

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 010 677**

51 Int. Cl.:

A01M 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2022** **E 22156522 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2024** **EP 4046485**

54 Título: **Conjunto para rampa de pulverización que comprende un dispositivo antilatigazo**

30 Prioridad:

18.02.2021 FR 2101558

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

04.04.2025

73 Titular/es:

EXEL INDUSTRIES (100.00%)

54 Rue Marcel Paul

51200 Epernay, FR

72 Inventor/es:

BERTOUT, JEAN-PHILIPPE

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 010 677 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 para rampa de pulverización que comprende un dispositivo antilátigazo

5 Sector técnico

La invención se refiere a un conjunto para rampa de pulverización, una rampa de pulverización para sistema de pulverización agrícola comprendiendo dicho conjunto, así como un sistema de pulverización agrícola para maquinaria agrícola comprendiendo dicha rampa de pulverización.

10 Estado de la técnica anterior

Es conocido la implementación de sistemas de pulverización agrícola que comprenden una rampa de pulverización que soporta unas boquillas a través de las cuales un líquido de tratamiento, tal como un producto fitosanitario o un fertilizante líquido, se pulveriza en general verticalmente hacia abajo sobre las plantas que tratar en un campo.

En cultivos grandes, la rampa de pulverización comprende un bastidor central, así como dos brazos principales que llevan las boquillas y que están montados, cada uno, en el bastidor, en un lado opuesto del bastidor siguiendo una dirección transversal a una dirección longitudinal orientada de atrás hacia adelante en la dirección de avance del pulverizador agrícola.

En una configuración de pulverización, estos brazos principales se extienden en general transversalmente a cada lado del bastidor. Además, se pueden prolongar con unos brazos secundarios que también llevan boquillas y que se extienden transversalmente en esta configuración de pulverización. La rampa de pulverización puede presentar así una dimensión transversal o envergadura que va de 7 a más de 50 m en esta configuración de pulverización.

De este modo, se puede pulverizar una gran superficie del campo de plantas que tratar mediante el paso de la rampa de pulverización, lo que representa un ahorro de tiempo nada despreciable para el agricultor.

Sin embargo, tales envergaduras plantean algunas dificultades.

En particular, aparece un fenómeno de látigazo de la rampa de pulverización en línea recta durante aceleraciones o desaceleraciones bruscas del sistema de pulverización agrícola, al salir de virajes o también en terrenos caóticos. Este fenómeno de látigazo se traduce en oscilaciones, especialmente de los brazos principales en relación con el bastidor central. Este fenómeno de látigazo es muy perjudicial para la rampa de pulverización desde el punto de vista de su resistencia mecánica.

FR 2 816 805 A1 describe una rampa de pulverización con un dispositivo antivibración, EP 1 683 414 B1 describe un dispositivo antilátigazo dispuesto en el exterior de una conexión entre un brazo de la rampa de pulverización y el bastidor central.

Exposición de la invención

Con el fin de paliar este inconveniente, la presente invención tiene por objeto un conjunto para rampa de pulverización de un sistema de pulverización agrícola que comprende un primer elemento estructural, un segundo elemento estructural, comprendiendo uno del primer elemento estructural y el segundo elemento estructural una funda que se extiende alrededor de un primer eje de extensión, comprendiendo el otro del primer elemento estructural y el segundo elemento estructural un árbol que se extiende a lo largo de un segundo eje de extensión, estando el árbol rodeado por la funda y montado pivotante en la funda alrededor del segundo eje de extensión, así como un dispositivo antilátigazo concebido para amortiguar un látigazo del primer elemento estructural y del segundo elemento estructural uno con respecto al otro, estando montado el dispositivo antilátigazo en el interior de la funda, entre el árbol y la funda.

Según variantes de realización que se pueden tomar juntas o por separado:

- el dispositivo antilátigazo está concebido para amortiguar de forma pasiva el látigazo del primer elemento estructural y del segundo elemento estructural uno con respecto al otro;
- el dispositivo antilátigazo comprende al menos un bloque de amortiguación, presentando el o cada bloque de amortiguación una forma generalmente tubular que se extiende alrededor del primer y segundo eje de extensión, rodeando el o cada bloque de amortiguación el árbol y estando él mismo rodeado por la funda;
- el dispositivo antilátigazo comprende una rótula montada entre la funda y el árbol, estando así el árbol articulado en el interior de la funda;

– el dispositivo antilatigazo comprende un elemento de guiado que presenta una forma generalmente tubular que se extiende alrededor del segundo eje de extensión, rodeando el elemento de guiado el árbol y estando él mismo rodeado por la funda;

5 – el dispositivo antilatigazo comprende una rótula montada entre el elemento de guiado y la funda, de modo que articule el árbol en el interior de la funda por medio del elemento de guiado;

– el árbol está montado de forma que pivote libremente en el elemento de guiado alrededor del segundo eje de extensión;

10 – el elemento de guiado está montado de forma que pivote libremente con respecto a la funda alrededor de un eje de pivotamiento, dispuesto perpendicularmente al primer eje de extensión, y de forma que pivote conjuntamente con respecto a la funda alrededor de ejes perpendiculares al eje de pivotamiento, formando el elemento de guiado una nuez de cardán;

15 – el dispositivo antilatigazo comprende dos subconjuntos de amortiguación dispuestos a distancia uno de otro a lo largo del primer eje de extensión, comprendiendo cada subconjunto de amortiguación al menos un bloque de amortiguación, presentando cada bloque de amortiguación una forma generalmente tubular que se extiende alrededor del primer y segundo eje de extensión, rodeando cada bloque de amortiguación además el árbol y estando él mismo rodeado por la funda.

20 La invención también tiene por objeto una rampa de pulverización para un sistema de pulverización agrícola que comprende un bastidor central, al menos un brazo principal montado en el bastidor central y al menos un conjunto como se ha descrito anteriormente.

25 Según variantes de realización que se pueden tomar juntas o por separado:

– la rampa comprende al menos un brazo secundario montado en la prolongación del o de uno de los brazos principales, sucediéndose dicho brazo principal y uno o varios brazos secundarios desde el bastidor central hasta un extremo libre de la rampa de pulverización;

– el primer elemento estructural de al menos un conjunto está formado por el bastidor central y el segundo elemento estructural del al menos un conjunto está formado por el o uno de los brazos principales;

35 – el primer elemento estructural de al menos un conjunto está formado por el o uno de los brazos principales y el segundo elemento estructural de al menos un conjunto está formado por el brazo secundario montado en dicho brazo principal;

40 – el primer elemento estructural de al menos un conjunto está formado por uno de los brazos secundarios, mientras que el segundo elemento estructural de al menos un conjunto está formado por otro de los brazos secundarios que está montado en uno de los brazos secundarios. La invención también se refiere a un sistema (100) de pulverización agrícola para maquinaria agrícola que comprende una rampa (10) de pulverización como se ha descrito anteriormente.

45 **Breve descripción de los dibujos**

Otros aspectos, objetivos, ventajas y características de la invención quedarán más claros con la lectura de la siguiente descripción detallada de las formas de realización preferidas de la misma, a modo de ejemplo no limitativo, y con referencia a los dibujos anexos en los que:

50 [la Figura 1] es una vista esquemática de frente de un sistema de pulverización agrícola que comprende una rampa de pulverización según un modo de realización de la invención;

[la Figura 2] es una vista detallada de una rampa de pulverización según un modo de realización;

55 [la Figura 3] es una vista en sección de la rampa de pulverización ilustrada en la Figura 2, siguiendo un plano de corte generalmente longitudinal y vertical;

[la Figura 4] es una vista en sección de una rampa de pulverización según otro modo de realización, siguiendo un plano de corte generalmente longitudinal y vertical;

60 [la Figura 5] es una vista en sección de una rampa de pulverización según otro modo de realización, siguiendo un plano de corte generalmente longitudinal y vertical;

[La Figura 6] es una vista en sección de una rampa de pulverización según otro modo de realización, siguiendo un plano de corte generalmente longitudinal y vertical.

