

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 254**

51 Int. Cl.:

A01B 19/02 (2006.01)

A01B 63/00 (2006.01)

A01B 63/24 (2006.01)

A01B 39/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2023 E 23194012 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2024 EP 4331331**

54 Título: **Grada rastrilladora**

30 Prioridad:

01.09.2022 FR 2208783

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.01.2025

73 Titular/es:

**KVERNELAND GROUP LES LANDES-GENUSSON
(100.00%)
9, rue du Poitou
85130 Les Landes-Genusson, FR**

72 Inventor/es:

GENY, JEAN-MARC

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 994 254 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

Grada rastrilladora

Ámbito técnico de la invención

5 La presente invención concierne al ámbito general de la agricultura, y más particularmente a una grada rastrilladora acoplada a un tractor para trabajos mecánicos de desyerbado de un campo.

Estado de la Técnica

En el ámbito de la agricultura, el desyerbado mecánico, en particular por rastrillado, es una técnica antiguamente muy extendida, que el desarrollo y los progresos de la química han relegado a un círculo restringido de cultivos especializados o a ciertos sistemas de cultivo, como, en particular, el cultivo biológico.

10 Sin embargo, con la reducción generalizada de la utilización de herbicidas químicos, en particular en aplicación de medidas de protección ambiental, la alternativa mecánica reviste hoy día un interés inmediato y creciente, incluso en el marco de los sistemas de cultivo convencionales.

15 Así, hoy en día se conoce la utilización de gradas rastrilladoras acopladas a un tractor y provistas de una pluralidad de dientes de raspado que, raspando y vibrando, arrancan de raíz las malas hierbas jóvenes presentes en el campo. Este tipo de gradas permite un desyerbado rápido y preciso entre varias hileras de cultivos.

La eficacia de este tipo de gradas rastrilladoras se basa en las regulaciones siguientes:

- la presión sobre el suelo determinada por un conjunto de muelles de tracción que ejercen una fuerza de los dientes de raspado sobre el suelo,
- 20 - la agresividad determinada por la regulación de la inclinación del conjunto de los dientes de raspado durante el trabajo de la tierra (cuanto más verticales sean los dientes de raspado, mayor será la agresividad),
- la profundidad de trabajo regulada por medio de ruedas de profundidad.

Además, es conocido disponer de gradas rastrilladoras que comprenden un chasis acoplado a un tractor y que son plegables para permitir desplazar fácilmente las citadas gradas rastrilladoras en las vías públicas, estando asegurado el plegado del citado chasis por actuadores ventajosamente hidráulicos.

25 Se conoce igualmente tener dientes de raspado solidarios de cestas fijadas al citado chasis y retraer los citados dientes de raspado con respecto a la cesta asociada con el fin de evitar, por ejemplo, pasar por zonas ya desyerbadas.

30 Este tipo de gradas rastrilladoras, descrito en particular al menos en parte en las solicitudes de patente europeas EP 3 903 549 o EP 3 977 851, es ciertamente eficaz para el desyerbado mecánico, pero no permite adaptarse fácilmente a todas las configuraciones del campo que haya que desyerbar, conservar o modificar las regulaciones definidas por el usuario cuando los dientes de raspado de una o varias cestas están retraídos.

Sumario de la invención

35 El objetivo de la presente invención es, por tanto, proponer una alternativa a las gradas rastrilladoras conocidas, siendo esta alternativa sólida y duradera y que pueda adaptarse a todas las configuraciones del campo que haya que desyerbar. Además, esta alternativa permite una regulación fácil y duradera de la presión ejercida sobre el suelo, de la agresividad y de la posición de los dientes de raspado.

40 De acuerdo con la invención, se propone por tanto una grada rastrilladora provista de al menos un chasis dispuesto para ser acoplado a un vehículo agrícola y que soporta una pluralidad de cestas que comprenden cada una dos largueros que se extienden paralelamente al plano sagital P del citado chasis y debajo de este último, y una pluralidad de barras paralelas entre sí, dispuestas debajo de los citados largueros, montadas giratorias en estos últimos alrededor de un eje A perpendicular al citado plano sagital P y unidas entre sí por una varilla, recibiendo cada barra una pluralidad de dientes de raspado, estando cada uno montado giratorio en la citada barra alrededor de un eje perpendicular al citado plano sagital P entre una posición de trabajo y una posición de retracción y recíprocamente, estando asociado cada diente de raspado en un punto de tracción a un muelle de tracción que tiende a llevarle a su posición de trabajo, estando caracterizada la citada grada rastrilladora porque comprende al menos:

- 45 - un actuador de regulación de la presión que permite modificar la tensión de los muelles de tracción de los dientes de raspado de al menos una cesta,
- un actuador de regulación de agresividad dispuesto entre el chasis y el extremo superior de un brazo montado giratorio en su extremo inferior en el citado chasis alrededor de un eje B perpendicular al citado plano sagital P y que recibe entre sus extremos inferior y superior una varilla que se extiende perpendicularmente al citado plano sagital P
- 50 y unido a la barra delantera de al menos una cesta por un conjunto de bielas/palanca en forma general de Z deformable

que comprende al menos una palanca que se extiende perpendicularmente y a una y otra parte de la varilla, una primera biela montada giratoria en su parte superior extremo en el extremo inferior de la citada palanca, y una segunda biela montada giratoria en su extremo superior en el extremo inferior de la citada primera biela alrededor de un eje C perpendicular al citado plano sagital P y en su extremo inferior en la citada barra delantera de modo que el desplazamiento de la citada varilla provoca el giro de la citada barra delantera, y

- un actuador de retracción dispuesto entre el extremo superior de la palanca y la primera biela para hacer pasar los dientes de raspado de una cesta desde su posición de trabajo a su posición retraída, y recíprocamente, y por que el punto de tracción de cada diente de raspado está situado en el eje A de giro de la barra asociada, y por que el citado eje C de giro de la segunda biela y el citado eje B de giro del brazo son coaxiales, cuando los dientes de raspado de la cesta asociada están en posición retraída.

Ventajosamente, la varilla se extiende a una y otra parte del brazo y está unida en cada uno de sus extremos a la barra delantera de una de las dos cestas adyacentes por un conjunto de bielas/palanca.

Según un modo de realización ventajoso, cada muelle de tracción está tensado entre un punto de tracción de uno de los dientes de raspado de una cesta y una rejilla que se desplaza paralelamente a sí misma hacia la parte delantera o la trasera del chasis bajo la acción del actuador de regulación de presión de modo que el desplazamiento de esta última modifica la tensión del citado muelle de tracción.

La citada rejilla es ventajosamente solidaria de cada uno de los dos largueros de la cesta asociada por intermedio de una biela delantera y una biela trasera montadas giratorias en la parrilla y los largueros alrededor de ejes perpendiculares al citado plano sagital P, siendo los citados ejes tales que sus proyecciones sobre el citado plano P determinan los vértices de un paralelogramo deformable, estando dispuesto el citado actuador de regulación de presión entre el extremo inferior de la biela delantera y el larguero asociado.

Los actuadores de regulación de presión, de regulación de agresividad y de retracción son preferentemente gatos hidráulicos de doble efecto conectados a un circuito hidráulico del vehículo agrícola.

Ventajosamente, la grada rastrilladora comprende al menos:

- una caja calculadora fijada a su chasis y dispuesta para comunicar con un sistema de geolocalización del vehículo agrícola por intermedio de una conexión por cable normalizada ISOBUS,

- una caja de conexión fijada al citado chasis y conectada a la caja calculadora, conteniendo la citada caja de conexión una tarjeta electrónica asociada a una pluralidad de salidas eléctricas de baja tensión que alimentan, cada una, una válvula hidráulica normalmente cerrada que controla cada actuador de retracción de los dientes de raspado de una cesta,

- un bloque hidráulico que está dispuesto para permitir, invertir o bloquear la circulación de aceite procedente de la entrada y del retorno de un grupo hidráulico del vehículo agrícola, y

- dos tuberías unidas al citado bloque hidráulico, desplegadas en todo la anchura del chasis, y que permiten, por una parte, alimentar las citadas válvulas hidráulicas específicas de cada actuador de retracción y, por otra, el retorno del aceite de cada actuador de retracción hacia el grupo hidráulico del vehículo agrícola.

Según un modo de realización ventajoso, el chasis comprende una viga principal que se extiende perpendicularmente y a una y otra parte del citado plano sagital P y una pluralidad de estructuras globalmente horizontales, fijadas cada una a la viga principal, y que soportan al menos una cesta.

De manera preferida, la viga principal está compuesta de tres tramos, a saber, un tramo medio y dos tramos extremos, montados cada uno giratorios en uno de los extremos longitudinales del citado tramo medio alrededor de un eje horizontal paralelo al citado plano sagital P y de modo que se puede plegar el citado chasis con la ayuda de actuadores de elevación.

Breve descripción de las figuras.

