

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 653 988**

51 Int. Cl.:

A01D 89/00 (2006.01)

A01D 75/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.04.2013 PCT/EP2013/057132**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.10.2013 WO13152991**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2013 E 13713925 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 2836060**

54 Título: **Dispositivo de seguridad y método de seguridad para máquinas agrícolas, y máquina agrícola correspondiente**

30 Prioridad:

12.04.2012 IT BO20120193

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

09.02.2018

73 Titular/es:

**KVERNELAND GROUP RAVENNA S.R.L. (100.0%)
Via Alcide de Gasperi 34
48026 Russi (RA), IT**

72 Inventor/es:

RAVAGLIA, PAOLO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 653 988 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

Dispositivo de seguridad y método de seguridad para máquinas agrícolas, y máquina agrícola correspondiente

La presente invención se refiere a un dispositivo de seguridad y a un método de seguridad para máquinas agrícolas y a la máquina agrícola correspondiente.

5 En el sector de la agricultura se conocen máquinas agrícolas denominadas empacadoras de paja o empacadoras circulares, que se diseñan para recoger y empacar (y de manera opcional cortar) materiales tales como la paja, el heno, el forraje y similares.

10 Con estos fines, las empacadoras circulares están equipadas, en la parte frontal a lo largo de la dirección de avance, con un aparato para recoger los materiales citados anteriormente, el cual consta habitualmente de un eje de trabajo, que rota en torno a un eje geométrico que es paralelo al terreno, y dispone de una pluralidad de dientes capaces de recoger y levantar el heno, la paja, el forraje, etcétera.

15 Después de ser recogido (y de manera opcional prensado y cortado por medio de un rotor adicional u otro dispositivo similar), el material se reorganiza en un canal central de suministro mediante la acción de unos alimentadores de tornillo. Desde este canal, el material se transfiere por último hacia una cámara en la que se forma la paca, habitualmente (aunque no de manera exclusiva) con una forma circular.

No obstante, esta solución constructiva, no carece de inconvenientes.

20 Durante el funcionamiento, una acumulación excesiva ocasional de material en una parte transversal del eje de trabajo puede provocar el atasco y bloqueo repentino de dicho eje, pese a que la unidad de potencia (dispuesta antes de la unidad de toma de fuerza de la que están provistas las máquinas agrícolas habitualmente) todavía está activa.

Al enfrentarse a esta eventualidad, a menudo, el operario que controla y conduce la empacadora circular detiene el avance de la máquina y se ocupa personalmente de la retirada del atasco.

Con el fin de hacer esto, se acerca al eje de trabajo y con sus manos o pies mueve el material con el fin de liberar la parte afectada del eje de trabajo del material acumulado en este.

25 Si él, de manera imprudente y con el fin de reducir el tiempo de trabajo, realiza esta actividad sin haber detenido primero la unidad de potencia, es evidente que este procedimiento resulta ser muy peligroso. De hecho, la retirada del impedimento a la rotación del eje de trabajo restaura de manera inmediata la transmisión de potencia y por lo tanto provoca el reinicio de los elementos anteriormente bloqueados con el consecuente peligro de lesión o muerte del operario.

30 El solicitante presentó el 15 de diciembre de 2011 la solicitud de patente italiana BO2011A000716, que describe un dispositivo de seguridad capaz de solucionar en parte el inconveniente citado anteriormente.

De hecho, este dispositivo contempla la utilización de un elemento de retención móvil y un elemento de retención complementario, que está enchavetado en el eje de salida de la toma de fuerza (asociado al eje de trabajo).

35 El elemento de retención se puede disponer por medio de una orden, de modo que interfiera con la trayectoria del elemento de retención complementario, con el fin de provocar, en caso de reinicio de la rotación del eje de salida (y por lo tanto del elemento de retención complementario) como consecuencia de la retirada del atasco, la detención forzada casi inmediata del propio eje de salida y del eje de trabajo con este.

40 Además, la solicitud también describe la presencia de una unidad para amortiguar el bloqueo forzado provocado por el empotramiento del elemento de retención complementario contra el elemento de retención, que se puede accionar de manera automática tras el impacto mutuo, con el fin de amortiguar sus efectos, lo que resuelve por tanto otro de los inconvenientes conocidos de los dispositivos de seguridad del tipo conocido, que exponen a los elementos involucrados a tensiones fuertes y no deseadas.

45 Además, de acuerdo con la solución constructiva descrita en la solicitud citada del solicitante, el movimiento del pivote, con el fin de colocarlo en la disposición de interferencia citada anteriormente, se confió a una barra, dispuesta de manera frontal con respecto al eje de trabajo, de modo que el operario la podría presionar fácilmente antes de acercarse a dicho eje con el objetivo de continuar con el intento de retirada del atasco, únicamente después de accionar el dispositivo de seguridad.

No obstante, incluso esta solución constructiva no carece de inconvenientes.

50 De hecho, en esta solución, el operario debe ocuparse de manera manual de manipular el elemento de retención, por medio de la barra, con el fin de posteriormente continuar con la retirada del atasco.

Al contrario, las reglas de seguridad que las máquinas agrícolas, tales como la descrita anteriormente, deben cumplir requieren que los dispositivos de seguridad puedan intervenir a priori, en la práctica “forzar” al operario, que desea retirar el impedimento de manera manual, a trabajar con seguridad absoluta, sin la posibilidad de evitar las medidas de seguridad previstas.

5 Por otra parte, una solución constructiva que suponga la simple detención del tractor tras la detección de un atasco no sería bien recibida debido a que forzaría al operario a detenerse con frecuencia, que se vería forzado a bajar de su asiento para retirar el atasco de manera manual, con los inconvenientes, esfuerzos físicos y retrasos consecuentes, aunque a menudo es suficiente que el operario espere unos pocos segundos, sin bajarse de su
10 asiento, para que los impulsos de la unidad de accionamiento liberen de manera autónoma el eje rotativo de la masa de material acumulado.

El documento EP1066745 expone un dispositivo y un método para controlar los órganos de transporte y trabajo de los prensadores de pacas, que conlleva medir la diferencia en la magnitud de la rotación del tren de accionamiento de los utillajes durante la carga de los artículos recolectados dentro de un período de tiempo dado. La profundidad del canal de transporte se altera con el fin de mantener los valores preestablecidos para la carga del tren de
15 transmisión. Las unidades de seguridad conmutables dispuestas en el tren de accionamiento y los cilindros de trabajo se controlan de manera individual mediante un control de máquina de acuerdo con los estados de carga. Para cargas máximas, que producen una respuesta en las unidades de seguridad, el momento de conmutación de las unidades de seguridad aumenta brevemente dentro de un patrón de un intervalo de tiempo fijo. Si la carga máxima continúa, se cambia el espacio de trabajo en los utillajes o la producción, y posteriormente vuelve de
20 manera automática a la normalidad. Con una periodicidad de tiempo establecida se registran las diferencias en la velocidad de rotación en el accionamiento de los órganos de transporte y trabajo que indican un atasco del producto recolectado, y se cambia, si es necesario, el valor establecido para la carga del sistema de accionamiento mediante el cambio de la profundidad del canal de transporte y después de reducir la carga aumentada en los sistemas de accionamiento se devuelve de manera automática los valores cambiados en las configuraciones a la configuración
25 de recolección normal. Los dispositivos de seguridad conmutables y los cilindros de trabajo para los accionamientos de los sistemas de trabajo y transporte se controlan por medio de los controles de la máquina que dependen de las cargas específicas, y con cargas máximas que activan los dispositivos de seguridad dentro de un plan establecido para aumentar el momento de conmutación del dispositivo de seguridad brevemente, a continuación, si la carga máxima continúa se cambia el hueco entre los órganos de trabajo y/o la capacidad de flujo de los transportadores, y
30 después de la eliminación de las causas de las cargas máximas del hueco de trabajo y del flujo del producto recolectado mediante los controles de la máquina se vuelve de manera automática a los parámetros de trabajo establecidos.

El objetivo de la presente invención es solucionar los problemas citados anteriormente y proporcionar un dispositivo de seguridad que permita a un operario retirar con absoluta seguridad un atasco accidental del eje de trabajo.

35 Dentro de este objetivo, un objeto de la invención es proponer un método de seguridad que permita a un operario retirar con absoluta seguridad un atasco accidental del eje de trabajo.

Otro objeto de la invención es proponer una máquina agrícola que permita a un operario retirar con absoluta seguridad un atasco accidental del eje de trabajo.

40 Un objeto adicional de la invención es proporcionar un dispositivo que ofrezca al operario la posibilidad de esperar a la retirada automática del atasco.

Un objeto adicional de la invención es proponer un método que garantice una alta fiabilidad de funcionamiento, en la práctica, que impida que el operario sea capaz de evitar el método.

Otro objeto de la invención es proporcionar un dispositivo que se pueda obtener fácilmente a partir de elementos y materiales comunes disponibles comercialmente.

