28, 30) de conexión, que comprende un par de barras (28) de conexión superiores y un par de barras (30) de conexión inferiores, cada barra de conexión está unida mediante articulaciones (32) a la unidad operativa y al brazo portador, en donde un primer par de dichas barras de conexión superior e inferior divergen en una dirección de trabajo de la unidad operativa y un segundo par de dichas barras de conexión superior e inferior convergen en una dirección de trabajo de la unidad operativa; caracterizado porque el montaje (8) portador incluye una estructura (10) de montaje configurada para montar la máquina en un vehículo portador y un mecanismo (14) de pivote configurado para permitir el movimiento pivotante del brazo (12) portador con respecto a la estructura de montaje un eje de pivote (X) que se extiende sustancialmente paralelo a la dirección de trabajo de la máquina agrícola.
- 15 2. Una máquina agrícola de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el sistema (16) de suspensión incluye un mecanismo (50, 54, 60) de soporte se configura para soportar el peso de la unidad operativa.
- 20 3. Una máquina agrícola de acuerdo con la reivindicación 2, en la que el mecanismo de soporte incluye un accionador (50) configurado para ajustar la altura de la unidad operativa con relación al brazo portador.
- 25 4. Una máquina agrícola de acuerdo con la reivindicación 3, en la que el accionador (50) está configurado para actuar entre la unidad operativa y el brazo portador.
- 30 5. Una máquina agrícola de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en la que las barras (28) de conexión superiores se encuentran en un plano superior y las barras (30) de conexión inferiores se encuentran en un plano inferior.
- 35 6. Una máquina agrícola de acuerdo con la reivindicación 5, en la que una línea normal al plano superior y una línea normal al plano inferior son sustancialmente perpendiculares a un eje de anchura de la unidad operativa.
- 40 7. Una máquina agrícola de acuerdo con la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en la que el plano superior es sustancialmente paralelo al plano inferior.
- 45 8. Una máquina agrícola de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en la que el montaje portador incluye un mecanismo (18) de accionamiento para impulsar el movimiento de pivote del brazo portador.
- 50 9. Una máquina agrícola de acuerdo con la reivindicación 8, en la que el mecanismo de pivote está configurado para proporcionar un movimiento pivotante del brazo (12) portador entre una posición vertical y una posición baja.
- 55 10. Una máquina agrícola de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en la que el brazo portador incluye una sección de brazo (20) interno y una sección de brazo (22) externo que puede extenderse con respecto a la sección de brazo interior para ajustar la longitud del brazo portador.
- 60 11. Una máquina agrícola de acuerdo con la reivindicación 10, que incluye un accionador (21) para ajustar la longitud del brazo portador.
- 65 12. Una máquina agrícola de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en la que la máquina es una segadora y la unidad de operación es una unidad cortadora.
13. Un montaje portador para transportar la unidad operativa de una máquina agrícola, el montaje (8) portador incluye un brazo (12) portador y un sistema (16) de suspensión mediante el cual la unidad operativa puede suspenderse del brazo portador, dicha suspensión sistema incluye una primera estructura (34) de montaje para unir el sistema de suspensión a una unidad operativa y dos pares de barras de conexión que comprenden un par de barras (28) de conexión superiores y un par de barras (30) de conexión inferiores, cada una de dichas barras de conexión se une a través de articulaciones (32) a la primera estructura de montaje y al brazo portador, donde un primer par de dichas barras de conexión superior e inferior divergen en una dirección de trabajo de la unidad operativa y un segundo par de dichas barras conectadoras superior e inferior convergen en una dirección de trabajo de la unidad operativa; caracterizado porque el montaje portador incluye una segunda estructura (10) de montaje se configura para montar el montaje portador en un vehículo portador y un mecanismo (14) de pivote se configura para permitir el movimiento pivotante del brazo (12) portador con respecto a la segunda estructura de montaje alrededor de un eje de pivote (X) que se extiende sustancialmente paralelo a la dirección de trabajo de la máquina agrícola.
14. Un montaje portador de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la máquina agrícola es una segadora y la unidad operativa es una unidad cortadora.