Otras ventajas y características se desprenderán mejor de la descripción que sigue de un modo de ejecución de la invención, con referencia a la figura adjunta en la cual:

[Fig. 1] es una vista en perspectiva trasera de una grada rastrilladora conforme a la invención,

[Fig. 2] es una vista en perspectiva delantera parcial de la grada rastrilladora de la figura 1,

[Fig. 3] es una vista en perspectiva delantera de una cesta de la grada rastrilladora de la figura 1,

[Fig. 4] es una vista lateral de la cesta de la figura 3, siendo mínima la presión ejercida sobre el suelo por sus dientes de raspado,

[Fig. 5] es una vista lateral de la cesta de la figura 3, siendo máxima la presión ejercida sobre el suelo por sus dientes de raspado,

[Fig. 6] es una vista lateral de la cesta de la figura 3, siendo mínima la agresividad de sus dientes de raspado,

[Fig. 7] es una vista lateral de la cesta de la figura 3, siendo máxima la agresividad de sus dientes de raspado,

5 [Fig. 8] es una vista lateral de la cesta de la figura 3, estando sus dientes de raspado en posición de trabajo,

[Fig. 9] es una vista lateral de la cesta de la figura 3, estando sus dientes de raspado en posición retraída,

[Fig. 10] es una vista en perspectiva parcial agrandada de un diente de raspado de la cesta de la figura 3,

[Fig. 11] es una vista de detalle agrandada de la cesta de la figura 8,

10 [Fig. 12] es una vista de detalle agrandada de la cesta de la figura 9, estando el gato de retracción en posición retraída,

[Fig. 13] es una vista de detalle agrandada de la cesta de la figura 9, estando modificada la agresividad de sus dientes de raspado,

[Fig. 14] es una vista en perspectiva delantera parcial agrandada de la grada rastrilladora de la figura 1.

Descripción de los modos de realización

15 Con referencia a la figura 1, la grada rastrilladora 1 según la invención está prevista para ser acoplada por su cara delantera a un vehículo agrícola, clásicamente un tractor, no representado en las figuras, teniendo este último varias fuentes de alimentación hidráulica, una alimentación eléctrica, preferentemente de 12 Voltios, y un sistema de geolocalización GPS con una conexión normalizada ISOBUS.

20 Se designa aquí por "delantero" cualquier elemento o parte de elemento de la grada rastrilladora 1 según la invención dispuesto en el lado del vehículo agrícola y por "trasero" cualquier elemento o parte de elemento dispuesto en el lado opuesto al vehículo agrícola.

Como recordatorio, la norma ISOBUS (ISO 11783) permite hacer compatible la comunicación entre un vehículo agrícola y su herramienta acoplada, incluso si no son del mismo fabricante. Permite igualmente el intercambio de datos entre el vehículo agrícola y un software de gestión de parcelas.

25 Con referencia a las figuras 1 y 2, la grada rastrilladora 1 según la invención comprende al menos:

- un chasis 2 que descansa sobre una pluralidad de ruedas de profundidad 3 que permiten configurar la altura del chasis 2 con respecto al suelo, y que está acoplado al vehículo agrícola por un enganche 4, ventajosamente del tipo de enganche de tres puntos normalizado, preferentemente del tipo de categoría II,

30 - una pluralidad de cestas 5 soportadas, ventajosamente de manera desmontable, en el citado chasis 2, siendo su número variable y en función de la anchura del citado chasis 2, recibiendo cada cesta 5 una pluralidad de dientes 6 de raspado, estando estos últimos conformados de manera que en el modo de funcionamiento normal de la grada rastrilladora 1, su extremo inferior está en contacto con el suelo y en la parte trasera con respecto a su extremo superior, estando los citados dientes 6 de raspado inclinados con respecto a la vertical.

35 El chasis 2 comprende una viga principal 7 que se extiende perpendicularmente y a una y otra parte del plano sagital P del citado chasis 2 y que se compone ventajosamente de al menos tres tramos, a saber, un tramo intermedio 71 y dos tramos extremos 72 montados giratorios cada uno en uno de los extremos longitudinales del citado tramo medio 71 alrededor de un eje horizontal paralelo al citado plano sagital P de modo que se pueda plegar el citado chasis 2, y por tanto la grada rastrilladora 1 según la invención, para efectuar desplazamientos en la vía pública. El plegado del chasis 2 es efectuado con la ayuda de actuadores de elevación 8, ventajosamente gatos hidráulicos de doble efecto
40 conectados al circuito hidráulico del vehículo agrícola.

Se comprende bien que en función de la anchura de la grada rastrilladora 1, la viga principal 7 podrá estar compuesta por más de tres tramos y comprender, por ejemplo, un tramo suplementario montado giratorio en el extremo libre de cada uno de los tramos extremos 72 alrededor de un eje horizontal paralelo al citado plano sagital P.

45 El citado chasis 2 comprende igualmente una pluralidad de estructuras 9 globalmente horizontales fijadas cada una a uno de los tramos medio 71 y extremos 72 de la viga principal 7, y que soportan al menos una cesta 5.

Además, en el modo de realización representado en las figuras, el chasis 2 comprende cinco estructuras 9 que soportan cada una dos cestas 5. Sin embargo, no hace falta decir que el número de estructuras 9 y cestas 5 puede variar en función de las necesidades del usuario.

Según el modo de realización representado en las figuras 3 a 5, cada cesta 5 comprende:

- dos largueros 10 que se extienden paralelamente al plano sagital P del citado chasis 2 debajo de este último y que están fijados ventajosamente a una de sus estructuras 9,

5 - una pluralidad de barras 11 paralelas entre sí, dispuestas debajo de los citados largueros 10 y montadas giratorias sobre estos últimos alrededor de un eje horizontal A perpendicular al plano sagital P del citado chasis 2, recibiendo cada barra 11 una pluralidad de dientes 6 de raspado, estando dispuestos los citados los dientes 6 de cada cesta 5 escalonados.

Además, las barras 11 de una cesta 5 están unidas entre sí por una varilla 12 de modo que el giro de la barra 11 situada en la parte delantera del chasis 2, designada en lo que sigue como barra delantera 11', provoca un giro idéntico de todas las demás barras 11 de la citada cesta 5.

10 Cada uno de los dientes 6 de raspado está montado giratorio en la barra 11 asociada alrededor de un eje paralelo al eje longitudinal de esta última entre una posición de trabajo, es decir una posición en la cual cada diente 6 de raspado está inclinado de arriba a abajo y de la parte delantera a la parte trasera del chasis 2, y una posición retraída, es decir
15 raspado se extiende más allá de la citada barra 11, con el fin de que su porción superior situada por encima del citado eje de giro superior se apoye contra la cara delantera de la citada barra 11 de modo que no permita un giro de su extremo inferior hacia la parte delantera del chasis 2 más allá de su posición de trabajo.

Además, cada diente 6 es en forma global de L girada 180° y comprende una primera ala 61, uno de cuyos extremos está en contacto con el suelo y una segunda ala 62 que sale perpendicularmente del otro extremo de la citada primera
20 ala 61. En esta hipótesis, cada uno de los dientes 6 de raspado está montado giratorio, en la proximidad de la unión entre sus primera y segunda alas 61, 62, y la segunda ala 62 de cada diente 6 de raspado se extiende entonces por encima de la barra 11 y en dirección a la parte trasera del chasis 2.

La grada rastrilladora 1 según la invención permite además regular la presión ejercida sobre el suelo por los dientes 6 de raspado. Así, cada diente 6 de raspado está asociado a un muelle de tracción 13 que tiende a llevarlo a su posición
25 de trabajo, es decir a llevar la porción superior del diente 6 de raspado apoyada contra la barra 11 asociada. Para ello, cada muelle de tracción 13 está tensado entre un punto de tracción 14 situado en el extremo superior del citado diente 6 de raspado, en su caso en el extremo libre de la segunda ala 62, y una rejilla 15 móvil de modo que el desplazamiento de esta última modifique la tensión del citado muelle de tracción 13 y, en consecuencia, la presión ejercida sobre el suelo por el citado diente 6 de raspado.

30 Para ello, con referencia a las figuras 4 y 5, la citada rejilla 15 es solidaria de cada uno de los dos largueros 10 de la cesta 5 asociada por intermedio de un biela delantera 16, denominada de empuje, y un biela trasera 17, estando las citadas bielas delantera y trasera 16, 17 montadas giratorias en la rejilla 15 y los largueros 10 alrededor de ejes perpendiculares al plano sagital P del citado chasis 2, siendo los citados ejes tales que sus proyecciones sobre el
35 citado plano P determinan los vértices de un paralelogramo deformable con el fin de que la rejilla 15 se desplace paralelamente a sí misma hacia la parte delantera o la trasera del chasis 2. Para desplazar la citada rejilla 15, la grada rastrilladora 1 comprende un actuador 18, denominado en adelante actuador de regulación de presión 18, ventajosamente un gato hidráulico de doble efecto conectado al circuito hidráulico del vehículo agrícola, que permite modificar la tensión del muelle de tracción 13, estando el citado actuador de regulación de presión 18 asociado a la
40 rejilla 15 y dispuesto entre el extremo inferior de la biela delantera 16 y el larguero 10 asociado. Así, se comprende bien que cuando la varilla del actuador de regulación de presión 18 está retraída (véase la figura 4), la rejilla 15 está desplazada hacia la parte delantera del chasis 2, la tensión del muelle de tracción 13 y la presión ejercida sobre el suelo por los dientes 6 de raspado son mínimas. Por el contrario, cuando la varilla del actuador de regulación de presión 18 está extendida (véase la figura 5), la rejilla 15 está desplazada hacia la parte trasera del chasis 2, la tensión del muelle de tracción 13 y la presión ejercida sobre el suelo por los dientes 6 de raspado son entonces máximas.

