

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 825**

51 Int. Cl.:

A01B 63/111 (2006.01)

A01B 63/114 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2017** **E 17202975 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019** **EP 3335532**

54 Título: **Rastra de púas**

30 Prioridad:

15.12.2016 DE 102016124517

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

09.03.2020

73 Titular/es:

TREFFLER MASCHINENBAU GMBH & CO. KG
(100.0%)

Reichersteinerstraße 24
86554 Pöttmes-Echsheim, DE

72 Inventor/es:

TREFFLER, PAUL

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 746 825 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

Rastra de púas

5 La invención se refiere a una rastra de púas según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Por el documento DE 10 2007 008 616 A1 se conoce una rastra de púas en la que, por medio de una unidad de ajuste de presión de púa, se puede ajustar la presión de las púas de rastra de manera unitaria y automática con respecto al suelo que debe tratarse. Esto permite que, también durante el tratamiento, por ejemplo, en el tratamiento de suelo y de siembra de plantas de cultivo en explotaciones agrícolas, se pueda adaptar el apriete/presión de púa a condiciones de suelo cambiantes, por medio de lo cual se obtiene una profundidad de penetración constante de las púas de rastra y, por tanto, una calidad de tratamiento elevada y constante. A este respecto, el agricultor juzga desde el vehículo de tracción la profundidad de penetración de las púas de rastra y, en caso necesario, varía la presión de las púas de rastra, por medio de lo cual también se modifica la profundidad de penetración.

15 Es objetivo de la invención, crear una rastra de púas con un dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas que permita una medición continuada de la profundidad de penetración de las púas de rastra, de tal modo que la profundidad de penetración también se pueda regular automáticamente en caso de condiciones de suelo cambiantes.

20 Este objetivo se consigue mediante una rastra de púas con las características de la reivindicación 1. Diseños ventajosos de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

25 La rastra de púas de acuerdo con la invención se caracteriza por que comprende un soporte, una púa de rastra de referencia montada de manera pivotante en el soporte y un dispositivo de medición de distancia adyacente a la púa de rastra de referencia para la medición de la distancia hasta la superficie de un suelo que debe tratarse, estando previsto un sensor para la detección de la desviación de la púa de rastra de referencia, de tal modo que pueda determinarse a partir de la distancia y la desviación la profundidad de penetración de la púa de rastra de referencia en el suelo que debe tratarse. Dado que las dimensiones geométricas de la púa de rastra de referencia y el posicionamiento con respecto al dispositivo de medición de distancia son conocidos, se puede averiguar mediante cálculo a partir de ello de manera sencilla la profundidad de penetración de la púa de rastra de referencia en el suelo que debe tratarse.

30 A este respecto, el dispositivo de medición de distancia puede estar configurado para la captación de valores de medición por medio de detección de señales acústicas (por ejemplo, radar, ultrasonido), ópticas (por ejemplo, láser), electrónicas (por ejemplo, geoelectricamente o por medio de GPS) o mecánicas. Preferentemente, el dispositivo de medición de distancia comprende a este respecto una rueda portadora que está fijada de manera verticalmente móvil en el soporte y está configurada para rodar sobre el suelo que debe tratarse. Mediante la movilidad vertical de la rueda portadora, que puede estar realizada mediante una guía longitudinal vertical o también un eje pivotante, la rueda portadora puede seguir de manera exacta el perfil del suelo que debe tratarse, de tal modo que se puede determinar por medio de la rueda portadora el perfil del suelo y, por tanto, la altura del suelo con respecto al soporte.

35 Preferentemente, la rueda portadora está fijada de manera pivotante, en el soporte, en particular en torno a un eje pivotante horizontal. El sensor puede estar configurado a este respecto de manera particularmente preferente para determinar la diferencia de ángulo entre la desviación de la púa de rastra de referencia y la desviación de la rueda portadora. En este sentido, no es necesario determinar de manera especial la posición angular de la púa de rastra de referencia con respecto al soporte y de la desviación de la rueda portadora relativamente al soporte. De esta manera, se puede determinar de manera directa la profundidad de penetración, lo que se puede implementar en particular de manera constructivamente sencilla.

