

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 535**

51 Int. Cl.:

A01F 15/07 (2006.01)

A01F 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2013** **E 13425146 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017** **EP 2870856**

54 Título: **Aparato para envolver balas y dispositivo de control asociado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.02.2018

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 2 656 535 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

Aparato para envolver balas y dispositivo de control asociado

La presente invención se refiere a un aparato para envolver balas y al dispositivo de control asociado.

5 Tal como se conoce, está muy extendido el almacenamiento de productos agrícolas cortados previamente, tal como la hierba, el trigo o el heno, en balas que tienen una forma definida, habitualmente cilíndrica de modo que se puedan utilizar más fácilmente con posterioridad, de acuerdo con los requisitos específicos.

10 De acuerdo con uno de los métodos de gestión más extendidos en la actualidad (especialmente en los países de Europa central y del norte, y para la mayoría de los productos agrícolas), la bala se envuelve completamente con una película de material polimérico, el cual forma por tanto una envoltura de modo que evite cualquier contacto entre los productos agrícolas y el aire externo.

Esto induce la acidificación de la masa vegetal por parte de microorganismos anaerobios que normalmente están presentes en los campos, y esta fermentación anaerobia permite obtener un producto (conocido como ensilado) que es adecuado para alimentar animales de granja, tal como, por ejemplo, el ganado.

15 Por lo tanto, ya se utilizan diversos tipos de máquina para envolver con el fin de proporcionar una envoltura completa de la bala; una de estas está provista de una plataforma sobre la cual descansa la bala a envolver y que, con el equipo adecuado, es capaz de impartir una rotación a la bala en torno a dos ejes perpendiculares entre sí.

20 Las plataformas del tipo indicado anteriormente se pueden remolcar con un tractor (u otra máquina agrícola) o se pueden instalar de manera estable en el patio de la granja, aunque, en cualquier caso, tras colocar la bala en dicha plataforma, el operario (generalmente por medio de un control remoto) puede iniciar el ciclo de envoltura simplemente activando dicha rotación.

De esta manera, de hecho, mientras la bala rota en torno a dichos ejes (habitualmente por medio de un motor hidráulico conectado a un sistema cinemático adaptado), es posible realizar la envoltura completa por medio de la película fabricada con material polimérico, la cual se puede desenrollar de un carrete que se dispone en el borde de la plataforma y de la cual tira la propia bala.

25 Por lo tanto, dependiendo de los requisitos específicos, es posible envolver la bala con cualquier número de capas (generalmente, durante la envoltura, cada lengua de película se superpone al menos un 50% en la lengua colocada anteriormente), en cualquier caso, hasta que se proporciona el aislamiento completo deseado del entorno externo de la bala y de los productos agrícolas que la componen.

No obstante, esta solución constructiva no carece de inconvenientes.

30 En general, la bala no tiene una forma perfectamente cilíndrica y la densidad en su interior tampoco es uniforme debido a diversos factores que la máquina encargada de proporcionar el empaquetamiento es incapaz de compensar, tal como, por ejemplo, la irregularidad de la hilera del cultivo, el estilo de conducción del operario encargado de recoger el producto agrícola cortado, etcétera.

35 Además, es evidente que en este caso la operación de envoltura tiene un grado de riesgo alto. Debido a la distribución irregular de las masas de la bala, la rotación induce fuerzas sobre la bala con una dirección que es diferente a la del eje vertical, lo que tiende por tanto a desestabilizar la bala hasta que cae de la plataforma, con el consecuente daño a la propia máquina para envolver y, de manera mucho más grave, poniendo seriamente en peligro la seguridad de la gente que pudiera estar en las cercanías del equipo (considérese que la bala puede pesar tanto como una tonelada).

40 A veces, con el fin de obviar este inconveniente, el operario monitoriza la máquina durante la envoltura, con el fin de reducir la velocidad de rotación tras la aparición del más ligero indicio de peligro (ya que este debe actuar de manera preventiva ya que es incapaz de evaluar la velocidad con precisión), pero incluso esta solución no es satisfactoria.

45 De hecho, debido en realidad a que la no uniformidad de las condiciones descritas anteriormente se produce con frecuencia, la productividad de la máquina se ve fuertemente penalizada, ya que es necesario forzar con frecuencia la reducción de velocidad descrita anteriormente (aún peor, ya al más ligero indicio de peligro).

Asimismo, la necesidad de dedicar un operario a la monitorización, evita que dicho operario esté ocupado con otras actividades (por ejemplo, la preparación de la siguiente bala a envolver), lo que reduce por tanto de nuevo el nivel de productividad a valores que con frecuencia son inaceptables.

50 El documento US 5 042 225 A da a conocer un aparato para envolver balas que tiene una combinación de características tal como se exponen en la sección de caracterización previa de la reivindicación 1 adjunta.

El objetivo de la presente invención es resolver los problemas descritos anteriormente, proporcionar un aparato para envolver que permita la envoltura óptima y segura de una bala de hierba, heno, trigo, forraje y de productos agrícolas similares.

5 Dentro del alcance de este objetivo, un objeto de la invención es proporcionar un dispositivo que permita controlar de una manera óptima y segura el proceso de envoltura de una bala de hierba, heno, trigo, forraje y de productos agrícolas similares.

Otro objeto de la invención es proporcionar un aparato para envolver que permita una envoltura más segura de la bala sin requerir una monitorización constante por parte de un operario.

10 Otro objeto de la invención es proporcionar un aparato para envolver que garantice una fiabilidad de funcionamiento alta y unos niveles de productividad altos.

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

Otro objeto de la invención es proporcionar un aparato para envolver que tenga unos costes modestos y sea seguro de utilizar.

