

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 882 354**

51 Int. Cl.:

A01D 34/66

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2016** **PCT/EP2016/072877**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.05.2017** **WO17076555**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2016** **E 16770526 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.05.2021** **EP 3370499**

54 Título: **Conjunto de brazo de soporte**

30 Prioridad:

04.11.2015 GB 201519492

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

01.12.2021

73 Titular/es:

**KVERNELAND GROUP KERTEMINDE AS
(100.0%)**

**Taarupstrandvej 25
5300 Kerteminde, DK**

72 Inventor/es:

NIELSEN, RASMUS ELMELUND

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 882 354 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

Conjunto de brazo de soporte

La presente invención se refiere a un conjunto de brazo de soporte para una unidad operativa de una máquina agrícola. En una realización, la invención se refiere a un conjunto de brazo de soporte para una unidad de corte de una segadora agrícola. La invención también se refiere a una máquina agrícola que comprende un vehículo de soporte, un conjunto de brazo de soporte para una unidad operativa y, opcionalmente, una unidad operativa.

Más generalmente, las realizaciones de la invención se refieren a un conjunto de brazo de soporte para las unidades operativas de varios tipos de máquinas agrícolas que incluyen, pero sin limitación, segadoras, rastrillos, henificadoras, sembradoras y máquinas para trabajar el suelo, incluyendo gradas de discos y cultivadores. Otras realizaciones de la invención se refieren a un conjunto de brazo de soporte para una unidad operativa de una máquina agrícola, en donde la unidad de operación es una unidad de corte, un rastrillo, una henificadora, una sembradora o una máquina para trabajar el suelo.

Un tipo conocido de segadora agrícola que se puede utilizar para cosechar heno, paja y cultivos similares tiene una unidad de corte que comprende una pluralidad de cabezales cortadores giratorios unidos a una barra cortadora. Los cabezales de corte giran sobre ejes verticales y están provistos de cuchillas de corte que cortan el cultivo. Los cabezales de corte giratorios pueden ser del tipo de disco o de tambor. La segadora puede ser una segadora acondicionadora que incluye una pluralidad de mayales para acondicionar la cosecha cortada, o una segadora simple que no tiene unidad de acondicionamiento.

La unidad operativa puede ser soportada por un vehículo de soporte, por ejemplo, un tractor. En el caso de una máquina segadora agrícola, las unidades de corte pueden montarse en uno o ambos lados del vehículo de soporte, siendo soportada cada unidad de corte por un conjunto de brazo de soporte que está unido a la parte trasera del vehículo de soporte e incluye un brazo de soporte. El conjunto de brazo de soporte puede incluir un mecanismo de pivote que permite ajustar la posición del brazo de soporte. El brazo de soporte puede estar ubicado, por ejemplo, en una posición de trabajo sustancialmente horizontal en la que la unidad de corte se coloca cerca del suelo para cortar la cosecha, o en una posición de transporte vertical en la que la unidad de corte se levanta detrás de la cabina del vehículo, permitiendo que el vehículo se desplace por una carretera. También puede ser posible elevar el brazo de soporte y la unidad de corte a una posición de cabecera en la que la unidad de corte se eleva una pequeña distancia por encima de la posición de trabajo, permitiendo que el tractor gire cuando llega a la cabecera.

Otros tipos de maquinaria agrícola, incluidos rastrillos, henificadoras, máquinas sembradoras y máquinas para trabajar el suelo pueden montarse de manera similar con una unidad operativa (un rastrillo, henificadora, máquina sembradora o máquina de trabajo del suelo) montada en uno o ambos lados de un vehículo de soporte y soportada por un conjunto de brazo de soporte que está unido a la parte trasera del vehículo de soporte e incluye un brazo de soporte. De nuevo, el conjunto de brazo de soporte puede incluir un mecanismo de pivote que permite ajustar la posición del brazo de soporte. El brazo de soporte puede estar ubicado en una posición de trabajo en la que la unidad operativa esté colocada cerca del suelo o en una posición de transporte en la que la unidad operativa se levante detrás de la cabina del vehículo de soporte, permitiendo que el vehículo de soporte se desplace por una carretera. El brazo de soporte o la unidad de operación también se puede elevar a una posición de cabecera en la que la unidad de operación se eleva una pequeña distancia por encima de la posición de trabajo, permitiendo que el vehículo de soporte gire cuando llega a la cabecera.

En el documento DE29614199U1 se describe una máquina segadora del tipo general descrito anteriormente. Una unidad de corte está suspendida del extremo de un brazo de soporte a través de una junta de pivote, que se encuentra en el centro entre los extremos de la unidad de corte. La junta de pivote tiene un eje de pivote que se extiende paralelo a la dirección de trabajo de la máquina segadora y la unidad de corte puede girar alrededor de este eje durante el uso, lo que le permite seguir los contornos del suelo. El brazo de soporte se puede levantar desde la posición de corte a una posición de desplazamiento en la que la unidad de corte se lleva detrás del tractor.

Una desventaja de la máquina segadora descrita en el documento DE29614199U1 es que no permite el desplazamiento lateral (movimiento lateral de la unidad segadora) con respecto al eje del tractor. El desplazamiento lateral puede ser útil al configurar la máquina, por ejemplo, para proporcionar diferentes anchos de operación, o para permitir el ajuste lateral de la unidad de corte con respecto al tractor durante la siega, por ejemplo, para asegurar una superposición constante con una tira previamente cortada.

También, si la unidad de corte golpea un obstáculo en el suelo durante una operación de corte, esto puede hacer que la unidad de corte gire alrededor de un eje sustancialmente vertical, ejerciendo presión sobre la junta de pivote y posiblemente provocando daños o fallos en el mecanismo de pivote. El problema es particularmente grave si la unidad de corte choca con un obstáculo cerca de uno de sus extremos.

También, no es posible ajustar la altura de la unidad de corte con respecto al brazo de soporte. Por lo tanto, cuando se trabaja en terrenos irregulares, cualquier movimiento vertical de la unidad de corte con respecto al tractor debe compensarse mediante el movimiento del brazo de soporte, que coloca cargas significativas sobre cualquier acumulador de energía (por ejemplo, resortes o vejigas hidráulicas) asociados con el brazo.

El documento US2009/0293439A1 describe una máquina cortadora de césped con múltiples unidades de corte, en donde las unidades de corte traseras están montadas en una barra de herramientas de ancho ajustable que tiene una sección central y secciones exteriores izquierda y derecha que se mueven de forma telescópica en la sección central. Las unidades de corte están montadas para levantar brazos que están montados de forma pivotante en los extremos exteriores de las secciones exteriores izquierda y derecha.

Un problema asociado con el uso de una barra de herramientas de ancho ajustable telescópico como se describe, por ejemplo, en el documento US2009/0293439A1, es que puede haber una cierta cantidad de juego entre las secciones exteriores izquierda y derecha de la barra de herramientas y la sección central fija, lo que puede causar alguna variación en las posiciones de las unidades operativas soportadas por la barra de herramientas. Para reducir la cantidad de juego, las secciones central y exterior se pueden hacer con tolerancias muy estrechas o se puede proporcionar un mecanismo de sujeción para sujetar las secciones exteriores en las configuraciones de ancho elegidas. Sin embargo, estas medidas pueden hacer que sea más difícil y/o más lento ajustar el ancho de la barra de herramientas, y es posible que no se adapten fácilmente para su uso con un conjunto de brazo de soporte telescópico, particularmente cuando la longitud del brazo de soporte se ajusta mediante un accionador en lugar de un ajuste manual.