40 Una realización constructiva particularmente sencilla se posibilita si la púa de rastra de referencia y la rueda portadora están fijadas en el soporte de manera pivotante en torno a un eje de rotación común. En este caso, se puede averiguar de manera muy sencilla la diferencia angular entre la púa de rastra de referencia y la rueda portadora, fijándose, por ejemplo, una parte del sensor de ángulo de rotación en un borde de cojinete de la púa de rastra de referencia y la otra parte del sensor de ángulo de rotación, en un borde de cojinete dispuesto adyacentemente y coaxialmente de la rueda portadora. En este sentido, el sensor de ángulo de rotación ofrece directamente la diferencia angular determinante para la profundidad de penetración. La señal del sensor de ángulo de rotación puede ser evaluada a este respecto por una unidad de control y utilizarse para el ajuste automático o también solo para la indicación de la profundidad de penetración.

45 Sin embargo, también es posible prever como sensor un dispositivo mecánico de indicación que haga visible la desviación de la púa de rastra de referencia relativamente a la distancia medida por el dispositivo de medición de distancia. De este modo, puede estar previsto, por ejemplo, en la púa de rastra de referencia, un brazo que sobresalga hacia arriba sobre el cojinete de apoyo en el soporte con un indicador y, en la rueda portadora, un brazo que sobresalga hacia arriba sobre el correspondiente cojinete de apoyo con una escala. Si la púa de rastra de referencia y la rueda portadora se desvían en igual medida, no se modifica la profundidad de penetración y, por tanto, tampoco la posición

del indicador con respecto a la escala. Si se produce un movimiento relativo de la púa de rastra de referencia con respecto a la rueda portadora, también se desplaza, sin embargo, el indicador con respecto a la escala y muestra, por tanto, ópticamente de manera clara la profundidad de penetración modificada. Lógicamente, el indicador también puede estar dispuesto en el brazo de la rueda portadora y la escala en el brazo de la púa de rastra de referencia.

5 Por tanto, se reivindica una rastra de púas para el tratamiento de superficies de suelo que comprende un bastidor de soporte con un dispositivo de fijación para la fijación en un vehículo de tracción y varias púas de rastra de trabajo dispuestas de manera pivotante en el bastidor de soporte y que se caracteriza por que presenta al menos un dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas como el descrito anteriormente. La púa de rastra de referencia del dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas puede estar configurada a este respecto idéntica a las púas de rastra de trabajo, de tal modo que la desviación de la púa de rastra de referencia se corresponde con la desviación de las púas de rastra de trabajo y la profundidad de penetración averiguada también está presente en las púas de rastra de trabajo. Precisamente en el caso de rastras de púas particularmente anchas es ventajoso si están previstos a lo ancho varios dispositivos de medición de profundidad de penetración para poder detectar cambios de las condiciones del suelo y, por tanto, de la profundidad de penetración, a lo ancho de la rastra de púas.

20 La rastra de púas presenta una unidad de ajuste de presión de púa para la modificación de la pre-tensión de las púas de rastra de trabajo. Una unidad de ajuste de presión de púa de este tipo se describe en el documento DE 10 2007 008 616 A1. Por medio de esta unidad de ajuste de presión de púa, se puede ajustar de manera unitaria la pre-tensión y, por tanto, la presión, de las púas de rastra de trabajo. La unidad de ajuste de presión de púa puede controlar a este respecto de manera unitaria la presión de púa en toda la anchura o, como se ha indicado anteriormente, en el caso de rastras de púas particularmente anchas, con varios dispositivos de medición de profundidad de penetración, puede controlar también independientemente por separado la presión de púa en determinadas zonas de las púas de rastra de trabajo lateralmente desplazadas entre sí, en función del valor de la profundidad de penetración que se haya determinado para esta zona por el correspondiente dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas.

30 De acuerdo con la invención, a este respecto la púa de rastra de referencia del dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas está unida con la unidad de ajuste de presión de púa para el ajuste conjunto de la presión de púa de las púas de rastra de trabajo y de la púa de rastra de referencia. De esta manera, se garantiza que la púa de rastra de referencia presente la misma presión que las púas de rastra de trabajo, de tal modo que la profundidad de penetración de la púa de rastra de referencia también en el caso de una presión modificada se corresponde con la profundidad de penetración de las púas de rastra de trabajo.