15 De acuerdo con la invención, se proporciona un aparato para envolver balas tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

A partir de la descripción de dos realizaciones preferidas, aunque no exclusivas, del aparato para envolver (y del dispositivo de control) de acuerdo con la invención, se harán más evidentes las características y ventajas adicionales de la invención ilustradas, a modo de ejemplo sin carácter limitante, en los dibujos anexos, donde:

20 la figura 1 es una vista en perspectiva del aparato para envolver, de acuerdo con la invención, en la primera realización, con una bala mostrada con líneas discontinuas;

la figura 2 es una vista en perspectiva del aparato para envolver, de acuerdo con la invención, en la segunda realización, con algunos componentes internos mostrados con líneas discontinuas;

25 la figura 3 es una vista en perspectiva a una escala muy ampliada de los componentes internos mostrados con líneas discontinuas en la figura 2.

Haciendo referencia en particular a las figuras citadas, el número de referencia 1 designa en general un aparato para envolver balas, que comprende una plataforma de soporte 2 para una bala A que está compuesta de productos agrícolas cortados previamente, tal como hierba, trigo, maíz, heno, forraje y similares.

30 Asimismo, el aparato 1 comprende unos medios 3 para mover la bala A, cuando se dispone sobre la plataforma 2, de acuerdo con al menos dos ejes de rotación perpendiculares entre sí B, C (uno de los cuales es perpendicular al terreno).

Más concretamente, tal como se puede deducir a partir de la figura 1 anexa, la bala A puede tener una forma aproximadamente cilíndrica (si bien, tal como se mostrará, con posibles no uniformidades y/o irregularidades) y puede descansar, de maneras conocidas, sobre la plataforma 2 en su superficie lateral.

35 Además, con el fin de lograr la envoltura de la bala A según se desee, al menos un cargador 4 para alimentar un elemento de recubrimiento D, que se puede enrollar de manera automática alrededor de la bala A durante su rotación (simultánea) en torno a los ejes de rotación B, C, está orientado hacia la plataforma 2 y está cerca de esta.

40 Cabe destacar ahora que, en la aplicación preferida, el aparato 1 está diseñado para envolver la bala A con el elemento de recubrimiento D (de lo cual se proporcionará un posible ejemplo en la continuación de la presente descripción), hasta que forme una envoltura que sea capaz de aislar completamente del entorno exterior los productos agrícolas de los que está compuesta la bala A, lo que evita el intercambio de aire.

Tal como se conoce, este resultado de hecho permite inducir, en virtud de los microorganismos que están presentes normalmente en los campos, la fermentación anaerobia de los productos agrícolas, hasta que se obtiene el denominado ensilado, por medio del cual es posible alimentar animales de granja, tal como, por ejemplo, el ganado.

45 No obstante, aunque el procedimiento descrito anteriormente se corresponde con la aplicación preferida del aparato 1 de acuerdo con la invención, es útil especificar que no se excluye la utilización de este último en sectores diferentes y/o para fines diferentes, en función de los requisitos específicos, sin abandonar por consiguiente el alcance de protección reivindicado en la presente. De manera similar, el aparato 1 también se puede utilizar para balas A que tengan formas diferentes.

50 De acuerdo con la invención, el aparato 1 comprende al menos un sensor para la detección opcional indirecta de las fuerzas aplicadas sobre al menos un soporte respectivo de la bala A durante su rotación.

5 El o los sensores están controlados mediante un conjunto para el control de los medios de movimiento 3, de modo que se pueda ajustar la velocidad de rotación de la bala A en torno a los ejes de rotación B, C en función de los valores de fuerza detectados por dicho sensor (o por dichos sensores). Por lo tanto, esto permite poder actuar con rapidez, incluso tras la aparición de unas tensiones mínimas anómalas, debido, por ejemplo, a una distribución irregular de masas, reduciendo la velocidad y evitando movimientos no deseados de la bala A (y/o su caída desde la plataforma 2) y lograr de inmediato en la práctica el objetivo previsto.

10 Se especifica ahora que el número de sensores utilizado (así como también su colocación) puede ser cualquiera sin abandonar el alcance de protección reivindicado en la presente, y se puede elegir, por ejemplo, no solo en función de la forma del aparato 1 y del número y tipo de soportes suministrados para la plataforma 2, sino también de modo que garantice un mayor o menor grado de precisión y exactitud en la medición de las fuerzas (y, por lo tanto, un ajuste más o menos rápido y eficaz).

En particular, en una primera realización (mostrada en la figura 1 a modo de ejemplo sin carácter limitante de la aplicación de la invención), la plataforma 2 está soportada, con la rotación permitida, en torno a un primer eje vertical de rotación B, por una estructura de soporte rígida 5 que se puede situar de manera estable sobre el terreno.

15 Por lo tanto, de acuerdo con esta realización, el aparato 1 se puede instalar de una manera sustancialmente permanente, por ejemplo, en un patio de una granja, y puede envolver las balas A, que se transportan cerca de este de diversas maneras.

20 En una segunda realización, la cual se propone en la figura 2 y no agota las diferentes maneras de llevar a cabo la invención, la plataforma 2 está soportada, de modo que pueda rotar en torno al primer eje vertical de rotación B, por una estructura de soporte rígida 5, en la cual al menos dos elementos de apoyo en el terreno están constituidos por los neumáticos 5a respectivos, de modo que se pueda remolcar la plataforma 2 por medio de un vehículo, tal como un tractor o similar.

25 Esta opción permite mover el aparato 1 por medio de un tractor (al cual se puede acoplar la estructura de soporte 5, por ejemplo, por medio de una barra de remolque 6), para colocarlo directamente en el terreno donde se han dispuesto y/o se distribuyen las balas A, para a continuación realizar la envoltura de maneras que son similares a aquellas previstas para la realización anterior.

30 Más en particular, de acuerdo con una primera posibilidad constructiva, cada sensor (independientemente de si el aparato 1 tiene solo uno o tiene más) está constituido sustancialmente por una célula de carga, que está acoplada a la estructura de soporte 5, con el fin de controlar/medir las fuerzas aplicadas sobre los soportes respectivos de la plataforma 2 (y/o de la estructura de soporte 5) durante la rotación de la bala A.