45 Se comprende bien que con esta configuración es posible regular con un solo actuador de regulación de presión 18 todos los dientes 6 de raspado de al menos una cesta 5 con la misma presión ejercida sobre el suelo. Según el modo de realización representado en la figura 3, el actuador de regulación de presión 18 permite ventajosamente regular la presión ejercida sobre el suelo por los dientes 6 de raspado de las dos cestas adyacentes 5 soportadas por la misma estructura 9 del chasis 2, estando dispuesto el citado actuador de regulación de presión 18 entre las rejillas 11 de las
50 citadas dos cestas 5.

Con referencia a las figuras 6 y 7, la grada rastrilladora 1 según la invención permite igualmente regular la agresividad de los dientes 6 de raspado, es decir la inclinación con respecto a la vertical de la posición de trabajo de estos últimos. Se comprende bien que cuanto más inclinados y más próximos a la vertical estén los dientes, mayor será su agresividad en el suelo.

55 Para ello, la grada rastrilladora 1 comprende un actuador 19, denominado en adelante actuador de regulación de agresividad 19, ventajosamente un gato hidráulico de doble efecto conectado al circuito hidráulico del vehículo agrícola, dispuesto sensiblemente horizontalmente entre una estructura 9 del chasis 2 y el extremo superior de un brazo 20 montado giratorio en su extremo inferior sobre la citada estructura 9 del chasis 2 alrededor de un eje B

perpendicular al citado plano sagital P del citado chasis 2. El citado brazo 20 recibe entre sus extremos inferior y superior una varilla 21 que se extiende perpendicularmente al citado plano sagital P y a una y otra parte del citado brazo 20. La varilla 21 está unida a la barra delantera 11 de al menos una cesta 5 asociada por un conjunto 22 de bielas/palanca de modo que el desplazamiento de la citada varilla 21 provoca el giro de la citada barra 11.

5 Cada conjunto 22 de bielas/palanca es en forma general de Z deformable y comprende al menos

- una palanca 221 que se extiende perpendicularmente y a una y otra parte de la citada varilla 21,

- una primera biela 222 montada giratoria en su extremo superior en el extremo inferior de la citada palanca 221 alrededor de un eje perpendicular al plano sagital P del citado chasis 2, y

10 - una segunda biela 223 montada giratoria en su extremo superior en el extremo inferior de la citada primera biela 222 alrededor de un eje C perpendicular al plano sagital P del citado chasis 2 y en su extremo inferior en la barra delantera 11' alrededor de un eje perpendicular al plano sagital P del citado chasis 2.

Según el modo de realización representado en las figuras, la varilla 21 comprende ventajosamente un conjunto 22 de bielas/palanca en cada uno de sus extremos, estando entonces unido cada uno de sus conjuntos 22 a la barra delantera 11' asociada a una de las dos cestas 5 adyacentes soportadas por la misma estructura 9 del chasis 2.

15 Así, con referencia a la figura 6, cuando la varilla del actuador de regulación de agresividad 19 está extendida, el extremo superior del brazo 20 gira hacia la parte delantera del chasis 2, arrastrando consigo hacia delante la citada varilla 21, y la barra delantera 11' asociada gira en el sentido horario gracias al conjunto 22 de bielas/palanca asociado, lo que tiene por efecto reducir la inclinación de los dientes 6 de raspado y reducir la agresividad de estos últimos. Por el contrario, con referencia a la figura 7, cuando la varilla del actuador de regulación de agresividad 19 está retraída,

20 el extremo superior del brazo 20 gira hacia la parte trasera del chasis 2, arrastrando consigo hacia la parte trasera a la citada varilla 21, y la barra delantera 11' gira en el sentido antihorario gracias al conjunto 22 de bielas/palanca asociado, lo que tiene por efecto aumentar la inclinación de los dientes 6 de raspado y aumentar la agresividad de estos últimos.

25 Se comprende bien que con la varilla 12 descrita anteriormente que une entre sí todas las barras 11 de una cesta 5, el giro de la barra delantera 11' provoca el giro de todas las otras barras 11 y la misma regulación de agresividad para todos los dientes 6 de raspado de la cesta 5 considerada.

30 Se comprende bien que con esta configuración se puede regular con un único actuador de regulación de agresividad 19 todos los dientes 6 de raspado de al menos una cesta 5 con la misma agresividad en el suelo. Según el modo de realización representado en la figura 3, el actuador de regulación de la agresividad 19 permite ventajosamente, gracias en particular a la configuración de la varilla 21, regular la presión ejercida sobre el suelo por los dientes 6 de raspado de las dos cestas 5 adyacentes soportadas por la misma estructura 9 del chasis 2.

35 Al estar los actuadores de regulación de la agresividad 19 de la grada rastrilladora 1 según la invención, ventajosamente montados en las salidas de un divisor de caudales volumétricos, estos últimos reciben el mismo volumen de aceite y, en consecuencia, tienen siempre longitudes idénticas entre ellos. La regulación de la agresividad es entonces uniforme en el conjunto de los dientes 6 de raspado de la citada grada rastrilladora 1.

Con referencia a las figuras 8 y 9, la grada rastrilladora 1 según la invención permite igualmente retraer todos los dientes 6 de raspado de una misma cesta 5, es decir elevar estos últimos con respecto a la vertical de modo que se extiendan horizontalmente, sus extremos inferiores hacia la parte trasera del chasis 2 (véase la figura 9). La posición de retracción evita en particular pasar los dientes de raspado 6 sobre parcelas de cultivo ya desyerbadas.

40 Para ello, la grada rastrilladora 1 comprende un actuador 23, denominado en adelante actuador de retracción 23, ventajosamente un gato hidráulico de doble efecto conectado al circuito hidráulico del vehículo agrícola, que coopera con un conjunto 22 de bielas/palanca previamente descrito para hacer pasar los dientes 6 de raspado de una cesta 5 desde su posición de trabajo en la cual los citados dientes 6 de raspado están con una determinada inclinación (véase la figura 8), hasta su posición retraída en la cual los citados dientes 6 de raspado se extienden horizontalmente (véase la figura 9), y recíprocamente. Para ello, el citado actuador de retracción 23 está ventajosamente dispuesto entre el

45 extremo superior de la palanca 221 del conjunto 22 de bielas/palanca asociado a la cesta 5 y la primera biela 222 del citado conjunto 22, es decir entre los extremos superior e inferior de esta última.

50 No hace falta decir que el actuador de retracción 23 y el conjunto 22 de bielas/palanca están dimensionados para hacer pasar los dientes 6 de raspado de una cesta 5 desde su posición de trabajo a su posición de retracción, y recíprocamente.

55 Así, con referencia a la figura 8, cuando la varilla del actuador de retracción 23 está extendida, la primera biela 222 gira en el sentido antihorario, arrastrando consigo en el mismo sentido a la barra delantera 11' gracias a la segunda biela 223 del conjunto 22 de bielas/palanca asociado, que tiene el efecto de inclinar los dientes 6 de raspado hacia su posición de trabajo. Por el contrario, con referencia a la figura 9, cuando la varilla del actuador de retracción 23 está retraída, el primer enlace 222 gira en el sentido horario, arrastrando consigo en el mismo sentido a la barra delantera

11' gracias a la segunda biela 223 del conjunto 22 de bielas/palanca asociado, lo que tiene el efecto de retraer los dientes 6 de raspado.

5 Se comprende bien que con la varilla 12 descrita anteriormente que une entre sí todas las barras 11 de una cesta 5, el giro de la barra delantera 11' provoca el giro de todas las otras barras 11 y la misma posición para todos los dientes 6 de raspado de la cesta 5 considerada.

Teniendo en cuenta la configuración ventajosa de la varilla 21 con un conjunto 22 de bielas/palanca en cada uno de sus extremos, se comprende bien que se puede, con un solo actuador de retracción 23, retraer todos los dientes 6 de raspado de un sola cesta 5. Esta configuración es interesante porque la retracción de los dientes 6 de raspado de una sola cesta permite aumentar la precisión del desyerbado.

10 Teniendo en cuenta lo que precede, se comprende bien que en la grada rastrilladora 1 según la invención, las regulaciones de la presión ejercida sobre el suelo, de la agresividad y de la posición (trabajo o retracción) de todos los dientes 6 de raspado de al menos una cesta 5 son fáciles porque son completamente independientes entre sí.

15 Además, la grada rastrilladora 1 según la invención es igualmente particularmente interesante porque un usuario puede modificar una de estas diferentes regulaciones sin afectar a las otras regulaciones, lo que garantiza la durabilidad de las regulaciones.

20 Así, cuando los dientes 6 de raspado de una o varias cestas 5 están en su posición retraída, el usuario siempre puede modificar la regulación de la presión sobre el suelo del conjunto de los dientes 6 de raspado de las otras cestas 5 de la grada rastrilladora 1 según la invención. Esto es posible por el hecho de que, con referencia a la figura 10, cada diente 6 de raspado es tal que su punto de tracción 14 del muelle de tracción 13 está situado en el eje de giro A de la barra asociada 11. Se comprende bien que, con esta configuración específica, cualquiera que sea la regulación de la agresividad o la posición (de trabajo o de retracción) de los dientes 6 de raspado, los muelles de tracción no sufren ninguna modificación de tensión durante el giro de las barras 11.