Descripción detallada

La Figura 1 muestra un sistema 100 de pulverización agrícola, especialmente para cultivos grandes, como el cultivo de cereales, que comprende una rampa 10 de pulverización destinada a pulverizar un líquido de tratamiento, como un producto fitosanitario o un fertilizante líquido, sobre plantas que tratar en un campo, según un modo de realización de la invención.

El sistema 100 de pulverización está en contacto con un suelo del campo de plantas que tratar, especialmente a través de unas ruedas 101 que permiten su desplazamiento.

El sistema 100 de pulverización está, por ejemplo, autopropulsado y, por lo tanto, forma en sí mismo una máquina agrícola, como un tractor. Como variante (no representada), el sistema 100 de pulverización está destinado a ser llevado por la máquina agrícola. También como variante (no representada), el sistema 100 de pulverización está destinado a ser remolcado por una máquina agrícola.

Se adopta, a título no limitativo, una referencia ortogonal que comprende una dirección longitudinal X hacia delante en la dirección de avance de la máquina agrícola, una dirección transversal Y hacia la izquierda y una dirección vertical Z hacia arriba. Las direcciones longitudinal y transversal son horizontales, generalmente paralelas al suelo del campo de plantas que tratar.

La rampa 10 de pulverización comprende al menos un conjunto que comprende un primer elemento estructural 10.1, un segundo elemento estructural 10.2 y un dispositivo antilátigazo 10.3.

La rampa 10 de pulverización puede además comprender un bastidor central 11 y al menos un brazo principal 12 montado en el bastidor central 11. La rampa 10 de pulverización comprende, por ejemplo, dos brazos principales 12 cada uno montado en el bastidor central 11 en un lado opuesto de dicho bastidor central 11 siguiendo la dirección transversal Y. La rampa 10 de pulverización se realiza de forma simétrica con respecto a un plano de simetría PS longitudinal y vertical centrado en el bastidor central 11. Además, solo uno de los lados de este plano de simetría PS se describirá a continuación.

La rampa 10 de pulverización también puede comprender al menos un brazo secundario 13 montado en la prolongación del brazo principal 12, sucediéndose el brazo principal 12 y uno o más brazos secundarios 13 desde el bastidor central 11 hasta un extremo libre de la rampa 10 de pulverización. El extremo libre de la rampa 10 de pulverización es entonces llevado por el brazo secundario 13 que es el último desde el bastidor central 11.

El primer elemento estructural 10.1 de al menos un conjunto está formado, por ejemplo, por el bastidor central 11, mientras que el segundo elemento estructural 10.2 de al menos un conjunto está formado por el brazo principal 12.

El primer elemento estructural 10.1 de al menos un conjunto también puede estar formado por el brazo principal 12, mientras que el segundo elemento estructural 10.2 de al menos un conjunto está formado por el brazo secundario 13 montado en el brazo principal 12.

El primer elemento estructural 10.1 de al menos un conjunto también puede estar formado por uno de los brazos secundarios 13, mientras que el segundo elemento estructural 10.2 de al menos un conjunto está formado por otro de los brazos secundarios 13 que está montado en uno de los brazos secundarios 13.

En el resto de la descripción, solo se describirá en detalle un conjunto en el que el primer elemento estructural 10.1 está formado por el bastidor central 11 y el segundo elemento estructural 10.2 está formado por el brazo principal 12. Sin embargo, las siguientes enseñanzas se aplican *mutatis mutandis* a otros conjuntos.

Uno del bastidor central 11 y el brazo principal 12 comprende una funda 14 que se extiende alrededor de un primer eje 15 de extensión, mientras que el otro del bastidor central 11 y el brazo principal 12 comprende un árbol 16 que se extiende a lo largo de un segundo eje 17 de extensión, que está rodeado por la funda 14 y que está montado pivotante en la funda 14 alrededor del segundo eje 17 de extensión. El bastidor central 11 y el brazo principal 12 están así montados pivotantes uno con respecto al otro alrededor del segundo eje 17 de extensión. El árbol 16 atraviesa, por ejemplo, la funda 14 de lado a lado. En las Figuras 2 a 6, sin que esto sea limitativo, la funda 14 la lleva el brazo principal 12, mientras que el árbol 16 lo lleva el bastidor central 11. El dispositivo antilátigazo 10.3 está concebido para amortiguar el latigazo del brazo principal 12 con respecto al bastidor central 11. Se entiende por "latigazo" oscilaciones o incluso un movimiento de vaivén del brazo principal 12 con respecto al bastidor central 11, y por lo tanto del árbol 16 y de la funda 14 uno con respecto al otro. El árbol 16 y la funda 14 oscilan alrededor de una posición de reposo en la que el árbol 16 y la funda 14 están coaxiales, confundiendo el primer y el segundo eje 15, 17 de extensión. Estas oscilaciones se producen, por ejemplo, en línea recta en caso de aceleración o frenado brusco del sistema 100 de pulverización agrícola, a la salida de un viraje o en terreno caótico.

Según la invención, el dispositivo antilátigazo 10.3 se monta además en el interior de la funda 14, entre el árbol 16 y la funda 14. De este modo, el dispositivo antilátigazo 10.3 se monta íntegramente o en su totalidad en el interior de la funda 14. El dispositivo antilátigazo 10.3 está rodeado por la funda 14 y rodea el árbol 16. En otras palabras, el dispositivo antilátigazo 10.3 se interpone entre el árbol 16 y la funda 14 siguiendo una primera dirección radial, tomada con respecto al primer eje 15 de extensión. De esta forma, el dispositivo antilátigazo 10.3 queda oculto en el interior de la funda 14. Esto permite, en particular, limitar el volumen ocupado de la rampa 10 de pulverización, limitar el número de piezas necesarias para fabricar la rampa 10 de pulverización, reducir la masa de la rampa 10 de pulverización y/o facilitar la concepción de otros aspectos de la rampa 10 de pulverización, como el control de pivotamiento del brazo principal 12 con respecto al bastidor central 11. Esto también permite actuar lo más cerca posible de los esfuerzos mecánicos transmitidos entre el brazo principal 12 y el bastidor central 11, y por lo tanto reducir las tensiones mecánicas asociadas.

El dispositivo antilátigazo 10.3 está, por ejemplo, concebido para amortiguar de manera pasiva el latigazo del brazo principal 12 con respecto al bastidor central 11. Se entiende por “de manera pasiva” que la amortiguación se realiza sin aporte de energía externa. Se entiende por “energía externa” cualquier otra energía que la inducida o aportada por el movimiento que amortiguar, en este caso el latigazo del brazo principal 12 en relación con el bastidor central 11. Por el contrario, una amortiguación activa requiere un aporte de energía externa. Se trata, por ejemplo, de energía eléctrica, hidráulica o incluso neumática en el caso de una amortiguación realizada por uno o varios cilindros.

De esta manera, el dispositivo antilátigazo 10.3 no requiere ningún control o pilotaje para amortiguar el latigazo del brazo principal 12 con respecto al bastidor central 11, simplificando así su diseño.

Para ello, el dispositivo antilátigazo 10.3 comprende, por ejemplo, al menos un bloque 18 de amortiguación y/o una rótula 19 y/o un elemento 20 de guiado.

El o cada bloque 18 de amortiguación presenta una forma generalmente tubular y se extiende alrededor del primer y segundo eje 15, 17 de extensión. El o cada bloque 18 de amortiguación rodea el árbol 16 y está él mismo rodeado por la funda 14. El o cada bloque 18 de amortiguación se interpone siguiendo la primera dirección radial entre la funda 14 y el árbol 16. El árbol 16 atraviesa, por ejemplo, el o cada bloque 18 de amortiguación de lado a lado.

El o cada bloque 18 de amortiguación permite amortiguar el latigazo o incluso las oscilaciones del árbol 16 y de la funda 14, uno con respecto al otro.