35 Por tanto, la célula se puede utilizar para detectar una señal eléctrica que varía en función de la carga sobre un componente respectivo del soporte, donde dicha carga se correlaciona directamente, por tanto, con las fuerzas a las que están sometidas el componente y el soporte durante el movimiento de la bala A en torno a los ejes de rotación B, C. Por lo tanto, de manera indirecta, cada célula de carga es capaz de detectar estas fuerzas y de transmitir la información relacionada con su evolución al conjunto de control de los medios de movimiento 3 para los fines ya descritos.

40 En una segunda posibilidad constructiva, cada sensor (independientemente de si el aparato 1 tiene solo uno o tiene más) está constituido sustancialmente por un detector de la presión del aire contenido en un neumático 5a respectivo, con el fin de controlar/medir las fuerzas aplicadas sobre el o los neumáticos 5a mencionados durante la rotación de la bala A.

Por lo tanto, por ejemplo, el aparato 1 puede comprender un único detector de presión asociado con uno de los dos neumáticos 5a, o puede comprender dos detectores de presión, cada uno asociado con un neumático 5a respectivo (y además no se excluye la posibilidad de proporcionar sensores adicionales, incluso de un tipo diferente, asociados con otros soportes de la plataforma 2).

45 Es útil especificar que las posibilidades constructivas descritas en los párrafos anteriores se han introducido simplemente a modo de ejemplo sin carácter limitante: de hecho, el alcance de protección reivindicado en la presente incluye los aparatos 1 en los que los sensores de detección son de cualquier tipo (y/o los aparatos 1 equipados con dos o más tipos de sensores diferentes para el ajuste de la velocidad de rotación de la misma bala A), siempre que estos sean adecuados para detectar la evolución de las fuerzas (y por lo tanto las fuerzas anómalas) aplicadas sobre los soportes respectivos de la plataforma 2 (tanto de manera directa o mediante la medición de valores asociados con estas fuerzas).

50 Además, se pueden asignar los sensores a la detección de fuerzas aplicadas de manera directa sobre los soportes de la plataforma 2 o, como en la solución de la figura 2, a los soportes (los neumáticos 5a) que se interponen entre la estructura de soporte 5 y el terreno (y, por lo tanto, de manera indirecta sobre los soportes de la plataforma 2).

En una realización de considerable interés práctico, propuesta en las figuras anexas a modo de ejemplo sin carácter limitante de la aplicación de la invención, la plataforma 2 comprende un primer bastidor 6 perimetral rectangular (o cuadrado) que soporta, con la rotación permitida, dos rodillos 7 cilíndricos y paralelos opuestos entre sí.

5 Los rodillos 7 se disponen de manera sustancialmente horizontal y pueden rotar en torno a su propio eje longitudinal; se enrollan múltiples bandas 8 paralelas entre sí alrededor de dichos rodillos 7 formando un bucle y soportan la bala A (que descansa sobre dichas bandas 8 en su superficie lateral, tal como se puede observar claramente en la figura 1).

10 Las bandas 8 se mueven mediante los rodillos 7 (habitualmente por fricción) de modo que se pueda mover la bala A en torno al segundo eje de rotación C, que es sustancialmente horizontal y paralelo a los ejes longitudinales de los rodillos 7.

De manera conveniente, los medios de movimiento 3 comprenden un motor hidráulico 3a, que está asociado funcionalmente, en virtud de los medios de transmisión 9 respectivos, con al menos uno de los rodillos 7 y un cuerpo central de soporte. Dicho cuerpo se acopla, de modo que pueda rotar en torno al primer eje vertical de rotación A, a la estructura 5 y además puede soportar de manera rígida el primer bastidor 6 de la plataforma 2.

15 Por medio de un único motor hidráulico 3a, que limita, por tanto, significativamente la complejidad estructural y el número de componentes implicados, es posible obtener el movimiento combinado de la bala A en torno a los dos ejes de rotación B, C.

20 Más en particular, en la solución propuesta en las figuras anexas, simplemente a modo de ejemplo, los medios de transmisión 9 comprenden un primer piñón 9a, que está acoplado al árbol de salida 3b del motor hidráulico 3a y engrana con una primera rueda dentada 10, la cual está integrada en el primer bastidor 6 de la plataforma 2 y constituye el cuerpo central de soporte, de modo que en primer lugar transfiera a la plataforma 2 el movimiento rotatorio en torno al primer eje vertical de rotación B. Además, los medios de transmisión 9 comprenden un árbol intermedio 9b, que gira mediante la primera rueda dentada 10 por medio de un engranaje cónico 9c y está asociado, por medio de una correa 9d enrollada alrededor de las segundas ruedas dentadas 9e, con al menos un rodillo 7, con el fin de accionar su movimiento y el de las bandas 8 y, por lo tanto, de la bala A en torno al segundo eje horizontal de rotación C.

25 De manera favorable, el motor 3a, el cuerpo de soporte, los medios de transmisión 9 y la plataforma 2 están soportados por un segundo bastidor 11, el cual rota parcialmente en torno a un eje horizontal basculante E, con el fin de permitir la inclinación parcial de la plataforma 2 y, por tanto, facilitar la descarga sobre el terreno de la bala A tras la finalización de su envoltura.

30 Por lo tanto, en esta realización, se disponen uno o más sensores de detección (por ejemplo, células de carga) en los pivotes de articulación respectivos, que rotan en torno al eje basculante E y se insertan de manera rígida en las ranuras 11a respectivas dispuestas en el segundo bastidor 11. Al colocar los sensores próximos a la plataforma 2, la medición de las fuerzas realizada por dichos sensores es de hecho más precisa y exacta y, por lo tanto, el ajuste de la velocidad de rotación de la bala A es más eficaz.