25 Asimismo, con referencia a las figuras 11 a 13, cuando los dientes 6 de raspado de una cesta 5 están en posición retraída, al retraer la varilla del actuador retracción 23, el eje de giro C de la segunda biela 223 del conjunto 22 de bielas/palanca está situado en el eje de rotación B del brazo 20 asociado al actuador de regulación de agresividad 19 (véase la figura 12).

30 Siendo el eje de giro C de la segunda biela 223 (con respecto a la primera biela 222) coaxial con el eje B de giro del brazo 20, un giro del brazo 20 ya no genera entonces ningún desplazamiento de las barras 11 porta dientes de la cesta 5 cuyos dientes 6 de raspado están retraídos. El usuario puede así modificar en cualquier momento la regulación de la agresividad de los dientes 6 de raspado de las otras cestas 5 de la grada rastrilladora 1 según la invención sin perturbar la o las cestas 5 cuyos dientes 6 de raspado están retraídos.

35 Además, cuando el vástago del actuador de retracción 23 sale completamente con el fin de desplazar los dientes 6 de raspado de una cesta 5 desde su posición de retracción a su posición de trabajo, estos últimos se sitúan automáticamente con una inclinación preestablecida correspondiente a la regulación de la agresividad de los dientes 6 de raspado de las otras cestas 5 de la grada rastrilladora 1 según la invención.

Se comprende que el experto en la materia no tendrá dificultad en añadir elementos suplementarios particularmente mecánicos, tales como, por ejemplo, refuerzos, palancas o incluso bielas para garantizar un funcionamiento óptimo de la grada rastrilladora 1 según la invención.

40 Finalmente, para asegurar el desyerbado sólo una vez por cada metro cuadrado de las parcelas de cultivo, la grada rastrilladora 1 según la invención asocia el diseño mecánico anteriormente descrito que permite la retracción de todos o parte de los dientes 6 de raspado sin afectar a las regulaciones predefinidas de la presión sobre el suelo y de la agresividad, con la utilización de la cartografía GPS.

45 Para ello, el chasis 2 de la grada rastrilladora 1 según la invención está equipado, de manera clásica, con una pluralidad de elementos, parcialmente representados en las figuras, que permiten regular el caudal facilitado de modo continuo por un grupo hidráulico del vehículo agrícola y filtrar el aceite.

Así, con referencia a la figura 14, la grada rastrilladora 1 comprende al menos:

- una caja calculadora 24 (en inglés ECU: Electronic Control Unit) fijada a su chasis 2 y dispuesta para comunicar con un sistema de geolocalización del vehículo agrícola por intermedio de una conexión cableada normalizada ISOBUS,
- 50 - una caja de conexión 25 fijada al citado chasis 2 y conectada a la caja calculadora 24, conteniendo la citada caja de conexión 25 una tarjeta electrónica asociada con una pluralidad de salidas eléctricas (al menos diez) de baja tensión (es decir, una tensión comprendida entre cero y doce Voltios) que alimentan, cada una, una válvula hidráulica normalmente cerrada que controla cada actuador de retracción 23 de los dientes 6 de raspado de una cesta 5,

- un bloque hidráulico 26, que ventajosamente es del tipo by-pass de doble efecto, que está dispuesto para permitir, invertir o bloquear la circulación del aceite procedente de la entrada y del retorno de un grupo hidráulico del vehículo agrícola

5 - dos tuberías unidas al citado bloque hidráulico 26, desplegadas en la anchura total del chasis 2, y que permiten, por una parte, alimentar las citadas válvulas hidráulicas específicas de cada actuador de retracción 23 y, por otra, el retorno del aceite de cada actuador de retracción 23 hacia el grupo hidráulico del vehículo agrícola.

Se designa aquí por "by-pass double effet" un distribuidor 4/3 con centro en tándem y de control eléctrico que permite en posición de reposo bloquear los puertos receptores unidos al grupo hidráulico del vehículo agrícola y poner en relación hidráulica las dos tuberías.

10 La caja calculadora 24 está configurada ventajosamente en fábrica para responder a todas las configuraciones posibles, en función cada configuración en particular del número de cestas 5 y de actuadores de retracción 23.

Además, las informaciones del sistema de geolocalización del vehículo agrícola que indican las zonas del terreno que haya que rastrillar son transmitidas desde el vehículo agrícola a la caja calculadora 24 con el fin de levantar o no todos o parte de los dientes 6 de raspado en lugares determinados con la ayuda de los actuadores de retracción 23 asociados.

15 Se comprende bien que el experto en la materia no tendrá dificultad en añadir elementos especialmente hidráulicos como, por ejemplo, filtros, limitadores de caudal o incluso válvulas para garantizar un funcionamiento óptimo de la grada rastrilladora 1 según la invención.

20 Además, se comprende bien que esta configuración de la grada rastrilladora 1 según la invención permite un desyerbado eficiente y preciso de cada metro cuadrado del campo que haya que desyerbar. Además, la implementación de la citada grada rastrilladora 1 es rápida y sencilla debido en particular, por una parte, a una regulación independiente de la presión ejercida sobre el suelo, de la agresividad y de la posición de los dientes 6 de raspado de cada cesta 5 y, por otra, de la posibilidad de retraer todos o parte de los dientes 6 de raspado de una o varias cestas 5 sin afectar a las regulaciones predefinidas de la presión sobre el suelo y de la agresividad de los

25 dientes 6 de raspado de las otras cestas 5. Se comprende bien que la grada rastrilladora 1 según la invención se utiliza, naturalmente, para trabajos de desyerbado mecánico de un campo.

Finalmente, se sobreentiende que los ejemplos de grada rastrilladora 1 según la invención que se acaban de dar son sólo ilustraciones particulares, en modo alguno limitativas los ámbitos de la invención.

30

REIVINDICACIONES

1. Grada rastrilladora (1) provista de al menos un chasis (2) dispuesto para ser acoplado a un vehículo agrícola y que soporta una pluralidad de cestas (5) que comprenden cada una dos largueros (10) que se extienden paralelamente al plano sagital P del citado chasis (2) y debajo de este último, y una pluralidad de barras (11, 11') paralelas entre sí, dispuestas debajo de los citados largueros (10), montadas giratorias sobre estos últimos alrededor de un eje A perpendicular al citado plano sagital P y unidas entre sí por una varilla (12), recibiendo cada barra (11, 11') una pluralidad de dientes de raspado (6) estando cada uno montado giratorio sobre la citada barra (11, 11') alrededor de un eje perpendicular al citado plano sagital P entre una posición de trabajo y una posición de retracción y recíprocamente, estando asociado cada diente de raspado (6) en un punto de tracción (14) a un muelle de tracción (13) que tiende a llevarlo a su posición de trabajo, estando caracterizada la citada grada de rastrillado (1) por que comprende al menos
- 5
- un actuador de regulación de presión (18) que permite modificar la tensión de los muelles de tracción (13) de los dientes de raspado (6) de al menos una cesta (5),
- 15
- un actuador de regulación de agresividad (19) dispuesto entre el chasis (2) y el extremo superior de un brazo (20) montado giratorio en su extremo inferior sobre el citado chasis (2) alrededor de un eje B perpendicular al citado plano sagital P y que recibe entre sus extremos inferior y superior una varilla (21) que se extiende perpendicularmente al citado plano sagital P y unida a la barra delantera (11') de al menos una cesta (5) por un conjunto (22) de bielas/palanca en forma general de Z deformable que comprende al menos una palanca (221) que se extiende perpendicularmente y a una y otra parte de la varilla (21), una primera biela (222) montada giratoria en su extremo superior en el extremo inferior de la citada palanca (221), y una segunda biela (223) montada giratoria en su extremo superior en el extremo inferior de la citada primera biela (222) alrededor de un eje C perpendicular al citado plano sagital P y en su extremo inferior en la citada barra delantera (11') de modo que el desplazamiento de la citada varilla (21) provoca el giro de la citada barra delantera (11'), y
- 20
- un actuador de retracción (23) dispuesto entre el extremo superior de la palanca (221) y la primera biela (222) para hacer pasar los dientes (6) de raspado de una cesta (5) de su posición de trabajo a su posición de retracción, y recíprocamente, y por que el punto de tracción (14) de cada diente (6) de raspado está situado en el eje de giro A de la barra (11, 11') asociada, y por que el citado eje de giro C de la segunda biela (223) y el citado eje de giro B del brazo 20 son coaxiales, cuando los dientes (6) de raspado de la cesta asociada (5) están en posición de retracción.
- 25
2. Grada rastrilladora (1) según la reivindicación 1, caracterizada por que la varilla (21) se extiende a una y otra parte del brazo (20) y está unida en cada uno de sus extremos a la barra delantera (11') de una de dos cestas (5) adyacentes por un conjunto (22) de bielas/palanca.
- 30
3. Grada rastrilladora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que cada muelle de tracción (13) está tensado entre un punto de tracción (14) de uno de los dientes (6) de raspado de una cesta (5) y una rejilla (15) que se desplaza paralelamente a sí misma hacia la parte delantera o la trasera del chasis (2) bajo la acción del actuador de regulación de presión (18) de modo que el desplazamiento de este último modifica la tensión del citado muelle de tracción (13).
- 35
4. Grada rastrilladora (1) según la reivindicación 3 caracterizada por que la citada rejilla (15) es solidaria de cada uno de los dos largueros (10) de la cesta (5) asociada por intermedio de una biela delantera (16) y una biela trasera (17) montadas giratorias en la rejilla (15) y los largueros (10) alrededor de ejes perpendiculares al citado plano sagital P, siendo los citados ejes tales que sus proyecciones sobre el citado plano P determinan los vértices de un paralelogramo deformable, estando dispuesto el citado actuador de regulación de presión (18) entre el extremo inferior de la biela delantera (16) y el larguero (10) asociado.
- 40
5. Grada rastrilladora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que los actuadores de regulación de presión (18), de regulación de agresividad (19) y de retracción (23) son gatos hidráulicos de doble efecto conectados a un circuito hidráulico del vehículo agrícola.
- 45
6. Grada rastrilladora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que comprende al menos:
- una caja calculadora (24) fijada a su chasis (2) y dispuesta para comunicar con un sistema de geolocalización del vehículo agrícola por intermedio de una conexión por cable normalizada ISOBUS,
- 50
- una caja de conexión (25) fijada al citado chasis (2) y conectada a la caja calculadora (24), conteniendo la citada caja de conexión (25) una tarjeta electrónica asociada a una pluralidad de salidas eléctricas de baja tensión que alimentan, cada una, una válvula hidráulica normalmente cerrada que controla cada actuador de retracción (23) de los dientes (6) de raspado de una cesta (5),
- 55
- un bloque hidráulico (26) dispuesto para permitir, invertir o bloquear la circulación de aceite procedente de la entrada y del retorno del grupo hidráulico del vehículo agrícola, y