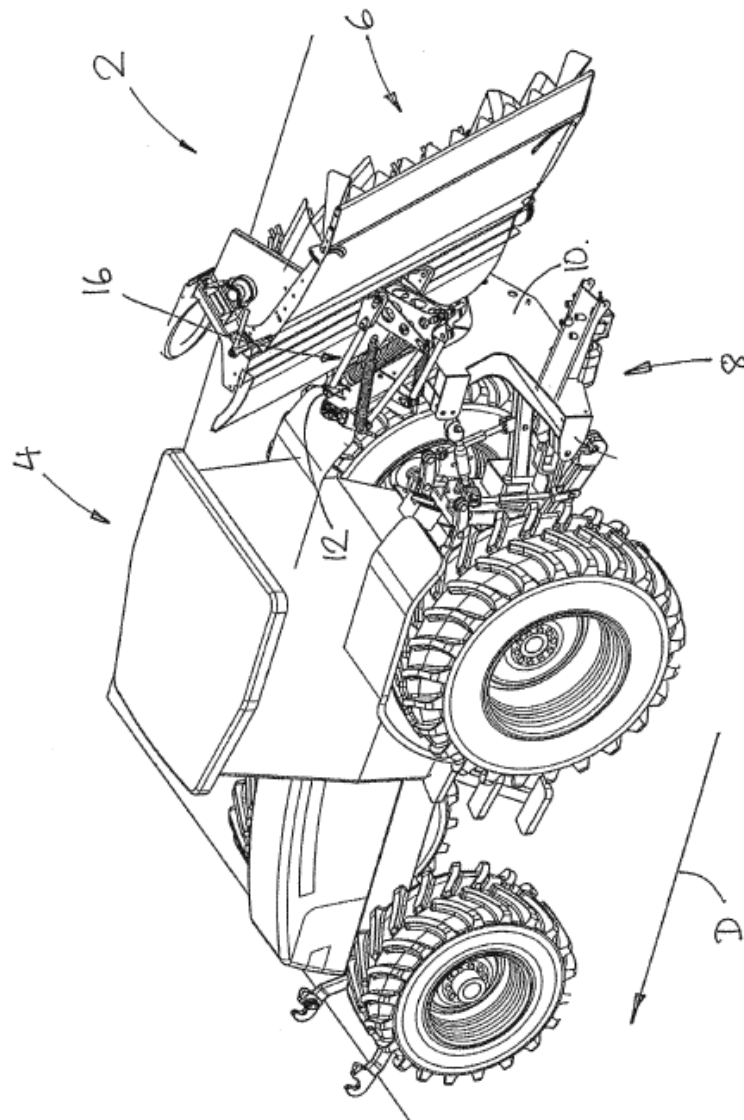


Fig. 1

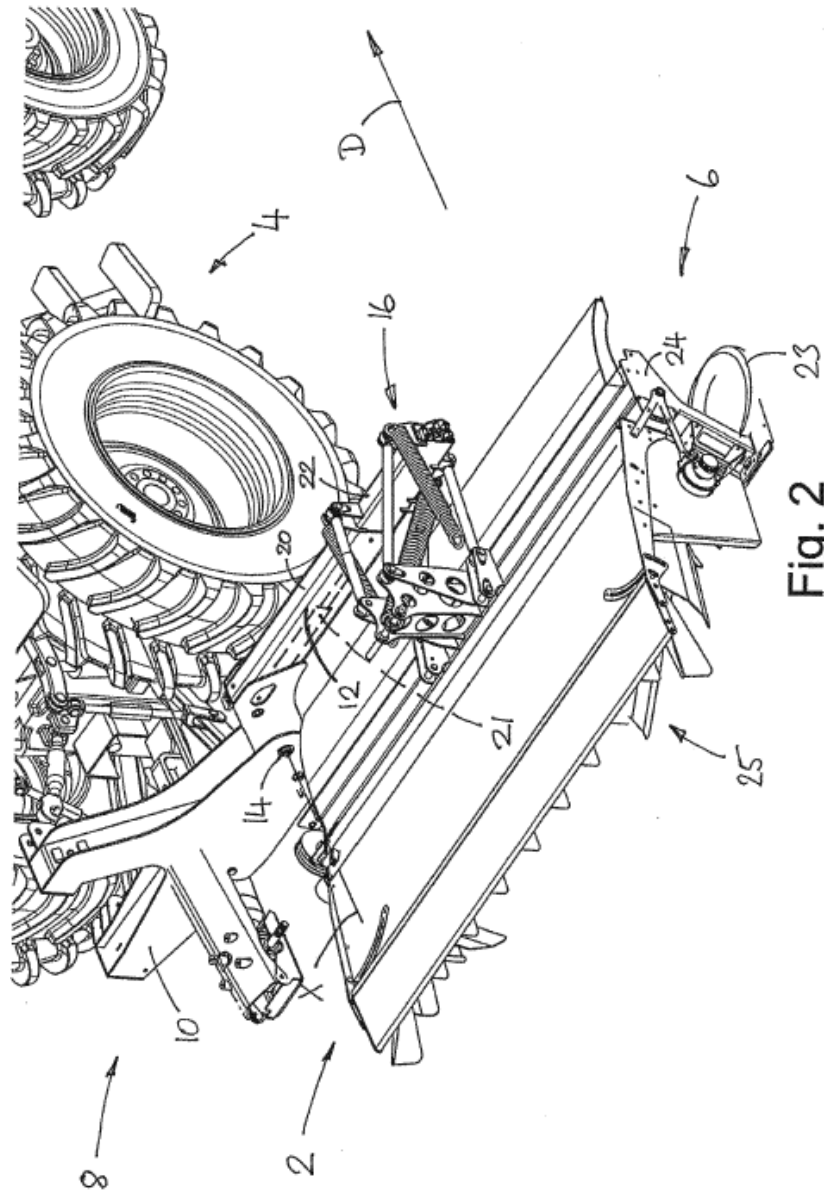


Fig. 2

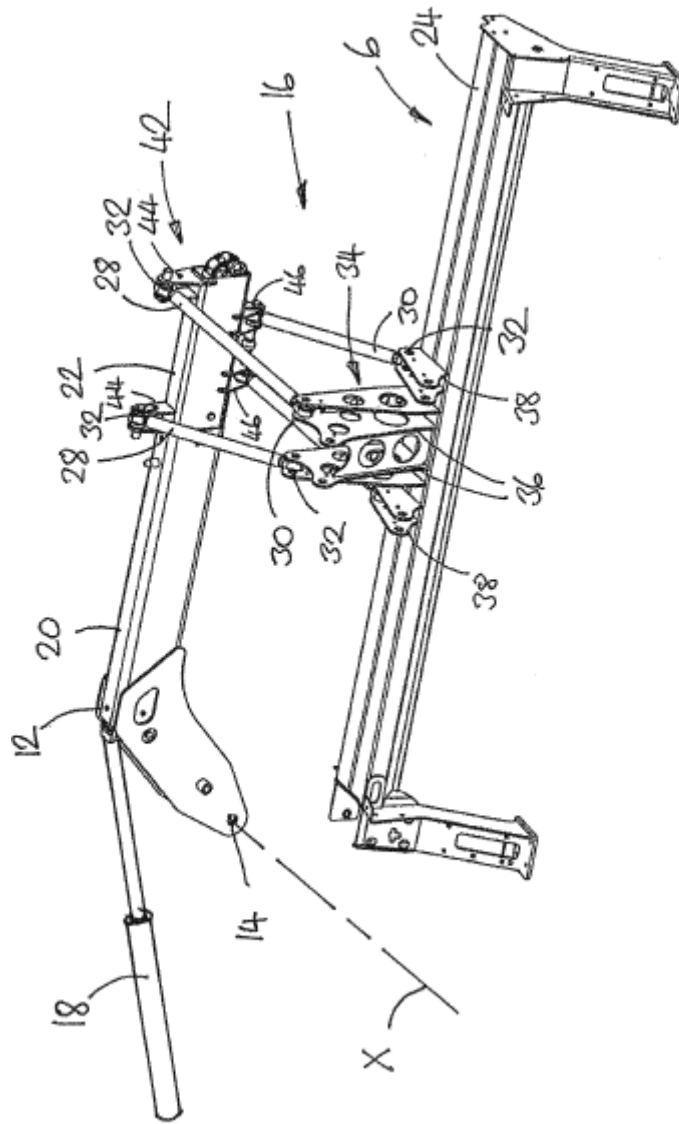


Fig. 3

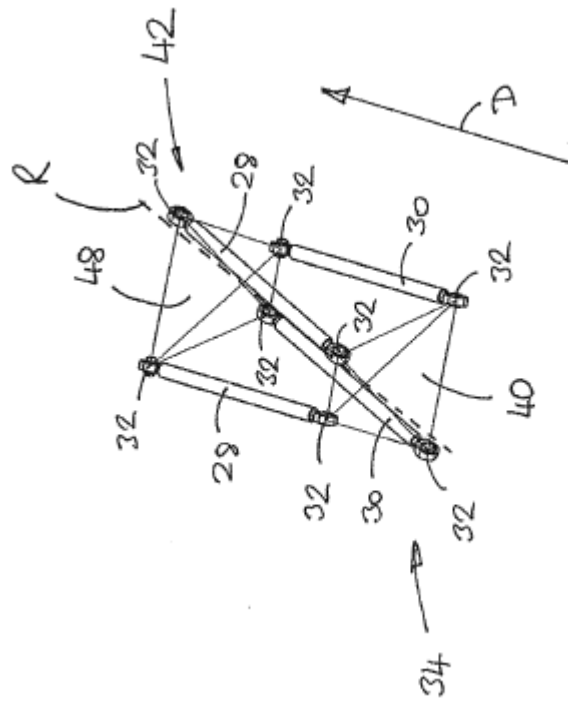


Fig. 4