El o cada bloque 18 de amortiguación puede montarse de forma que pivote libremente con respecto a la funda 14 alrededor del primer eje 15 de extensión, en particular mediante un montaje con juego. Como variante, el o cada bloque 18 de amortiguación está montado de forma que pivote conjuntamente en la funda 14 alrededor del primer eje 15 de extensión, en particular por medio de un montaje apretado.

El o cada bloque 18 de amortiguación puede montarse de forma que pivote libremente con respecto al árbol 16 alrededor del segundo eje 17 de extensión, en particular mediante un montaje con juego. Como variante, el árbol 16 se monta de forma que pivote conjuntamente en el o los bloques 18 de amortiguación alrededor del segundo eje 17 de extensión, en particular por medio de un montaje apretado.

El dispositivo antilátigazo 10.3 comprende, por ejemplo, dos subconjuntos de amortiguación que comprenden, cada uno, al menos un bloque 18 de amortiguación, estando los dos subconjuntos de amortiguación dispuestos a distancia o estando separados el uno del otro a lo largo del primer eje 15 de extensión. Los subconjuntos de amortiguación definen así un espacio libre 21 entre ellos dos.

Cada subconjunto de amortiguación comprende, por ejemplo, un solo bloque 18 de amortiguación o dos o más bloques 18 de amortiguación montados uno seguido del otro o incluso en la prolongación uno del otro a lo largo del primer eje 15 de extensión.

Cada subconjunto de amortiguación se puede alojar en un hombro 22 formado en cada extremo 23, 24 de la funda 14 a lo largo del primer eje 15 de extensión. Cada hombro 22 presenta, por ejemplo, una superficie de tope que está dispuesta sustancialmente perpendicular al primer eje 15 de extensión, que está orientada en un sentido opuesto al otro hombro 22, y contra la cual se dispone el o uno de los bloques 18 de amortiguación de uno de los subconjuntos de amortiguación. Las superficies de tope de los hombros 22 permiten mantener los dos subconjuntos de amortiguación a distancia entre sí y, por lo tanto, preservar el espacio libre 21. Los hombros 22 se pueden reemplazar por circlips que se alojan en unas gargantas formadas en cada extremo 23, 24 de la funda 14 y que presentan las superficies de tope.

El o cada bloque 18 de amortiguación comprende, por ejemplo, una jaula interior tubular de metal que se extiende alrededor del segundo eje 17 de extensión y que rodea el árbol 16, una jaula exterior tubular de metal que se extiende alrededor del primer eje 15 de extensión, que rodea la jaula interior y que está rodeada por la funda 14, así como un tubo de material elastomérico interpuesto entre la jaula interior y la jaula exterior y montado conjuntamente entre dichas

jaulas interior y exterior. Por ejemplo, las jaulas interior y exterior están hechas de acero. El tubo de material elastomérico está hecho, por ejemplo, de caucho vulcanizado.

5 Como variante, el o cada bloque 18 de amortiguación puede comprender solo un tubo de material elastomérico, como el poliuretano, que se extiende alrededor del primer y segundo eje 15, 17 de extensión.

10 El o al menos uno de los bloques 18 de amortiguación puede incluso comprender gargantas, ranuras, muescas y/o huecos o alvéolos formados en el tubo de material elastomérico, de manera que favorezca el desplazamiento de la funda 14 y del árbol 16 uno con respecto al otro siguiendo la dirección o las direcciones tomadas radialmente con respecto al segundo eje 17 de extensión y que presenten tales gargantas, ranuras, muescas, huecos o alvéolos. Esto permite obtener una amortiguación diferenciada en función de la dirección en la que dicho bloque 18 de amortiguación es solicitado por la funda 14 y el árbol 16.

15 Cuando cada subconjunto de amortiguación comprende varios bloques 18 de amortiguación, los bloques 18 de amortiguación dentro de cada subconjunto de amortiguación pueden presentar diferentes propiedades de amortiguación. Para ello, los tubos de material elastomérico de dichos bloques 18 de amortiguación pueden, por ejemplo, presentar una dureza diferente y/o estar cargados de fibras y/o presentar huecos o alvéolos.

20 La rótula 19 se monta entre la funda 14 y el árbol 16. El árbol 16 y la funda 14 están así articulados uno con respecto al otro. La rótula 19 no solo permite el pivotamiento del árbol 16 y de la funda 14 uno con respecto al otro alrededor del segundo eje 17 de extensión, sino también alrededor de ejes que son perpendiculares al segundo eje 17 de extensión. La rótula 19 acompaña así las oscilaciones del árbol 16 y de la funda 14 uno con respecto al otro, siendo estas oscilaciones, en su caso, amortiguadas por el o los bloques 18 de amortiguación. La rótula 19 también permite absorber los esfuerzos entre el brazo principal 12 y el bastidor central 11. Evita el colapso estructural de la rampa 10 de pulverización, pero también el aplastamiento continuo del o de los bloques 18 de amortiguación.

25 La rótula 19 rodea el árbol 16 y ella misma está rodeada por la funda 14. La rótula 19 se interpone entre la funda 14 y el árbol 16 siguiendo la primera dirección radial.

30 La rótula 19 comprende, por ejemplo, una nuez 25 atravesada por el árbol 16 y alojada en una jaula 26 que está montada en la funda 14.

35 Por ejemplo, el árbol 16 se monta de forma que pivote libremente en la nuez 25 de la rótula 19 alrededor del segundo eje 17 de extensión, en particular mediante un montaje con juego. La jaula 26 de la rótula 19 se puede montar de forma que pivote libremente en la funda 14 alrededor del primer eje 15 de extensión, en particular mediante un montaje con juego.

40 La jaula 26 de la rótula 19 también puede bloquearse en traslación en la funda 14 a lo largo del primer eje 15 de extensión por medio de primeros elementos de bloqueo en traslación, como los primeros circlips 27 alojados en gargantas formadas en la funda 14, a cada lado de la jaula 26 a lo largo del primer eje 15 de extensión.

Por ejemplo, la rótula 19 se dispone en el espacio libre 21, entre los dos subconjuntos de amortiguación.

45 El elemento 20 de guiado presenta una forma generalmente tubular que se extiende alrededor del segundo eje 17 de extensión. El elemento 20 de guiado rodea además el árbol 16, con el que, por lo tanto, es coaxial, y él mismo está rodeado por la funda 14. De este modo, el elemento 20 de guiado se interpone entre la funda 14 y el árbol 16 siguiendo la primera dirección radial. El árbol 16 atraviesa, por ejemplo, el elemento 20 de guiado de lado a lado.

50 Por ejemplo, el árbol 16 se monta de forma que pivote libremente en el elemento 20 de guiado alrededor del segundo eje 17 de extensión, en particular mediante un montaje con juego.

55 Por ejemplo, el elemento 20 de guiado se dispone en el espacio libre 21, entre los dos subconjuntos de amortiguación. Los bloques 18 de amortiguación de los dos subconjuntos de amortiguación pueden encerrar el elemento 20 de guiado a lo largo del primer eje 15 de extensión. Cada extremo 28, 29 del elemento 20 de guiado a lo largo del primer eje 15 de extensión está en contacto con el o uno de los bloques 18 de amortiguación de los dos subconjuntos de amortiguación a lo largo del primer eje 15 de extensión.

60 Como variante (Figuras 5 y 6), el elemento 20 de guiado atraviesa al menos uno de los bloques 18 de amortiguación. El elemento 20 de guiado está así rodeado por el o los bloques 18 de amortiguación que atraviesa, interponiéndose entre dicho o dichos bloques 18 de amortiguación y el árbol 16.

65 El o cada bloque 18 de amortiguación que atraviesa el elemento 20 de guiado puede montarse de forma que pivote libremente con respecto al elemento 20 de guiado alrededor del segundo eje 17 de extensión, en particular mediante un montaje con juego.

Como variante, el elemento 20 de guiado se monta de forma que pivote conjuntamente en el o los bloques 18 de amortiguación que atraviesa alrededor del segundo eje 17 de extensión, en particular por medio de un montaje apretado.