35 Un control particularmente sencillo de las púas de rastra se puede obtener estando unidas las púas de rastra de trabajo y la púa de rastra de referencia por medio de cables de tensión con la unidad de ajuste de presión de púa. Tales cables de tensión, por ejemplo, de acero, permiten una desviación de fuerza sencilla y, además, son particularmente ligeros.

40 Para poder ajustar la presión de manera particularmente exacta y, además, elevar la elasticidad de las púas de rastra, entre las púas de rastra de trabajo o la púa de rastra de referencia y la unidad de ajuste de presión de púa, puede estar dispuesto en cada caso un elemento de resorte.

45 En una forma de realización ventajosa, la unidad de ajuste de presión de púa puede comprender un tubo que esté fijado de manera giratoria en el bastidor de soporte. En el lado exterior del tubo, pueden estar fijados a este respecto los cables de tensión, de tal modo que, en caso de una rotación del tubo, los cables de tensión sean enrollados y, por tanto, tensados de manera uniforme.

50 Otras particularidades y preferencias de la invención se desprenden de la siguiente descripción de ejemplos de realización preferentes con ayuda de los dibujos. Muestran:

la Figura 1 una vista lateral de una rastra de púas con un dispositivo de medición de profundidad de penetración;

la Figura 2 una vista en perspectiva del dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas de la figura 1 y

la Figura 3 una vista superior de la rastra de púas de la figura 1.

55 En la figura 1 se muestra una vista lateral de una rastra de púas 1 con un dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas 2. La rastra de púas 1 comprende de manera conocida un bastidor de soporte 3 en el que están fijadas de manera pivotante varias púas de rastra de trabajo.

60 A modo de ejemplo, en este caso solo se muestra la púa de rastra de trabajo 4, que está fijada por medio de un punto de cojinete 5 de manera pivotante en el bastidor de soporte 3. La púa de rastra de trabajo 4 está unida, al igual que las restantes púas de rastra de trabajo no representadas, de manera independiente por medio de un resorte de tensión 6a y un cable de tensión 7a con una unidad de ajuste de presión de púa 8.

La unidad de ajuste de presión de púa 8 comprende un tubo 9 que está fijado de manera giratoria en el bastidor de soporte 3 y se extiende transversalmente a lo ancho de la rastra de púas 1. El cable de tensión 7a está fijado a este respecto excéntricamente en el tubo 9, de tal modo que, en caso de una rotación del tubo 9 con respecto al bastidor de soporte 3, el cable de tensión 7a es enrollado o desenrollado. De esta manera, la púa de rastra de trabajo 4 puede ser pretensada en torno al punto de cojinete 5 en el bastidor de soporte 3 y se puede ajustar la presión de la púa de rastra de trabajo 4 con respecto a un suelo 10 que debe ser tratado. Correspondientemente, también las restantes púas de rastra de trabajo no representadas están unidas con la unidad de ajuste de presión de púa 8, lo que posibilita un control conjunto de todas las púas de rastra de trabajo. En función de la magnitud de la presión y de las condiciones del suelo, penetran a este respecto púas de rastra de trabajo en el suelo 10 con diferente profundidad, lo que puede ser detectado por el dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas 2.

El dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas 2 está dispuesto en una zona delantera de la rastra de púas 1 adyacentemente a un dispositivo de fijación 11 configurado como alojamiento de tres puntos para el montaje en un vehículo de tracción, sin embargo, también puede estar fijado en otro lugar en el bastidor de soporte 3. El dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas 2 comprende a este respecto un soporte 12, una púa de rastra de referencia 13 fijada de manera pivotante en el soporte 12 y un dispositivo de medición de distancia 14 preferentemente de manera adyacente a la púa de rastra de referencia 13. El dispositivo de medición de distancia 14 está configurado para medir la distancia a la superficie del suelo 10 que debe tratarse y está realizado en este caso como rueda portadora 15. Sin embargo, también son posibles procedimientos acústicos, ópticos, electrónicos u otros procedimientos mecánicos para la determinación de la distancia.

Además, el dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas 2 comprende un sensor 16 para la detección de la desviación de la púa de rastra de referencia 13. Dado que las magnitudes geométricas de la rueda portadora 15 y de la púa de rastra de referencia 13, en cada caso con unión en el soporte, 12 son conocidas, por medio del valor de distancia y la desviación se puede calcular de manera sencilla la profundidad de penetración de la púa de rastra de referencia 13 en el suelo 10.