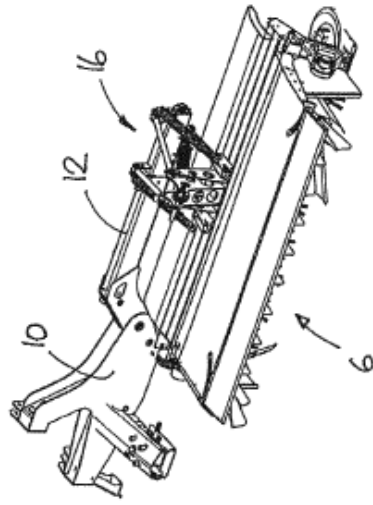


Fig. 12

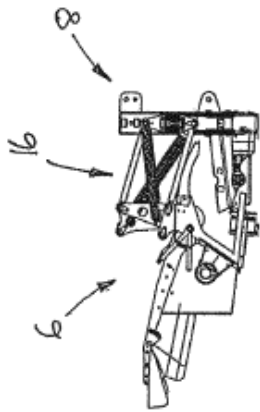


Fig. 6

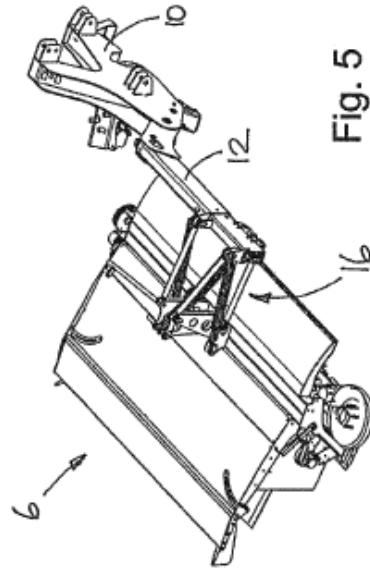


Fig. 5

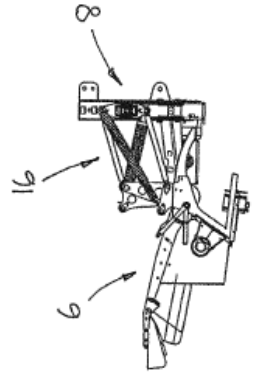