El documento WO 2015/097230 A1 describe un conjunto de brazo de soporte telescópico para su uso con una máquina agrícola. El brazo de soporte puede pivotar entre una posición de trabajo y una posición de transporte vertical.

El documento WO 2010/130265 A1 describe un portaherramientas para montarse en un vehículo de trabajo, preferiblemente un tractor con elevador. Es un portaherramientas multiusos que no sobresale mucho del vehículo de trabajo y, por lo tanto, no reduce la visibilidad.

El documento CN 203 047020 U describe un brazo telescópico hexagonal para un camión de auxilio. Los ángulos interiores entre las caras adyacentes del brazo hexagonal son de 120°.

El documento CN 203959760 U describe un brazo telescópico para un vehículo de trabajo aéreo, en donde un brazo telescópico superior tiene un perfil hexagonal.

Surgen problemas similares con otros tipos de máquinas agrícolas que son soportadas por un conjunto de brazo de soporte que incluye un brazo de soporte unido a la parte trasera de un tractor.

Es un objeto de la presente invención proporcionar un conjunto de brazo de soporte para una unidad operativa de una máquina agrícola que mitiga uno o más de los problemas mencionados anteriormente, o que proporciona una o más mejoras sobre los conjuntos de brazo de soporte conocidos. Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un conjunto de brazo de soporte para una unidad operativa de una máquina agrícola, incluyendo el conjunto del brazo de soporte un brazo de soporte, una estructura de montaje para montar el brazo de soporte en un vehículo de soporte, un mecanismo de pivote que permite el movimiento pivotante del brazo de soporte con respecto a la estructura de montaje, un primer accionador que impulsa el movimiento pivotante del brazo de soporte entre una posición de trabajo y una posición de transporte, un sistema de suspensión para suspender una unidad operativa del brazo de soporte, un segundo accionador para ajustar la altura de la unidad operativa con respecto al brazo de soporte, teniendo el brazo de soporte una parte de base, una parte extensible ajustable de forma telescópica con respecto a la parte de base para ajustar la longitud del brazo de soporte entre una configuración no extendida y una configuración extendida y un tercer accionador que acciona la parte extensible para ajustar la longitud del brazo de soporte, en donde la parte de base y la parte extensible incluyen ambas un conjunto de superficies de apoyo que están configuradas para permitir el movimiento deslizante de la parte extensible con respecto a la parte de base; las superficies de apoyo de la parte de base incluyen superficies de apoyo inclinadas superiores y superficies de apoyo inclinadas inferiores, y las superficies de apoyo de la parte extensible incluyen superficies de apoyo inclinadas superiores y superficies de apoyo inclinadas inferiores, que están configuradas para acoplar respectivamente las superficies de apoyo inclinadas superiores y las superficies de apoyo inclinadas inferiores de la parte de base; caracterizado por que cada una de las superficies de apoyo inclinadas superior e inferior de la parte de base y la parte extensible está inclinada con respecto a la vertical en un ángulo en el intervalo de 40° a 50°.

El mecanismo de pivote permite el movimiento del brazo de soporte entre una posición de trabajo y una posición de transporte en la que la unidad operativa se encuentra detrás de la cabina del vehículo de soporte. El conjunto del brazo de soporte puede incluir un mecanismo de accionamiento para impulsar el movimiento pivotante del brazo de soporte, permitiendo que se mueva fácilmente entre las diferentes posiciones.

El mecanismo de pivote puede configurarse para proporcionar un movimiento pivotante del brazo de soporte entre una posición vertical y una posición de trabajo 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 de soporte para su transporte a lo largo de carreteras o a través de pasarelas/portales estrechos.

El sistema de suspensión permite ajustar fácilmente la altura de la unidad operativa, por ejemplo, entre una posición de trabajo y una posición de cabecera, o en el caso de una segadora entre diferentes posiciones de corte que proporcionan diferentes alturas de corte. Preferiblemente, el accionador está configurado para actuar entre el brazo de soporte y la estructura de montaje de la unidad operativa. El accionador puede ser, por ejemplo, un accionador

hidráulico.

- El brazo de soporte incluye un accionador que impulsa la parte extensible para ajustar la longitud del brazo de soporte, permitiendo que la posición de la unidad operativa se ajuste lateralmente con respecto al vehículo de soporte. Por ejemplo, si la unidad de operación es una unidad de corte, esto permite ajustar la posición de funcionamiento de la
- 5 unidad de corte durante una operación de corte, por ejemplo, para asegurarse de que el borde de la tira cortada de cultivo esté alineado correctamente con el borde de una tira cortada previamente. El ajuste de la posición lateral de la unidad de corte se puede realizar de forma manual, automática o semiautomática, por ejemplo, usando un método operativo como el descrito en la patente europea EP1321027B1.
- Las superficies de apoyo inclinadas de la parte de base y la parte extensible cooperan para eliminar sustancialmente el juego entre la parte de base y la parte extensible. La necesidad de tolerancias muy estrechas entre la parte de base y la parte extensible se reduce en gran medida, reduciendo así la complejidad de la máquina, reduciendo o eliminando los procesos de configuración y mejorando el rendimiento y la fiabilidad del conjunto del brazo de soporte.
- El intervalo de ángulos de 40° a 50° proporciona un equilibrio óptimo de características operativas, proporcionando un juego mínimo entre la parte de base y la parte extensible del brazo de soporte sin aumentar excesivamente la fricción entre la parte de base y la parte extensible a medida que se ajusta la longitud del brazo de soporte.
- 15 En una realización, al menos una de las superficies de apoyo comprende una capa de material de apoyo unida a la parte de base y/o la parte extensible del brazo de soporte. El material del cojinete puede ser, por ejemplo, una capa de un material plástico de baja fricción u otro material de cojinete que tenga una fricción baja adecuada, características de soporte de carga, incluyendo tanto materiales de apoyo secos como materiales de apoyo lubricados.
- En una realización, el primer accionador está conectado entre un primer soporte que está unido a la estructura de montaje y un segundo soporte que está conectado a la parte de base del brazo, y el segundo accionador está conectado entre el segundo soporte y un tercer soporte que está conectado al extendiendo parte del brazo. El uso de un segundo montaje compartido que está conectado tanto al primer accionador como al segundo accionador significa que solo se requieren tres montajes en total para los dos accionadores, simplificando así la estructura del brazo de
- 20 soporte. La disposición también es eficiente en términos mecánicos.
- En una realización, el sistema de suspensión incluye una estructura de montaje para la unidad operativa y dos pares de bielas, que comprende un par superior de bielas y un par inferior de bielas, estando cada una de dichas bielas unidas mediante juntas a la estructura de montaje y al brazo de soporte, en donde un primer par de dichos pares superior e inferior de bielas diverge en una dirección de trabajo de la unidad operativa y un segundo par de dichos
- 25 pares superior e inferior de bielas converge en una dirección de trabajo de la unidad operativa.
- El sistema de suspensión permite suspender la unidad operativa únicamente desde su punto central, permitiendo así el movimiento pendular de la unidad operativa y permitiendo que la unidad operativa siga los contornos del suelo. El sistema de suspensión también es más fuerte y menos vulnerable a daños por golpes de obstáculos en el suelo que el simple pivote utilizado en la máquina segadora descrita en el documento DE 29614199U1.
- El sistema de suspensión permite que la unidad operativa se mueva verticalmente en relación con el brazo de soporte. Este movimiento puede acomodarse, por ejemplo, mediante un accionador o resorte. El movimiento vertical de la unidad operativa, causado, por ejemplo, por el movimiento sobre un terreno irregular, se puede acomodar sin ajustar ningún acumulador de energía asociado con el brazo de soporte, independientemente de la longitud del brazo. El sistema de suspensión funciona independientemente de cualquier mecanismo para ajustar la posición o la longitud
- 35 del brazo de soporte, simplificando así la operación de la máquina.
- El sistema de suspensión permite ajustar la altura de la unidad operativa con respecto al brazo, por ejemplo, por medio de un accionador o resorte, que se puede ubicar en el centro del eje de rotación para que no afecte el movimiento pendular de la unidad operativa durante el trabajo.
- Asimismo, cuando la máquina segadora se eleva a una posición de transporte, la unidad operativa adoptará naturalmente una posición estable bajo la fuerza de la gravedad. La estabilidad de la unidad operativa cuando está en esta posición puede aumentarse proporcionando un accionador o resorte que ejerza una fuerza autoestabilizadora sobre la unidad operativa. Este accionador/resorte está conectado preferiblemente al brazo de soporte en un punto más alto que el eje virtual de rotación de la unidad operativa cuando está en una posición elevada, de modo que aumenta la estabilidad de la unidad operativa.
- En una realización, el sistema de suspensión incluye un mecanismo de apoyo que soporta el peso de la unidad operativa. El mecanismo de soporte puede estar ubicado en el extremo libre del brazo de soporte, permitiendo que la unidad operativa se mueva verticalmente con respecto al brazo y reduciendo o eliminando la necesidad de que el brazo pivote durante el trabajo para adaptarse a las ondulaciones del suelo. Esto reduce la carga sobre los acumuladores de energía asociados al brazo y permite ajustar directamente el nivel de energía de los acumuladores de energía para influir en el comportamiento del mecanismo de apoyo, independientemente de la posición o la longitud
- 50 del brazo de soporte.
- 55