45 Otro objeto más de la invención es proponer un método que se pueda realizar fácilmente y de bajo coste.

Este objetivo y estos y otros objetos se logran mediante un dispositivo de seguridad para máquinas agrícolas, provisto de un aparato para tratar materiales del tipo de productos agrícolas, equipado con al menos un eje de trabajo rotativo que está orientado hacia el terreno y cerca de este, y está provisto de medios para tratar los materiales, donde dicho dispositivo comprende al menos un elemento móvil para accionar la interrupción de la
50 transmisión de potencia desde una unidad de impulsión del eje de trabajo hasta el propio eje de trabajo, en el que dicho elemento de accionamiento se puede mover desde una configuración pasiva, para una transmisión de potencia libre, hasta una configuración activa, para una interrupción de la transmisión de potencia, y viceversa, caracterizado por que comprende un aparato automático para el accionamiento sincronizado de la transición de dicho elemento de accionamiento desde dicha configuración pasiva hasta dicha configuración activa, donde dicho
55 aparato automático comprende al menos un primer medio para detectar la velocidad de rotación de dicho eje de trabajo y un segundo medio para detectar la velocidad de rotación de un eje de impulsión, comprendido en dicha unidad de impulsión, en el que dicho medio de detección se controla mediante una unidad electrónica de control y accionamiento de un mecanismo para el movimiento de dicho elemento de accionamiento, donde dicha unidad

5 electrónica está provista de un módulo de comparación de las velocidades de rotación para el envío sincronizado, después de un tiempo de retraso preestablecido monitorizado mediante un temporizador respectivo, de la orden para realizar la transición de dicho elemento móvil desde dicha configuración pasiva hasta dicha configuración activa, que sigue a la detección de una variación entre las velocidades que excede un parámetro de referencia preestablecido, que representa un atasco del eje de trabajo, donde dicho tiempo de retraso es más corto que el tiempo estimado de intervención manual por parte de un operario para retirar el atasco.

10 Este objetivo y estos y otros objetos se logran también mediante una máquina agrícola que comprende un aparato para tratar materiales del tipo de productos agrícolas, equipado con al menos un eje de trabajo rotativo que está orientado hacia el terreno y cerca de este, y está provisto de medios para tratar los materiales y tiene un dispositivo de seguridad que comprende al menos un elemento móvil para accionar la interrupción de la transmisión de potencia desde una unidad de impulsión de dicho eje de trabajo hasta el propio eje de trabajo, en el que dicho elemento de accionamiento se puede mover desde una configuración pasiva, para una transmisión de potencia libre, hasta una configuración activa, para una interrupción de la transmisión de potencia, y viceversa, caracterizado por que dicho dispositivo de seguridad comprende un aparato automático para el accionamiento sincronizado de la transición de dicho elemento de accionamiento desde dicha configuración pasiva hasta dicha configuración activa, donde dicho aparato automático comprende al menos un primer medio para detectar la velocidad de rotación de dicho eje de trabajo y un segundo medio para detectar la velocidad de rotación de un eje de impulsión, comprendido en dicha unidad de impulsión, en el que dicho medio de detección se controla mediante una unidad electrónica de control y accionamiento de un mecanismo para el movimiento de dicho elemento de accionamiento, donde dicha unidad electrónica está provista de un módulo de comparación de las velocidades de rotación para el envío sincronizado, después de un tiempo de retraso preestablecido monitorizado por un temporizador respectivo, de la orden para realizar la transición de dicho elemento móvil desde dicha configuración pasiva hasta dicha configuración activa, que sigue a la detección de una variación entre las velocidades que excede un parámetro de referencia preestablecido, que representa un atasco de dicho eje de trabajo, donde dicho tiempo de retraso es más corto que el tiempo estimado de intervención manual por parte de un operario para retirar el atasco.

25 Este objetivo y estos objetos también se logran mediante un método de seguridad para máquinas agrícolas provistas de un aparato para tratar materiales del tipo de productos agrícolas, equipado con al menos un eje de trabajo rotativo, que está orientado hacia el terreno y cerca de este, y está provisto de medios para tratar materiales, que consiste en detectar, en un paso a., la velocidad de rotación del eje de trabajo, bajo monitorización, en un paso b., la velocidad de rotación de un eje de impulsión, comprendido en una unidad de impulsión, a través de una cadena cinemática de transmisión respectiva del eje de trabajo, de manera sustancialmente simultánea a dicho paso de detección a; realizar, en un paso c., una comparación entre las velocidades de rotación por medio de una unidad de control y accionamiento electrónica dispuesta en un módulo de comparación respectivo; enviar, en un paso d., después de un tiempo de retraso preestablecido, desde la detección de una variación entre las velocidades que excede un parámetro de referencia preestablecido, que es representativo de un atasco del eje de trabajo, la orden de activación de un mecanismo para mover al menos un elemento móvil con el fin de accionar la interrupción de la transmisión de potencia desde una unidad de impulsión del eje de trabajo hasta el propio eje de accionamiento, donde el elemento de accionamiento se puede mover desde una configuración pasiva, para una transmisión de potencia libre, hasta una configuración activa, para una interrupción de la transmisión de potencia, y viceversa, en el que dicho tiempo de retraso es preferentemente más corto que el tiempo estimado de intervención manual por parte de un operario para retirar el atasco.

Algunas características y ventajas de la invención adicionales serán más evidentes a partir de la descripción de una realización preferida, aunque no exclusiva, del dispositivo de seguridad y de la máquina agrícola de acuerdo con la invención, ilustrada por medio de un ejemplo sin carácter limitante en los dibujos anexos, donde:

45 la figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de seguridad de acuerdo con la invención y de algunos componentes de la máquina agrícola en la que está instalado;

la figura 2 es una vista superior del dispositivo de seguridad de la figura 1;

la figura 3 es una vista en perspectiva de un detalle de la figura 1;

la figura 4 es una vista superior del detalle de la figura 3;

50 la figura 5 es una vista del alzado frontal del detalle de la figura 3;

la figura 6 es una vista de un alzado lateral del detalle de la figura 3;

la figura 7 es una vista esquemática de un alzado lateral de la máquina agrícola de acuerdo con la invención;

la figura 8 es una vista esquemática de un posible método de funcionamiento de la unidad electrónica.

55 Haciendo referencia a las figuras citadas, el dispositivo de seguridad de acuerdo con la invención, designado en general mediante el número de referencia 1, se diseña (preferentemente, aunque no de manera exclusiva) de modo que se instale en máquinas agrícolas 2, del tipo que comprende un aparato 3 para tratar materiales del tipo de

productos agrícolas, equipadas con al menos un eje de trabajo rotativo 4 que a su vez está orientado hacia el terreno y cerca de este, y está provisto de medios 5 para tratar dichos materiales.

5 Es útil destacar justo ahora que, de acuerdo con la aplicación preferida, aunque no exclusiva, de la presente invención, la máquina agrícola 2 es del tipo de empacadoras de paja, empacadoras circulares y similares, que se diseñan para recoger materiales tales como heno, paja y forraje, por medio de dicho aparato 3, para a continuación transferirlos y prensarlos por medio de una unidad de transporte provista habitualmente de unos alimentadores de tornillo opuestos entre sí que se montan sobre el aparato 3, y con otros rotores de prensado y triturado, hasta una cámara 6 para formar la paca, que se dispone en la parte posterior del aparato 3.

10 Por lo tanto, de acuerdo con esta aplicación preferida, el eje de trabajo 4 se dispone paralelamente al terreno (y formando un ángulo recto con respecto a la dirección de avance de la máquina 2) y está provisto de medios de tratamiento 5 constituidos por una pluralidad de dientes 7, capaces de recoger y levantar el heno y la paja que la máquina 2 encuentra de manera progresiva durante su avance.

15 Haciendo una referencia adicional a la aplicación preferida, la máquina agrícola 2 se diseña para ser remolcada por un tractor u otro vehículo motorizado, al cual se puede sujetar la máquina 2 de manera estable mediante las abrazaderas 8 u otros elementos de conexión.

Cabe destacar que la instalación del dispositivo 1 de acuerdo con la invención (que en cualquier caso está dentro del alcance de protección reivindicado en la presente) en otros tipos de máquinas agrícolas 2 (provistas incluso de impulsión mecánica independiente) o en diferentes campos de aplicación, que dependen de los requisitos específicos, no se excluye.

20 El dispositivo 1 comprende al menos un elemento móvil para accionar la interrupción de la transmisión de potencia desde una unidad de impulsión del eje de trabajo 4 hasta el propio eje de trabajo 4; de manera más concreta, dicho elemento de accionamiento se puede mover desde una configuración pasiva, para una transmisión de potencia libre, hasta una configuración activa, para una interrupción de la transmisión de potencia, y viceversa.

25 Por lo tanto, es posible (y está dentro del alcance de protección reivindicado en la presente) utilizar el dispositivo de seguridad 1 en máquinas agrícolas 2 provistas de cualquier tipo de elemento de accionamiento (por ejemplo, un embrague, un freno u otro tipo de elemento de desconexión), en cualquier caso, capaz de operar de modo que desacople la unidad de impulsión del eje de trabajo 4, incluso de acuerdo con los métodos conocidos.

30 En los párrafos que siguen, se ofrecerá una descripción breve de una posible realización del elemento de accionamiento y de los demás componentes asociados con este, tal como se ilustra en las figuras anexas y sustancialmente de manera análoga a lo que se describe en la ya citada solicitud de patente italiana BO2011A000716 presentada por el mismo solicitante, a la cual se debería hacer referencia para más detalles.

35 De manera más concreta, de acuerdo con esta solución constructiva, el dispositivo de seguridad 1 comprende, por lo tanto, un elemento de accionamiento constituido por un elemento de retención 9, que se puede mover por medio de una orden desde una configuración pasiva hasta una configuración activa, y viceversa, y opera sobre un elemento de retención complementario 10, que se puede asociar funcionalmente con una cadena cinemática de transmisión 11, que se interpone entre la ya citada unidad de impulsión del eje de trabajo 4 y el propio eje de trabajo 4, con el fin de poner el eje de trabajo 4 bajo el control del elemento de retención complementario 10.

40 Se hará referencia de manera repetida en la continuación de la presente descripción a la solución constructiva que conlleva un elemento de accionamiento constituido por el elemento de retención 9, aunque, tal como ya se ha observado, los dispositivos 1 que conllevan la utilización de diferentes tipos de elementos de accionamiento están dentro del alcance de protección reivindicado en la presente.