Fig. 8

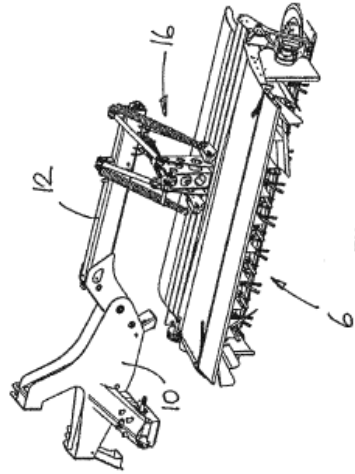


Fig. 11

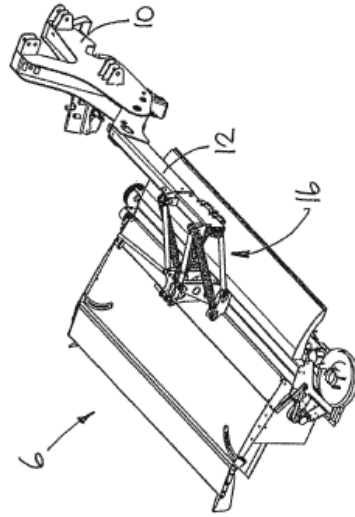


Fig. 7

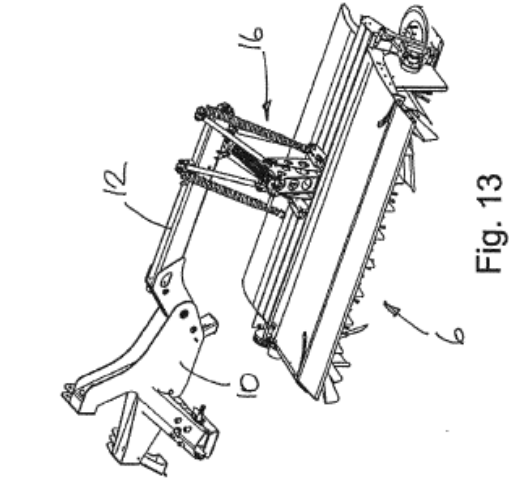


Fig. 13

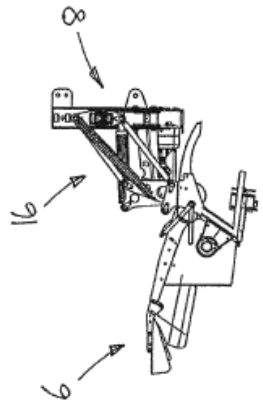