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. Cada elemento de soporte elástico está configurado preferiblemente para actuar entre el brazo de soporte y la estructura de montaje de la unidad operativa. Como alternativa, los elementos de soporte elásticos pueden omitirse y el peso de la unidad operativa puede ser soportado completamente por un accionador, por ejemplo, un accionador hidráulico, que opcionalmente se puede acoplar a un acumulador hidráulico.

En una realización, el par superior de bielas se encuentra en un plano superior y el par inferior de bielas se encuentra 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 posición vertical y no gire alrededor de un eje horizontal mientras se mueve en una dirección vertical con respecto al brazo de soporte.

El conjunto de brazo de soporte puede suministrarse con una unidad operativa para su fijación a un vehículo de soporte existente. Como alternativa, el conjunto del brazo de soporte se puede utilizar para adaptarlo a una unidad operativa existente.

Según otro aspecto de la invención, se proporciona una máquina agrícola que incluye un conjunto de brazo de soporte de acuerdo con cualquiera de las anteriores declaraciones de la invención, un vehículo de soporte y una unidad operativa, en donde el conjunto de brazo de soporte está montado en el vehículo de soporte y soporta la unidad operativa. Como alternativa, el vehículo de soporte puede llevar dos unidades operativas y dos conjuntos de soporte, montados en ambos lados del vehículo de soporte.

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

A continuación, se describirá una realización 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 máquina segadora que incluye un conjunto de brazo de soporte según una realización de la invención, un vehículo de soporte y una unidad de corte, que se muestran en una posición de transporte;

la figura 2 es una vista isométrica de la segadora de la figura 1, con el conjunto del brazo de soporte mostrado en una posición de trabajo;

la figura 3 es una vista en sección del conjunto del brazo de soporte, mostrado en una condición de trabajo;

las figuras 4a y 4b son vistas frontales isométricas de un brazo de soporte en las condiciones extendida y no extendida;

las figuras 5a y 5b son vistas frontales en alzado del brazo de soporte en las condiciones extendida y no extendida;

la figura 6a es una vista desde un extremo del brazo de soporte, visto desde el extremo interior;

las figuras 6b y 6c son secciones transversales de las líneas B-B y C-C de las figuras 5a y 5b; y

las figuras 7a y 7b son vistas en sección del brazo de soporte en las condiciones extendida y no extendida.

Las figuras 1 y 2 representan una máquina agrícola 102 que comprende un vehículo de soporte (o tractor) 104, una unidad operativa 106 y un conjunto de brazo de soporte 108, que se fija a la parte trasera del vehículo de soporte 104 a través de un sistema convencional de montaje de tres puntos 109. En esta realización, la máquina agrícola 102 es una segadora, el vehículo de soporte 104 es un tractor y la unidad operativa 106 es una unidad de corte. Sin embargo, debe entenderse que la invención también es aplicable a otros tipos de máquinas agrícolas, incluidos rastrillos, henificadoras, sembradoras y máquinas para trabajar el suelo, en donde la unidad de corte 106 se sustituye por otra unidad operativa de un tipo apropiado. La unidad operativa 106 se acciona desde la toma de fuerza del vehículo 104 a través de un eje de transmisión 107.

El conjunto de brazo de soporte 108 incluye una estructura de montaje 110 que está unida al sistema de montaje de tres puntos 109 del tractor, un brazo de soporte 112 que está unido a la estructura de montaje 110 a través de un mecanismo de pivote 114 y un sistema de suspensión 116 a través del cual la unidad de corte 106 está suspendida del extremo libre del brazo de soporte 112. En esta realización, el brazo de soporte 112 incluye una sección interna 112a que está conectada al pivote 114 y una sección externa 112b que se extiende hacia afuera hasta el extremo libre del brazo y está colocada en un ángulo de aproximadamente 40° con respecto a la sección interna 112a.

El mecanismo de pivote 114 permite que el brazo de soporte 112 pivote alrededor de un eje de pivote X que se extiende sustancialmente paralelo a la dirección de trabajo D de la unidad de corte 106. Un accionador 118, por ejemplo un ariete hidráulico, puede activarse para impulsar la rotación del brazo de soporte 112 alrededor del eje de

pivote X. El brazo de soporte 112 generalmente se puede pivotar a través de un ángulo de pivote en el intervalo de aproximadamente 120° a 150° entre una posición de trabajo en la que la sección exterior 112b del brazo es sustancialmente horizontal y una posición de transporte sustancialmente vertical.

En la figura 1, la máquina segadora se muestra en una configuración de transporte en la que el brazo de transporte 112 se eleva a una posición vertical de modo que la unidad de corte 106 se encuentra detrás de la cabina del tractor 104, mientras que en la figura 2 el brazo de soporte 112 se muestra en una posición de trabajo en la que la sección exterior 112b del brazo de soporte 112 y la unidad de corte 106 son sustancialmente paralelas al suelo. En la figura 3, el brazo de soporte 112 se muestra en una posición de cabecera en la que la unidad de corte 106 se eleva ligeramente por encima de la posición de trabajo. La unidad de corte 106 se mueve a la posición de cabecera levantando ligeramente el brazo de soporte 112, por ejemplo, a través de un ángulo de pivote de aproximadamente 15°, y al mismo tiempo levantando la unidad de corte 106 con respecto al brazo de soporte 112 ajustando el sistema de suspensión 116. Esto se describe en más detalle a continuación.

Como se muestra en las figuras 4-7, la sección exterior 112b del brazo de soporte incluye una parte de base 120 y una parte extensible 122 que puede extenderse de forma telescópica con respecto a la parte de base 120 para ajustar la posición lateral de la unidad de corte 106 con respecto al tractor 104. La estructura y el funcionamiento del brazo de soporte telescópico 112 se describen con más detalle a continuación.