35 De manera conveniente, el conjunto de control comprende un controlador electrónico y un circuito hidráulico, que se controla mediante el controlador y está conectado al motor hidráulico 3a con el fin de ajustar la velocidad de rotación de la bala A. Al adquirir desde el sensor (o sensores) la información relacionada con la evolución de las fuerzas (y por lo tanto de cualesquiera fuerzas anómalas) a las cuales están sometidos los soportes de la plataforma 2, el controlador puede ajustar, por tanto, la velocidad de rotación de la bala A (en torno a los ejes de rotación B, C) de una manera práctica actuando sobre el caudal de aceite dentro de dicho circuito hidráulico.

40 Más en particular, el aparato 1 comprende al menos dos sensores y el controlador electrónico está provisto de un módulo para el análisis y comparación de los valores de fuerzas detectados por los sensores, con el fin de poder procesar y calcular la evolución en el tiempo de los valores detectados por cada sensor, así como también las variaciones en el tiempo de las fuerzas aplicadas sobre cada soporte y también las diferencias entre los valores detectados por uno de los sensores con respecto a los valores detectados por otro de dichos sensores en cada instante.

45 Por tanto, el controlador puede ajustar la velocidad de rotación de la bala A en función de los desplazamientos y variaciones de las fuerzas que exceden unos parámetros preestablecidos y por lo tanto pueden indicar la aparición de fuerzas anómalas provocadas por una distribución de la masa no uniforme en la bala A (o por una forma irregular de esta) y de tal modo que provoquen (si no se compensan) movimientos no deseados de esta última hasta que cae desde la plataforma 2.

50 En cualquier caso, se debería especificar, que se ofrece la posibilidad de proporcionar un módulo de análisis y comparación al controlador, incluso si el aparato 1 tiene un único sensor: de hecho, en este caso, el módulo puede procesar y calcular el comportamiento en el tiempo del valor de fuerza detectado por el único sensor y las variaciones en el tiempo correspondientes, con el fin de ajustar en cualquier caso la velocidad de rotación de la bala A en función de las desviaciones y variaciones que exceden los parámetros preestablecidos.

- En las soluciones constructivas propuestas en las figuras anexas, a modo de ejemplo sin carácter limitante de la aplicación de la invención, el cargador 4 de suministro comprende una abrazadera de montaje 12 que está soportada por la estructura 5 próxima a la plataforma 2 y tiene forma de C. Dicha abrazadera de montaje 12 tiene dos proyecciones finales 13, que están alineadas verticalmente (y son opuestas entre sí): por tanto, las dos proyecciones 13 forman, en lados opuestos, un empotramiento estable para el núcleo de un carrete de película fabricada con material polimérico, la cual puede constituir, por tanto, el elemento de recubrimiento D. Por tanto, la película se puede desenrollar de manera automática y progresiva desde el carrete durante la rotación de la bala A en torno a los dos ejes de rotación B, C para la envoltura completa de esta última.
- Cabe destacar, que la elección de recurrir a un elemento de recubrimiento D constituido por una película de material polimérico se corresponde con la aplicación preferida de la invención, pero la utilización de elementos de recubrimiento D de un tipo diferente (por ejemplo, una red u otros) y/o fabricarla con un material diferente no está excluido sin abandonar por ello el alcance de protección reivindicado en la presente.
- La presente descripción también se refiere a un dispositivo de control de aparatos para envolver balas, que comprende, tal como se describe, una plataforma de soporte 2 para una bala A compuesta de productos agrícolas cortados previamente, tales como hierba, trigo, maíz, heno, forraje y similares. Asimismo, el aparato 1 comprende unos medios 3 para mover la bala A, cuando esta se dispone sobre la plataforma 2, a lo largo de al menos dos ejes de rotación B, C perpendiculares entre sí, y al menos un cargador 4 para suministrar un elemento de recubrimiento D, que se puede envolver de manera automática alrededor de la bala A, durante su rotación en torno a los ejes de rotación B, C, con el fin de envolverla, está orientado hacia la plataforma 2 y está cerca de esta.
- Por lo tanto, de acuerdo con la invención, el dispositivo de control comprende al menos un sensor para la detección indirecta de manera opcional de las fuerzas aplicadas sobre al menos un soporte respectivo de la bala A durante su rotación. Por tanto, el o los sensores mencionados están controlados por un conjunto para controlar los medios de movimiento 3, con el fin de ajustar la velocidad de rotación de la bala A en torno a los ejes B, C en función de los valores de fuerza detectados por dicho sensor (o por dichos sensores).
- El funcionamiento del aparato para envolver (y del dispositivo de control) de acuerdo con la invención es como sigue.
- Tal como se muestra, es posible disponer sobre la plataforma 2 una bala A (que descansa de diversas maneras sobre las bandas 8 en su superficie lateral) con el fin de envolverla con un elemento de recubrimiento D, por ejemplo, del tipo de una película fabricada con un material polimérico.
- Con el fin de permitir la envoltura completa de la bala A por medio de la película, lo que es necesario, por ejemplo, para garantizar el aislamiento completo de los productos agrícolas que componen dicha bala A del aire y en general del entorno externo, se hace rotar a continuación la bala A de manera simultánea, mediante los medios de movimiento 3, en torno al primer eje vertical de rotación B y en torno al segundo eje horizontal de rotación C.
- De hecho, durante la rotación, dicha bala A tira de una lengua final de la película, con la cual se integra, lo que provoca por tanto que la película se desenrolle del carrete y se envuelva de manera progresiva.
- Después de realizar diversas vueltas que se pueden preestablecer a voluntad (y que se corresponden en realidad con la envoltura completa de la bala A, de manera opcional, si es necesario, con múltiples capas superpuestas de película o de otro elemento de recubrimiento D), se detiene la rotación y la bala A se puede desalojar por tanto de la plataforma 2 (por ejemplo, tal como se muestra, rotando parcialmente el segundo bastidor 11 en torno al eje basculante E para inclinar la plataforma 2 con respecto al terreno y hacer que la bala A se deslice hacia el terreno lateralmente a dicha plataforma 2 por gravedad).
- Durante la envoltura, en virtud de la presencia del sensor o de los sensores y del conjunto de control que los controla, la velocidad de rotación de la bala A en torno a los ejes de rotación B, C se puede controlar de manera constante y mantener al valor máximo posible (es decir, en tanto que lo permita la forma específica de la bala A).
- De hecho, si la bala A tiene en realidad una forma (perfectamente) cilíndrica y una distribución de masa sustancialmente uniforme de los productos agrícolas, el conjunto de control puede hacer que los medios de movimiento 3 hagan rotar la bala A a su máxima velocidad, que se escoge en realidad por diseño, suponiendo que se verifican estas condiciones de la bala A.
- Cuando en lugar de esto, tal como ocurre con frecuencia, la bala A tiene irregularidades de forma y/o una distribución de masa no uniforme de los productos agrícolas que la componen (generalmente debido a problemas relacionados con su proceso de conformado), el controlador, en virtud de los sensores, es capaz de detectar esta situación con rapidez. La elección de disponer uno o más sensores en los soportes respectivos de la plataforma 2 de hecho permite detectar de manera inmediata la aparición de fuerzas anómalas (dirigidas a lo largo de direcciones que son diferentes de la vertical) que se deben en realidad a una forma imperfecta y no uniforme de la bala A.
- En este caso, el controlador puede reducir de manera inmediata la velocidad de rotación en torno a los ejes de rotación B, C, lo que evita el riesgo de movimientos no deseados de la bala A (y previene el peligro de que pudiera