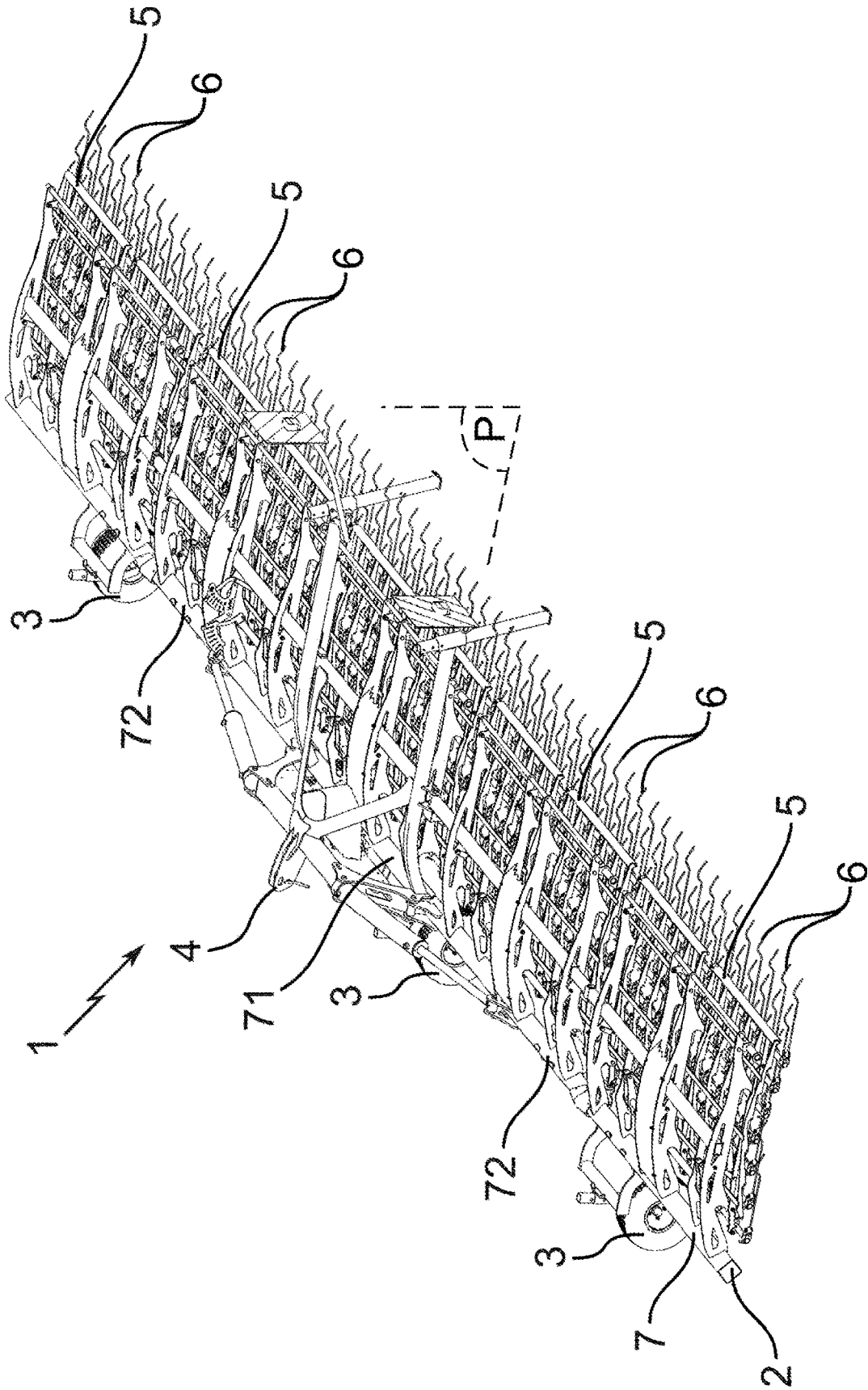
ES 2 994 254 T3

- dos tuberías unidas al citado bloque hidráulico (26), desplegadas en la anchura total del chasis (2), y que permiten, por una parte, alimentar las citadas válvulas hidráulicas específicas de cada actuador de retracción (23) y, por otra, el retorno de aceite desde cada actuador de retracción (23) hacia el grupo hidráulico del vehículo agrícola.

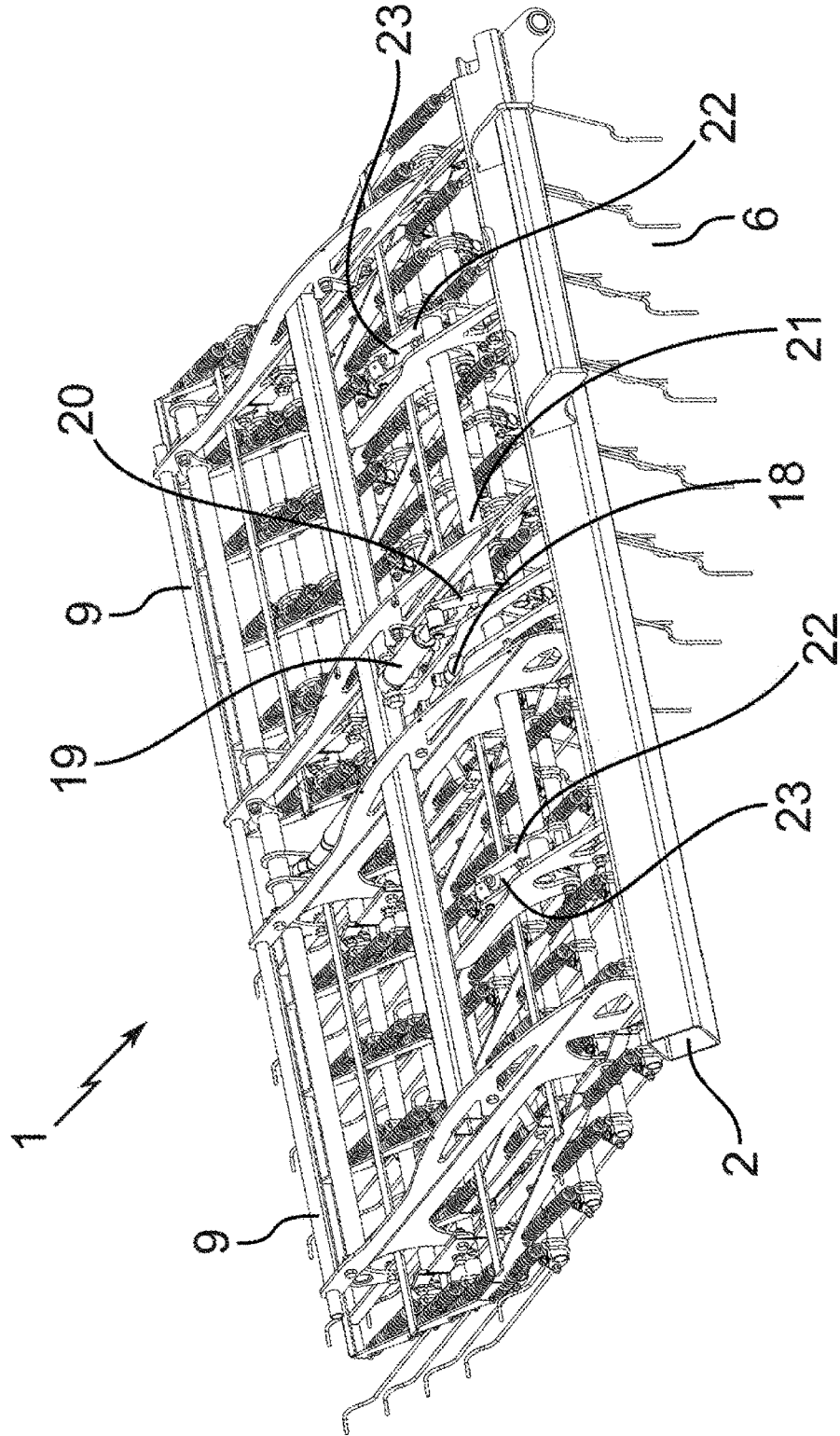
5 7. Grada rastrilladora (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que el chasis (2) comprende una viga principal (7) que se extiende perpendicularmente y a una y otra parte del citado plano sagital P y una pluralidad de estructuras (9) globalmente horizontales, fijadas cada una a la viga principal (7), y que soportan al menos una cesta (5).