La rueda portadora 15 está montada a este respecto de manera giratoria en un brazo oscilante 17 que está fijado a su vez de manera pivotante en el soporte 12, por medio de lo cual se posibilita una movilidad vertical de la rueda portadora 15 con respecto al soporte 12 y, por tanto, una adaptación de la rueda portadora 15 a diferentes alturas e irregularidades del suelo 10. En lugar de una unión pivotante al soporte, el brazo oscilante 17 puede estar fijado, por ejemplo, también por medio de una guía lineal con un componente de movimiento vertical en el soporte 12.

En la forma de realización mostrada, el sensor 16 está configurado para determinar la diferencia de ángulo entre la desviación de la púa de rastra de referencia 13 y la desviación de la rueda portadora 15. Para ello, la púa de rastra de referencia 13 y la rueda portadora 15 están fijadas de manera pivotante preferentemente por medio de un eje de rotación común, es decir, coaxialmente, en el soporte 12. El sensor 16 está unido tanto con la púa de rastra de referencia 13 como con la rueda portadora 15 o el brazo oscilante 17, de tal modo que se puede determinar directamente la diferencia entre la desviación de la rueda portadora 15 y la desviación de la púa de rastra de referencia 13. En una forma de realización no mostrada, sin embargo, también puede estar previsto en cada caso un sensor para determinar la desviación de la púa de rastra de referencia 13 con respecto al soporte 12 y la desviación de la rueda portadora 15 con respecto al soporte 12. Por cálculo, también se puede determinar en este sentido la diferencia entre las desviaciones de rueda portadora 15 y púa de rastra de referencia 13, pudiendo estar más distanciada espacialmente en esta forma de realización la rueda portadora también de la medición de distancia. Sin embargo, resulta ventajoso si la distancia entre la púa de rastra de referencia 13 y la medición de distancia 14 es lo más pequeña posible.

Dado que la rueda portadora 15 rueda sobre la superficie del suelo 10 y no penetra en el suelo 10, por medio de la diferente desviación de rueda portadora 15 y púa de rastra de referencia 13, o el ángulo intermedio entre rueda portadora 15 y las púas de rastra de referencia 13, se puede determinar la profundidad de penetración.

Para garantizar que la púa de rastra de referencia 13 refleja la profundidad de penetración de manera representativa para las púas de rastra de trabajo 4, está previsto que la púa de rastra de referencia 13 esté configurada idéntica a las púas de rastra de trabajo 4. Además, la púa de rastra de referencia 13 también está unida por medio de un cable de tensión 6b y un elemento de resorte 7b con la unidad de ajuste de presión de púa para el ajuste conjunto de la pretensión y, por tanto, de la presión de las púas de rastra de trabajo 4 y de la púa de rastra de referencia 13. Para desviar correspondientemente la fuerza de tensión, está dispuesta en el soporte 12 una polea de desviación 18 en torno a la cual está guiado el cable de tensión 6b de la púa de rastra de referencia 13. De esta manera, se garantiza que la púa de rastra de referencia 13 esté pretensada de igual manera que las púas de rastra de trabajo 4 y, por tanto, ejerza la misma presión sobre el suelo 10 y presente la misma profundidad de penetración.

Para garantizar una rodadura segura de la rueda portadora 15 sobre el suelo 10 e impedir que se levante, la rueda portadora 15 o el brazo oscilante 17 está pretensado por medio de un resorte de tensión 19, que se apoya en el soporte 12, contra el suelo 10. Además, en el bastidor de soporte 3 de la rastra de púas 1 está fijada una rueda de apoyo 20 de manera verticalmente regulable que garantiza una distancia definida del bastidor de soporte 3 con las púas de rastra de trabajo 4 y la púa de rastra de referencia 13 con respecto al suelo 10.

En la rastra de púas 1 mostrada, por medio de un dispositivo de regulación de profundidad de penetración que comprende el dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas 2, la unidad de ajuste de presión de púa 8 y una unidad de control no mostrada, se puede regular la presión de las púas de rastra de trabajo 4. Para ello, la unidad de control está configurada para comparar el valor real de la profundidad de penetración, que se averigua por medio del dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas 2, con un valor de referencia que, por ejemplo, puede ser predefinido en un terminal en el vehículo de tracción, y, en caso de divergencias, controlar la unidad de ajuste de presión de púa 8 de tal marea que el valor real de la profundidad de penetración se corresponda con el valor de referencia.