ser lanzada lejos de la plataforma 2, con el obvio daño y peligro para la integridad de la propiedad y principalmente de las personas).

5 Con el aparato 1 de acuerdo con la invención es posible mantener la máxima velocidad posible (de rotación de la bala A y por lo tanto de finalización de cada ciclo de envoltura), ya que el conjunto de control es capaz de reducir de manera automática la velocidad de rotación únicamente cuando se producen los primeros indicios de una anomalía (de fuerzas/tensiones no deseadas, una consecuencia de balas A irregulares).

Este resultado se logra sin recurrir a un operario, al que se designa para monitorizar de manera constante el proceso de envoltura, lo que permite por tanto asignar dicho operario a otras tareas útiles.

10 Asimismo, cabe destacar, que la respuesta del conjunto de control frente a la aparición de fuerzas anómalas es ciertamente más rápida y más precisa que la de cualquier operario que se pudiera designar para monitorizar manualmente la envoltura. De hecho, el operario no puede evaluar con exactitud la velocidad a la cual la bala A puede rotar con seguridad y no percibe de manera inmediata la aparición de fuerzas anómalas y, por lo tanto, únicamente puede reducir la velocidad de forma significativa cuando la bala A comienza a moverse de manera peligrosa.

15 Al contrario, en virtud de la monitorización constante de la evolución de las fuerzas realizada por los sensores, el controlador puede actuar con rapidez y disminuir de manera progresiva la velocidad únicamente la magnitud necesaria para alcanzar el valor óptimo, que es diferente en cada caso y es una función de los problemas específicos provocados por la forma de cada bala A.

20 Por tanto, el aparato 1 (y el dispositivo de control) puede proporcionar una envoltura controlada de la bala A en el tiempo más corto posible mientras trabaja con la máxima seguridad.

Este resultado se logra sin recurrir a ningún operario, aunque sin renunciar a una fiabilidad de funcionamiento alta y unos niveles de productividad altos.

25 En la práctica, se ha descubierto que el aparato para envolver (y el dispositivo de control) de acuerdo con la invención logran totalmente el objetivo previsto, ya que recurrir a, al menos, un sensor para detectar las fuerzas aplicadas sobre al menos un soporte respectivo de la bala durante su rotación, estando controlado dicho sensor mediante un conjunto para controlar los medios de movimiento de dicha bala, permite ajustar la velocidad de rotación en función de los valores de tensión que se detectan y, por lo tanto, proporcionar un aparato para envolver que permita una envoltura óptima y segura de una bala de hierba, heno, trigo, forraje y de productos agrícolas similares.

30 Por tanto, la invención es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, en la que todas ellas se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. En los ejemplos de realización mostrados, las características individuales dadas en relación con ejemplos específicos, en realidad se pueden intercambiar por otras características diferentes que haya en otros ejemplos de realización.

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

Cuando los aspectos técnicos mencionados en cualquier reivindicación vayan seguidos por signos de referencia, esos signos de referencia se han incluido con el único fin de mejorar la inteligibilidad de las reivindicaciones y en consecuencia dichos signos de referencia no tienen carácter limitante sobre la interpretación de cada elemento identificado a modo de ejemplo por dichos signos de referencia.

