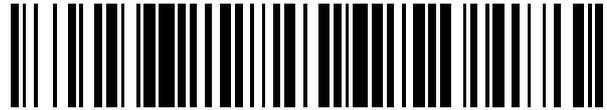


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 474**

51 Int. Cl.:

H02P 6/18 (2006.01)

H02P 21/24 (2006.01)

A01B 59/00 (2006.01)

A01D 69/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2011 E 11008172 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 2448108**

54 Título: **Máquina de trabajo agrícola**

30 Prioridad:

19.10.2010 DE 102010048876

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

22.05.2019

73 Titular/es:

**PÖTTINGER LANDTECHNIK GMBH (100.0%)
Industriegelände 1
4710 Grieskirchen, AT**

72 Inventor/es:

**BALDINGER, MARKUS;
BALDINGER, MARTIN y
HOFINGER, MARKUS**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 713 474 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

Máquina de trabajo agrícola

5 La presente invención se refiere a una máquina de trabajo agrícola, en particular en forma de una máquina de cosecha y/o labranza que se puede montar en un tractor, con al menos un módulo de trabajo y/o ajuste accionable por un accionamiento para la realización de una función agrícola, presentando el accionamiento al menos un electromotor y estando previsto un dispositivo de regulación para regular la velocidad y/o el par de giro del accionamiento.

10 En el caso de los equipos auxiliares agrícolas, por ejemplo, un remolque autocargador, una segadora o una máquina henificadora en forma de una volteadora o hileradora o una máquina de labranza, por ejemplo, una grada rotativa, los módulos de trabajo, que realizan las funciones agrícolas del respectivo módulo de trabajo, se accionan usualmente mediante un accionamiento mecánico que es alimentado por el árbol motriz del tractor mediante un árbol articulado. Alternativamente se ha propuesto también prever accionamientos hidráulicos en forma de hidromotores. Las funciones agrícolas mencionadas son aquí, por ejemplo, el procesamiento de los productos agrícolas, lo que en caso de un remolque autocargador incluye la recogida de los productos agrícolas del suelo mediante un rodillo recolector de púas, el transporte de los productos agrícolas recogidos en el depósito de almacenamiento de productos agrícolas mediante un rotor de transporte y también la descarga de los productos agrícolas mediante rodillos dosificadores. En una máquina segadora se han de cortar tallos de diferente altura y/o densidad y acondicionarlos, dado el caso, mediante un acondicionador conectado a continuación y transportarlos lateralmente a una cinta transportadora transversal para colocar en una hilera las hojas y los tallos cortados. En otros equipos auxiliares correspondientes se pueden ejecutar otras funciones agrícolas correspondientes, entendiéndose por "funciones agrícolas" en particular las funciones principales del respectivo equipo auxiliar que requieren usualmente un mayor consumo de potencia y están sometidas a una carga exterior variable debido a las condiciones del producto agrícola y/o del suelo.

25 En casos aislados se ha propuesto también recientemente para los módulos de trabajo de máquinas agrícolas la utilización de electromotores para su accionamiento. En este sentido se utilizan, por lo general, motores de corriente continua con una tensión de alimentación de 12 VDC, en los que está prevista una realimentación de velocidad a fin de poder determinar la posición de giro o la velocidad de giro del motor y del módulo conectado al mismo.

30 El documento DE102007024644A1 muestra, por ejemplo, un tractor provisto con este fin de una interfaz de electrónica de potencia para poder alimentar a los módulos de trabajo de diversas máquinas agrícolas que son accionados por electromotores. El documento DE102007038510A1 muestra también una esparcidora de abono, en la que los elementos de distribución son accionados por un electromotor. El documento DE102007024645A1 muestra también un equipo auxiliar eléctrico con un accionamiento eléctrico que se abastece de corriente desde el tractor. El documento DE102005019362 describe la configuración más detallada de una interfaz eléctrica para la transmisión de energía eléctrica entre un tractor y un equipo de trabajo agrícola acoplable al mismo. Para alimentar una cantidad de energía eléctrica suficiente a un equipo auxiliar, el documento DE10303050A1 propone también acoplar al árbol motriz del tractor un generador que acciona cargas eléctricas del tractor y del equipo auxiliar con una tensión de generador situada claramente por encima de la tensión usual de red a bordo de 12 V de los tractores.