En la figura 2, se muestra una vista en perspectiva del dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas 2 de la figura 1. Como se desprende de ella, la rueda portadora 15 y la púa de rastra de referencia 13 están dispuestas ligeramente desplazadas lateralmente entre sí, es decir, en dirección transversal de la rastra de púas 1, estando fijadas, sin embargo, en el soporte 12 de manera pivotante en torno a un eje de rotación común. Además, el soporte 12 presenta correspondientes elementos de sujeción configurados como piezas de chapa curvada para los resortes de tensión 19 de la rueda portadora 15 y la polea de desviación 18. Dado que el tubo 9 de la unidad de ajuste de presión de púa 8 está dispuesto en dirección de marcha de la rastra de púas 1 detrás del dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas, la polea de desviación 18 sirve para la desviación del cable de tensión 7b en dirección opuesta para un pre-tensión también de la púa de rastra de referencia 13 en dirección de marcha de la rastra de púas 1.

En la figura 3, se muestra una vista superior de la rastra de púas 1 de la figura 1. Como se desprende de ella, en el bastidor de soporte 3 está dispuesta una pluralidad de púas de rastra de trabajo idénticamente a la púa de rastra de trabajo 4 en un patrón regular. Cada una de las púas de rastra de trabajo está unida a este respecto por medio de un elemento de resorte y un cable de tensión con el tubo 9 de la unidad de ajuste de presión de púa 8, de tal modo que todas las púas de rastra de trabajo y la púa de rastra de referencia 13 pueden pretensarse conjuntamente por medio de la unidad de ajuste de presión de púa 8. El tubo 9 de la unidad de ajuste de presión de púa 8, que puede estar configurada también como barra y similares, está orientado transversalmente a la dirección longitudinal/dirección de marcha de la rastra de púas 1, que en la representación de la figura 3 discurre de derecha a izquierda.

Lista de referencias

- 1 Rastra de púas
- 2 Dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas
- 3 Bastidor de soporte
- 4 Púas de rastra de trabajo
- 5 Punto de cojinete
- 6a, 6b Elemento de resorte
- 7a, 7b Cable de tensión
- 8 Unidad de ajuste de presión de púa
- 9 Tubo
- 10 Suelo
- 11 Dispositivo de fijación
- 12 Soporte
- 13 Púa de rastra de referencia
- 14 Dispositivo de medición de distancia
- 15 Rueda portadora
- 16 Sensor
- 17' Brazo oscilante
- 18 Polea de desviación
- 19 Resorte de tensión
- 20 Rueda de apoyo