La extensión y retracción telescópica de la sección exterior está controlada por un accionador 123, por ejemplo un ariete hidráulico, que se encuentra dentro de la parte de base 120 del brazo de soporte 112, como se muestra en la figura 3. El brazo de soporte telescópico 112 permite así un movimiento de desplazamiento lateral de la unidad de corte 106 con respecto al tractor 104. Esto permite que la posición operativa de la unidad de corte 106 se ajuste lateralmente con respecto a la línea central del tractor 104. Esto hace posible ajustar la posición operativa de la unidad de corte 106 durante una operación de corte, por ejemplo, para asegurar que el borde de la tira cortada de cultivo esté alineado correctamente con el borde de una tira que se ha cortado previamente, o para ajustar la cantidad de superposición entre las dos tiras. El ajuste de la posición lateral de la unidad de corte 106 se puede realizar de forma manual, automática o semiautomática, por ejemplo, usando un método operativo como el descrito en la patente europea EP1321027B1.

La unidad de corte 106 es en gran parte convencional e incluye una pluralidad de cabezales de corte (no mostrados) unidos a un marco de soporte 124, y una unidad de acondicionamiento opcional 125 para acondicionar la cosecha cortada por los cabezales de corte. La unidad de corte 106 se acciona a través de un eje de transmisión 107 desde la unidad de toma de fuerza del tractor 104.

La unidad de corte 106 está suspendida del extremo libre del brazo de soporte 112 mediante el sistema de suspensión 116. El sistema de suspensión 116 incluye un soporte 126 que está unido al extremo libre del brazo de soporte 112, y dos pares de bielas, que comprenden un par de bielas superiores 128 y un par de bielas inferiores 130. Las bielas 128, 130 se extienden todas aproximadamente en la dirección de trabajo D de la segadora y están unidas en sus extremos frontales mediante juntas 132 al brazo de soporte 112.

El extremo trasero de cada biela 128, 130 está unido mediante una junta esférica 132 a una estructura de montaje 134 que se extiende hacia arriba desde el bastidor de soporte 124 de la unidad de corte 106 y está ubicada aproximadamente en el centro con respecto a la anchura de trabajo de la unidad de corte. Las juntas esféricas 132 en los extremos traseros de las bielas 128, 130 se encuentran en un primer plano al que se hace referencia en el presente documento como plano de unidad mo. Las juntas esféricas 132 en los extremos traseros de las bielas 128 superiores están colocadas más juntas que las juntas esféricas 132 en los extremos traseros de las bielas 130 inferiores.

El extremo delantero de cada biela 128, 130 está unido mediante una segunda junta esférica 132 al soporte 126 que está unido al extremo libre del brazo de soporte 112. Las segundas juntas esféricas 132 se encuentran en un segundo plano denominado aquí plano del bastidor. Las juntas esféricas en los extremos delanteros de las bielas inferiores 130 están colocadas más juntas que las juntas esféricas en los extremos delanteros de las bielas superiores 128.

Las bielas 128, 130 forman un par de articulaciones de cuatro barras, que controlan el movimiento de la unidad de corte 106 con respecto al brazo de soporte 112. En esta realización, las bielas 128 superiores se encuentran en un plano superior y las bielas inferiores se encuentran en un plano inferior, que es paralelo al plano superior. Esta disposición permite que la unidad de corte 106 se mueva sustancialmente verticalmente con respecto al brazo de soporte 112 mientras mantiene la unidad de corte en una posición vertical (es decir, sin rotación de la unidad de corte alrededor de un eje horizontal). Como alternativa, los planos superior e inferior pueden no ser paralelos, en cuyo caso el movimiento vertical de la unidad de corte con respecto al brazo de soporte provocará un grado de rotación de la unidad de corte 106 alrededor de un eje horizontal, que puede estar permitido en determinadas aplicaciones.

Como se ha explicado anteriormente, los extremos de las bielas 128 superiores están más juntos en el plano mo que en el plano del bastidor y, por tanto, las bielas 128 superiores convergen desde el plano del bastidor hacia el plano mo. Por el contrario, los extremos de las bielas inferiores 130 están más separados en el plano mo que el plano del bastidor y, por lo tanto, las bielas inferiores 130 divergen del plano del bastidor al plano mo. Por tanto, las bielas superior e inferior 128, 130 actúan como bastidores en A invertidos, que impiden el movimiento horizontal de la unidad

de corte 116 con respecto al brazo de soporte 112.

Debido a que las bielas 128, 130 están conectadas al brazo de soporte 112 y la estructura de montaje 134 de la unidad de corte 106 a través de juntas esféricas, la unidad de corte 106 puede girar en relación con el brazo de soporte alrededor de un eje de rotación que se extiende aproximadamente en la dirección de trabajo D de la unidad de corte. Esto permite que la unidad de corte siga los contornos del suelo mientras trabaja.

Debe entenderse que la disposición de la biela se puede invertir, por lo que el par superior de bielas 128 divergen desde el plano del bastidor al plano mo y el par inferior de brazos 130 converge desde el plano del bastidor al plano mo. Esto no afecta el funcionamiento del sistema de suspensión 116.

El sistema de suspensión 116 también incluye un accionador 152 para ajustar la altura de la unidad de corte 106 con respecto al brazo de soporte 112. En este ejemplo, el accionador 152 comprende un pistón hidráulico que se extiende desde un primer punto de pivote entre los extremos traseros de las bielas 128 superiores hasta un segundo punto de pivote entre los extremos delanteros de las bielas 130 inferiores.

El sistema de suspensión 116 permite ajustar la altura de la unidad de corte 106 con respecto al brazo de soporte 112 y permite que la unidad de corte gire alrededor de un eje que se extiende sustancialmente en la dirección de trabajo D, pero no permite que la unidad de corte 106 se mueva lateralmente con respecto al brazo de soporte (es decir, en una dirección que es paralela a la anchura de la unidad de corte). Por tanto, la unidad de corte 106 puede girar para adaptarse a las ondulaciones de la superficie del suelo. La altura de la unidad de corte 106 con respecto al brazo de soporte 112 también se puede ajustar para ajustar la altura de corte de la unidad de corte o para permitir que la unidad de corte se coloque en una posición de cabecera elevada como se muestra en la figura 3 que permite al tractor realizar un giro al final de un campo.

El sistema de suspensión 116 permite que el cabezal cortador 106 se mueva verticalmente con respecto al brazo 112. El movimiento vertical del cabezal cortador 106 se puede acomodar sin ajustar ningún acumulador de energía asociado con el brazo de soporte 112, independientemente de la longitud del brazo. El sistema de suspensión 116 funciona así independientemente de cualquier mecanismo de desplazamiento lateral para ajustar la longitud del brazo de soporte 112, o el ángulo de pivote del brazo 112 alrededor del eje de pivote 114, simplificando así la operación de la máquina.

Debido a que las bielas 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 bielas) y no experimentan ninguna fuerza de flexión, pueden ser relativamente ligeras en peso. Al mismo tiempo, el riesgo de daños en el sistema de suspensión cuando la unidad de corte choca con una obstrucción en el suelo se reduce sustancialmente.

Cuando la máquina segadora está en la configuración de transporte que se muestra en la figura 1, el sistema de suspensión 116 soporta todo el peso de la unidad de corte 106, pero evita el movimiento de la unidad de corte en la dirección de la anchura de la unidad de corte. Sin embargo, la unidad de corte 106 puede moverse por gravedad a una posición estable con respecto al brazo de soporte 112. Esto evita el movimiento no deseado de la unidad de corte 106 durante el transporte por una carretera.