En la configuración pasiva, el elemento de retención 9 está separado del elemento de retención complementario 10, con el objetivo de permitir la rotación libre del elemento de retención complementario 10 y del eje de trabajo 4 y, por lo tanto, la transmisión de potencia libre.

45 Por el contrario, en la configuración activa (mostrada en las figuras anexas), el elemento de retención 9 se dispone con el objetivo de interferir con respecto a la trayectoria del elemento de retención complementario 10, con el objetivo de provocar, de formas que se describirán posteriormente en la presente, el bloqueo forzado del propio elemento de retención complementario 10 y, en consecuencia, del eje de trabajo 4 (con la consecuente interrupción de la transmisión de potencia).

50 Además, al menos uno del elemento de retención 9 y el elemento de retención complementario 10 está asociado con una unidad 12 para amortiguar el bloqueo forzado mencionado anteriormente del elemento de retención complementario 10 y del eje de trabajo 4 (aunque de manera más general de todas las unidades funcionales dispuestas después del elemento de retención complementario 10), que se puede accionar de manera automática tras el impacto del elemento de retención 9 con el elemento de retención complementario 10, con el fin de
55 amortiguar este impacto y prevenir el peligro de someter a los elementos implicados a tensiones fuertes.

Cabe destacar además que no está excluida la posibilidad de proporcionar dispositivos de seguridad 1, de acuerdo con la invención, que tengan diferentes tipos de elementos de retención 9, elementos de retención complementarios 10 y unidades de amortiguamiento 12, en función de los requisitos específicos, sin abandonar por consiguiente el alcance de protección reivindicado en la presente.

- 5 Haciendo referencia a la solución constructiva propuesta en las figuras anexas, el elemento de retención 9, por lo tanto, está constituido sustancialmente por un brazo 13, que puede estar articulado a una placa de soporte 14a en torno a un primer pivote 15 y, por lo tanto, puede oscilar desde la configuración pasiva, en la que el brazo 13 está separado del elemento de retención complementario 10, hasta la configuración activa, y viceversa.

- 10 En la configuración activa, se dispone una primera parte final del brazo 13, que está sustancialmente opuesta al primer pivote 15, a lo largo de la carrera de al menos un resalte 16, que sobresale hacia el exterior desde un disco rotativo 17, que constituye sustancialmente el elemento de retención complementario 10 y que se puede enchavetar en el eje de salida de la toma de fuerza 18 de la máquina agrícola 2: el eje de salida está comprendido en la cadena cinemática de transmisión 11 citada anteriormente y, por lo tanto, también se diseña de modo que transmita el movimiento del eje de trabajo 4, por ejemplo, por medio de un eje principal de transmisión 11a subsiguiente,
- 15 dispuesto después del eje de salida y asociado con este por medio de engranajes adecuados.

- De hecho, tal como se conoce, la toma de fuerza 18 es el elemento por medio del cual la unidad de impulsión del tractor o de otro vehículo motorizado (al cual, de acuerdo con la solución propuesta y descrita en la presente por medio de un ejemplo sin carácter limitante, puede estar sujeta la máquina 2 gracias a las abrazaderas 8) puede accionar las diversas unidades funcionales que operan en la máquina agrícola 2 acopladas a esta, por medio de un movimiento mecánico rotativo y gracias a un eje de transmisión con Cardán 18a.
- 20

Por lo tanto, en la configuración activa, el elemento de retención 9 es capaz de detener de manera forzosa la rotación del elemento de retención complementario 10 (del disco 17) y, por lo tanto, la rotación del eje de salida de la toma de fuerza 18, lo que detiene, por tanto, la transmisión de potencia a todas las unidades funcionales de la máquina 2, que incluye, tal como se ha mencionado anteriormente, el eje de trabajo 4.

- 25 Más en particular, en la solución propuesta en las figuras anexas, el disco 17 tiene un par de resaltes 16, formados en partes opuestas de su periferia circunferencial: de esta manera, una rotación del disco 17, cuando el brazo 13 se dispone en la configuración activa, se lleva a uno de los resaltes 16 a entrar en contacto con la primera parte final citada anteriormente, con el bloqueo forzado consecuente del disco 17 y, en consecuencia, del eje de trabajo 4.

- 30 Por lo tanto, en la práctica, cuando el brazo 13 se dispone en la configuración activa, únicamente se permite una rotación al disco 17 igual a la distancia angular entre dos resaltes 16 consecutivos dispuestos en su periferia.

- De manera útil, la placa de soporte 14a citada anteriormente está articulada a un cuerpo fijo de la máquina agrícola 2 en torno a un segundo pivote 19: tras el contacto (impacto) de uno de los resaltes 16 en la primera parte final, la placa 14a y el brazo 13 (antes de su detención forzada) quedan atrapados, por tanto, en una oscilación mediante el disco 17 (en torno al segundo pivote 19) hasta un límite de carrera, en el cual tiene lugar el bloqueo forzado del disco 17.
- 35

Por lo tanto, la unidad de amortiguamiento 12 comprende al menos un elemento elástico asociado con el brazo 13, cuya reacción elástica se opone a dicha carrera con el fin de suavizar el bloqueo forzado del eje de trabajo 4 y de las demás unidades funcionales asociadas con la cadena cinemática 11 y/o dispuestas después de la toma de fuerza 18.

- 40 De acuerdo con una posible solución constructiva, tal como se muestra en las figuras anexas, la placa 14a está articulada a una placa de referencia complementaria 14b, que se puede fijar al chasis de la máquina 2 y con respecto a la cual puede rotar, por tanto, la propia placa 14a (mediante oscilación).

- 45 Por ejemplo, dicho elemento elástico puede estar constituido por al menos un resorte Belleville 20 (o por una pluralidad de estos, dependiendo de los requisitos constructivos específicos), que se fija con su base (que define dicho límite de carrera) hacia el chasis de la máquina agrícola 2 y puede presionar, en el extremo opuesto, contra una placa transversal 14c, que sobresale desde ambos lados de la placa 14a.

Además, se especifica que no está excluida la posibilidad de proporcionar dispositivos 1 en los que la unidad de amortiguamiento 12 es de un tipo diferente y está, en cualquier caso, dentro del alcance de protección reivindicado en la presente.

- 50 En cualquier caso, una vez que el brazo 13 se ha movido hasta su configuración activa, si el operario logra limpiar posteriormente el eje de trabajo 4 y retirar la acumulación no deseada de material, se detiene de manera forzosa y casi instantánea cualquier reinicio repentino de la rotación de dicho eje de trabajo 4. De hecho, la rotación del disco 17 desplaza rápidamente uno de sus resaltes 16 hasta presionar contra dicha primera parte final 13a del brazo 13, lo que provoca de ese modo el bloqueo de la rotación del disco 17 y del eje de trabajo 4.

Por lo tanto, se puede restaurar el funcionamiento normal mediante la detención de la unidad de impulsión con el fin de posteriormente continuar con la transición del elemento de retención 9 desde la configuración activa hasta la configuración pasiva.

5 De acuerdo con la invención, el dispositivo de seguridad 1 comprende un aparato automático para el accionamiento sincronizado de la transición del elemento de accionamiento (por ejemplo, constituido por el elemento de retención 9) desde la configuración pasiva hasta la configuración activa; de manera más concreta, dicho aparato automático comprende, en primer lugar, al menos un primer medio para detectar la velocidad de rotación del eje de trabajo 4 y un segundo medio para detectar la velocidad de rotación de un eje de impulsión (dispuesto antes del eje de trabajo 4 y del eje de salida ya descrito), comprendido dentro del conjunto de trabajo.

10 El medio de detección descrito anteriormente (una posible realización del mismo, que no limita la solicitud de la invención, se describirá en la continuación de la presente descripción), se controla mediante una unidad de control y accionamiento electrónica, constituida, por ejemplo, por un controlador electrónico (que puede ser parte del principal, que controla toda la máquina agrícola 2, o un controlador independiente dedicado a la tarea específica descrita en la presente).

15 A su vez, la unidad electrónica es capaz de controlar y accionar un mecanismo 21 para mover el elemento de retención 9 (u otro elemento de accionamiento); por lo tanto, la unidad electrónica está provista de un módulo para comparar las velocidades de rotación citadas anteriormente, de modo que sea capaz de realizar el envío sincronizado, después de un tiempo de retraso preestablecido monitorizado mediante un temporizador respectivo, de la orden para realizar la transición del elemento de retención 9 desde la configuración pasiva hasta la configuración activa, que sigue a la detección de una variación entre las velocidades que excede un parámetro de referencia preestablecido y representa un atasco del eje de trabajo 4.

20 De hecho, en el caso de un atasco (provocado, por ejemplo, por una acumulación no deseada y excesiva de paja, heno y similar entre los dientes 7) que implique al eje de trabajo 4, tiene lugar una desviación entre las velocidades de rotación del eje de trabajo, que se detiene, y la velocidad de rotación del eje de impulsión, que por el contrario permanece activa (debido a que dicho eje de impulsión se dispone, tal como ya se ha destacado, antes del embrague que se encarga de desacoplar el eje de trabajo 4 y la unidad de impulsión tras el atasco).

25 De manera más concreta, la desconexión se puede realizar mediante un embrague normal de pasador radial que opera sobre el eje de trabajo 4 (y está interpuesto entre el eje de trabajo 4 y el eje de impulsión), y es capaz de desconectarlo de la unidad de impulsión tras la detección de un par limitado que se corresponde con un atasco que implica al eje de trabajo 4.

30 Por lo tanto, es posible monitorizar en cada instante las dos velocidades de rotación, fijando de manera conveniente un parámetro de referencia con el fin de detectar inmediatamente una diferencia entre el número de rotaciones (que se corresponde con la detención no deseada del eje de trabajo 4) que tiene lugar debido a un atasco.