REIVINDICACIONES

- 5 1. Rastra de púas (1) para el tratamiento de superficies de suelo que comprende un bastidor de soporte (3) con un dispositivo de fijación (11) para la fijación en un vehículo de tracción, varias púas de rastra de trabajo (4) dispuestas de manera pivotante en el bastidor de soporte (3) y una unidad de ajuste de presión de púa (8) para modificar la presión de las púas de rastra de trabajo (4), **caracterizada por** un dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas (2) con un soporte (12), una púa de rastra de referencia (13) montada de manera pivotante en el soporte (12) y un dispositivo de medición de distancia (14) adyacente a la púa de rastra de referencia (13) para la medición de la distancia hasta la superficie de un suelo (10) que debe tratarse, estando previsto un sensor (16) para la detección de la desviación de la púa de rastra de referencia (13), de tal modo que a partir de la distancia y la desviación se puede determinar la profundidad de penetración de la púa de rastra de referencia (13) en el suelo (10) que debe tratarse y estando unida la púa de rastra de referencia (13) del dispositivo de medición de profundidad de penetración de rastra de púas (2) a la unidad de ajuste de presión de púa (8) para el ajuste conjunto de la presión de púa de las púas de rastra de trabajo (4) y de la púa de rastra de referencia (13).
- 15 2. Rastra de púas (1) según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el dispositivo de medición de distancia (14) está configurado como dispositivo de medición de distancia acústico, óptico, electrónico o mecánico.
- 20 3. Rastra de púas (1) según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** el dispositivo de medición de distancia (14) comprende una rueda portadora (15) que está fijada de manera que puede moverse verticalmente en el soporte (12).
- 25 4. Rastra de púas (1) según la reivindicación 3, **caracterizada por que** la rueda portadora (15) está fijada de manera pivotante en el soporte (12).
- 30 5. Rastra de púas (1) según la reivindicación 4, **caracterizada por que** el sensor (16) está configurado para determinar la diferencia de ángulo entre la desviación de la púa de rastra de referencia (13) y la desviación de la rueda portadora (15).
- 35 6. Rastra de púas (1) según las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizada por que** la púa de rastra de referencia (13) y la rueda portadora (15) están fijadas en el soporte (12) de manera pivotante en torno a un eje de rotación común.
- 40 7. Rastra de púas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** las púas de rastra de trabajo (4) y la púa de rastra de referencia (13) están unidas por medio de cables de tensión (7a; 7b) a la unidad de ajuste de presión de púa (8).
8. Rastra de púas (1) según la reivindicación 7, **caracterizada por que**, entre las púas de rastra de trabajo (4) o la púa de rastra de referencia (13) y la unidad de ajuste de presión de púa (8), está dispuesto en cada caso un elemento de resorte (6a; 6b).
9. Rastra de púas (1) según las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizada por que** la unidad de ajuste de presión de púa (8) comprende un tubo (9) que está fijado de manera giratoria en el bastidor de soporte (3).