Volviendo a la figura 3, el conjunto de brazo de soporte 108 incluye un mecanismo de accionamiento para ajustar el ángulo de pivote del brazo de soporte 112 alrededor de la junta de pivote 114, y para ajustar la extensión telescópica del brazo de soporte 112. Este mecanismo de accionamiento se describirá ahora con más detalle. El mecanismo de accionamiento incluye un primer accionador 118 para ajustar el ángulo de pivote del brazo 112 alrededor del eje X de la junta de pivote 114, y un segundo accionador 123 para ajustar la longitud del brazo 112. Los accionadores primero y segundo 118, 123 pueden ser, por ejemplo, cilindros hidráulicos.

El primer accionador 118, también llamado cilindro plegable, está conectado entre un primer soporte 160, por ejemplo un pasador de pivote, que se adjunta a la estructura de montaje 110, y un segundo soporte 162, por ejemplo, un segundo pasador de pivote, que está unido a la parte de base 120 del brazo 112 en la unión de la sección interna 112a y la sección externa 112b. La extensión del primer accionador 118 impulsa el brazo de soporte 112 hacia abajo hacia la posición de trabajo, y la retracción del primer accionador 118 eleva el brazo de soporte 112 hacia arriba hacia la posición de transporte. En la posición de cabecera, el brazo 112 se eleva solo ligeramente por encima de la posición de trabajo: por ejemplo, el brazo 112 se puede girar alrededor de la articulación de pivote 114 en un ángulo en el intervalo entre 5° y 15° por encima de la posición de trabajo. La estructura de soporte 116 también puede elevarse cuando el brazo está en la posición de cabecera, para aumentar el espacio libre entre la unidad de corte 106 y el suelo.

El primer accionador 118 está configurado preferiblemente para permitir un ajuste continuo del ángulo de pivote del brazo de soporte 112. Esto permite la posibilidad de realizar pequeños ajustes en el ángulo del brazo de soporte 112, por ejemplo, para compensar una pérdida de presión en uno o más neumáticos del vehículo de soporte 104. Por tanto, el brazo de soporte 112 se puede mantener en posición horizontal, incluso si el vehículo de soporte se inclina ligeramente hacia un lado. El término "continuo", como se usa aquí, está destinado a cubrir tanto los ajustes verdaderamente continuos como los ajustes pseudocontinuos (es decir, ajustes finitos muy pequeños) de la longitud del accionador 118.

El segundo accionador 123, también llamado cilindro de desplazamiento lateral, está conectado entre el segundo

soporte 162 que está unido a la parte de base 120 del brazo 112, y un tercer soporte 164 que está unido a la parte extensible 122 del brazo 112. Cabe señalar que el segundo montaje 162 es común al primer accionador 118 y al segundo accionador 123, simplificando así la complejidad mecánica del brazo de soporte. La extensión del segundo accionador 123 impulsa la parte extensible 122 del brazo de soporte 112 hacia afuera, aumentando la longitud del brazo, y la retracción del segundo accionador 118 arrastra la parte extensible 122 hacia adentro, disminuyendo la longitud del brazo de soporte 112.

La parte extensible 122 del brazo de soporte 112 está provista en su extremo interior de un pasador guía 166 que se extiende hacia fuera a través de las ranuras de guía 168 en los lados de la parte de base 120 del brazo. El pasador de guía 166 y las ranuras de guía 168 ayudan a guiar el movimiento de la parte extensible 122 cuando el brazo 112 se extiende y se retrae.

La estructura del brazo de soporte telescópico 112 se muestra más claramente en las figuras 4-7. La sección exterior 112b del brazo de soporte incluye una parte de base 120 y una parte extensible 122 que puede extenderse de forma telescópica con respecto a la parte de base 120 para ajustar la longitud del brazo de soporte 112 y la posición lateral de la unidad de corte 106 con respecto al tractor 104. La parte de base 120 y la parte extensible 122 tienen ambas una forma de sección transversal similar, en esta realización cada una comprende una forma de seis lados que tiene un par de paredes superiores inclinadas 120a, 122a, un par de paredes inferiores inclinadas 120b, 122b y un par de paredes laterales verticales 120c, 122c. La parte 122 que se extiende es ligeramente más pequeña en sus dimensiones de sección transversal, de modo que puede deslizarse de forma telescópica dentro de la parte de base 120. Los cojinetes de deslizamiento 172, por ejemplo, que comprenden láminas de un material de baja fricción como PTFE, están unidos a las superficies internas de las paredes inclinadas superior e inferior 120a, 120b de la parte de base 120 y se acoplan a las superficies exteriores de las paredes inclinadas superior e inferior 122a, 122b de la parte extensible 122. Estos cojinetes deslizantes garantizan un deslizamiento suave de baja fricción de la parte extensible 122 con respecto a la parte de base 120.

Las paredes inclinadas superior e inferior 120a, 120b de la parte de base 120 y paredes inclinadas superior e inferior 122a, 122b de la parte extensible 122 proporcionan conjuntamente una función de guía, lo que asegura que se minimice el juego entre la parte de base 120 y la parte extensible 122 del brazo, incluso cuando el brazo 112 está en una condición completamente extendida. El peso de una unidad operativa unida al extremo exterior del brazo de soporte telescópico produce un momento de flexión en el brazo 112, que fuerza el extremo interior de la parte extensible 122 hacia arriba y el extremo exterior de la parte extensible 122 hacia abajo con respecto a la parte de base 120. Esto produce un efecto de autocentrado que evita el movimiento de lado a lado de la parte extensible 122 con respecto a la parte de base 120.

Debe entenderse que la base y las partes 120, 122 extensibles del brazo 112 de soporte pueden tener alternativamente varios perfiles diferentes sin afectar el funcionamiento de la invención. Por ejemplo, las paredes laterales 120c, 122c puede omitirse de modo que la base más allá de 120 y la parte 122 que se extiende del brazo de soporte tengan ambas un perfil en forma de diamante. En la realización ilustrada, las paredes inclinadas superior e inferior 120a, 120b de la parte de base 120 y las paredes inclinadas superior e inferior 122a, 122b de la parte extensible 122 están todos inclinados en un ángulo de aproximadamente 45° con respecto a la vertical. Sin embargo, como alternativa, pueden estar inclinados en algún otro ángulo, por ejemplo, en el intervalo de 30° a 60° con respecto a la vertical. Por supuesto, son posibles varias modificaciones del aparato descrito anteriormente. Por ejemplo, la disposición de las bielas 128, 130 del mecanismo de suspensión 116 puede invertirse, de modo que las bielas 128 superiores divergen desde el plano del bastidor hacia el plano mo y las bielas 130 inferiores convergen desde el plano del bastidor al plano mo. Las juntas esféricas 132 también pueden ser reemplazadas por cualquier otra junta que permita la rotación alrededor de dos ejes ortogonales, incluyendo, por ejemplo, juntas universales (juntas cardán).

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

El mecanismo de suspensión puede sustituirse alternativamente por cualquier otro mecanismo adecuado para unir la unidad operativa al brazo de soporte.

Como se indicó anteriormente, la invención no se limita a segadoras, sino que también es aplicable a otros tipos de máquinas agrícolas, incluidos rastrillos, henificadoras, máquinas sembradoras y máquinas para trabajar el suelo en las que una unidad operativa está unida a la parte trasera de un tractor 104.