Fig. 10

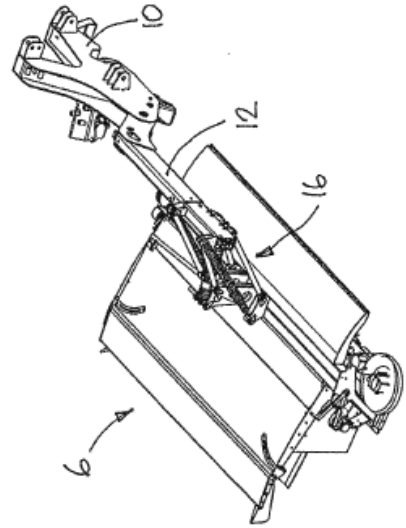


Fig. 9

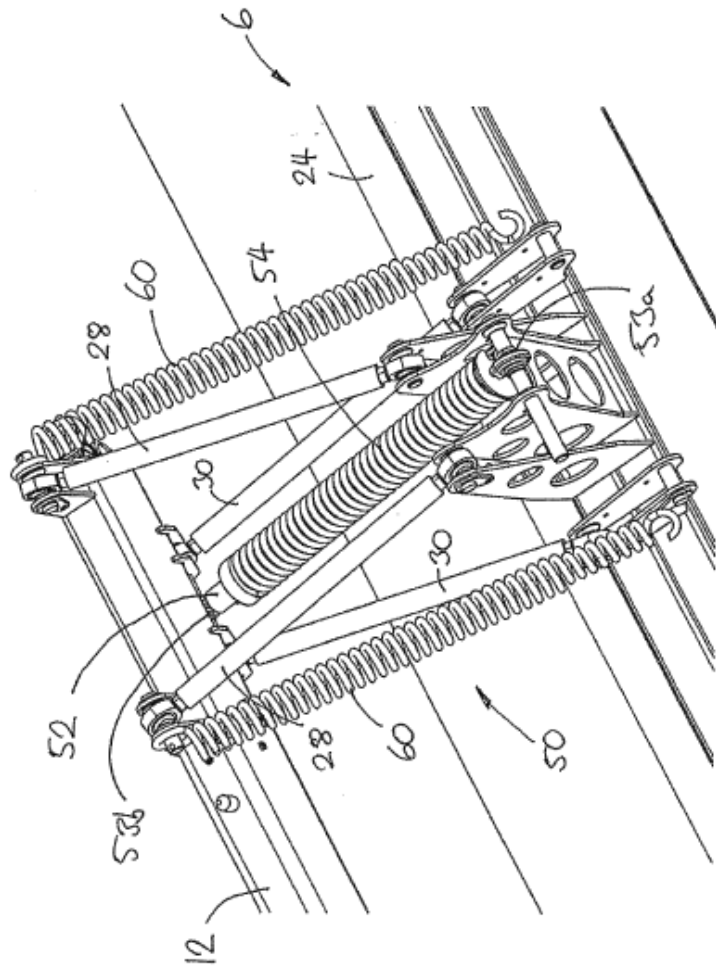


Fig. 14

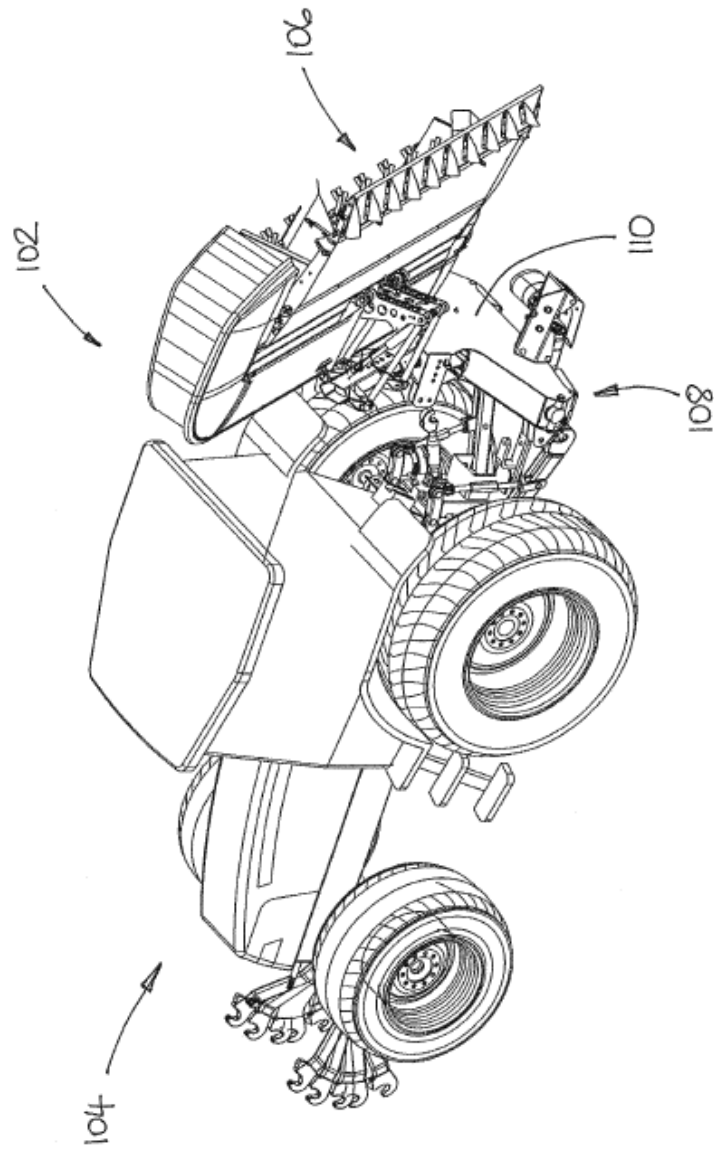


Fig. 15

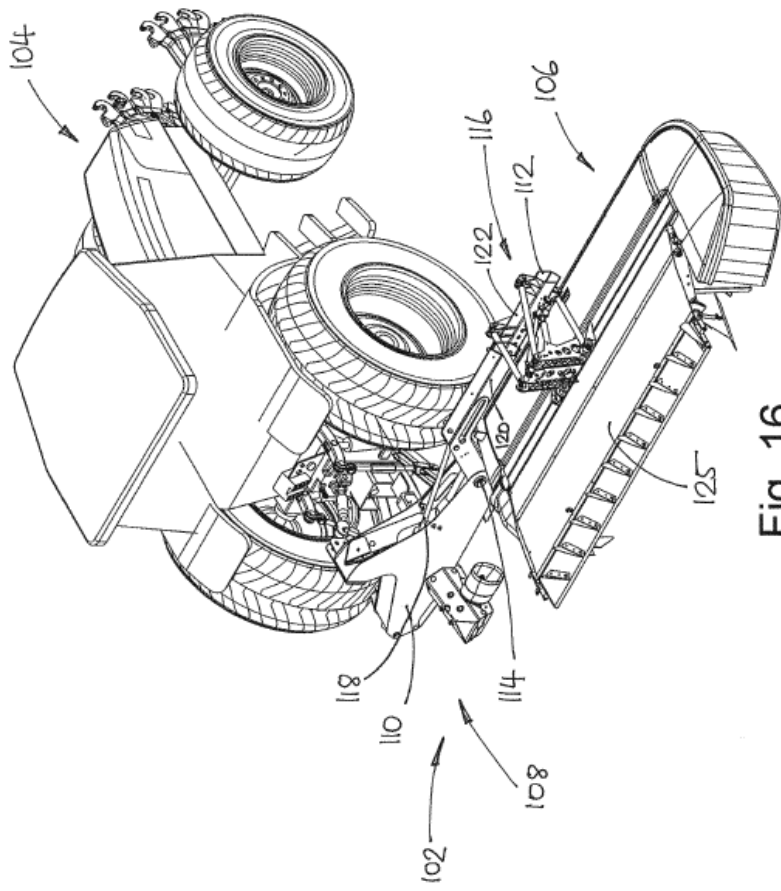