Por ejemplo, la rótula 19 se monta entre la funda 14 y el árbol 16 a través del elemento 20 de guiado, de manera que articula el árbol 16 y la funda 14, uno con respecto al otro, a través del elemento 20 de guiado. La rótula 19 acompaña así las oscilaciones del árbol 16 y de la funda 14 uno con respecto al otro, a través del elemento 20 de guiado. Por lo tanto, la rótula 19 rodea el elemento 20 de guiado, que a su vez rodea el árbol 16. De este modo, la rótula 19 se interpone entre la funda 14 y el elemento 20 de guiado siguiendo la primera dirección radial.

Para ello, la nuez 25 de la rótula 19 es atravesada, por ejemplo, por el elemento 20 de guiado. El elemento 20 de guiado sobresale particularmente a cada lado de la nuez 25 de la rótula 19 a lo largo del segundo eje 17 de extensión.

Además, el elemento 20 de guiado se monta de forma que pivote libremente en la nuez 25 de la rótula 19 alrededor del segundo eje 17 de extensión, en particular mediante un montaje con juego.

Por ejemplo, el elemento 20 de guiado es bloqueado en traslación con respecto a la rótula 19 a lo largo del segundo eje 17 de extensión por medio de segundos elementos de bloqueo en traslación, como los segundos circlips 30 alojados en gargantas formadas en el elemento 20 de guiado, enfrente y a cada lado de la nuez 25 de la rótula 19 a lo largo del segundo eje 17 de extensión. Este bloqueo en traslación del elemento 20 de guiado permite retomar los esfuerzos axiales, pero también evitar cualquier deformación del o de los bloques 18 de amortiguación en caso de deslizamiento del árbol 16 a lo largo del segundo eje 17 de extensión.

El elemento 20 de guiado permite, en particular, facilitar el montaje del árbol 16 a través de la rótula 19, en particular imponiendo un movimiento libre angular al pivotar la nuez 25 de la rótula 19 alrededor de los ejes perpendiculares al segundo eje 17 de extensión, impidiendo este movimiento libre angular que la nuez 25 pivote de tal manera que ya no pueda ser atravesada por el árbol 16.

En sustitución de la rótula 19, el elemento 20 de guiado se monta, por ejemplo, de forma que pivote libremente con respecto a la funda 14 alrededor de un eje 50 de pivotamiento, dispuesto perpendicularmente al primer eje 15 de extensión, y de forma que pivote conjuntamente con respecto a la funda 14 alrededor de ejes perpendiculares al eje 50 de pivotamiento. El elemento 20 de guiado forma entonces una nuez de cardán 51 (Figuras 4 y 6). El elemento 20 de guiado permite no solo el pivotamiento del árbol 16 y de la funda 14 uno con respecto al otro alrededor del segundo eje 17 de extensión, sino también alrededor del eje 50 de pivotamiento. El elemento 20 de guiado acompaña así las oscilaciones del árbol 16 y de la funda 14 uno con respecto al otro, siendo estas oscilaciones, en su caso, amortiguadas por el o los bloques 18 de amortiguación. El elemento 20 de guiado también permite absorber los esfuerzos entre el brazo principal 12 y el bastidor central 11. Evita el colapso estructural de la rampa 10 de pulverización, pero también el aplastamiento continuo del o de los bloques 18 de amortiguación.

Para ello, un vástago 52 atraviesa, por ejemplo, la funda 14 y el elemento 20 de guiado a lo largo del eje 50 de pivotamiento, a cada lado del árbol 16.

Por ejemplo, también está previsto un circuito 53 de lubricación, para garantizar el pivotamiento de la funda 14 y del árbol 16 uno con respecto al otro, y, en su caso, del o de los bloques 18 de amortiguación y/o de la rótula 19 y/o del elemento 20 de guiado. El circuito 53 de lubricación ayuda a evitar problemas de gripado.

El circuito 53 de lubricación comprende, por ejemplo, un primer canal 54 que atraviesa de lado a lado la funda 14 generalmente siguiendo la primera dirección radial hasta la rótula 19, en particular la jaula 26 de la rótula 19, atravesando uno o varios segundos canales 55 de lado a lado la rótula 19, en particular la nuez 25 de la rótula 19, generalmente siguiendo la primera dirección radial, así como, en su caso, atravesando uno o varios terceros canales 56 de lado a lado el elemento 20 de guiado generalmente siguiendo la primera dirección radial. La jaula 26 de la rótula 19 puede incluso estar provista de una garganta 57 dispuesta alrededor del primer eje 15 de extensión y formada frente al primer canal 54. También se puede montar en el primer canal 54 un lubricador hidráulico 58, en particular provisto de un capuchón.

Como variante, el circuito de lubricación comprende un canal que atraviesa de lado a lado el árbol 16 desde un primer tramo que se extiende a lo largo del segundo eje 17 de extensión hasta uno o varios segundos tramos que se extienden desde el primer tramo generalmente siguiendo una segunda dirección radial, tomada en relación con el segundo eje 17 de extensión. También se puede montar un lubricador hidráulico en el primer tramo del canal.

El brazo principal 12 puede comprender un cuerpo 31 alargado que se extienda a lo largo de un eje principal 32 de extensión.

La rampa 10 de pulverización está concebida, por ejemplo, para ocupar una configuración de pulverización en la que el eje principal 32 de extensión del cuerpo 31 del brazo principal 12 esté orientado en general transversalmente (Figura 1) y una configuración de reposo en la que el eje principal 32 de extensión del cuerpo 31 del brazo principal 12 esté

comprendido en un plano generalmente longitudinal y vertical. Como variante, en la configuración de reposo, el eje principal 32 de extensión del cuerpo 31 del brazo principal 12 está comprendido en un plano generalmente transversal y vertical.

La rampa 10 de pulverización ocupa, por ejemplo, la configuración de pulverización, cuando el sistema 100 de pulverización agrícola recorre el campo de plantas que tratar para pulverizarlas con líquido de tratamiento. La rampa 10 de pulverización ocupa, por ejemplo, la configuración de reposo durante la rodadura del sistema 100 de pulverización agrícola en la carretera, reduciendo entonces el volumen transversal ocupado del sistema 100 de pulverización agrícola.

Por ejemplo, el primer eje 15 de extensión está orientado en general longitudinalmente, cuando la rampa 10 de pulverización ocupa la configuración de pulverización. Como variante (no representada), el primer eje 15 de extensión está orientado en general verticalmente, cuando la rampa 10 de pulverización ocupa la configuración de pulverización. En la configuración de reposo, el primer eje 15 de extensión puede tener o no tener la misma orientación que en la configuración de pulverización. Se entiende por “en general longitudinalmente” o “en general verticalmente” que el primer eje 15 de extensión está orientado longitudinalmente o verticalmente con un margen de 10°.

El eje 50 de pivotamiento, por ejemplo, está orientado en general verticalmente cuando la rampa 10 de pulverización ocupa la configuración de pulverización. Como variante (no representada), el eje 50 de pivotamiento está orientado en general horizontalmente, cuando la rampa 10 de pulverización ocupa la configuración de pulverización. En la configuración de reposo, el eje 50 de pivotamiento puede tener o no tener la misma orientación que en la configuración de pulverización. Se entiende por “en general verticalmente” o “en general longitudinalmente” que el eje 50 de pivotamiento está orientado longitudinalmente o verticalmente con un margen de 10°.

El cambio de configuración de la rampa 10 de pulverización entre sus configuraciones de pulverización y de reposo se realiza, por ejemplo, por pivotamiento del brazo principal 12 con respecto al bastidor central 11 alrededor del primer eje 15 de extensión. Como variante (no representada), este cambio de configuración se realiza, por un lado, por pivotamiento del brazo principal 12 con respecto al bastidor central 11 alrededor del primer eje 15 de extensión y, por otro lado, por pivotamiento de una pieza móvil del bastidor central 11 que lleva la funda 14, con respecto a una pieza fija del bastidor central 11, alrededor de un eje de pivotamiento, que no es paralelo ni se confunde con el primer eje 15 de extensión.