El conjunto de brazo de soporte se puede usar para montar una sola unidad operativa en un lado de un vehículo de soporte, o alternativamente se pueden usar dos unidades operativas para montar unidades operativas en ambos lados del vehículo.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de brazo de soporte (108) para una unidad operativa (106) de una máquina agrícola (102), incluyendo el conjunto de brazo de soporte (108) un brazo de soporte (112), una estructura de montaje (110) para montar el brazo de soporte (112) en un vehículo de soporte (104), un mecanismo de pivote (114) que permite el movimiento pivotante del brazo de soporte (112) con respecto a la estructura de montaje (110), un primer accionador (118) que impulsa el movimiento pivotante del brazo de soporte entre una posición de trabajo y una posición de transporte, un sistema de suspensión (116) para suspender una unidad operativa (106) del brazo de soporte (112), un segundo accionador (152) para ajustar la altura de la unidad operativa (106) con respecto al brazo de soporte (112), teniendo el brazo de soporte una parte de base (120) y una parte extensible (122) que puede ajustarse de forma telescópica con respecto a la parte de base (120) para ajustar la longitud del brazo de soporte (112) entre una configuración no extendida y una configuración extendida y un tercer accionador (123) que impulsa la parte extensible (122) para ajustar la longitud del brazo de soporte (112), en donde la parte de base (120) y la parte extensible (122) incluyen ambas un conjunto de superficies de apoyo que están configuradas para permitir el movimiento deslizante de la parte extensible (122) con respecto a la parte de base (120); las superficies de apoyo de la parte de base (120) incluyen superficies de apoyo inclinadas superiores (120a) y superficies de apoyo inclinadas inferiores (120b), y las superficies de apoyo de la parte extensible (122) incluyen superficies de apoyo inclinadas superiores (122a) y superficies de apoyo inclinadas inferiores (122b), que están configuradas para acoplar respectivamente las superficies de apoyo inclinadas superiores (120a) y las superficies de apoyo inclinadas inferiores (120b) de la parte de base (120); caracterizado por que cada una de las superficies de apoyo inclinadas superiores e inferiores (120a, 120b, 122a, 122b) de la parte de base (120) y la parte extensible (122) está inclinada con respecto a la vertical en un ángulo en el intervalo de 40° a 50°.
2. Un conjunto de brazo de soporte (108) según la reivindicación 1, en donde al menos una de las superficies de apoyo comprende una capa de material de apoyo unida a la parte de base (120) y/o la parte extensible (122) del brazo de soporte (112).
3. Un conjunto de brazo de soporte según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el sistema de suspensión (116) incluye una estructura de montaje (110) para la unidad operativa (106) y dos pares de bielas, que comprenden un par superior de bielas (128) y un par inferior de bielas (130), estando unida cada una de dichas bielas mediante juntas (132) a la estructura de montaje (110) y al brazo de soporte (112), en donde un primer par de dichos pares superior e inferior de bielas (128, 130) diverge en una dirección de trabajo de la unidad operativa (106) y un segundo par de dichos pares superior e inferior de bielas (128, 130) converge en una dirección de trabajo de la unidad operativa (106).
4. Una máquina agrícola (102) que incluye un conjunto de brazo de soporte (108) según cualquier reivindicación precedente, un vehículo de soporte (104) y una unidad operativa (106), en donde el conjunto de brazo de soporte (108) está montado en el vehículo de soporte (104) y soporta la unidad operativa (106).
5. Una máquina agrícola (102) según la reivindicación 4, en donde la máquina es una segadora y la unidad operativa (106) es una unidad de corte.