10 8. Grada rastrilladora (1) según la reivindicación 7 caracterizada por que la viga principal (7) está compuesta por al menos tres tramos, a saber, un tramo intermedio (71) y dos tramos extremos (72) montados cada uno giratorios en uno de los extremos longitudinales del citado tramo medio (71) alrededor de un eje horizontal paralelo al citado plano sagital P de modo que se puede plegar el citado chasis (2) con la ayuda de actuadores de elevación (8).

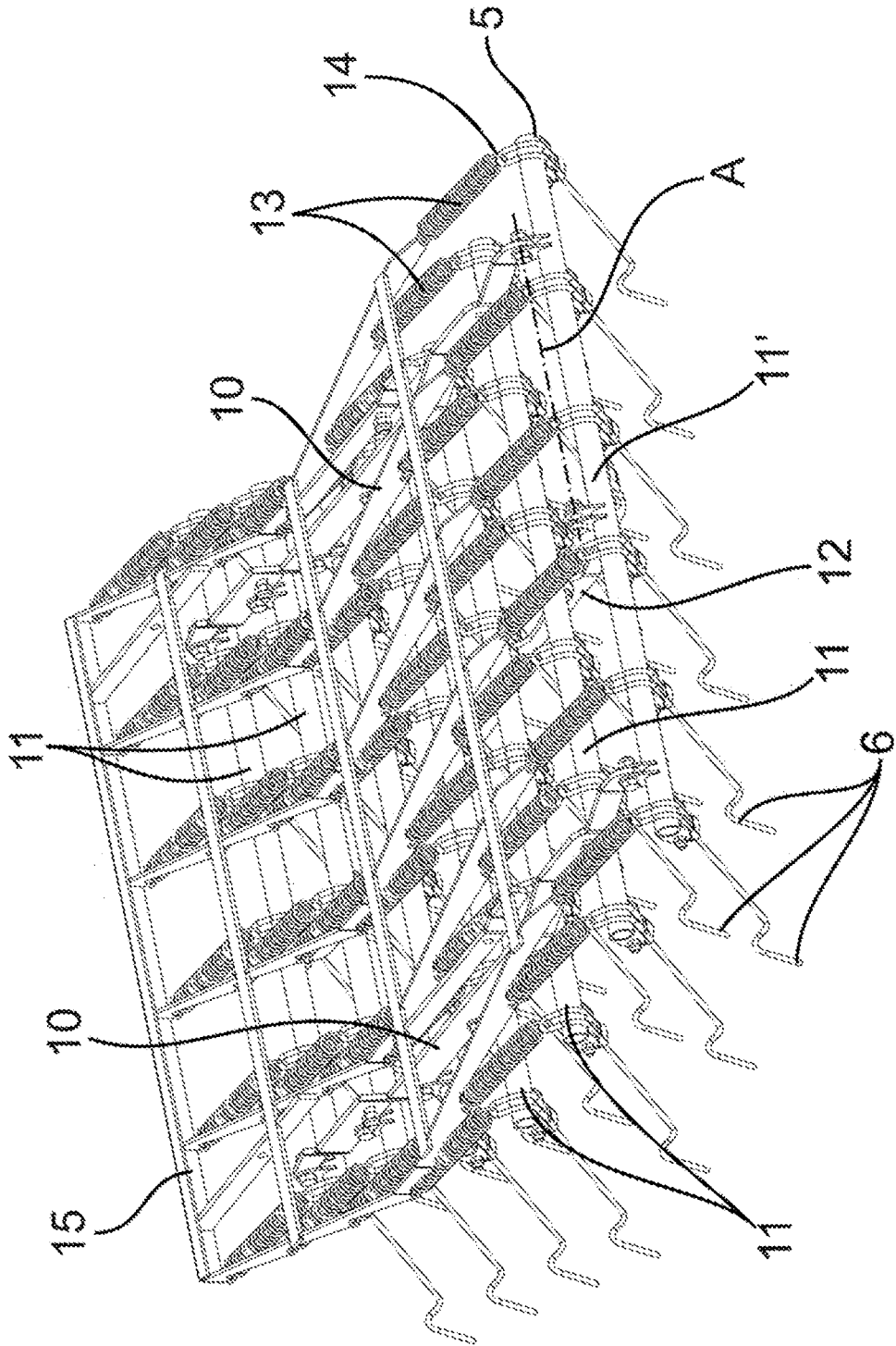
[Fig. 1]



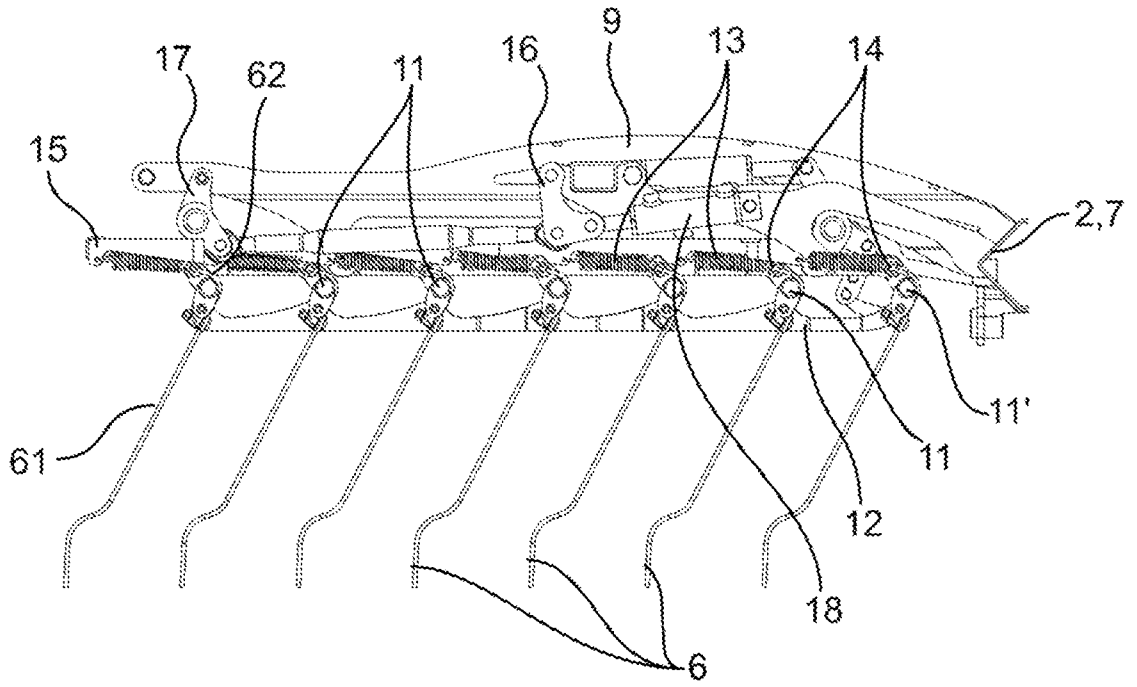
[Fig. 2]



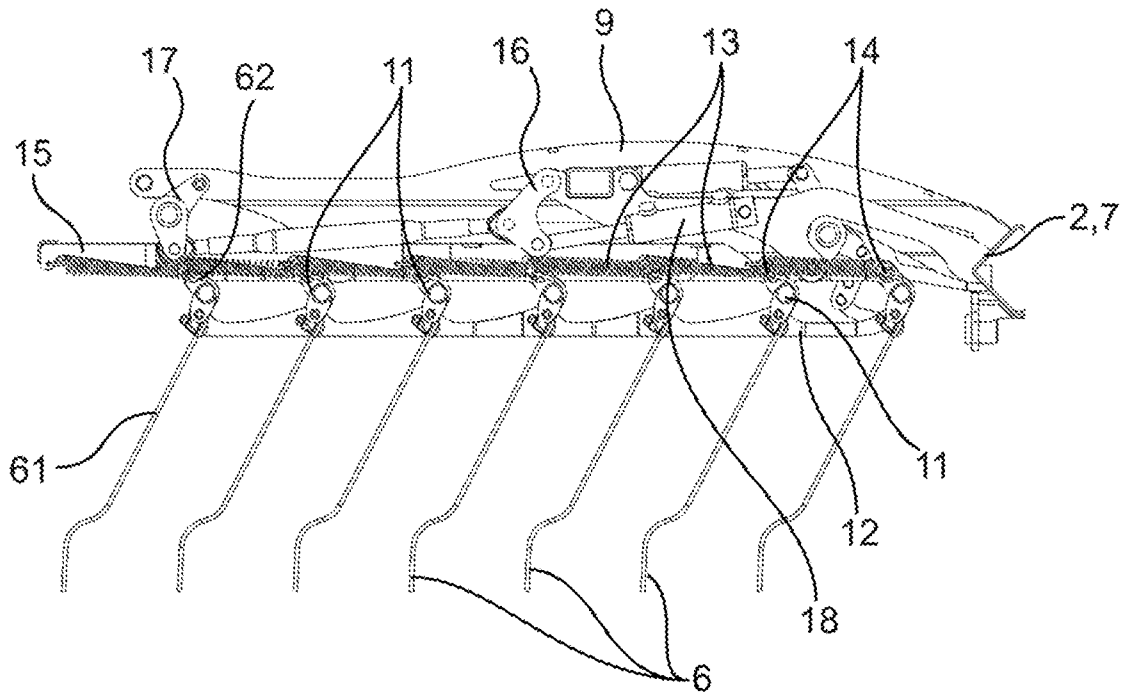
[Fig. 3]