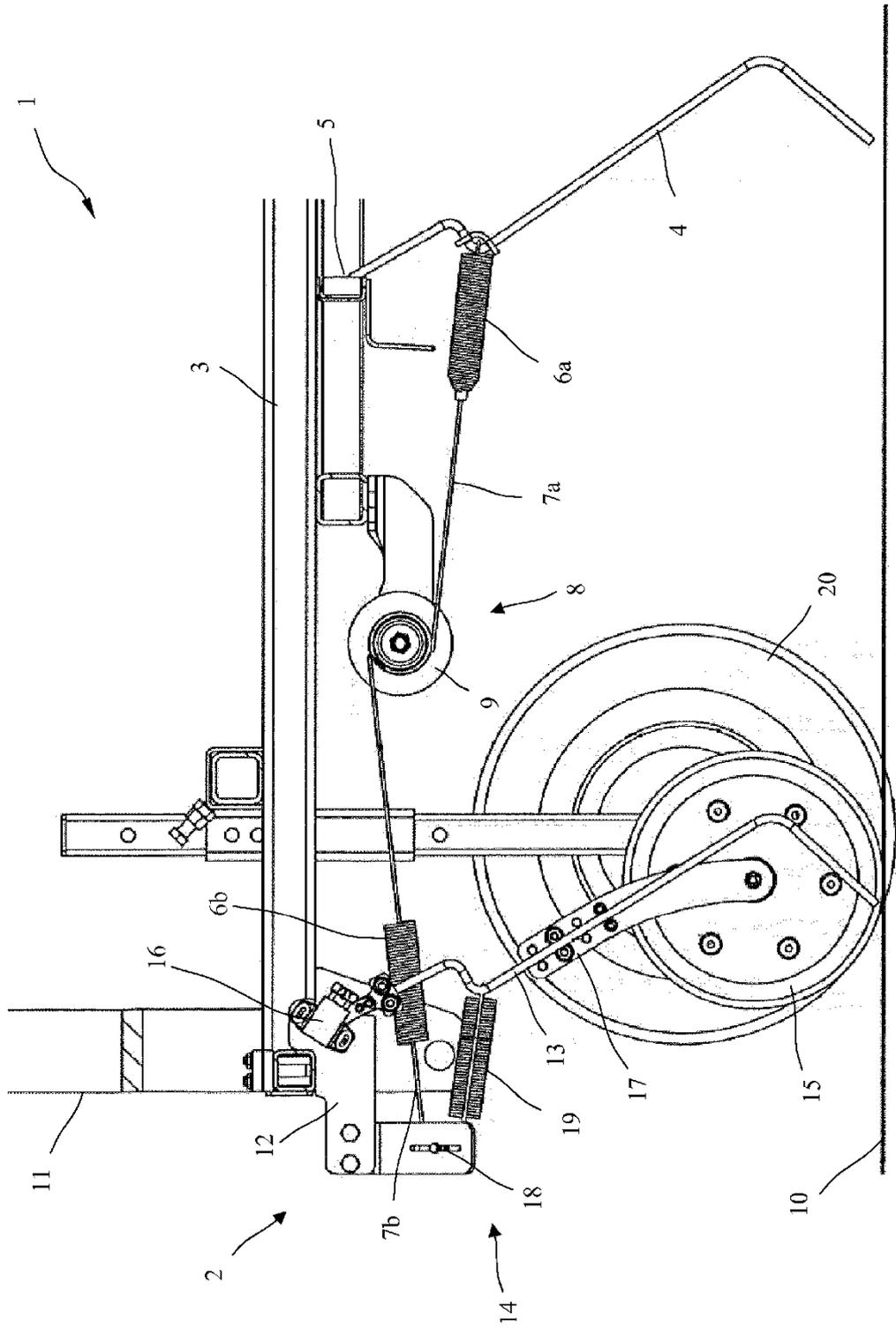


Fig. 1

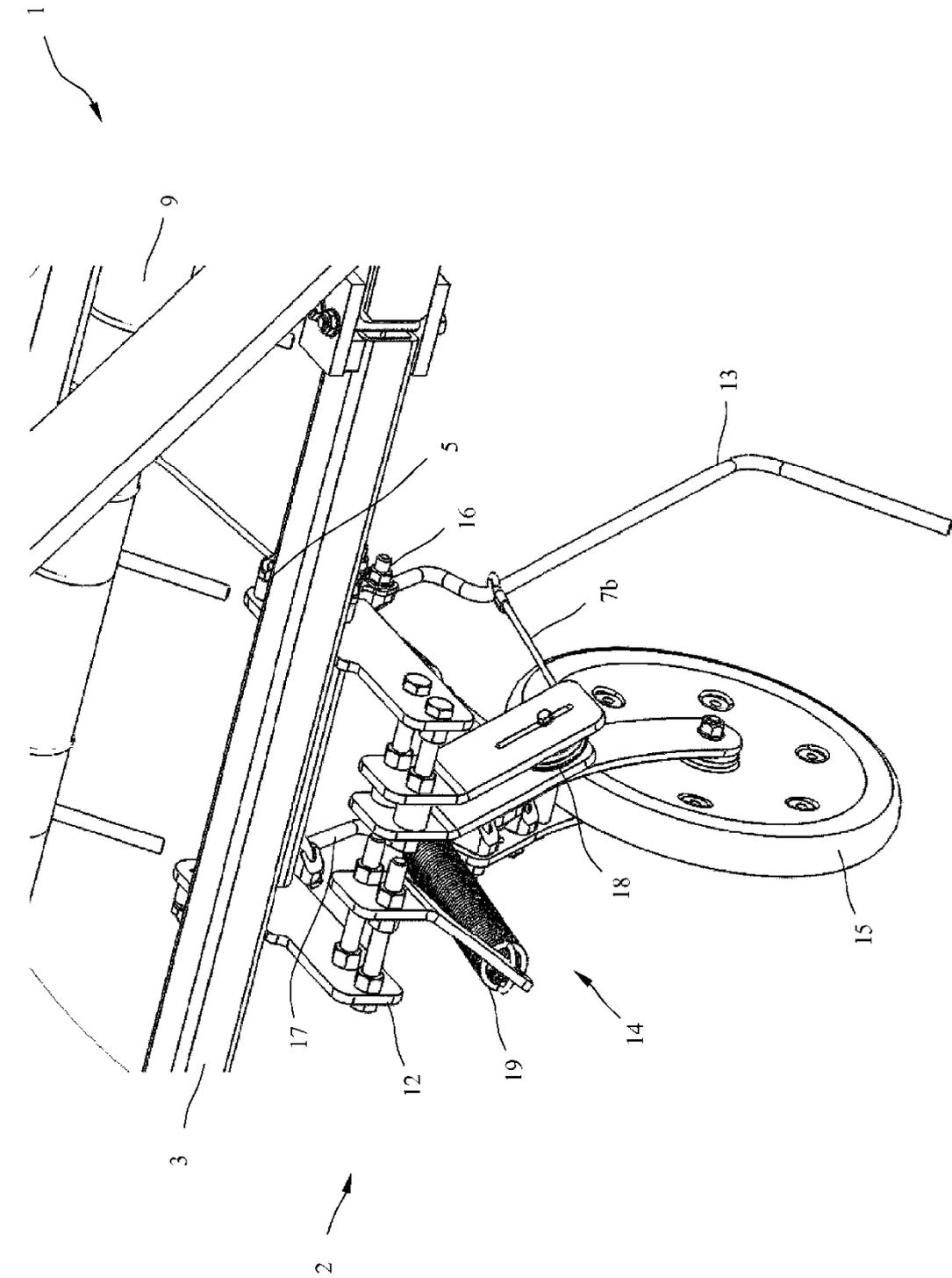