También pueden concebirse uno o varios cilindros 33 para poner el brazo principal 12 en pivotamiento con respecto al bastidor central 11 alrededor del primer eje 15 de extensión y/o la pieza móvil en pivotamiento con respecto a la pieza fija del bastidor central 11 alrededor del eje de pivotamiento.

El o cada brazo secundario 13 puede comprender un cuerpo 35 alargado que se extienda a lo largo de un eje principal 36 de extensión.

Por ejemplo, el o cada brazo secundario 13 se monta pivotante en el brazo principal 12 o secundario 13 que lo precede en relación con el bastidor central 11 alrededor de un eje 37 de pivotamiento, generalmente perpendicular al primer eje 15 de extensión. Cuando el primer elemento estructural 10.1 de un conjunto está formado por el brazo principal 12 o uno de los brazos secundarios 13 y el segundo elemento estructural 10.2 de este conjunto está formado por el brazo secundario 13 montado en el brazo principal 12 u otro de los brazos secundarios 13 montado en uno de los brazos secundarios 13, el eje 37 de pivotamiento se confunde con el segundo eje 17 de extensión.

Cada brazo secundario 13 puede además estar concebido para pivotar con respecto al brazo principal 12 o secundario 13 que lo precede, alrededor del eje 37 de pivotamiento, entre una posición desplegada en la que el cuerpo 35 de dicho brazo secundario 13 y el cuerpo 31, 35 del brazo principal 12 o secundario 13 que lo precede están generalmente alineados (Figura 1) uno con el otro, en particular siguiendo la dirección transversal Y en configuración de pulverización de la rampa 10 de pulverización, y una posición plegada en la que el cuerpo 35 de dicho brazo secundario 13 está superpuesto sobre el cuerpo 31, 35 del brazo principal 12 o secundario 13 que lo precede.

Las posiciones desplegada y plegada permiten variar una dimensión transversal o envergadura de la rampa 10 de pulverización, cuando el brazo principal 12 ocupa su posición de pulverización, en particular en función de las dimensiones del campo de plantas que tratar. La posición plegada permite además reducir el volumen ocupado de la rampa 10 de pulverización, cuando el brazo principal 12 ocupa su posición de reposo.

Incluso pueden concebirse uno o varios cilindros (no representados) para poner en pivotamiento el o cada brazo secundario 13 alrededor de su eje 37 de pivotamiento entre las posiciones desplegada y plegada.

El brazo principal 12 y, en su caso, el o los brazos secundarios 13 soportan, por ejemplo, una pluralidad de boquillas 38 concebidas para pulverizar líquido de tratamiento sobre las plantas que tratar del campo. Las boquillas 38 están orientadas en general verticalmente hacia abajo.

Además, las boquillas 38 se alimentan con líquido de pulverización a través de uno o varios conductos de alimentación (no representados) que, a su vez, pueden ser soportados por el brazo principal 12 y, en su caso, el o los brazos secundarios 13. Además, el o los conductos de alimentación se conectan a un circuito de alimentación (no representado) que extrae el líquido de tratamiento de una cuba 102 soportada por el sistema 100 de pulverización agrícola.

La rampa 10 de pulverización descrita anteriormente es particularmente ventajosa, ya que implementa un dispositivo antilátigazo 10.3 que ocupa poco espacio y tiene un diseño simple.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto para rampa (10) de pulverización de un sistema (100) de pulverización agrícola que comprende:
5 -un primer elemento estructural (10.1),
 -un segundo elemento estructural (10.2),

 comprendiendo uno del primer elemento estructural (10.1) y el segundo elemento
10 estructural (10.2) una funda (14) que se extiende alrededor de un primer eje (15) de
 extensión, comprendiendo el otro del primer elemento estructural (10.1) y el segundo
 elemento estructural (10.2) un árbol (16) que se extiende a lo largo de un segundo eje (17)
 de extensión, estando el árbol (16) rodeado por la funda (14) y montado pivotante en la
 funda (14) alrededor del segundo eje (17) de extensión,
15 estando el conjunto **caracterizado por que** comprende

 -un dispositivo antilátigazo (10.3) concebido para amortiguar un látigazo del primer
 elemento estructural (10.1) y del segundo elemento estructural (10.2) uno con
 respecto al otro,
20 estando el dispositivo antilátigazo (10.3) montado en el interior de la funda (14),
 entre el árbol (16) y la funda (14).
2. Conjunto según la reivindicación 1, en el que el dispositivo antilátigazo (10.3) está concebido para amortiguar
de forma pasiva el látigazo del primer elemento estructural (10.1) y del segundo elemento estructural (10.2)
uno con respecto al otro.
- 25 3. Conjunto según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el dispositivo antilátigazo (10.3) comprende
al menos un bloque (18) de amortiguación, presentando el o cada bloque (18) de amortiguación una forma
generalmente tubular que se extiende alrededor del primer y segundo eje (15, 17) de extensión, rodeando el
o cada bloque (18) de amortiguación el árbol (16) y estando él mismo rodeado por la funda (14).
- 30 4. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el dispositivo antilátigazo (10.3) comprende una
rótula (19) montada entre la funda (14) y el árbol (16), estando así el árbol (16) articulado en el interior de la
funda (14).
- 35 5. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el dispositivo antilátigazo (10.3) comprende un
elemento (20) de guiado que presenta una forma generalmente tubular que se extiende alrededor del segundo
eje (17) de extensión, rodeando el elemento (20) de guiado el árbol (16) y estando él mismo rodeado por la
funda (14).
- 40 6. Conjunto según la reivindicación 5, en el que el dispositivo antilátigazo (10.3) comprende una rótula (19)
montada entre el elemento (20) de guiado y la funda (14), de manera que articula el eje (16) en el interior de
la funda (14) a través del elemento (20) de guiado.
- 45 7. Conjunto según la reivindicación 5, en el que el árbol (16) está montado de forma que pivote libremente en el
elemento (20) de guiado alrededor del segundo eje (17) de extensión y en el que el elemento (20) de guiado
está montado de forma que pivote libremente con respecto a la funda (14) alrededor de un eje (50) de
pivotamiento, dispuesto perpendicularmente al primer eje (15) de extensión, y de forma que pivote
conjuntamente con respecto a la funda (14) alrededor de ejes perpendiculares al eje (50) de pivotamiento,
50 formando así el elemento (20) de guiado una nuez de cardán (51).
8. Conjunto según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el dispositivo antilátigazo (10.3) comprende dos
subconjuntos de amortiguación dispuestos a distancia uno de otro a lo largo del primer eje (15) de extensión,
comprendiendo cada subconjunto de amortiguación al menos un bloque (18) de amortiguación, presentando
cada bloque (18) de amortiguación una forma generalmente tubular que se extiende alrededor del primer y
55 segundo eje (15, 17) de extensión, rodeando además cada bloque (18) de amortiguación el árbol (16) y
 estando él mismo rodeado por la funda (14).
9. Rampa (10) de pulverización para sistema (100) de pulverización agrícola que comprende un bastidor central
(11), al menos un brazo principal (12) montado en el bastidor central (11) y al menos un conjunto según una
60 de las reivindicaciones 1 a 8.
10. Rampa (10) de pulverización según la reivindicación 9, que comprende además al menos un brazo secundario
(13) montado en la prolongación del o de uno de los brazos principales (12), sucediéndose dicho brazo
principal (12) y uno o varios brazos secundarios (13) desde el bastidor central (11) hasta un extremo libre de
65 la rampa (10) de pulverización.