45 Asimismo, el documento WO2010/122055A1, publicado después de la fecha de prioridad de la presente solicitud, muestra una cosechadora con un tambor accionado por electricidad, cuyo accionamiento puede estar configurado sin sensor.

El documento EP2220928A1 da a conocer un equipo auxiliar agrícola que se acciona con un electromotor.

50 El documento EP0864457A2 describe un sistema de accionamiento para vehículos industriales, en el que se dan a conocer electromotores sin sensor.

55 El documento EP1645456A2 muestra una máquina de trabajo agrícola que reduce su velocidad de marcha cuando se detecta que, por ejemplo, una cuchilla de segado de un mecanismo de segado presenta una mayor resistencia de corte debido a la hierba más densa.

60 A fin de poder adaptar el módulo de trabajo a cargas, velocidades de marcha y condiciones del campo variables, el par de giro y la velocidad de giro se varían y se regulan usualmente en dependencia de distintos parámetros operativos mediante un dispositivo de regulación. A tal efecto, se ha de determinar la velocidad del módulo de trabajo o de su accionamiento. Si el respectivo módulo de trabajo se ajusta gradualmente, por ejemplo, el fondo rascador de un remolque autocargador se mueve un poco hacia atrás para reducir la presión en el extremo delantero del depósito de almacenamiento de los forrajes, se ha de determinar también la posición de giro del accionamiento o del electromotor para que el dispositivo de regulación pueda llevar el módulo específicamente al valor nominal determinado en cada caso.

65 Los codificadores rotatorios, previstos usualmente al respecto en los electromotores, no solo son propensos a fallos

5 debido a las duras condiciones de trabajo agrícola, a las que están sometidas las máquinas, sino que aumentan también el espacio constructivo necesario para el accionamiento eléctrico que no está disponible precisamente en módulos de trabajo con partes de accionamiento en forma de rodillo o rotor, por ejemplo, el rotor de corte de un mecanismo de segado, el rotor recolector de un remolque autocargador o la campana hileradora de una máquina henificadora, porque el electromotor se ha de integrar aquí en el interior de la parte de accionamiento en forma de rodillo o rotor para la protección contra las condiciones ambientales adversas.

10 Partiendo de esto, la presente invención tiene el objetivo de crear una máquina de trabajo agrícola mejorada del tipo mencionado que evite las desventajas del estado de la técnica y perfeccione este último de una manera ventajosa. En particular se debe reducir la sensibilidad de la determinación de la velocidad y/o del par de giro en caso de condiciones operativas agrícolas adversas y reducir el espacio, necesario en las partes de accionamiento del módulo de trabajo agrícola, para el electromotor y sus líneas de alimentación, sin sacrificar la capacidad de una regulación precisa del accionamiento.

15 Según la invención, este objetivo se consigue mediante una máquina de trabajo agrícola de acuerdo con la reivindicación 1. Configuraciones preferidas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

20 Se propone, entre otros, eliminar los codificadores rotatorios utilizados normalmente en los electromotores y determinar la posición del rotor del electromotor mediante la posición de fase de la red de tensión por torsión. Este campo alterno se mueve con los polos alrededor de la periferia del motor, lo que permite determinar la posición de giro y la velocidad del motor. Según la invención, el electromotor está configurado sin codificador rotatorio, presentando el dispositivo de regulación un aparato de determinación para determinar la posición de giro y la velocidad del electromotor a partir de la posición de fase de la red de tensión por torsión presente en el electromotor. Por consiguiente, se puede prescindir del sistema sensor usual de codificador rotatorio y de sensores de velocidad mecánicos en el electromotor, así como de sus líneas de señales, lo que permite configurar el electromotor de una manera más compacta y utilizarlo mejor en situaciones de montaje con espacio limitado, así como reducir la sensibilidad ante condiciones operativas adversas.

30 La determinación de la posición de giro y la velocidad del electromotor a partir de la posición de fase de la red de tensión por motor presente en el electromotor se puede realizar en principio de una manera distinta. En particular, el dispositivo de determinación puede presentar medios de detección para detectar las fluctuaciones de conductancia espaciales magnéticas, a partir de las que se puede determinar la posición de giro del electromotor. Con ayuda de medios de detección adecuados se puede detectar preferentemente un aumento de corriente y/o la tensión del circuito intermedio y/o el estado de conmutación actual del convertidor, a partir de lo que los medios de determinación determinan a continuación la fluctuación de conductancia, a partir de la que se calcula a su vez la posición de giro del electromotor.