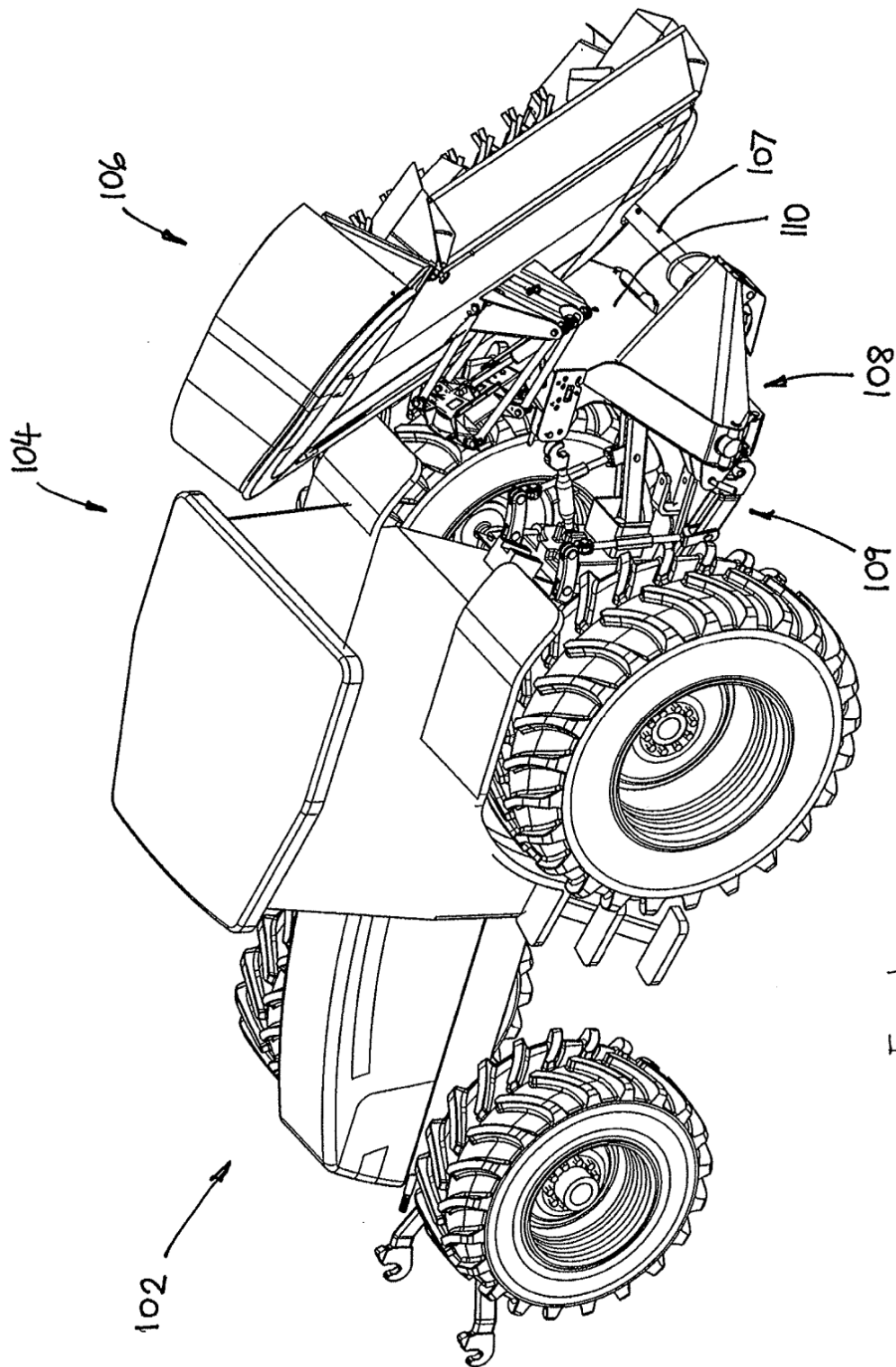


Fig. 1

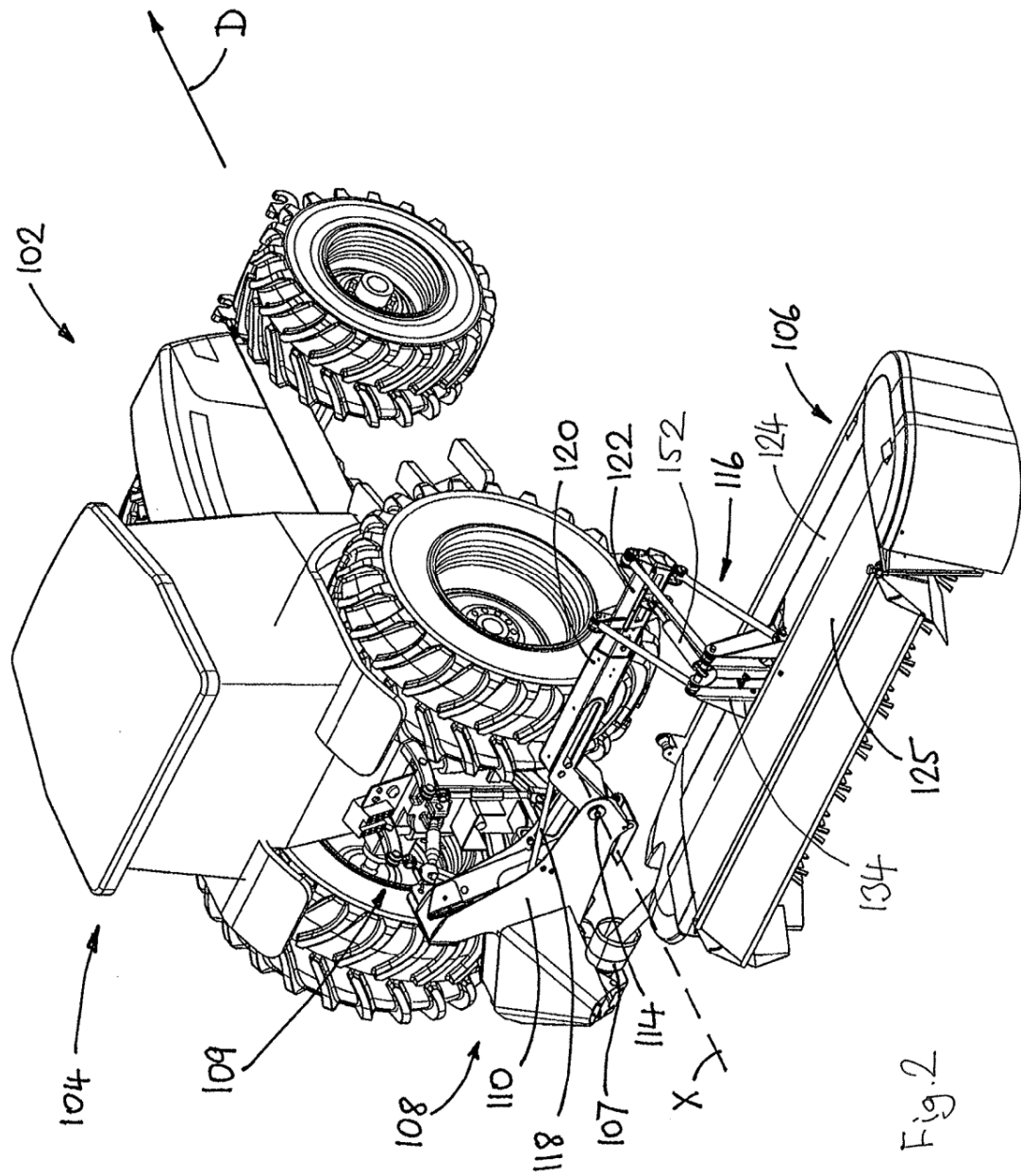


Fig.2

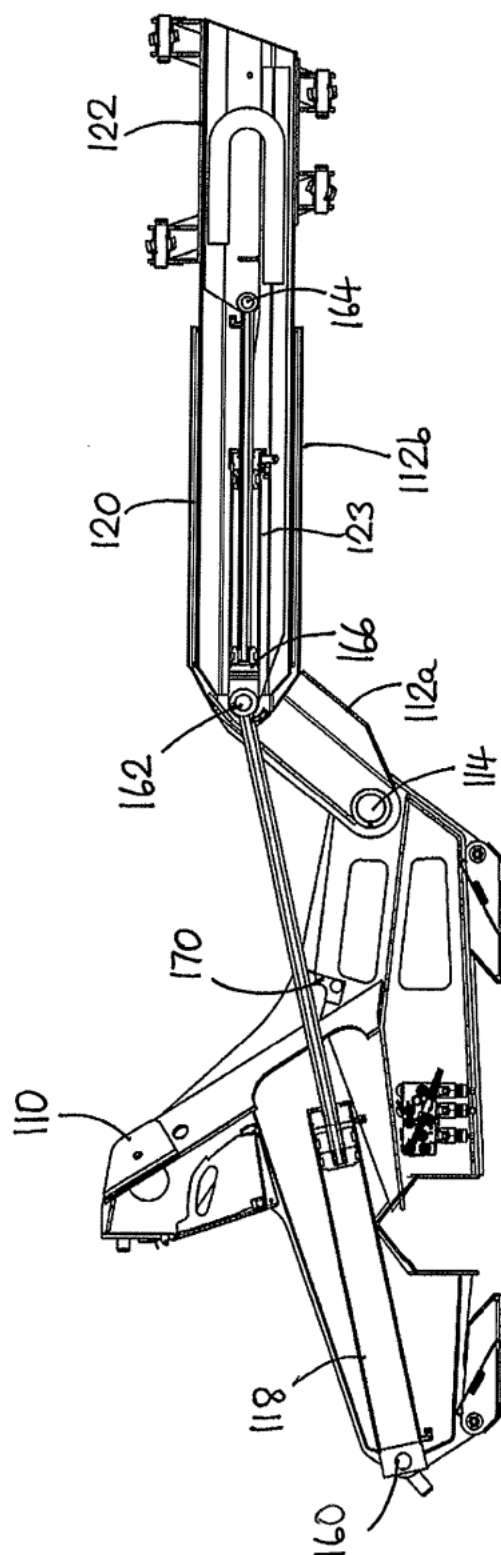


Fig. 3

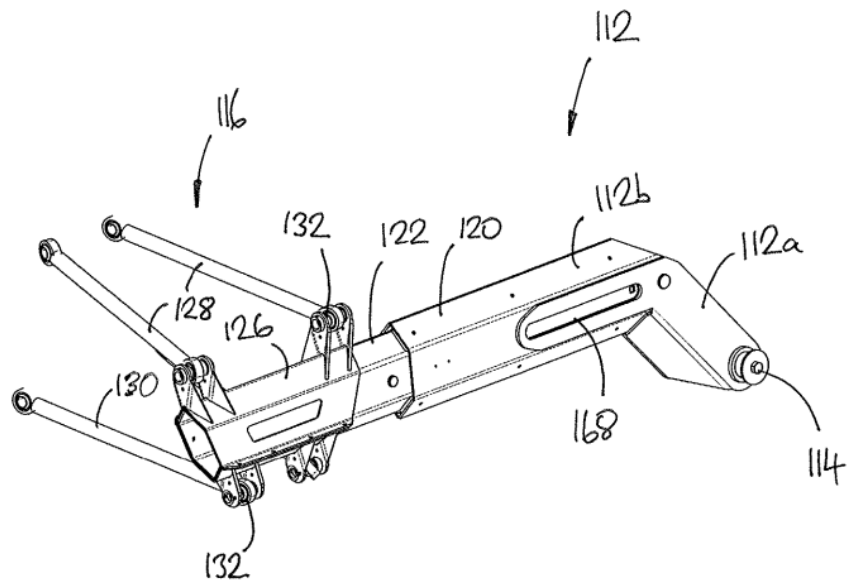


Fig. 4a

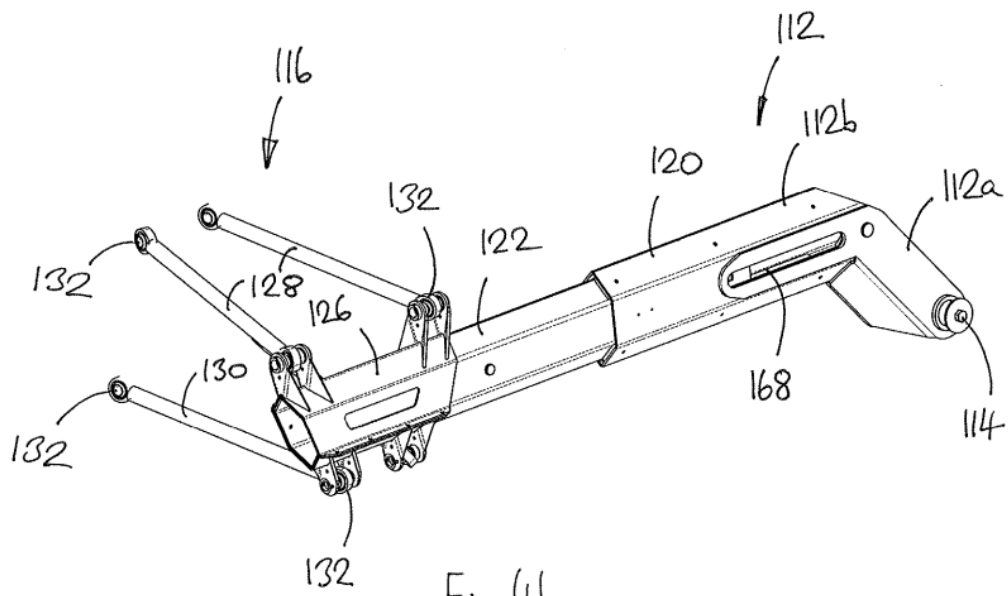


Fig. 4b