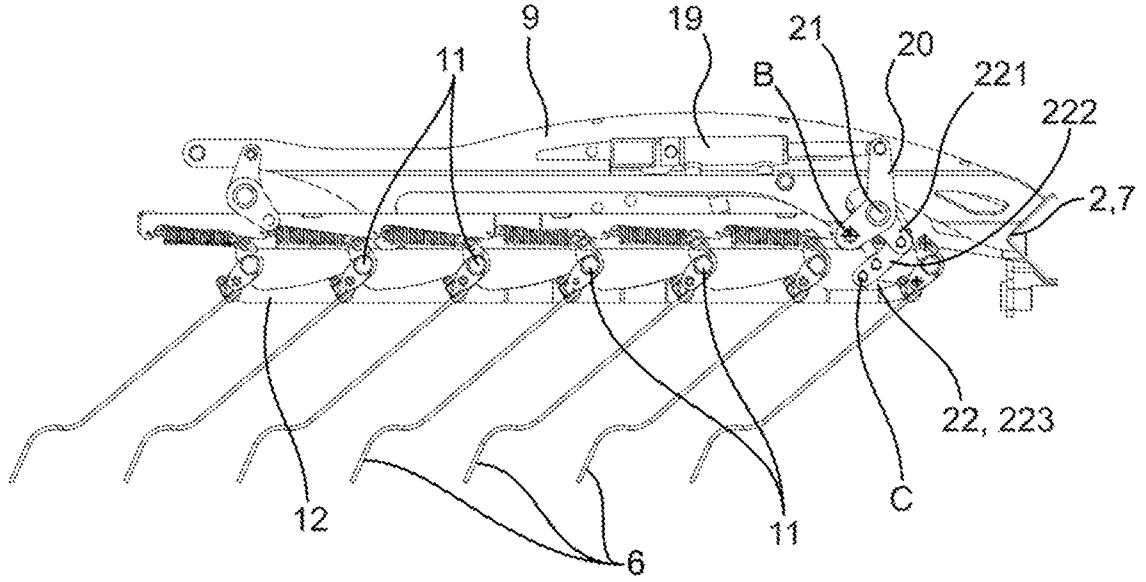
[Fig. 4]



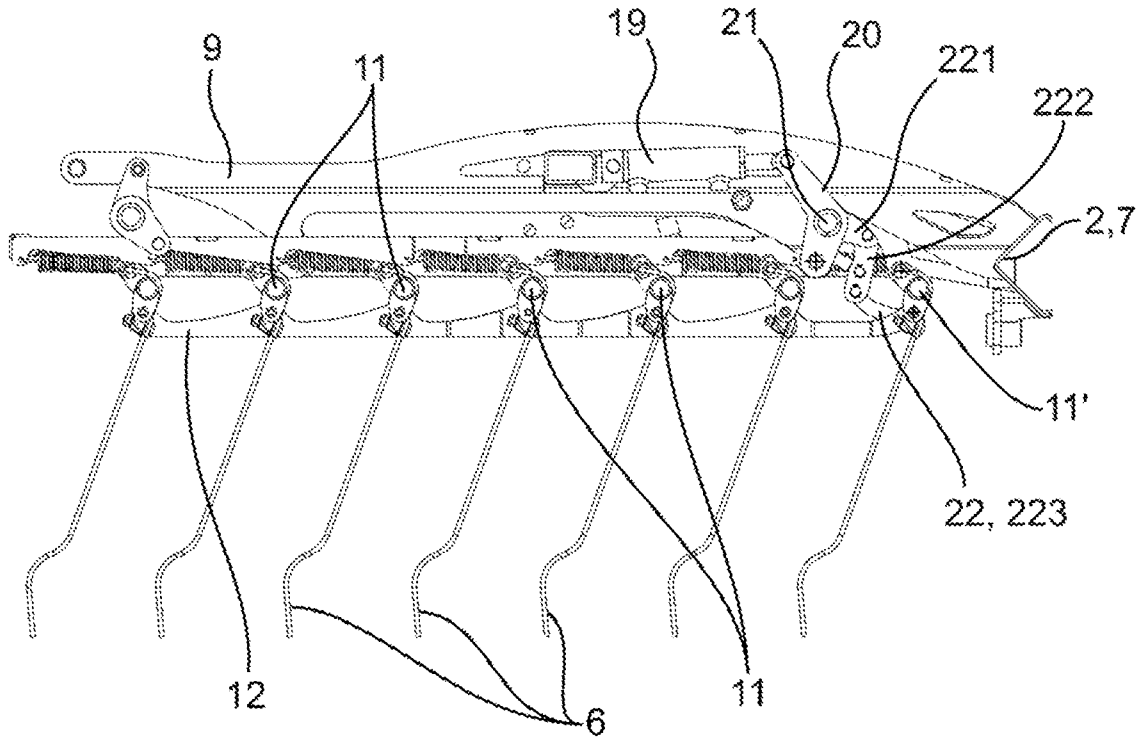
[Fig. 5]



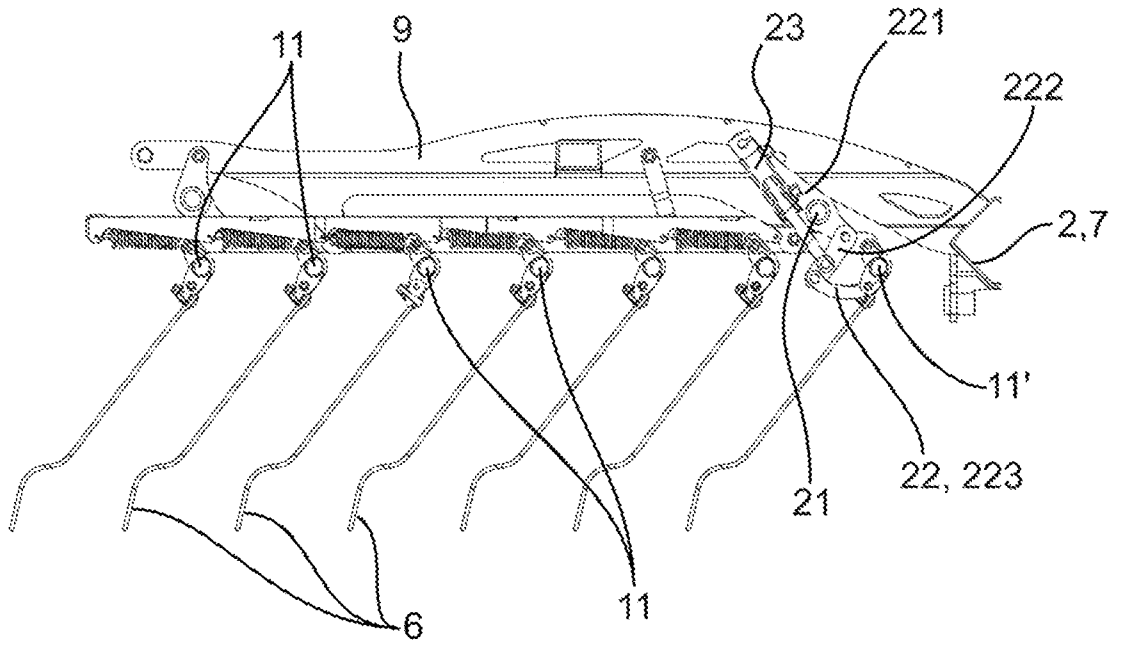
[Fig. 6]



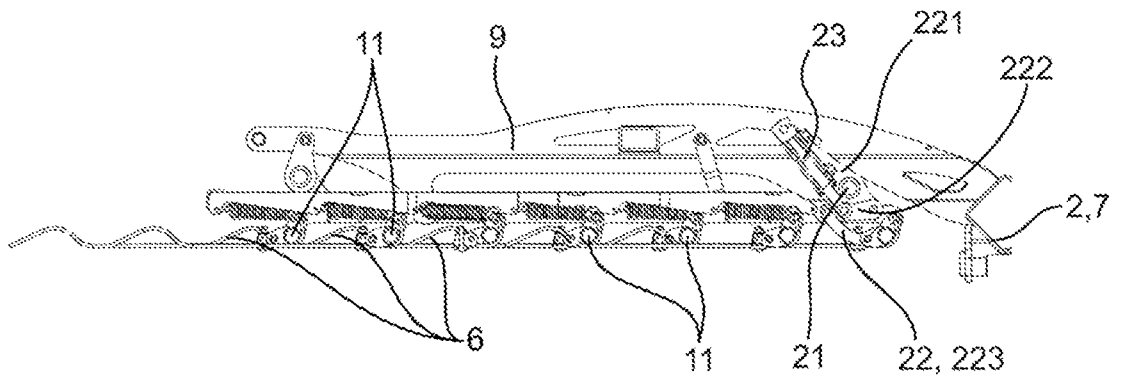
[Fig. 7]