40 La determinación de la velocidad sin sensor en los electromotores es conocida como tal y se utiliza muy bien, por ejemplo, en accionamientos de la técnica de fabricación de modelos y maquetas. Sin embargo, la determinación de la velocidad sin sensor se puede utilizar también sorprendentemente de manera satisfactoria para la regulación de accionamientos eléctricos de los módulos de trabajo o ajuste de máquinas de trabajo agrícolas, en las que se obtienen ventajas especiales debido a la sensibilidad reducida del sistema sensor y a la necesidad reducida de espacio. En relación con la configuración concreta del dispositivo de determinación mencionado para determinar la posición de giro y la velocidad del electromotor a partir de la posición de fase de la red de tensión por torsión presente en el electromotor se remite a los documentos AT502615B1 y AT406722B.

50 Para desacoplar completamente el sistema electrónico del regulador y de la determinación de la posición de giro y la velocidad del electromotor y su situación de montaje, en una variante ventajosa de la invención puede estar previsto que el dispositivo de regulación, incluido el dispositivo de determinación mencionado para determinar la posición de giro y la velocidad, forme un grupo constructivo configurado de manera separada del electromotor y posible de separar del electromotor, que se puede conectar al electromotor mediante el convertidor del sistema electrónico de potencia. Ventajosamente, el electromotor está configurado sin sensor en el lado del motor del convertidor o entre el convertidor de frecuencia y el electromotor. Sin sensor no significa aquí obligatoriamente que se prescinde de cualquier tipo de sensor, por ejemplo, pueden estar previstos sensores de temperatura para una medición de temperatura, por ejemplo, la temperatura del devanado. No obstante, se puede prescindir de codificadores rotatorios y de otros sensores para determinar la posición del rotor, la velocidad del rotor o el par de giro del rotor. La determinación de la posición de fase de la red de tensión por torsión y a partir de aquí la posición de giro y la velocidad del electromotor se realiza en el lado de los grupos constructivos del sistema electrónico de potencia y control que están conectados por delante del convertidor.

60 De manera alternativa a una configuración con grupos constructivos separados, en una variante de la invención puede estar previsto también un accionamiento completo, en el que un motor sin sensor respecto a la velocidad y al par de giro está unido a un convertidor de frecuencia para formar un grupo constructivo cerrado.

65 En una variante de la invención, el dispositivo de regulación mencionado y/o el dispositivo de determinación mencionado antes pueden formar ventajosamente junto con el convertidor del sistema electrónico de potencia un

grupo constructivo modular que está conectado en el lado de la entrada al suministro de tensión y está conectado en el lado de la salida al electromotor. El grupo constructivo mencionado puede recibir ventajosamente una velocidad nominal y/o un par nominal como señal de entrada. Junto con los valores de corriente y/o tensión generados en el convertidor se puede determinar entonces mediante el dispositivo de determinación mencionado la posición del rotor y/o la velocidad, a partir de lo que el regulador para la regulación de la velocidad de giro y del par de giro genera a continuación una señal correspondiente para el convertidor.

En distintas configuraciones, la propia máquina agrícola puede estar provista en principio de la manera mencionada de un electromotor para accionar el módulo de trabajo y de un dispositivo de regulación autodidacta. Según la invención, el equipo auxiliar está configurado como remolque autocargador que presenta un recolector con un rodillo de púas para recoger los productos agrícolas del suelo. Según una variante de la invención, el remolque autocargador presenta también un rotor de transporte para transportar los productos agrícolas recogidos hacia un depósito de almacenamiento de productos agrícolas y/o un rodillo dosificador para descargar los productos agrícolas del depósito de almacenamiento de productos agrícolas, pudiendo accionar el accionamiento eléctrico, que comprende un electromotor y un engranaje asignado, dado el caso, al mismo, el rodillo de púas mencionado, el rotor de transporte y/o el rodillo dosificador. El sistema de regulación puede regular el respectivo electromotor de la forma mencionada. De manera alternativa o adicional al accionamiento electromotor del rodillo de púas del recolector, del rotor de transporte y/o del rodillo dosificador mencionado, el accionamiento de un fondo rascador y/o el accionamiento de una cinta transportadora transversal pueden estar provistos en una variante de la invención de un electromotor que se regula del modo mencionado y presenta el dispositivo de determinación mencionado antes para determinar la posición de giro y la velocidad del electromotor a partir de la posición de fase de la red de tensión por torsión.