Fig. 16

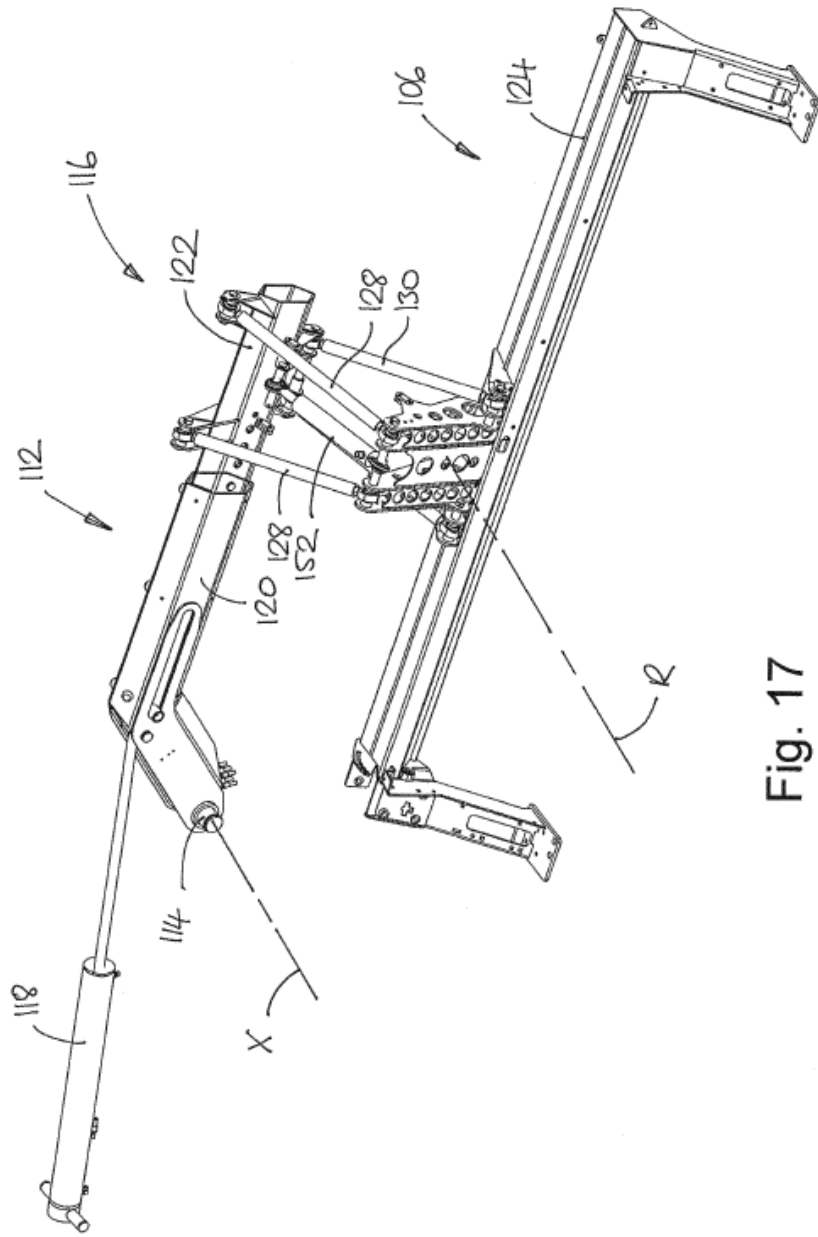


Fig. 17

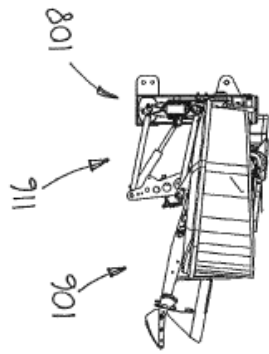


Fig. 19

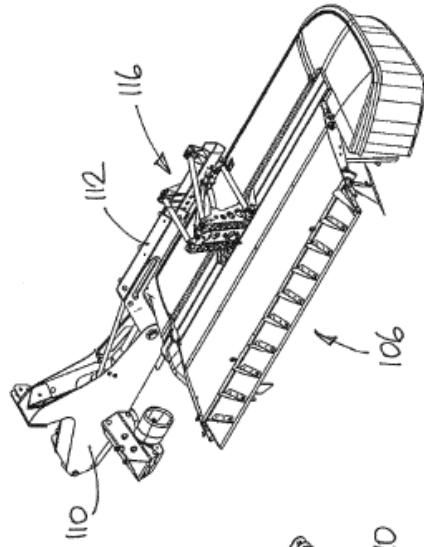


Fig. 25

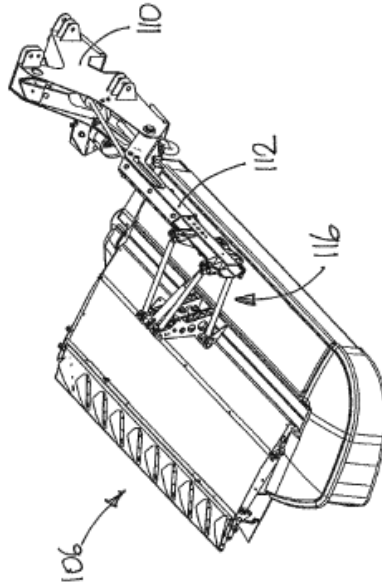