40

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para envolver balas, que comprende una plataforma de soporte (2) para una bala (A), compuesta de productos agrícolas cortados previamente, tal como hierba, trigo, maíz, heno, forraje y similares, y unos medios de movimiento (3) para mover la bala (A), cuando se coloca sobre dicha plataforma (2), de acuerdo con al menos dos ejes de rotación perpendiculares entre sí (B, C), al menos un cargador (4) para suministrar un elemento de recubrimiento (D) que se puede enrollar de manera automática alrededor de la bala (A), durante su rotación en torno a dichos ejes de rotación (B, C) para su envoltura, está orientado hacia dicha plataforma (2) y está cerca de esta, **caracterizado por que** comprende al menos un sensor para la detección indirecta de manera opcional de las fuerzas aplicadas sobre al menos un soporte respectivo de la bala (A) durante su rotación, donde el o los sensores mencionados se controlan mediante un conjunto para el control de dichos medios de movimiento (3), con el fin de ajustar la velocidad de rotación de la bala (A) en torno a dichos ejes de rotación (B, C), en función de los valores de fuerza detectados por el o los sensores mencionados.
2. El aparato para envolver de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicha plataforma (2) está soportada, de modo que pueda rotar en torno a dicho primer eje de rotación (B), que es vertical, por una estructura de soporte rígida (5), que se puede situar de manera estable sobre el terreno.
3. El aparato para envolver de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicha plataforma (2) está soportada, con la rotación permitida, en torno a dicho primer eje de rotación (B), que es vertical, por una estructura de soporte rígida (5), donde al menos dos elementos de apoyo en el terreno de dicha estructura de soporte rígida (5) están constituidos por los neumáticos (5a) respectivos, para mover dicha plataforma (2) por medio de un vehículo tal como un tractor o similar.
4. El aparato para envolver de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el o los sensores mencionados están constituidos sustancialmente por una célula de carga, que está acoplada a dicha estructura de soporte rígida (5), para monitorizar las fuerzas aplicadas sobre al menos un soporte respectivo de dicha plataforma (2) durante la rotación de la bala (A).
5. El aparato para envolver de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** el o los sensores mencionados están constituidos sustancialmente por un detector de la presión del aire contenido en dicho neumático (5a) respectivo, con el fin de monitorizar las fuerzas aplicadas sobre al menos uno de dichos neumáticos (5a) durante la rotación de la bala (A).
6. El aparato para envolver de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores 2 a 5, **caracterizado por que** dicha plataforma (2) comprende un primer bastidor perimetral sustancialmente rectangular (6), que soporta, con la rotación permitida, dos rodillos cilíndricos (7) paralelos y opuestos entre sí, que se disponen de manera sustancialmente horizontal y de modo que estos puedan rotar en torno a sus propios ejes longitudinales, donde se envuelven múltiples bandas (8) paralelas entre sí para soportar la bala (A) que se envuelven en un bucle alrededor de dichos rodillos (7), donde dichos rodillos (7) mueven dichas bandas (8) para el movimiento de la bala (A) en torno a dicho segundo eje de rotación (C), que es sustancialmente horizontal y paralelo a dichos ejes longitudinales de dichos rodillos (7).
7. El aparato para envolver de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** dichos medios de movimiento (3) comprenden un motor hidráulico (3a), que está asociado funcionalmente, en virtud de unos medios de transmisión respectivos (9), con al menos uno de dichos rodillos (7) y con un cuerpo central de soporte, que está acoplado, con la rotación permitida, en torno a dicho primer eje vertical de rotación (A), a dicha estructura de soporte rígida (5) y soporta de manera rígida dicho primer bastidor (6) de dicha plataforma (2), para el movimiento combinado de la bala (A) en torno a los dos ejes de rotación (B, C) mencionados, en virtud de dicho motor hidráulico (3a).
8. El aparato para envolver de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** dichos medios de transmisión (9) comprenden un primer piñón (9a), que está acoplado al árbol de salida (3b) de dicho motor hidráulico (3a) y engrana con una primera rueda dentada (10), que está integrada en dicho primer bastidor (6) de dicha plataforma (2) y constituye dicho cuerpo central de soporte, donde dichos medios de transmisión (9) comprenden un árbol intermedio (9b), que se hace rotar mediante dicha primera rueda dentada (10) por medio de un engranaje cónico (9c) y que está asociado, por medio de al menos una correa (9d), enrollada alrededor de las segundas ruedas dentadas (9e), con el o los rodillos (7) mencionados.
9. El aparato para envolver de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** dicho motor (3a), dicho cuerpo de soporte, dichos medios de transmisión (9) y dicha plataforma (2) están soportados por un segundo bastidor (11), el cual rota parcialmente en torno a un eje horizontal basculante (E), para la inclinación parcial de dicha plataforma (2) y la descarga de la bala (A) sobre el terreno tras la finalización de su envoltura.
10. El aparato para envolver de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** el o los sensores de detección mencionados se disponen en al menos uno de los pivotes de articulación respectivos, que rotan en torno a dicho eje basculante (E) y se insertan de manera rígida en las ranuras (11a) respectivas previstas en dicho segundo bastidor (11).

11. El aparato para envolver de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** dicho conjunto de control comprende un controlador electrónico y un circuito hidráulico, que está controlado por dicho controlador y está conectado a dicho motor hidráulico (3a), de modo que ajuste la velocidad de rotación de la bala (A) por medio del ajuste, por parte de dicho controlador, del caudal de aceite dentro de dicho circuito hidráulico.
- 5 12. El aparato para envolver de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende al menos dos de dichos sensores, donde dicho controlador electrónico está provisto de un módulo para el análisis y la comparación de los valores de fuerza detectados por dichos sensores, con el fin de procesar y calcular la evolución en el tiempo de los valores detectados por cada uno de dichos sensores, las variaciones correspondientes en el tiempo y las diferencias entre los valores detectados por uno de dichos sensores y los
- 10 valores detectados por otro de dichos sensores, con el fin de ajustar la velocidad de rotación de la bala (A) en función de los desplazamientos y variaciones que exceden unos parámetros preestablecidos.
13. El aparato para envolver de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores 4 y 5, caracterizado por que dicho cargador (4) de suministro comprende una abrazadera de montaje (12), que está soportada por dicha estructura de soporte rígida (5) cerca de dicha plataforma (2) y tiene forma de C, donde dicha abrazadera de
- 15 montaje (12) está provista de dos protusiones finales (13), que están alineadas verticalmente y forman en lados opuestos un empotramiento estable para el núcleo de un carrete de película fabricada con material polimérico, que constituye el elemento de recubrimiento (D), y que se desenrolla de manera automática y progresiva del carrete, durante la rotación de la bala (A) en torno a los dos ejes de rotación (B, C) mencionados, para su envoltura completa.