11. Rampa (10) de pulverización según la reivindicación 9 o la reivindicación 10, en la que:
- 5 -el primer elemento estructural (10.1) de al menos un conjunto está formado por el bastidor central (11) y el segundo elemento estructural (10.2) del al menos un conjunto está formado por el o uno de los brazos principales (12);
 y/o
- 10 -el primer elemento estructural (10.1) de al menos un conjunto está formado por el o uno de los brazos principales (12) y el segundo elemento estructural (10.2) del al menos un conjunto está formado por el brazo secundario (13) montado en dicho brazo principal (12); y/o
- el primer elemento estructural (10.1) de al menos un conjunto está formado por uno de los brazos secundarios (13), mientras que el segundo elemento estructural (10.2) del al menos un conjunto está formado por otro de los brazos secundarios (13) que está montado en uno de los brazos secundarios (13).
- 15 12. Sistema (100) de pulverización agrícola para maquinaria agrícola que comprende una rampa (10) de pulverización según una de las reivindicaciones 9 a 11.

[Figura 1]

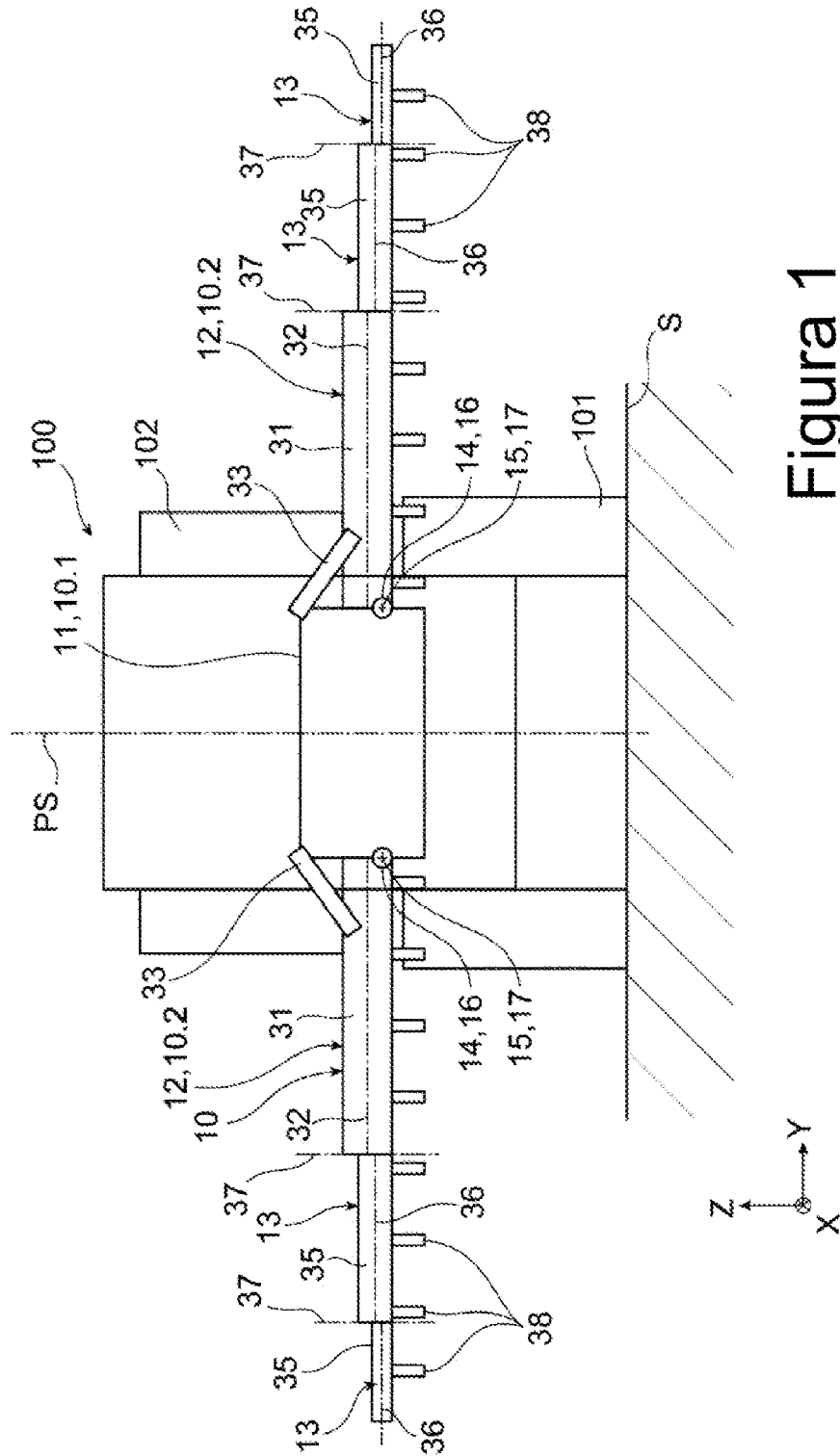


Figura 1

[Figura 2]

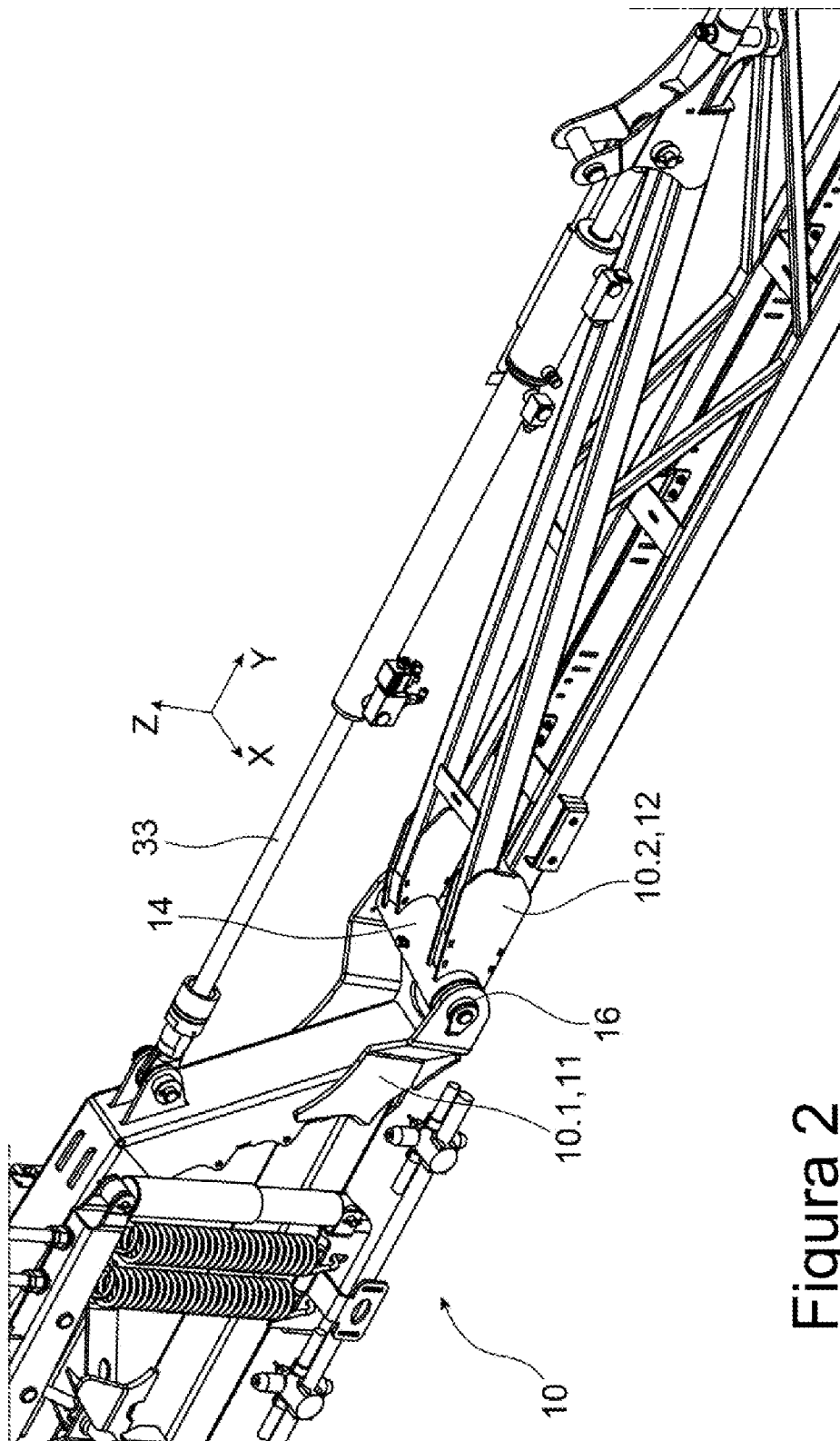


Figura 2

[Figura 3]