35 Por razones que serán más evidentes en los siguientes párrafos, este tiempo de retraso se elige preferentemente de modo que sea más corto que el tiempo estimado de intervención manual por parte del operario para retirar el atasco.

En particular, el tiempo de retraso preestablecido se elige preferentemente en un intervalo comprendido entre 5 segundos y 10 segundos, e incluso más preferentemente es igual a 8 segundos.

40 La elección de la duración del tiempo de retraso, antes de que el dispositivo de seguridad 1 opere sobre el elemento de retención 9, lo que provoca, tal como ya se ha mostrado, su transición a la configuración activa, se hace de modo que se dejen disponibles para el operario los segundos (en realidad solo unos pocos) necesarios con el fin de esperar un reinicio por sí mismo opcional del eje de trabajo 4 (si, bajo el empuje del eje de impulsión, que aún está activo, el material que se ha acumulado no se elimina de manera automática).

45 En última instancia, esto ocurre de hecho con frecuencia, y sería por lo tanto muy inoportuno que el operario tuviera que bajar cada vez desde su asiento de conductor, cuando, en realidad, esperar unos pocos segundos resulta ser a menudo una solución al problema.

Por lo tanto, en primer lugar, el tiempo de retraso se mantiene lo suficiente como para permitir la reactivación automática del funcionamiento normal de la máquina 2.

50 No obstante, tal como se ha anticipado en los párrafos anteriores, el tiempo de retraso se elige preferentemente de modo que sea más corto que el tiempo necesario estimado para que el operario baje y se ocupe de la retirada manual del material acumulado, que impide la rotación libre.

De esta manera, el dispositivo de seguridad 1 de acuerdo con la invención permite a un operario solucionar con absoluta seguridad un atasco fortuito del eje de trabajo 4: de hecho, si este decide retirar de manera manual el exceso de material, el tiempo de retraso tras el cual la unidad electrónica dispone el elemento de retención 9 en la configuración activa aún es más corto que el tiempo que el operario necesita para bajar de su asiento y acercarse al

eje de trabajo 4, que opera, por lo tanto, con absoluta seguridad, por lo que se logra el objetivo pretendido, incluso sin que el operario tenga que llevar a cabo ninguna acción particular a este respecto.

5 De acuerdo con la solución constructiva preferida, que no limita la aplicación de la invención, el primer medio comprende un primer sensor para detectar la velocidad de rotación de una primera rueda fónica, que puede estar enchavetada en el eje de trabajo 4, y de manera similar el segundo medio comprende un segundo sensor para detectar la velocidad de rotación de una segunda rueda fónica, que puede estar enchavetada a su vez en el eje de impulsión.

10 Cabe destacar que el alcance de protección reivindicado en la presente incluye la utilización de cualquier tipo conocido de rueda fónica (y, en consecuencia, de tipos específicos correspondientes de sensores de detección): por ejemplo, el medio de detección puede comprender ruedas fónicas de tipo inductivo, o ruedas fónicas ópticas, ruedas fónicas capacitivas, etcétera, y de manera similar no se excluye la utilización de otros componentes adaptados de modo que detecten la velocidad de rotación del eje de trabajo 4 y del eje de impulsión.

15 Cualquiera que sea la elección del medio de detección adoptado, los sensores se controlan mediante el controlador (u otra unidad electrónica), de modo que se envíen a cada instante los valores de la velocidad de rotación del eje de trabajo y del eje de impulsión respectivamente, con el fin de permitir la comparación deseada y la intervención ya descrita en el caso de un atasco.

20 De manera útil, haciendo una referencia adicional a la solución preferida, lo que, no obstante, no limita la aplicación de la invención, el mecanismo de movimiento 21 consta sustancialmente de un actuador electromagnético 22, que se controla mediante la unidad electrónica y está provisto de un pistón 23 fijado en uno de sus extremos al elemento de retención 9. Es útil destacar que no se excluye la posibilidad, y en cualquier caso está dentro del alcance de protección reivindicado en la presente, de utilizar diferentes tipos de mecanismos de movimiento 21: por ejemplo, el mecanismo de movimiento 21 podría constar de un cilindro hidráulico, provisto de una electroválvula respectiva, o de un elemento diferente, en función de los requisitos específicos de aplicación.

25 Haciendo referencia adicional a la solución que conlleva la utilización de un pistón 23, dicho pistón se puede deslizar (en el interior del actuador 22) entre una primera posición límite, en la que el elemento de retención 9 se dispone en la ya citada configuración pasiva, y una segunda posición límite, en la que el elemento de retención 9 se dispone de manera correspondiente en la configuración activa (ilustrada en las figuras anexas), y viceversa, de formas que se ilustrarán con más detalle en los siguientes párrafos.

30 De manera útil, el dispositivo de seguridad 1 comprende un elemento elástico, del tipo de un resorte helicoidal 24 y similar, que está acoplado al elemento de retención 9 y, por lo tanto, lo puede mantener de manera elástica en la configuración activa tras el apagado de la unidad electrónica.

35 La secuencia de movimientos del elemento de retención 9 sometido al funcionamiento del pistón 23 y del resorte helicoidal 24 es, por lo tanto, como sigue: cuando el controlador está apagado o desactivado, el resorte helicoidal 24 mantiene el elemento de retención 9 en la configuración activa (y, por lo tanto, el pistón 23 en la segunda posición límite).

Esto impide que la máquina agrícola 2 opere sin haber activado primero el controlador (y, por lo tanto, sin haber alcanzado las condiciones de seguridad ofrecidas de ese modo y descritas anteriormente), debido a que el elemento de retención 9 únicamente se puede mover a la configuración pasiva cuando el controlador está encendido.

40 De hecho, cuando el controlador está activado, este acciona la transición del pistón 23 desde la segunda posición límite hasta la primera posición límite, lo que mueve, por tanto, el elemento de retención 9 a la configuración pasiva y permite, por lo tanto, el funcionamiento normal de la máquina agrícola 2.

45 En un atasco posterior del eje de trabajo 4, la unidad electrónica acciona la nueva transición del elemento de retención 9, desde la configuración pasiva hasta la configuración activa, simplemente mediante la desactivación del funcionamiento del pistón 23, lo que libera, por tanto, el propio elemento de retención 9, que bajo la acción del resorte helicoidal 24 vuelve a la configuración activa (lo que arrastra el pistón 23 a la segunda posición límite), de modo que interfiere con el elemento de retención complementario 10 e impide su reinicio inmediato una vez que se ha solucionado el problema.

Para mayor seguridad, es posible proporcionar el dispositivo de seguridad 1 con un microinterruptor de control dispuesto en el elemento de retención 9, que comprueba su posición correcta tras el encendido del controlador.

50 De hecho, tal como ya se ha observado, cuando el controlador está apagado, el elemento de retención 9 debe estar en la configuración activa: el propósito del microinterruptor de control es en realidad verificar este estado, y únicamente cuando se cumple (lo que se corresponde con un funcionamiento correcto del dispositivo de seguridad 1 de acuerdo con la invención) garantiza el controlador el movimiento del pistón 23 a la primera posición límite y, por lo tanto, del elemento de retención 9 a la configuración pasiva.

De manera ventajosa, el dispositivo de seguridad 1 también comprende un elemento de accionamiento 25, que un operario puede activar de manera manual, para la transición del elemento de retención 9 desde la configuración pasiva hasta la configuración activa.

5 En particular, el elemento de accionamiento 25 consta preferentemente de una barra oscilante 26, que se puede disponer por delante del eje de trabajo 4 y en paralelo a este, y que está asociada con un microinterruptor para accionar la transición forzada del elemento de retención 9 desde la configuración pasiva hasta la configuración activa.

10 Esta barra oscilante 26 (gracias al accionamiento del microinterruptor, conectado a la unidad electrónica) puede permitir, por tanto, que el operario continúe directamente con el movimiento del elemento de retención 9, por ejemplo, con el fin de retirar atascos parciales (que no afectan a toda la longitud del eje de trabajo 4).

De manera positiva, la unidad electrónica está provista de una función para restablecer la cuenta del tiempo de retraso preestablecido (mediante el temporizador mencionado anteriormente), que se puede activar automáticamente cuando la propia unidad electrónica detecta la detención y el posterior reinicio de la unidad de impulsión.

15 La posibilidad ofrecida por la función descrita anteriormente permite al operario diferir la transición accionada del elemento de retención 9 desde la configuración pasiva hasta la configuración activa, con el fin de esperar, por tanto, un número mayor de segundos para el posible reinicio automático del eje de rotación 4.

20 Obviamente, con el fin de hacer uso de esta posibilidad, el operario, que está sentado en su asiento de conducción, recurre al accionamiento de una palanca (u otro elemento de accionamiento dispuesto habitualmente en las máquinas agrícolas 2) diseñada para encender y apagar la unidad de impulsión responsable del movimiento del eje de trabajo 4 y de las demás unidades funcionales, antes de que pase todo el tiempo de retraso (por lo tanto, por ejemplo, dentro de los 5-6 segundos desde la detención del eje de trabajo 4).

25 De esta manera, tras un atasco, y después de unos pocos segundos, el operario puede apagar y volver a encender la unidad de impulsión para restablecer su temporizador y tener unos segundos adicionales disponibles con el fin de esperar a un posible reinicio automático, de acuerdo sustancialmente con el diagrama mostrado en la figura 8, que muestra el visualizador 27 de la unidad electrónica, que informa sobre los segundos que faltan antes de la transición accionada del elemento de retención 9 desde la configuración pasiva hasta la configuración activa.