Fig. 18

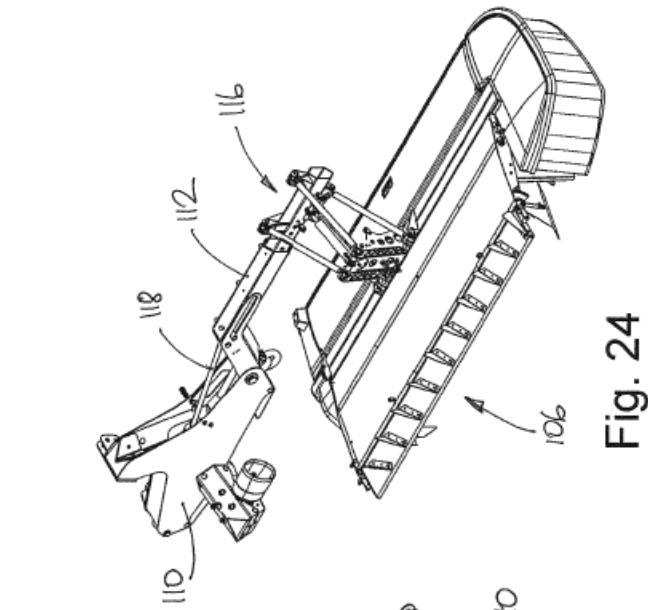


Fig. 20

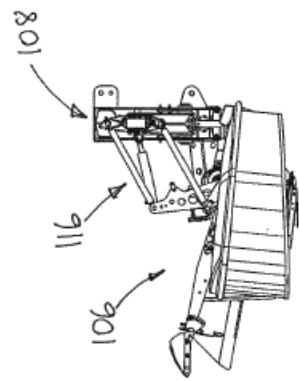


Fig. 21

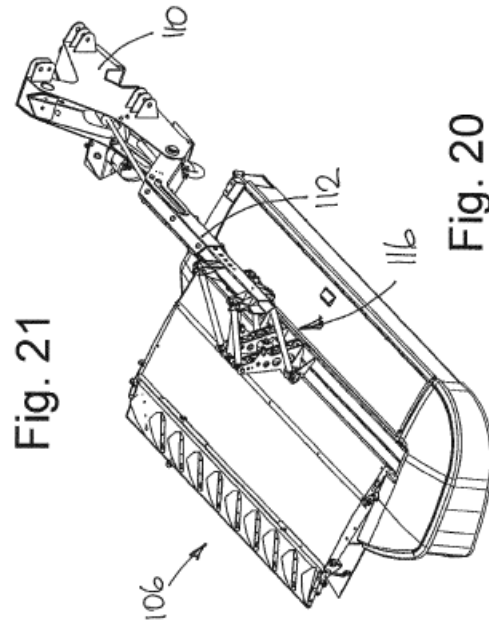


Fig. 22