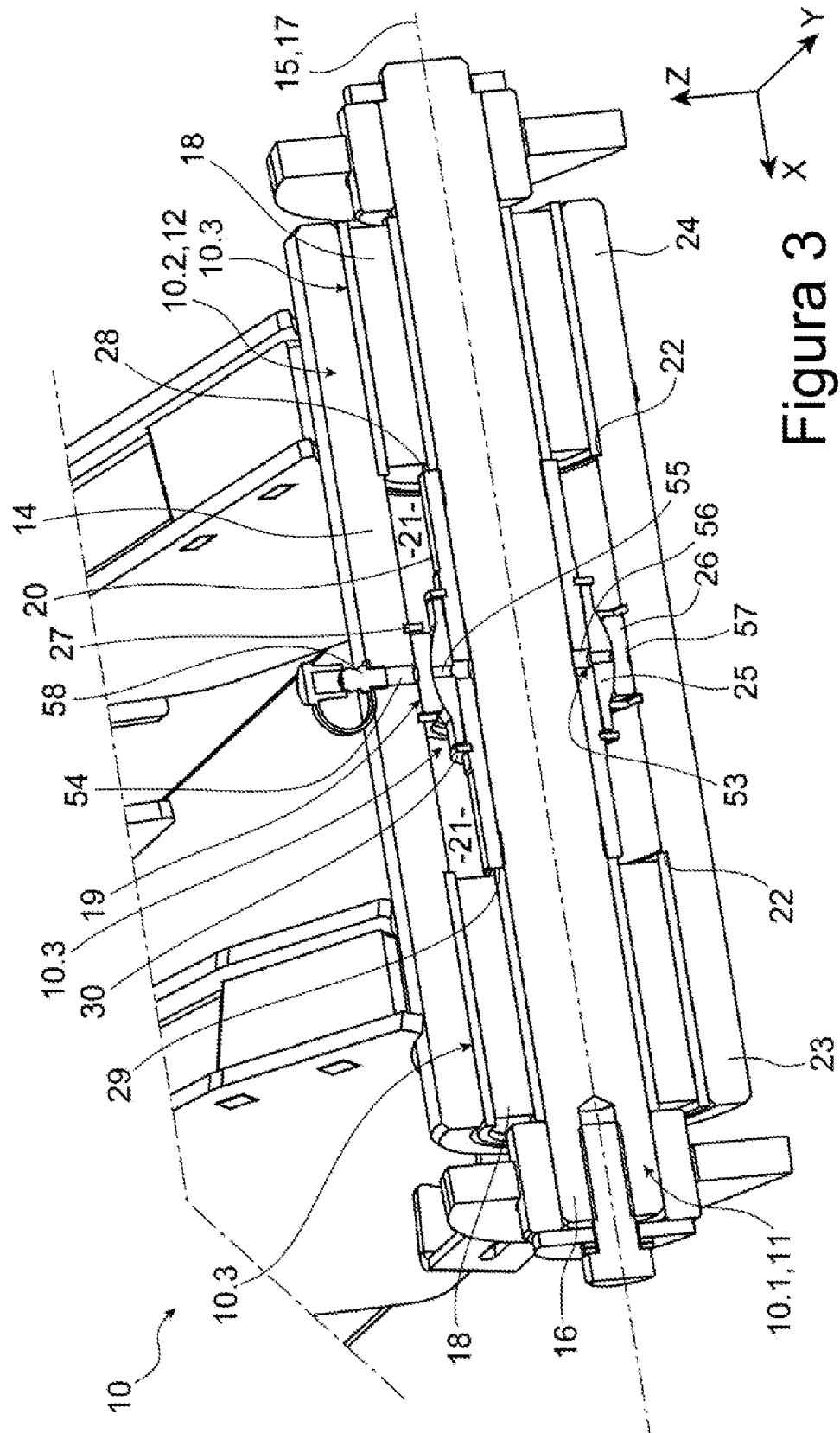


Figura 3

[Figura 4]

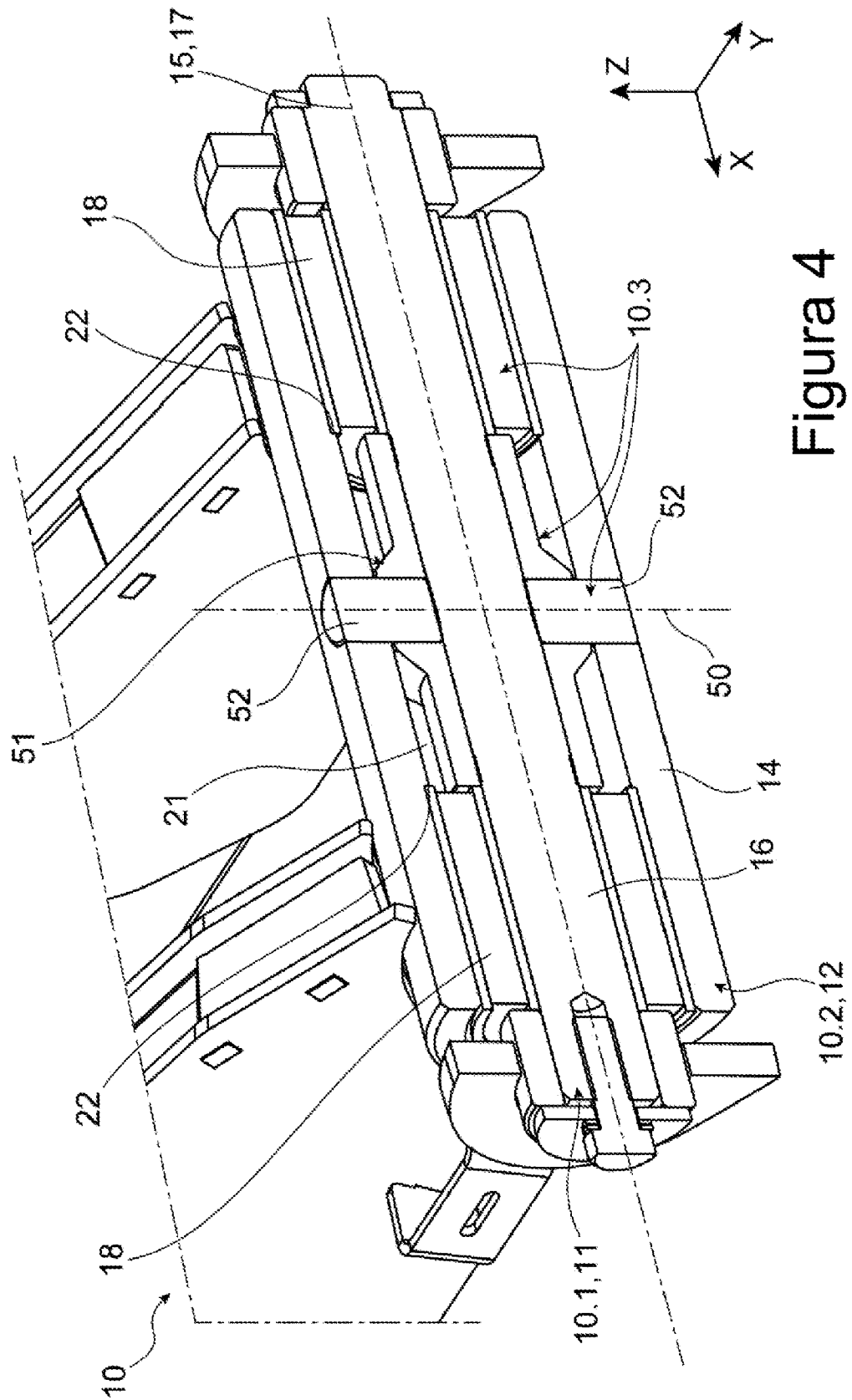


Figura 4

[Figura 5]