30 Además, esta función se puede desactivar automáticamente mediante la propia unidad electrónica, como consecuencia de la detección de un intervalo de tiempo, entre la detención de la unidad de impulsión y el posterior reinicio, que sea mayor que un tiempo de seguridad preestablecido.

35 Por ejemplo, dicho tiempo de seguridad preestablecido se elige preferentemente en un intervalo comprendido entre 5 segundos y 15 segundos, e incluso más preferentemente, se elige de modo que sea igual a 9 segundos (tal como en realidad se muestra en la figura 8 anexa), en cualquier caso, es sustancialmente más corto que el intervalo de tiempo requerido (por el operario) para desmontar el controlador y bajar del asiento de conducción, llevando el controlador consigo, con el fin de evitar las características de seguridad previstas.

De hecho, si el operario tuviera la posibilidad de restablecer el temporizador a voluntad, sin más controles, este podría decidir evitar las características de seguridad previstas mediante la detención en primer lugar de la unidad de impulsión antes de que haya transcurrido el tiempo de retraso (lo que impide, por tanto, que el controlador mueva el elemento de retención 9 a la posición activa).

40 A continuación, este podría desmontar el controlador, con el fin de ponerlo en el suelo, mientras retira de manera manual el atasco, utilizando al mismo tiempo otros controles, dispuestos habitualmente en la defensa posterior de las máquinas agrícolas 2 del tipo conocido, para reiniciar la unidad de impulsión con el consecuente restablecimiento de la cuenta, lo que impide indefinidamente la transición del elemento de retención 9 desde la configuración pasiva hasta la configuración activa.

45 En realidad, para impedir esta utilización inadecuada del dispositivo de seguridad 1 de acuerdo con la invención, el tiempo de seguridad se elige igual a unos pocos segundos: este tiempo de seguridad, de hecho, es más corto que el necesario para desmontar el controlador, bajar del asiento de conducción y colocarse cerca del eje de trabajo 4; una vez que ha transcurrido este tiempo de seguridad, un reinicio posterior de la unidad de impulsión se detectaría como anormal por la unidad electrónica, lo que provocaría inmediatamente (o como mucho tras 8 segundos) la transición del elemento de retención 9 desde la configuración pasiva hasta la configuración activa.

La máquina agrícola de acuerdo con la invención comprende un aparato 3, para tratar materiales del tipo de productos agrícolas, que está equipado con al menos un eje de trabajo rotativo 4 que está orientado hacia el terreno y cerca de este, y está provisto de medios 5 para tratar los materiales.

55 Además, la máquina agrícola 2 tiene un dispositivo de seguridad 1 que comprende al menos un elemento de accionamiento móvil (por ejemplo, un elemento de retención 9 del tipo descrito en las páginas anteriores) para

accionar la interrupción de la transmisión de potencia desde una unidad de impulsión del eje de trabajo 4 hasta el propio eje de trabajo 4. Dicho elemento de accionamiento se puede mover desde una configuración pasiva, para una transmisión de potencia libre, hasta una configuración activa, para interrumpir la transmisión de potencia, y viceversa.

- 5 De acuerdo con la invención, el dispositivo de seguridad 1 comprende un aparato automático para el accionamiento sincronizado de la transición del elemento de accionamiento desde la configuración pasiva hasta la configuración activa. Este aparato automático comprende al menos un primer medio para detectar la velocidad de rotación del eje de trabajo 4 y un segundo medio para detectar la velocidad de rotación de un eje de impulsión, comprendido dentro del conjunto de trabajo. El medio de detección se controla mediante una unidad electrónica de control y gestión de un mecanismo 21 para mover el elemento de accionamiento. De esta manera, la unidad electrónica, que está provista de un módulo para comparar las velocidades de rotación, puede continuar con el envío sincronizado, después de un tiempo de retraso preestablecido monitorizado por un temporizador respectivo, de la orden para realizar la transición del elemento de accionamiento desde una configuración pasiva hasta la configuración activa, tras la detección de una variación entre las velocidades que excede un parámetro de referencia preestablecido.
- 10
- 15 Preferentemente, esta variación se corresponde con un atasco del eje de trabajo 4, y este tiempo de retraso es preferentemente más corto que el tiempo estimado de intervención manual por parte de un operario para retirar el atasco.

El método de seguridad para máquinas agrícolas 2 provistas de un aparato 3 para tratar materiales, tales como productos agrícolas, y equipadas con al menos un eje de trabajo rotativo 4, que está orientado hacia el terreno y cerca de este, y está provisto de medios 5 para tratar los materiales, consiste, en un primer paso a., en detectar la velocidad de rotación del eje de trabajo 4 (por ejemplo, de acuerdo con los métodos ya descritos).

20

Además, el método conlleva, en un paso b. (a realizar de manera sustancialmente simultánea al paso a. mencionado anteriormente), monitorizar la velocidad de rotación de un eje de impulsión, que está comprendido en una unidad de impulsión del eje de trabajo 4, con el que está asociada por medio de una cadena cinemática de transmisión 11 respectiva.

25

A continuación, el método de acuerdo con la invención conlleva, en un paso c., comparar las velocidades de rotación por medio de una unidad de control y gestión electrónica provista de un módulo de comparación respectivo.

Si se detecta una desviación entre las velocidades que excede un parámetro de referencia preestablecido representativo de un atasco del eje de trabajo 4, el método de seguridad de acuerdo con la invención conlleva a continuación, en un paso d., enviar, después de un tiempo de retraso preestablecido, la orden de activación de un mecanismo 25 para mover al menos un elemento móvil (por ejemplo, el elemento de retención 9 ya descrito) con el fin de accionar la interrupción de la transmisión de potencia desde una unidad de impulsión del eje de trabajo 4 hasta el propio eje de trabajo 4.

30

Preferentemente, este tiempo de retraso es más corto que el tiempo estimado de intervención manual por parte de un operario para retirar el atasco.

35

El elemento de accionamiento se puede mover desde una configuración pasiva, para una transmisión de potencia libre, hasta una configuración activa, para interrumpir la transmisión de potencia, y viceversa.

En la práctica se ha descubierto que el dispositivo, la máquina y el método de acuerdo con la invención logran enteramente el objetivo y los objetos previstos, ya que, al recurrir al aparato automático para el accionamiento sincronizado descrito en las páginas anteriores, si el operario desea intervenir de manera manual en el eje de trabajo 4 de una máquina agrícola 2, el mismo se encontrará de manera inevitable operando en condiciones de absoluta seguridad, con el elemento de accionamiento dispuesto en una configuración que impide la transmisión de potencia desde la unidad de impulsión hasta el eje de trabajo, lo que imposibilita, por tanto, presenciar un reinicio peligroso y repentino de la rotación del eje de trabajo 4.

40

Después de la transición del elemento de retención 9 (u otro elemento de accionamiento) desde la configuración pasiva hasta la configuración activa, de hecho, únicamente mediante la detención de la unidad de impulsión es posible continuar con la reactivación manual de la configuración activa y, por lo tanto, con el reinicio del funcionamiento normal.

45

Además, la elección de un tiempo de retraso igual a unos pocos segundos hace posible esperar para un reinicio automático de la rotación del eje de trabajo 4, lo que evita, por tanto, un desaprovechamiento inútil de tiempo por parte del operario, que podría bajar de su asiento justo cuando se elimina el atasco de manera automática.

50

Por tanto, la invención ideada es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, que están todas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas; además, todos los detalles se pueden sustituir por otros elementos técnicamente equivalentes.

En las realizaciones ilustrativas, las características individuales, que se ofrecen relacionadas con ejemplos específicos, en realidad se pueden intercambiar con otras características diferentes que haya en otras realizaciones ilustrativas.

5 En la práctica, los materiales utilizados, así como también las dimensiones, pueden ser cualesquiera de acuerdo con los requisitos y la técnica más reciente.

Las exposiciones de la solicitud de patente italiana n.º BO2012A000193, respecto a las cuales esta solicitud reivindica la prioridad, se incorporan por referencia a la presente.