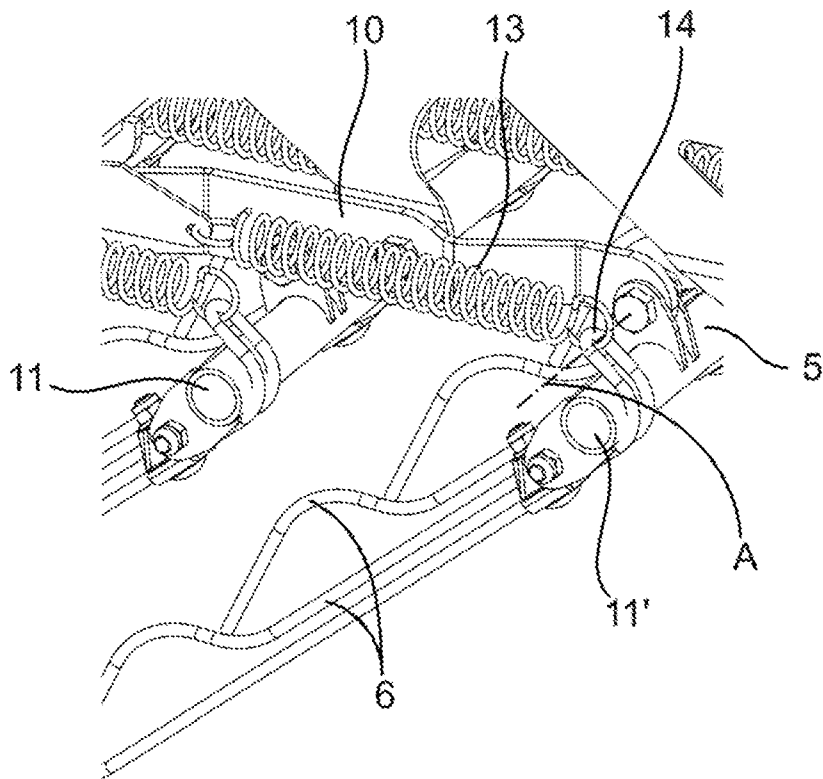
[Fig. 8]



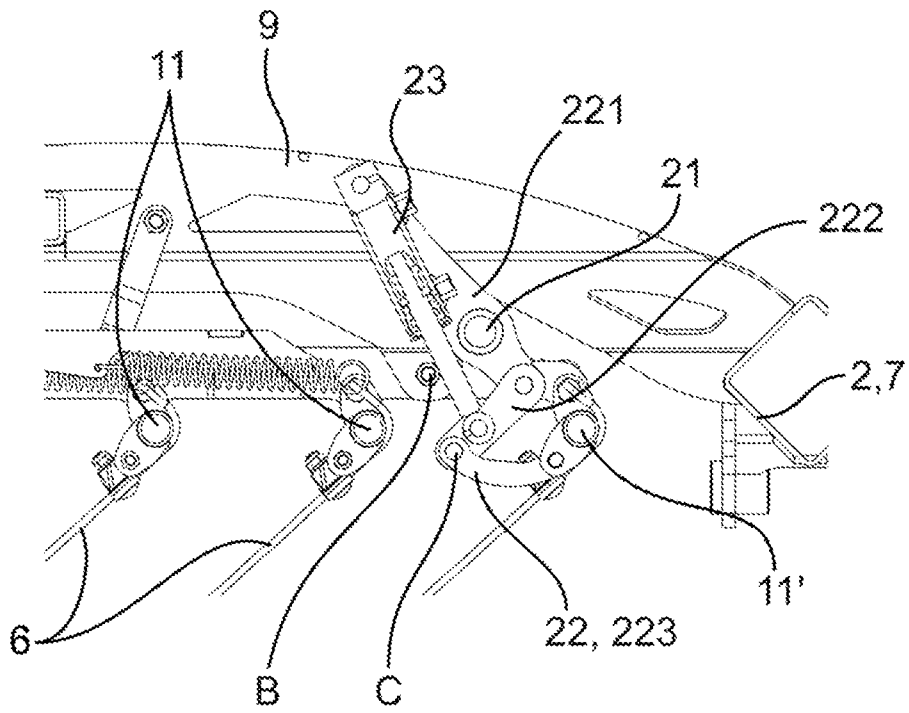
[Fig. 9]



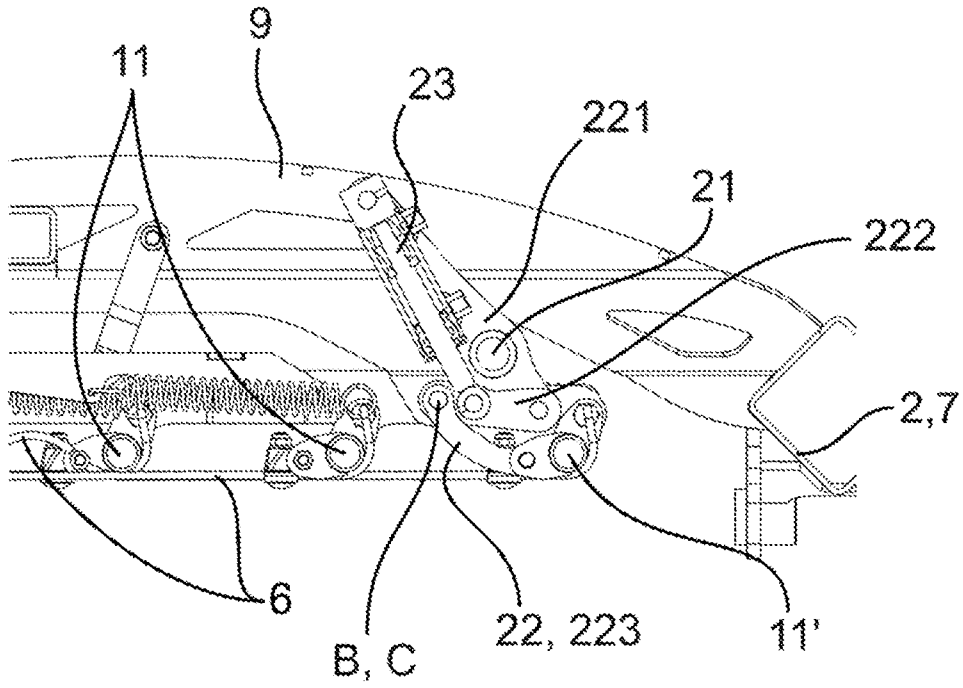
[Fig. 10]



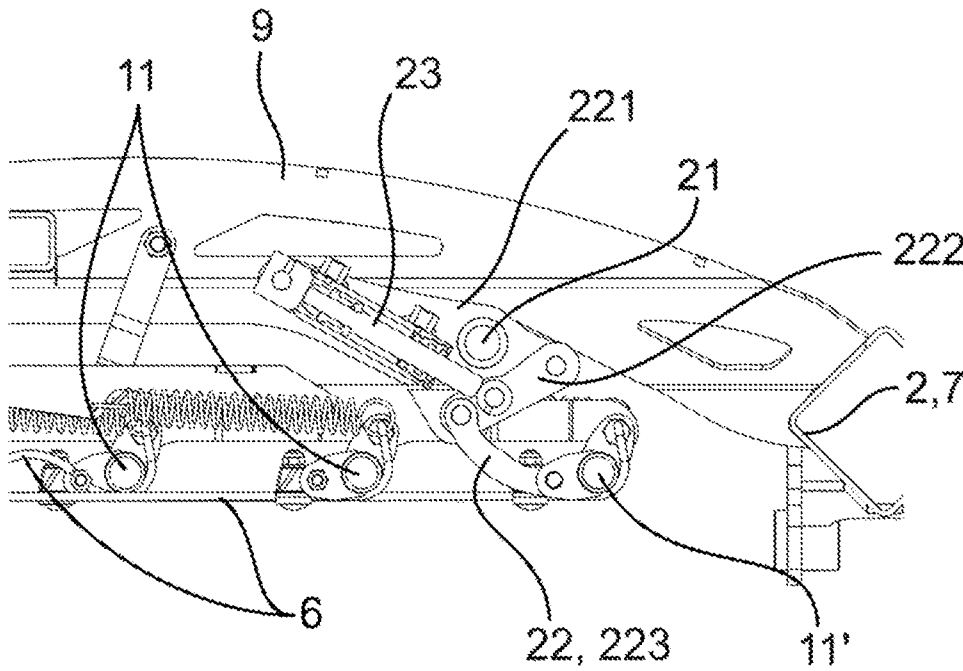
[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]