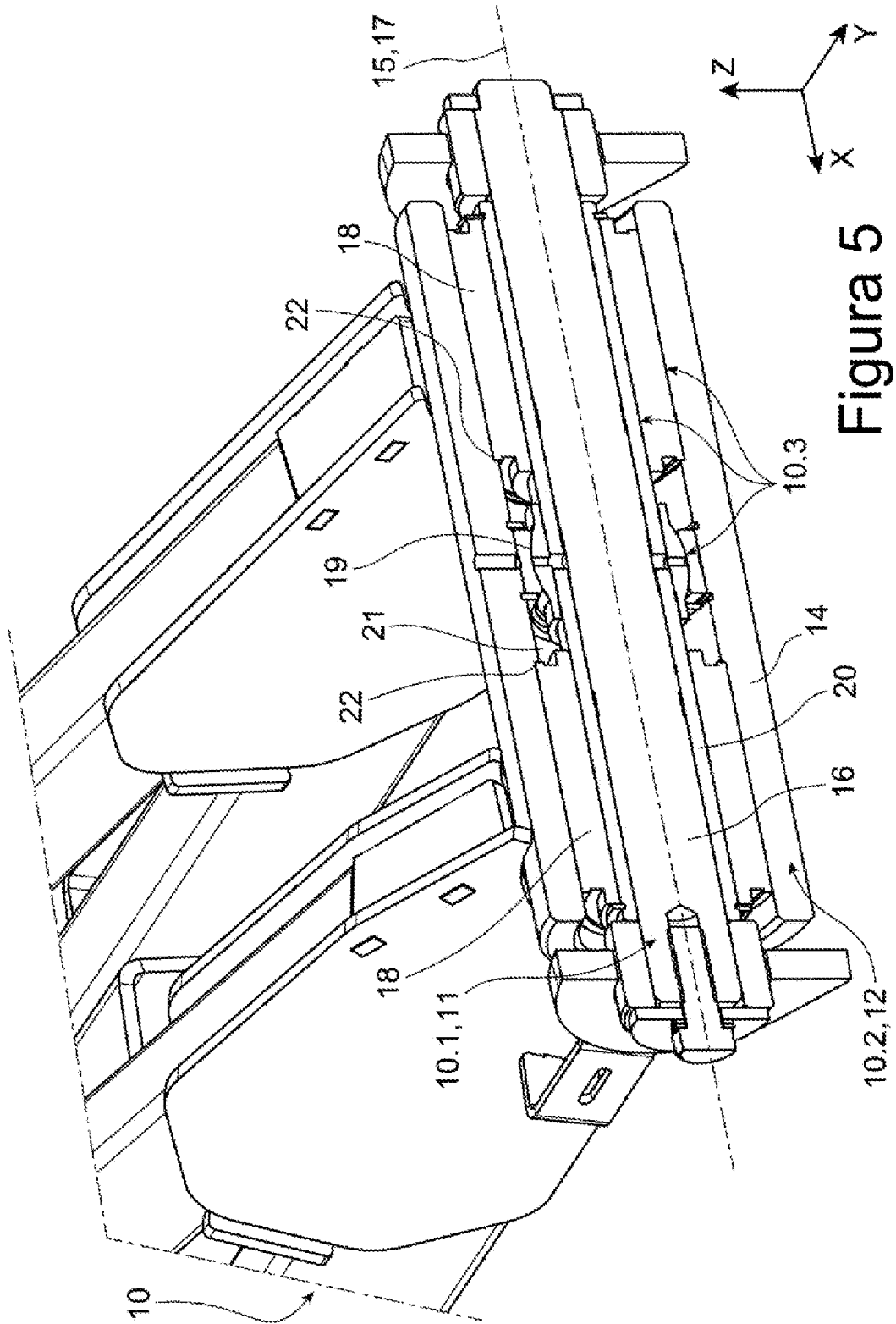


Figura 5

[Figura 6]

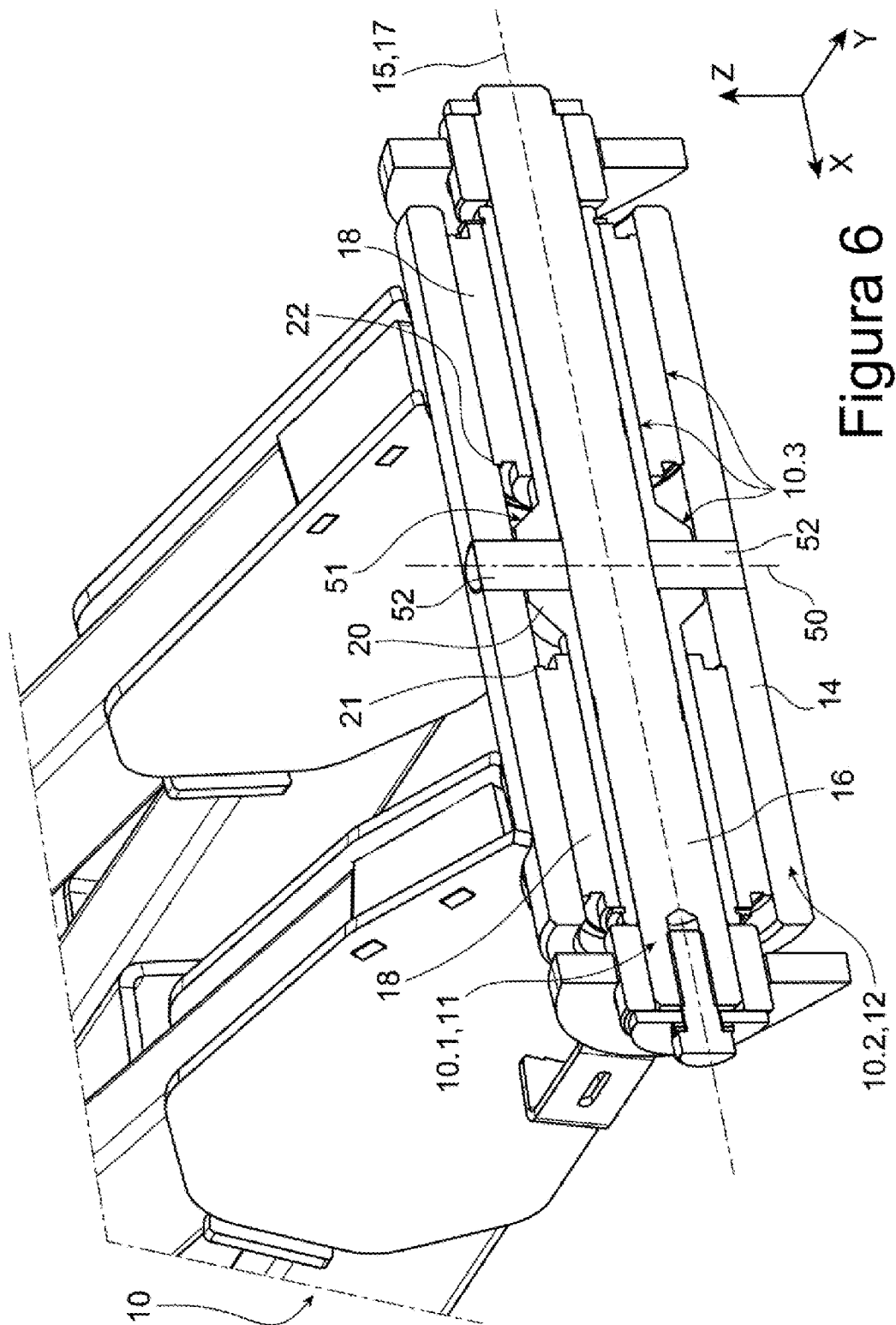


Figura 6