10 Cuando se mencionan características técnicas en cualquier reivindicación seguidas por símbolos de referencia, esos símbolos de referencia se han incluido con el único propósito de aumentar la comprensibilidad de las reivindicaciones, y en consecuencia dichos símbolos de referencia no tienen ningún efecto limitante en la interpretación de cada elemento identificado a modo de ejemplo mediante dichos símbolos de referencia.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de seguridad para máquinas agrícolas, provisto de un aparato (3) para tratar materiales del tipo de productos agrícolas, equipado con al menos un eje de trabajo rotativo (4) que está orientado hacia el terreno y cerca de este, y está provisto de medios (5) para tratar los materiales, donde dicho dispositivo (1) comprende al menos un elemento de accionamiento móvil (9) para accionar la interrupción de la transmisión de potencia desde una unidad de impulsión del eje de trabajo (4) hasta el propio eje de trabajo (4), en el que dicho elemento de accionamiento (9) se puede mover desde una configuración pasiva, para una transmisión de potencia libre, hasta una configuración activa, para una interrupción de la transmisión de potencia, y viceversa, **caracterizado por que** comprende un aparato automático para el accionamiento sincronizado de la transición de dicho elemento de accionamiento (9) desde dicha configuración pasiva hasta dicha configuración activa, donde dicho aparato automático comprende al menos un primer medio para detectar la velocidad de rotación de dicho eje de trabajo (4) y un segundo medio para detectar la velocidad de rotación de un eje de impulsión, comprendido en dicha unidad de impulsión, en el que dicho medio de detección se controla mediante una unidad electrónica de control y accionamiento de un mecanismo (21) para el movimiento de dicho elemento de accionamiento, donde dicha unidad electrónica está provista de un módulo de comparación de las velocidades de rotación para el envío sincronizado, después de un tiempo de retraso preestablecido monitorizado mediante un temporizador respectivo, de la orden para realizar la transición de dicho elemento de accionamiento (9) desde dicha configuración pasiva hasta dicha configuración activa, que sigue a la detección de una variación entre las velocidades que excede un parámetro de referencia preestablecido, que representa un atasco del eje de trabajo (4), donde dicho tiempo de retraso es más corto que el tiempo estimado de intervención manual por parte de un operario para retirar el atasco.
2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende un elemento de retención complementario (10), que se puede asociar funcionalmente con una cadena cinemática de transmisión (11), que se interpone entre la unidad de impulsión del eje de trabajo (4) y el propio eje de trabajo (4), con el fin de poner el eje de trabajo (4) bajo el control de dicho elemento de retención complementario (10), donde dicho elemento de accionamiento consta de un elemento de retención (9) que se puede mover por medio de una orden desde una configuración pasiva, en la que dicho elemento de retención (9) está separado de dicho elemento de retención complementario (10), para la rotación libre del eje de trabajo (4) y la transmisión de potencia libre, hasta una configuración activa, en la que dicho elemento de retención (9) se dispone de modo que interfiera con la trayectoria de dicho elemento de retención complementario (10), para el bloqueo forzado de dicho elemento de retención complementario (10) y del eje de trabajo (4) y la consecuente interrupción de la transmisión de potencia, y viceversa, donde al menos uno de dicho elemento de retención (9) y dicho elemento de retención complementario (10) están asociados con una unidad (12) para amortiguar el bloqueo forzado, que se puede accionar de manera automática tras el impacto de dicho elemento de retención (9) con dicho elemento de retención complementario (10).
3. El dispositivo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho tiempo de retraso preestablecido se elige preferentemente en un intervalo comprendido entre 5 segundos y 10 segundos, e incluso más preferentemente se elige igual a 8 segundos.
4. El dispositivo de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el primer medio mencionado comprende un primer sensor para detectar la velocidad de rotación de una primera rueda fónica, que puede estar enchavetada en el eje de trabajo (4), donde el segundo medio mencionado comprende un segundo sensor para detectar la velocidad de rotación de una segunda rueda fónica, que puede estar enchavetada en el eje de impulsión, en el que dichos sensores se controlan mediante dicha unidad electrónica, con el fin de enviar en cada instante a dicha unidad electrónica los valores de la velocidad de rotación del eje de trabajo (4) y del eje de impulsión respectivamente.
5. El dispositivo de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** dicho mecanismo de movimiento (21) consta sustancialmente de un actuador electromagnético (22), que se controla mediante dicha unidad electrónica y está provisto de un pistón (23) fijado por medio de uno de sus extremos a dicho elemento de retención (9), donde dicho pistón (23) se puede deslizar entre una primera posición límite, en la que dicho elemento de retención (9) se dispone en dicha configuración pasiva, y una segunda posición límite, en la que dicho elemento de retención (9) se dispone en dicha configuración activa, y viceversa.
6. El dispositivo de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende un elemento elástico, del tipo de un resorte helicoidal (24) y similar, que se acopla a dicho elemento de retención (9), con el fin de mantener dicho elemento de retención (9) en dicha configuración activa tras el apagado de dicha unidad electrónica.
7. El dispositivo de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende un elemento de accionamiento (25), que un operario puede activar de manera manual, para realizar la transición de dicho elemento de retención (9) desde dicha configuración pasiva hasta dicha configuración activa, donde dicho elemento de accionamiento (25) consta de una barra oscilante, que se puede disponer por delante del eje de trabajo (4) y paralela a este, en el que dicha barra está asociada con un microinterruptor para accionar la

transición forzada de dicho elemento de retención (9) desde dicha configuración pasiva hasta dicha configuración activa.

- 5 8. El dispositivo de seguridad de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** dicha unidad electrónica está provista de una función para restablecer la cuenta de dicho tiempo de retraso preestablecido, que puede operar de manera automática tras la detección, mediante dicha unidad electrónica, de la detención y reinicio posterior de la unidad de impulsión, donde dicha función se puede desactivar de manera automática mediante dicha unidad electrónica, como consecuencia de la detección de un intervalo de tiempo entre la detención y el posterior reinicio que es mayor que un tiempo de seguridad preestablecido.
- 10 9. El dispositivo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** dicho tiempo de seguridad preestablecido se elige preferentemente en un intervalo comprendido entre 5 segundos y 15 segundos, e incluso más preferentemente se elige igual a 9 segundos, y es más corto que el tiempo estimado para que un operario desmonte la unidad electrónica.
- 15 10. Una máquina agrícola, que comprende un aparato (3) para tratar materiales, tales como productos agrícolas, equipado con al menos un eje de trabajo rotativo (4) que está orientado hacia el terreno y cerca de este, y está provisto de medios (5) para tratar los materiales, y con un dispositivo de seguridad que comprende al menos un elemento de accionamiento móvil (9) para accionar la interrupción de la transmisión de potencia desde una unidad de impulsión de dicho eje de trabajo (4) al eje de trabajo (4), donde dicho elemento de accionamiento (9) se puede mover desde una configuración pasiva, para la transmisión de potencia libre, hasta una configuración activa, para interrumpir la transmisión de potencia, y viceversa, **caracterizada por que** dicha máquina agrícola comprende un dispositivo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1.
- 20 11. Un método de seguridad para máquinas agrícolas provistas de un aparato (3) para tratar materiales, tales como productos agrícolas, equipado con al menos un eje de trabajo rotativo (4), que está orientado hacia el terreno y cerca de este, y está provisto de medios (5) para tratar materiales, que consiste en:
- 25 a. detectar la velocidad de rotación del eje de trabajo (4);
- b. monitorizar la velocidad de rotación de un eje de impulsión, comprendido en una unidad de impulsión, a través de una cadena cinemática de transmisión (11) respectiva del eje de trabajo (4), de manera sustancialmente simultánea a dicho paso de detección a;
- 30 c. comparar las velocidades de rotación por medio de una unidad de control y accionamiento electrónica provista de un módulo de comparación respectivo;
- 35 d. enviar, después de un tiempo de retraso preestablecido tras la detección de una desviación entre las velocidades que excede un parámetro de referencia preestablecido, que es representativo de un atasco del eje de trabajo (4), la orden de activación de un mecanismo (21) para mover al menos un elemento de accionamiento móvil (9) con el fin de accionar la interrupción de la transmisión de potencia desde una unidad de impulsión del eje de trabajo (4) a dicho eje de accionamiento (4), donde el elemento de accionamiento (9) se puede mover desde una configuración pasiva, para la transmisión de potencia libre, hasta una configuración activa, para interrumpir la transmisión de potencia, y viceversa, en el que dicho tiempo de retraso es más corto que el tiempo estimado de intervención manual por parte de un operario para retirar el atasco.