Según un ejemplo ilustrativo, es ventajosa asimismo la utilización de un electromotor con regulador autodidacta correspondiente en un mecanismo de segado que se puede montar en un tractor. El electromotor puede accionar el cuerpo de trabajo del rotor de cuchilla y un rodillo acondicionador conectado a continuación y/o un transportador transversal conectado a continuación y puede estar regulado del modo mencionado mediante el regulador.

Según otro ejemplo ilustrativo, otra aplicación ventajosa es una máquina henificadora en forma de una hileradora o una volteadora que presenta al menos un rastrillo rotatorio, accionable alrededor de un eje de giro vertical. El electromotor acciona el rastrillo rotatorio y se regula del modo mencionado para trabajar con hileras de productos agrícolas y/o capas de productos agrícolas de diferente grosor y/o densidad que se encuentran en el suelo.

Según otro ejemplo ilustrativo está prevista también una grada rotativa, cuyos dientes rotativos pueden ser accionados alrededor de ejes de giro usualmente verticales por un electromotor que se regula del modo mencionado mediante el regulador a fin de mantener la grada rotativa en el punto operativo óptimo a pesar de las condiciones variables del suelo. De manera alternativa o adicional al accionamiento electromotor de los dientes rotativos se puede accionar también una unidad de arrastre, por ejemplo, un rodillo de jaula, mediante un electromotor que se regula del modo descrito.

Un cuarto ejemplo ilustrativo es una sembradora o máquina sembradora a chorrillo, cuyas ruedas dosificadoras son accionadas por electromotor. En dependencia de la descarga de semillas deseada que pueden variar, dado el caso, para distintas secciones del campo, las ruedas dosificadoras mencionadas son reguladas a la velocidad deseada por el dispositivo de regulación mediante el respectivo electromotor. De manera alternativa o adicional a tal accionamiento electromotor de las ruedas dosificadoras, una unidad compactadora de ruedas de la sembradora o máquina sembradora a chorrillo se puede accionar también con un electromotor que se regula mediante el regulador a fin de mantener la máquina en el punto operativo óptimo, en particular a una velocidad de marcha óptima, a pesar de la resistencia de marcha variable, por ejemplo, durante la marcha en pendiente y en curva.

Resulta particularmente ventajosa la utilización del electromotor sin codificador rotatorio si el accionamiento eléctrico está integrado en una parte de accionamiento en forma de rodillo y/o tubo del módulo de trabajo o dispuesto en su interior.

La presente invención se explica detalladamente a continuación por medio de un ejemplo de realización preferido y dibujos correspondientes. En los dibujos muestran:

Figura 1 una vista lateral esquemática de un remolque autocargador montado en la parte trasera de un tractor, presentando el remolque autocargador un dispositivo de recogida accionable mediante un electromotor, así como un dispositivo dosificador accionable mediante un electromotor, así como un mecanismo de segado que se puede montar en el lado frontal de un tractor, estando accionados los rotores del mecanismo de segado en cada caso mediante un accionamiento eléctrico y estando regulados mediante un regulador;

Figura 2: una vista en planta de una máquina henificadora en forma de una hileradora que se puede montar en el lado trasero de un tractor y presenta cuatro rastrillos hileradores que están accionados mediante un accionamiento eléctrico y regulados mediante un regulador autodidacta;

Figura 3: una vista esquemática en planta de una máquina de labranza, montada en el lado trasero de un tractor, en forma de una grada rotativa, cuyos dientes rotativos y su rulo de jaula están accionados mediante electromotores y regulados mediante un regulador autodidacta;

5 Figura 4: una vista lateral esquemática de una sembradora combinada que está montada en el lado trasero de un tractor y presenta ruedas dosificadoras accionadas por electromotor, así como una unidad compactadora de ruedas accionadas por electromotor, cuya velocidad es regulada por un regulador; y

10 Figura 5: una representación esquemática del grupo constructivo electrónico para determinar la posición de giro y la velocidad del electromotor a partir de la posición de fase de la red de tensión por rotor, que en la forma de realización mostrada está unido al convertidor de frecuencia del sistema electrónico de potencia.