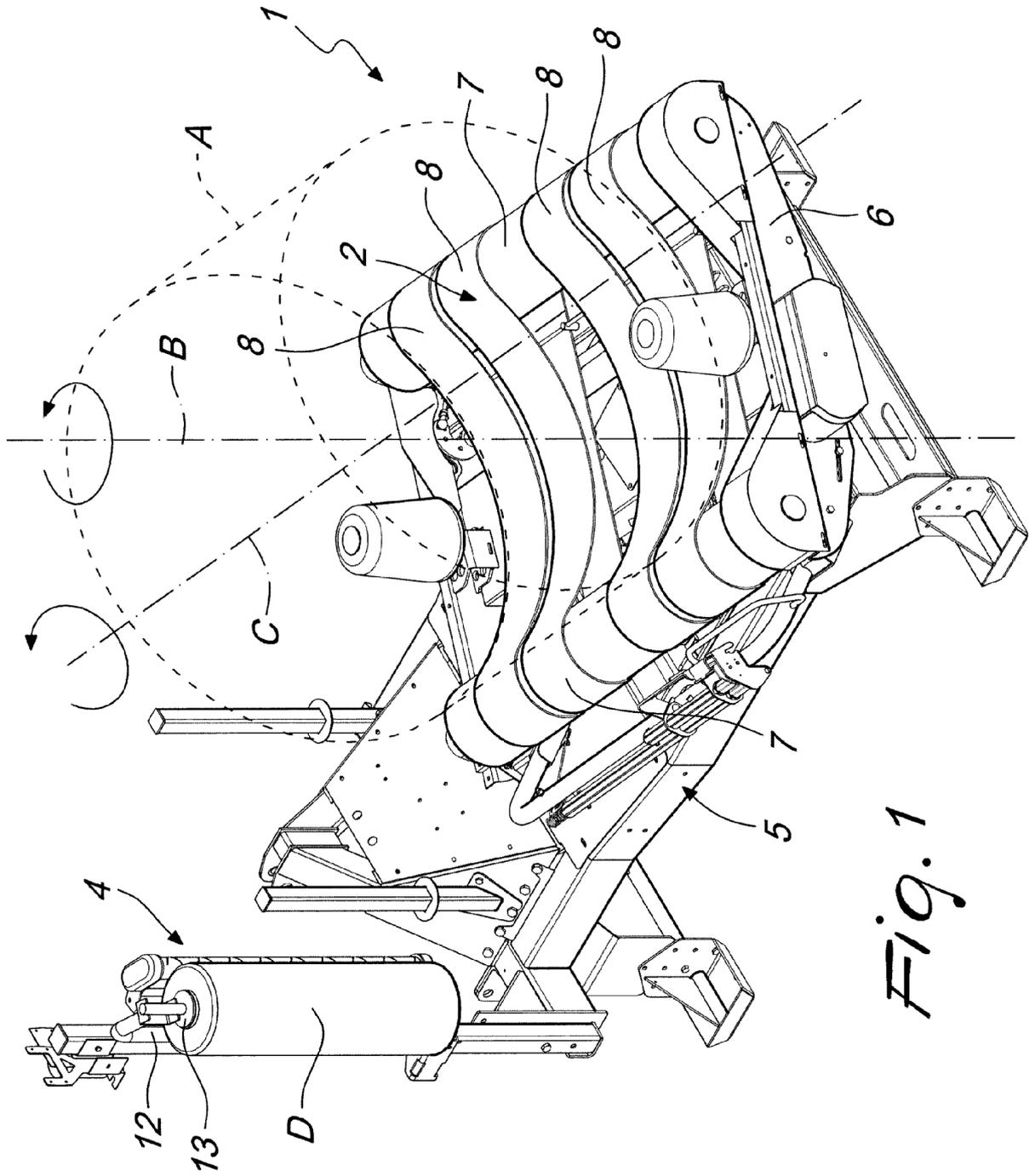


Fig. 1

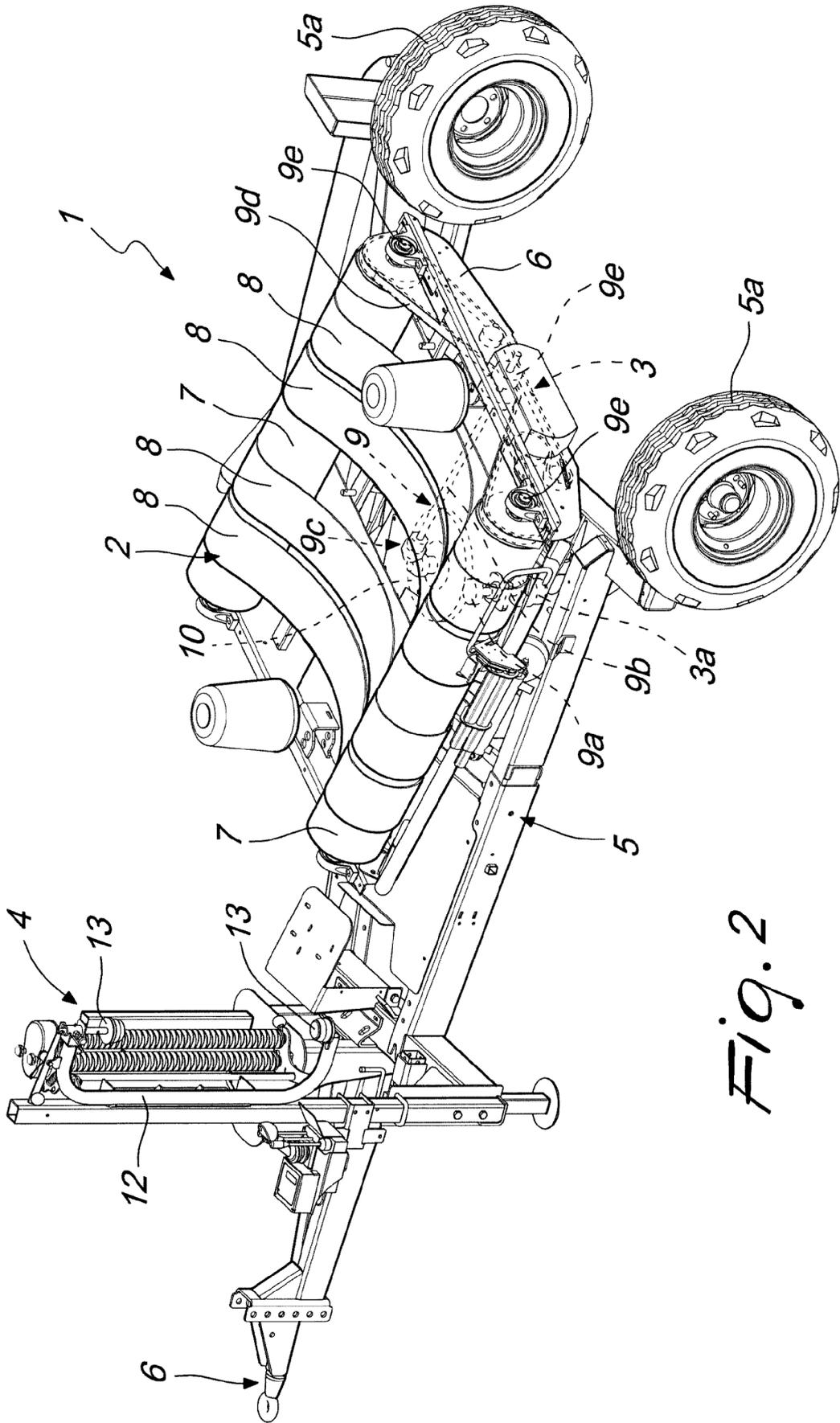