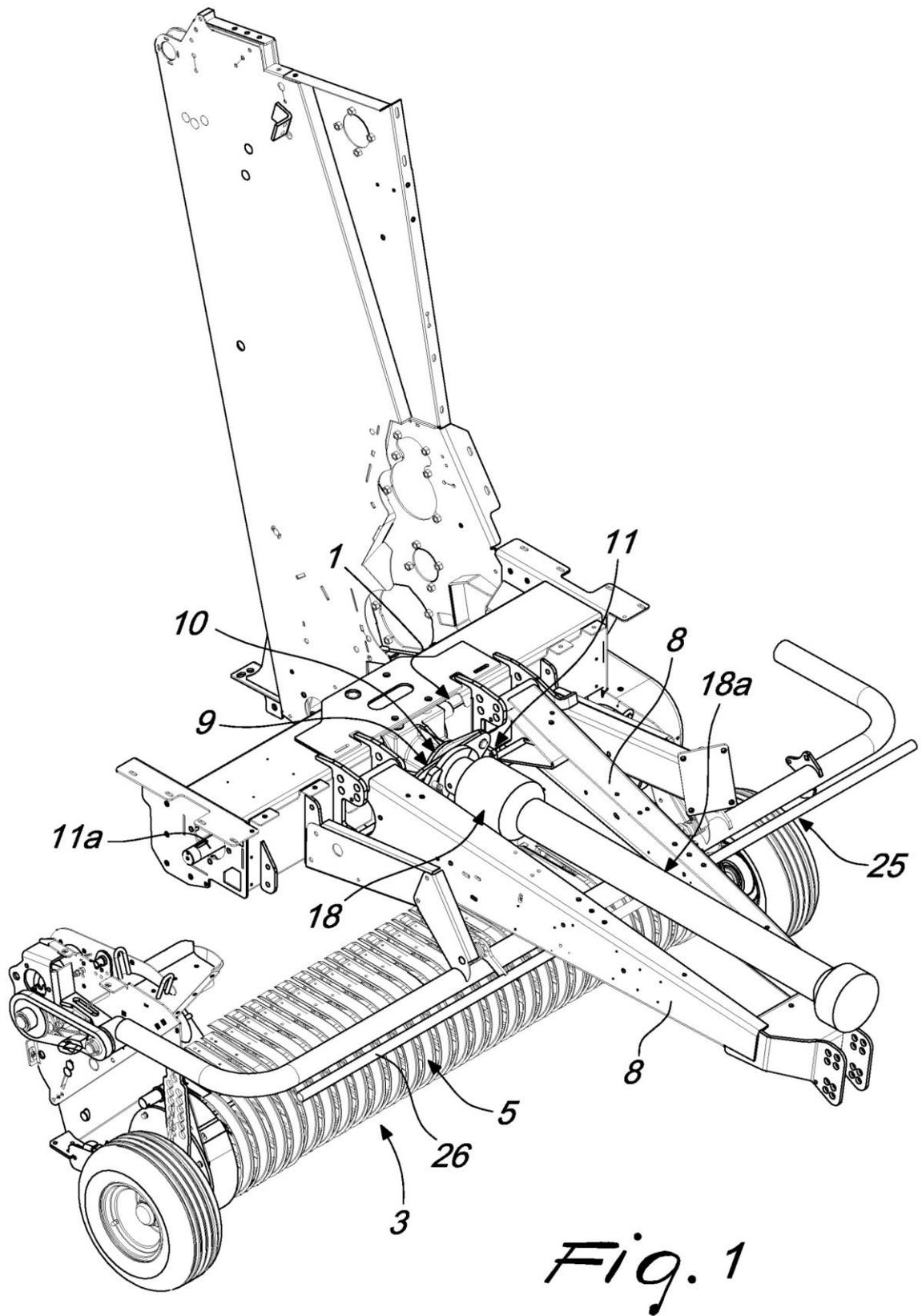


Fig. 1

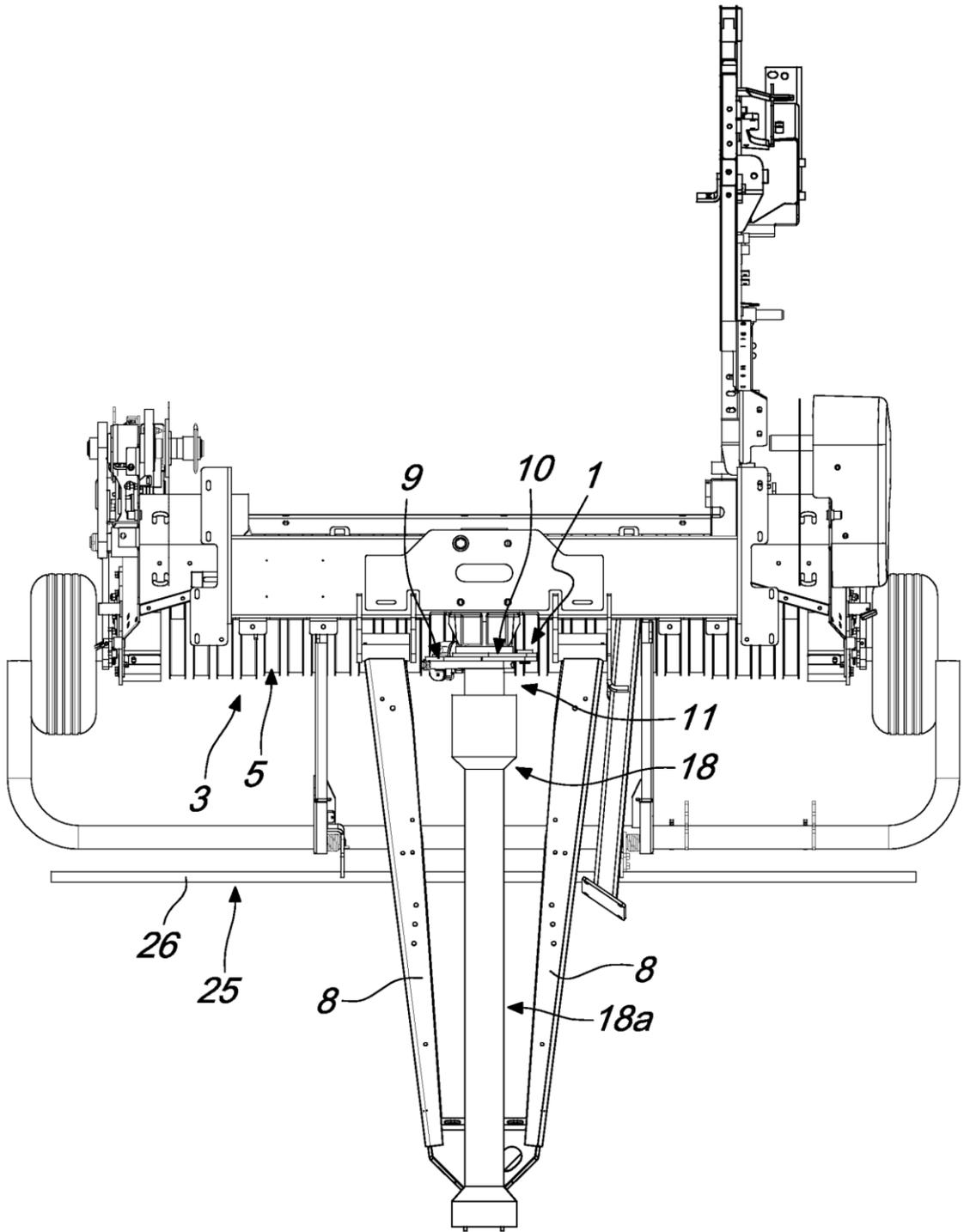


Fig. 2

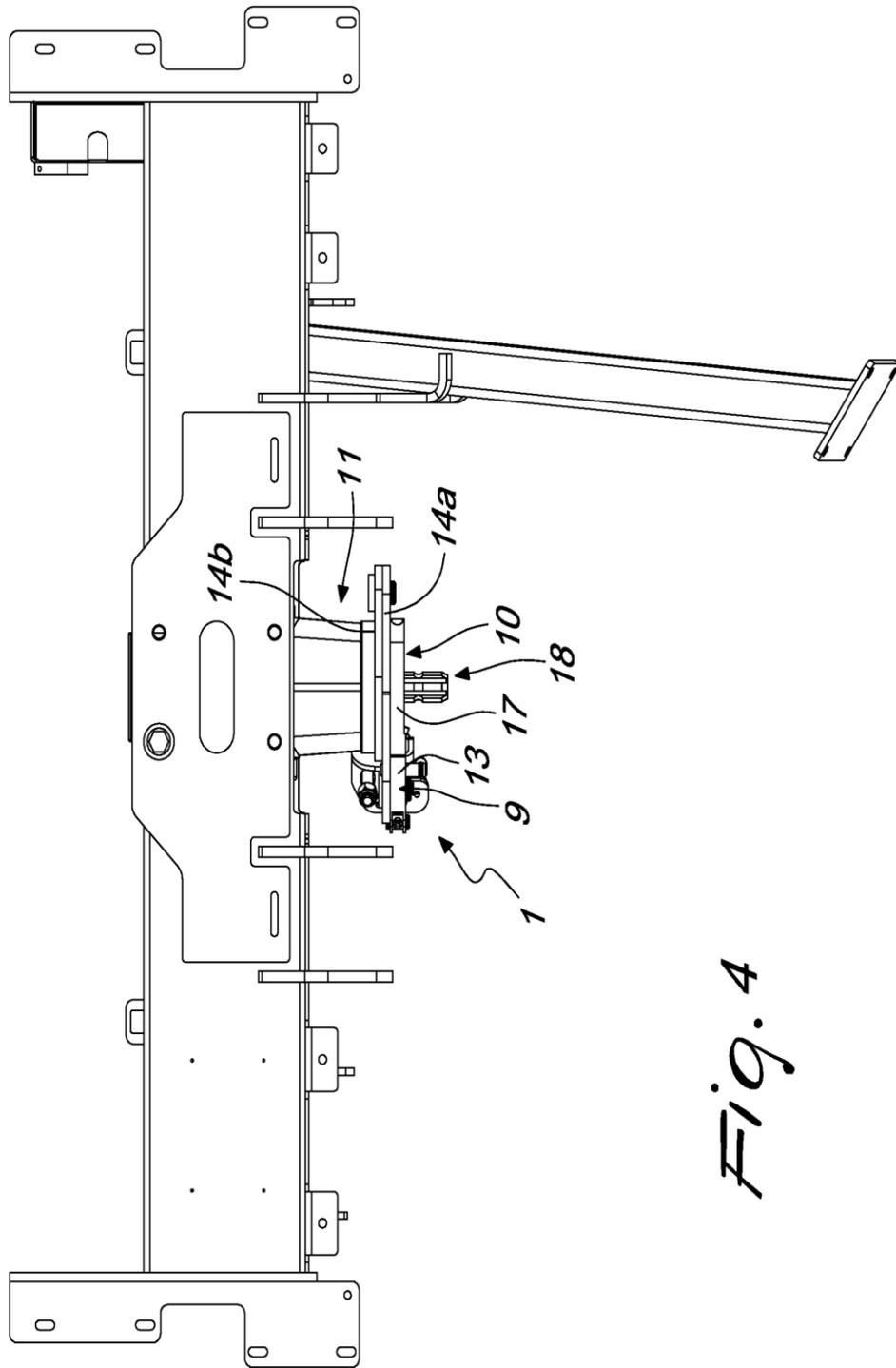


Fig. 4