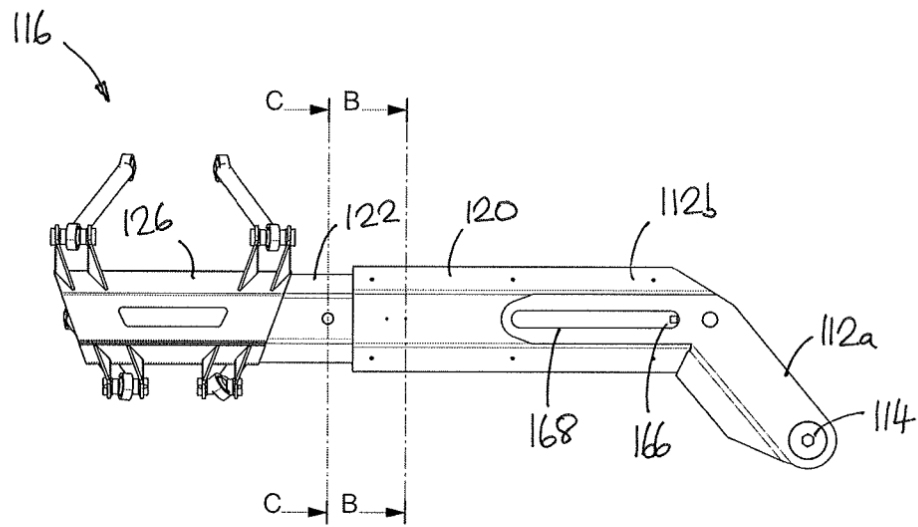


Fig. 5a

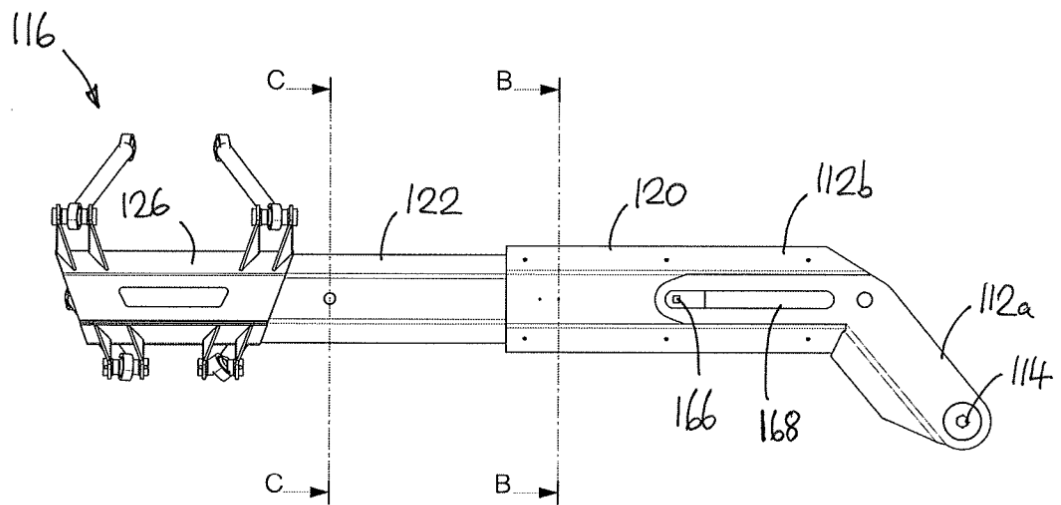


Fig. 5b

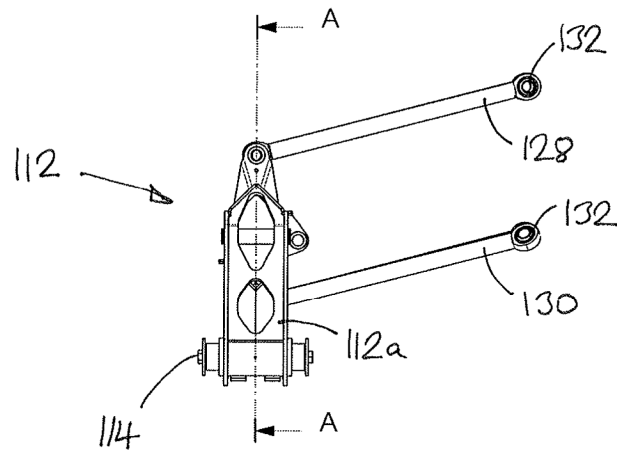
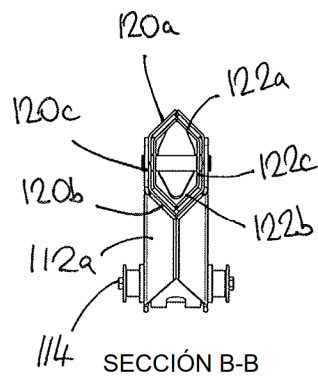
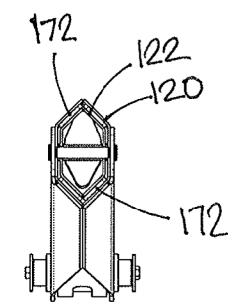


Fig. 6a



SECCIÓN B-B

Fig. 6b



SECCIÓN C-C

Fig. 6c