15 En el tractor 1, mostrado en la figura 1, está montado un primer equipo auxiliar 2 en forma de una cosechadora que según la invención se ha configurado como un remolque autocargador 20, así como está montado un segundo equipo auxiliar 2 en forma de un mecanismo de segado frontal 60.

20 El remolque autocargador 2 mostrado en la figura 1 comprende aquí varios módulos de trabajo 3 que comprenden en cada caso un cuerpo de trabajo 4 montado de manera giratoria. Un primer módulo de trabajo 3 forma el recolector 17 que comprende un rodillo de púas 9 para recoger los productos agrícolas del suelo. El rodillo de púas 9, que en la realización mostrada puede estar suspendido, dado el caso, de forma oscilante, se acciona de manera rotatoria para transportar los productos agrícolas en el suelo hacia un canal de transporte. El rodillo de púas 9 mencionado puede comprender en una variante de la invención un cuerpo de trabajo tubular 4, de cuya periferia sobresalen dientes de arrastre en forma de púas.

25 Otro módulo de trabajo 3 es un transportador que comprende un rotor de transporte 10 que recibe los productos agrícolas recogidos por el recolector 17 y los transporta hacia el depósito de almacenamiento de productos agrícolas 11 del remolque autocargador 20. En una variante de la invención, el rotor de transporte 10 puede comprender un cuerpo de trabajo tubular 4, de cuya periferia sobresalen dientes de rotor que transportan los productos agrícolas.

30 Otro módulo de trabajo 3 del remolque autocargador 20 es también un fondo rascador 200, mediante el que los productos agrícolas, transportados hacia el depósito de almacenamiento de productos agrícolas 11, se pueden distribuir en el depósito de almacenamiento de productos agrícolas 11 mencionado y transportar hacia una pared del depósito de almacenamiento en el lado trasero o hacia una salida de descarga prevista aquí. El fondo rascador 200 mencionado comprende asimismo un elemento de accionamiento 201 accionable de manera rotatoria en forma de un piñón que permite accionar una unidad motriz, giratoria continuamente, del fondo rascador. El elemento de accionamiento 201 mencionado se puede situar, por ejemplo, en un elemento de accionamiento en forma de árbol o tubo que se extiende en transversal sobre el suelo.

40 Otro módulo de trabajo 3 es un dispositivo dosificador 300 que está dispuesto en el lado trasero del depósito de almacenamiento de productos agrícolas 11 y puede comprender, por ejemplo, varios rodillos dosificadores que permiten dosificar exactamente los productos agrícolas al descargarse del depósito de almacenamiento de productos agrícolas 11. Los rodillos dosificadores mencionados del dispositivo dosificador 300 pueden comprender asimismo un cuerpo de trabajo tubular 4 que puede comprender elementos de arrastre montados en la circunferencia exterior.

50 En la forma de realización mostrada se ha dispuesto en el interior del respectivo cuerpo de trabajo 4 un electromotor 6, que está alojado ventajosamente por completo en el interior del respectivo cuerpo de trabajo 4 y queda rodeado completamente, al menos en la periferia, por el cuerpo de trabajo 4 en forma de tubo o rodillo, con el fin de accionar los cuerpos de trabajo 4 mencionados de los módulos de trabajo. En particular, el electromotor 6 se puede situar directamente en el eje del cuerpo de trabajo tubular 4 que también sirve de apoyo al cuerpo de trabajo 4 mencionado y lo soporta de manera giratoria. Sin embargo, de manera alternativa a este motor tubular se puede utilizar también un motor de rotor interior convencional. El motor tubular mencionado antes, que está alojado en el interior del respectivo cuerpo de trabajo, se prefiere también, porque resulta ventajoso respecto a la necesidad de espacio y la protección del motor. No obstante, en dependencia de la situación de montaje, el electromotor 6 se puede montar también sin revestimiento tubular, en particular si el módulo de trabajo a accionar no comprende un módulo de trabajo tubular.

60 El electromotor 6 puede estar conectado a un engranaje no representado, por ejemplo, en forma de un engranaje planetario de varias etapas, que está apoyado asimismo ventajosamente en el eje mencionado y que en una variante de la invención puede estar alojado asimismo en el interior del cuerpo de trabajo.