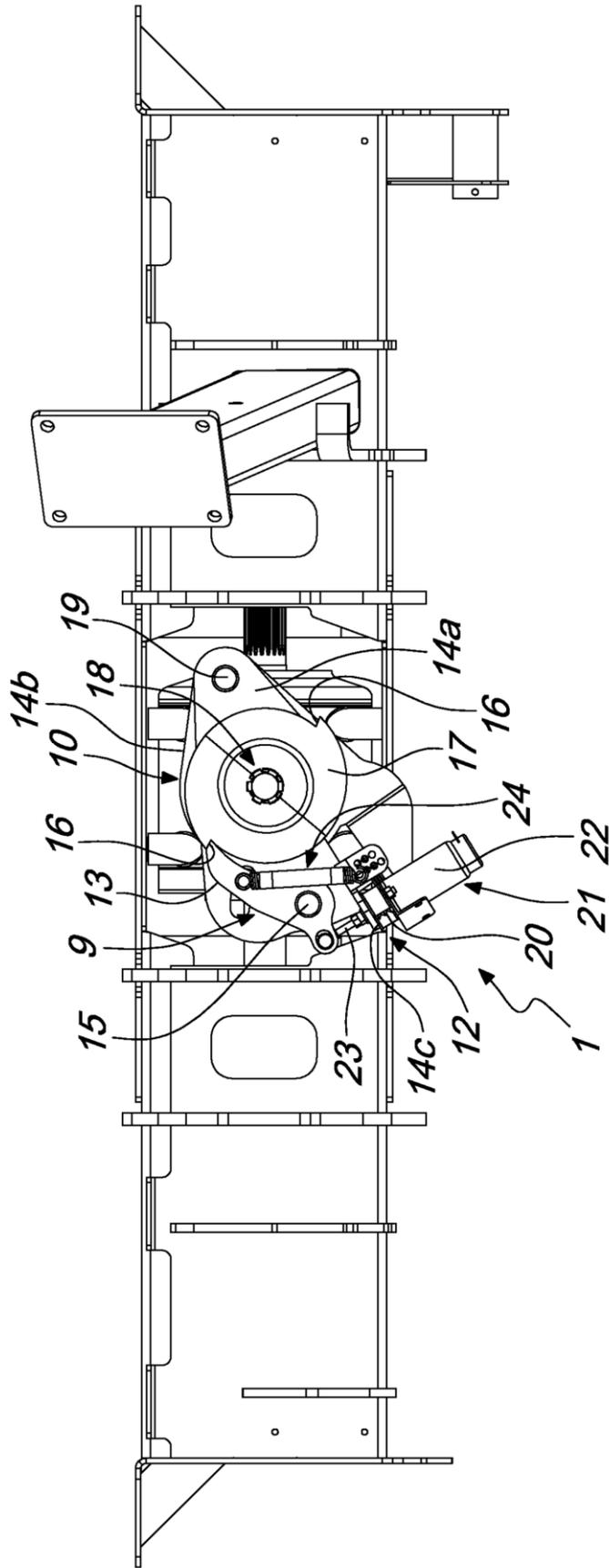


Fig. 5

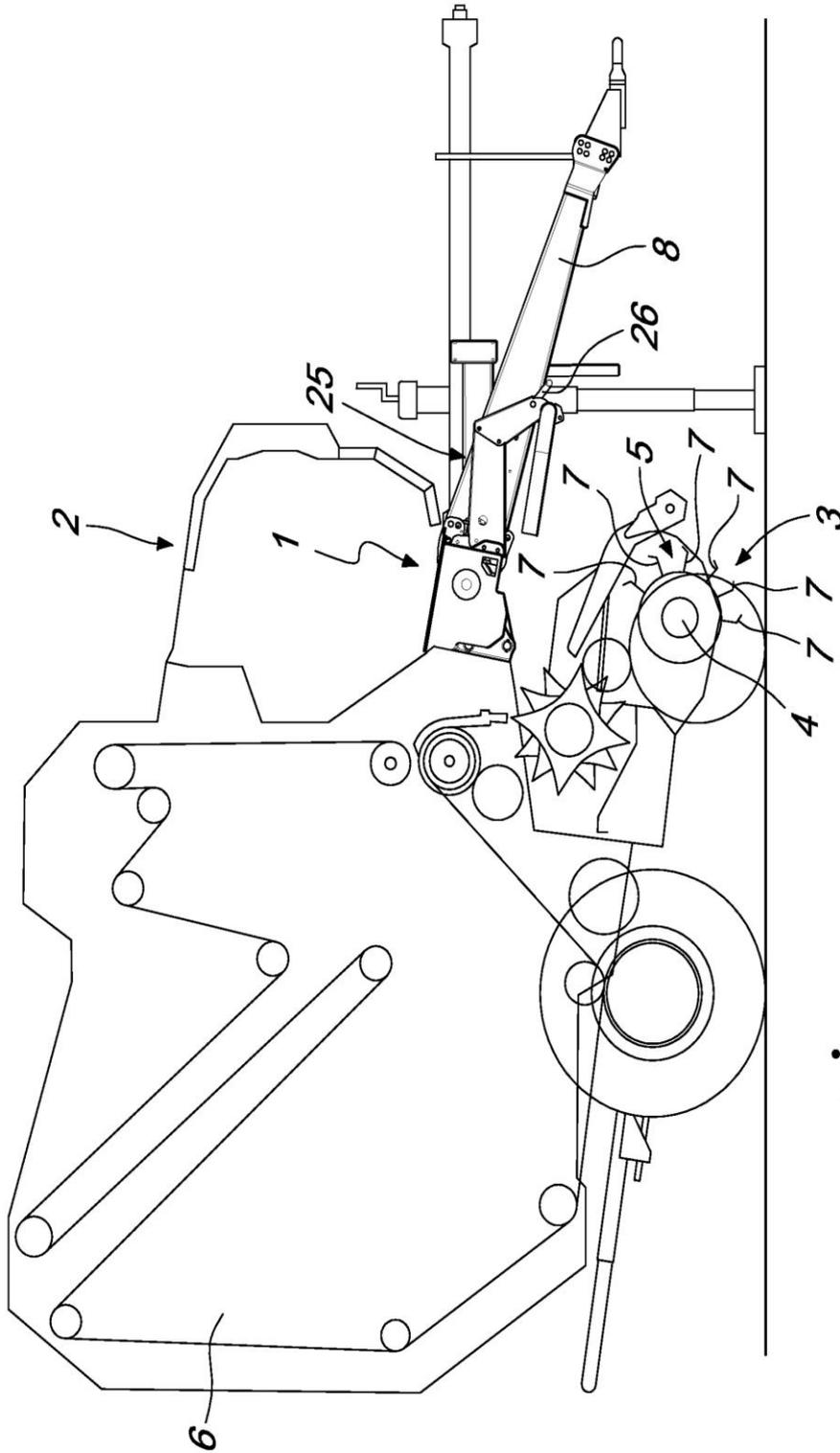


Fig. 7

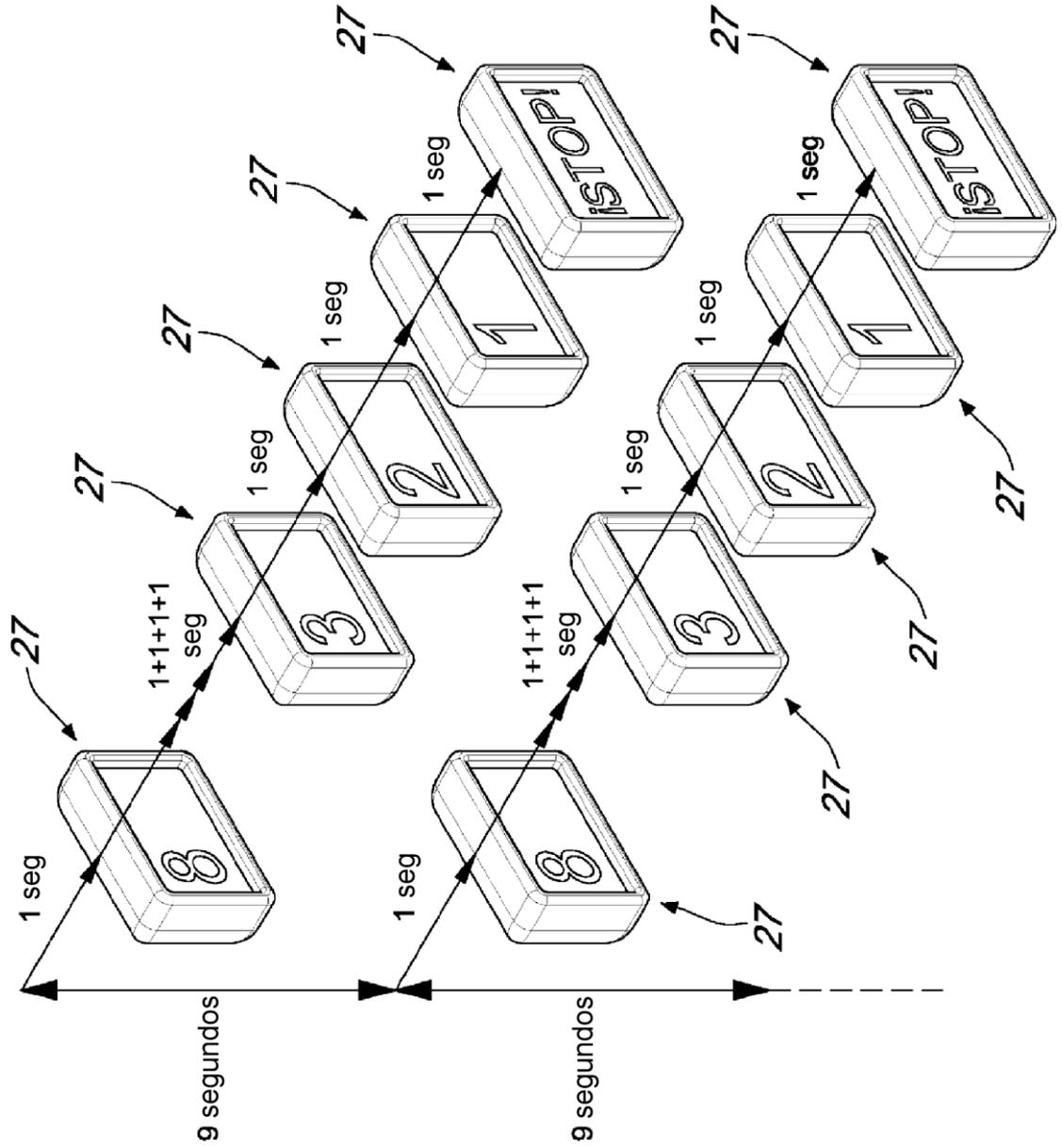


Fig. 8