Fig. 2

1

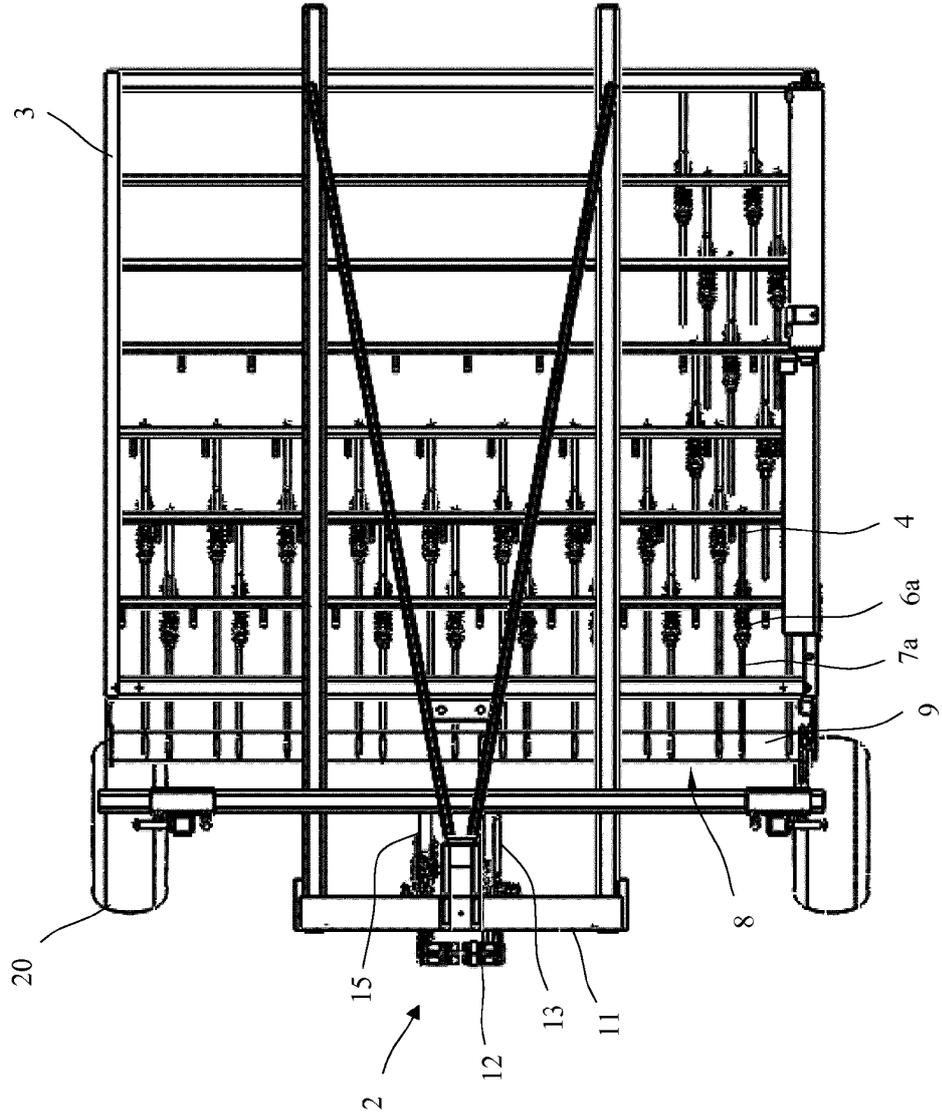


Fig. 3