Fig. 2

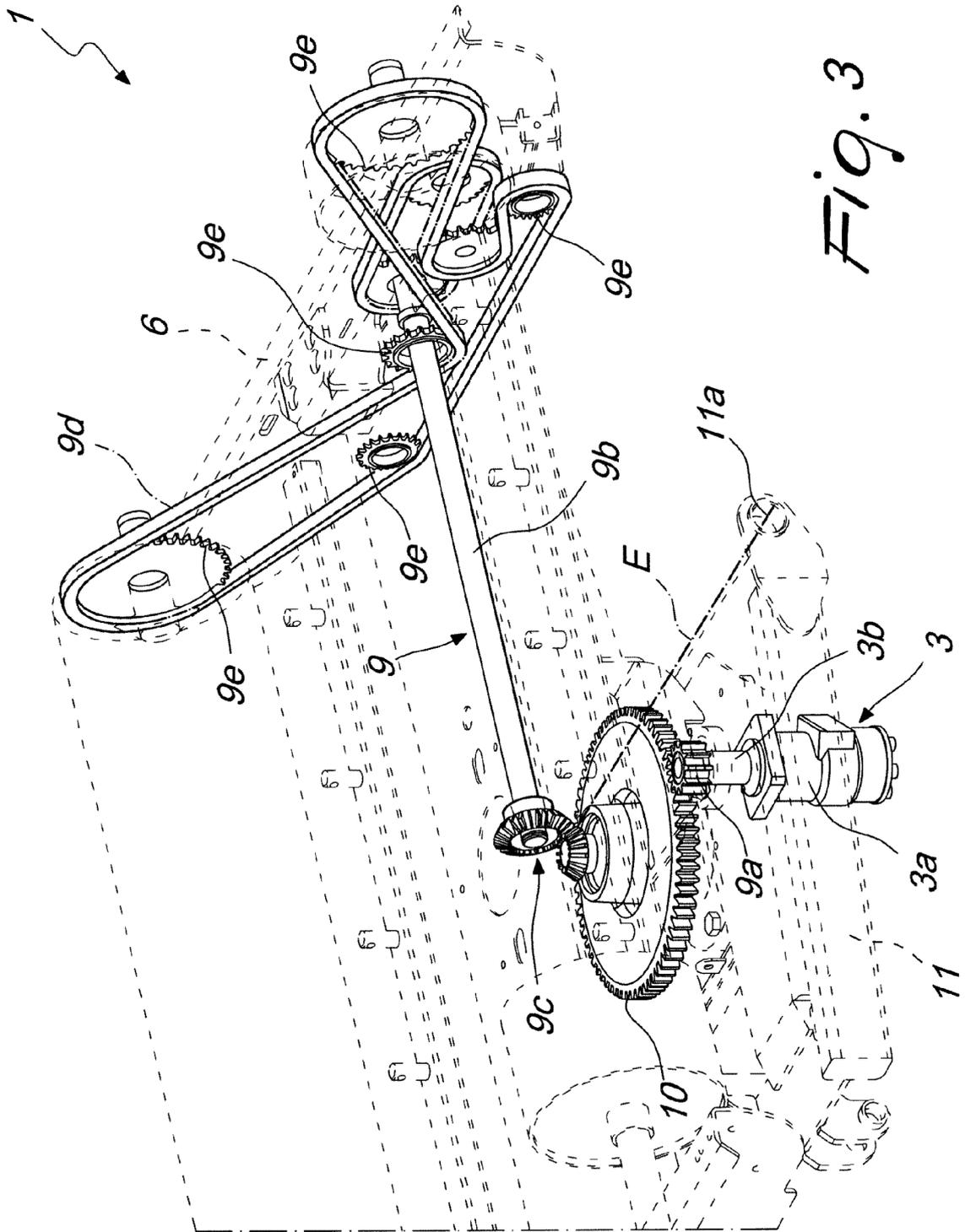


Fig. 3