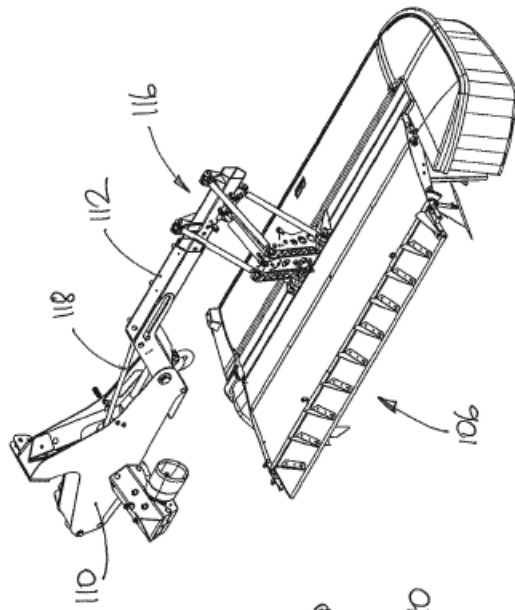


Fig. 24

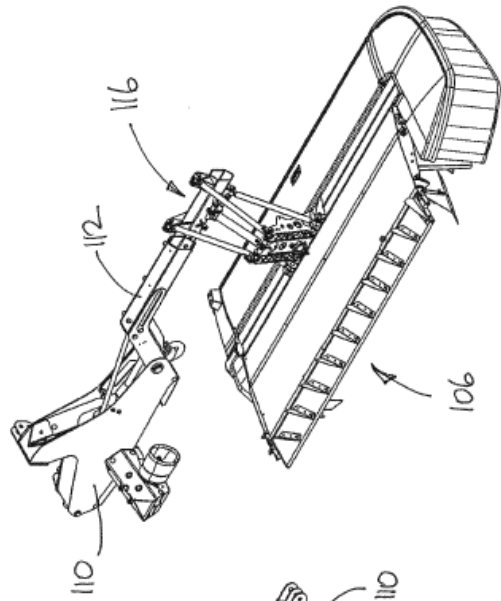


Fig. 26

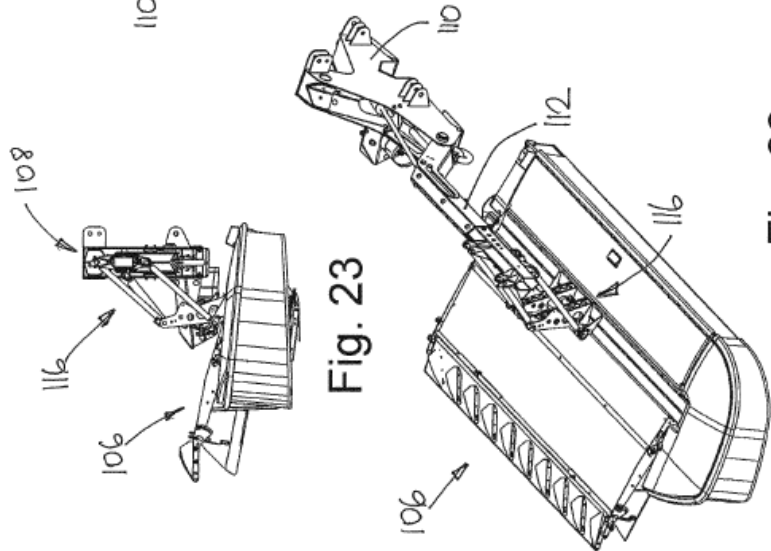


Fig. 23

Fig. 22

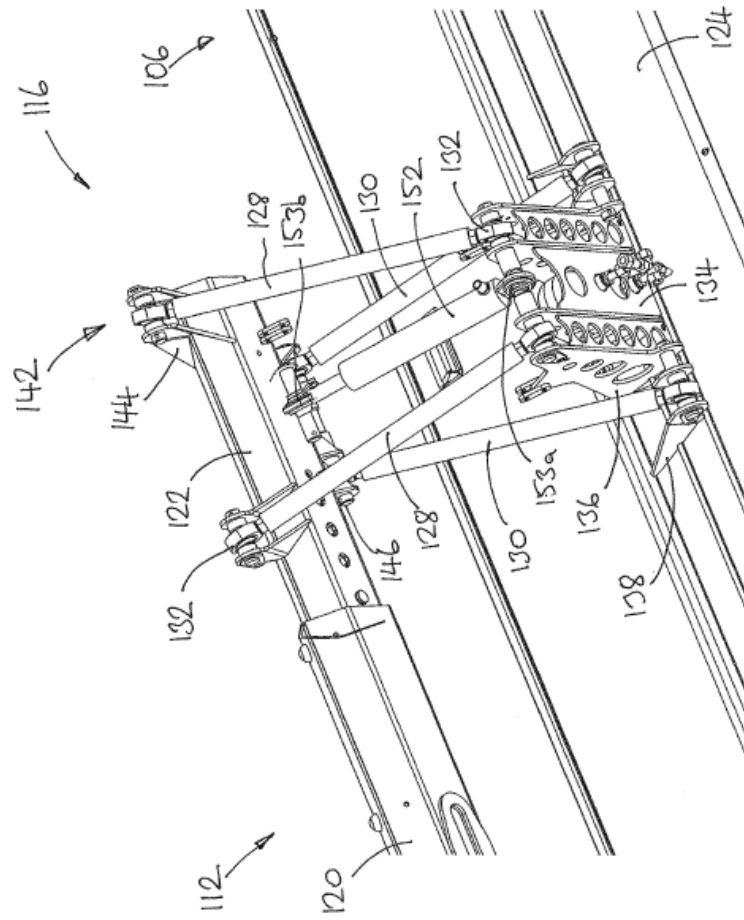


Fig. 27