65 La velocidad y el par de giro del electromotor 6 del respectivo accionamiento se regula mediante un dispositivo de regulación 30 para adaptar el movimiento de trabajo del respectivo módulo de trabajo a las condiciones operativas, en particular al tamaño y a la densidad de una hilera de productos agrícolas a recoger y a la velocidad de marcha del tractor. En dependencia de los respectivos parámetros operativos, por ejemplo, el tamaño de la hilera, la densidad

de la hilera y la velocidad de marcha, el dispositivo de regulación 30 predefine una velocidad nominal o un par nominal para el respectivo electromotor 6.

5 Para poder ajustar el respectivo electromotor 6 a la velocidad nominal mencionada o al par nominal se determinan la posición de giro y la velocidad del respectivo electromotor 6, específicamente mediante un dispositivo de determinación 31 que en la forma de realización mostrada según la figura 5 está unido a un convertidor de frecuencia 40 para formar un grupo constructivo electrónico que recibe en el lado de la entrada la velocidad nominal o el par nominal y en el lado del convertidor 40 el suministro de corriente, mientras que en el lado de salida controla el electromotor 6 configurado sin sensor o sin codificador rotatorio.

10 El dispositivo de determinación 31 mencionado comprende medios de determinación 32 para determinar las fluctuaciones de conductancia espaciales magnéticas, a partir de las que se puede determinar la posición de giro del electromotor 6, estando previstos preferentemente medios de detección para detectar un aumento de corriente de circuito intermedio y/o una tensión de circuito intermedio y/o un estado de conmutación actual del convertidor 40, a partir de lo que los medios de determinación 32 pueden determinar a continuación la fluctuación de conductancia. Para la determinación de la posición del rotor y la velocidad se puede proceder de la manera explicada en detalle en el documento AT502615B1 o en el documento AT406722B.

20 Como muestra la figura 5, la posición de giro determinada y la velocidad determinada se procesan mediante el regulador 22 y se utilizan para controlar el convertidor 40 a fin de ajustar el electromotor 6 a la velocidad nominal deseada y/o al par nominal deseado.

25 El regulador 22 puede variar la velocidad de accionamiento de los motores 6 de los módulos de trabajo para responder a variaciones de la carga exterior y compensarla. Si la hilera de productos agrícolas a recoger aumenta, lo que incrementa el consumo de potencia del electromotor 6 del rodillo de púas 9 y/o del rotor de transporte 10, el regulador 22 puede aumentar la velocidad del electromotor 6 para asimilar el incremento del flujo de productos agrícolas.

30 Alternativa o adicionalmente, el regulador 22 puede proporcionar también una señal de ajuste para la velocidad de marcha del tractor con el fin de variar la velocidad de marcha del tractor y adaptarla al flujo variable de productos agrícolas. Esta señal de ajuste se puede proporcionar en forma de una indicación, de modo que el conductor implementa la señal de ajuste. Alternativamente puede estar prevista también una implementación semiautomática o completamente automática mediante un regulador de velocidad de marcha.

35 Si, por ejemplo, la hilera de productos agrícolas, que debe ser recogida por el remolque autocargador 2, se reduce, el regulador 22 puede aumentar la velocidad de marcha para operar el remolque autocargador 2 con el mayor aprovechamiento posible de su capacidad. La reducción del flujo o de la hilera de productos agrícolas se detecta aquí mediante un descenso del consumo de potencia del electromotor 6 del rodillo de púas 9 y/o del rotor de transporte 10.

40 De manera similar, los demás módulos de trabajo 3 del remolque autocargador 20, así como los módulos de trabajo 3 de otras máquinas de cosecha o labranza se pueden regular también mediante un accionamiento 5, que presenta un electromotor 6, y un regulador 22 correspondiente, como muestran las demás figuras.

45 Por ejemplo, en vez del remolque autocargador 20 mostrado en la figura 1, una prensa enfardadora puede presentar motores regulados de manera correspondiente, por ejemplo, para el accionamiento del rodillo de púas del recolector de la prensa y/o para el accionamiento del rotor de transporte, que transporta los productos agrícolas hacia la cámara de prensa, y/o para el accionamiento de los módulos de trabajo del propio dispositivo de prensa.

50 El mecanismo de segado 60, montado en el lado frontal y mostrado en la figura 1, puede comprender de manera conocida una pluralidad de tambores de cuchillas o rotores de cuchillas 13 que se pueden accionar alrededor de ejes verticales y tienen cuchillas sobresalientes o pivotables radialmente para cortar los productos agrícolas en vertical.

55 Los rotores de cuchillas 13 mencionados pueden presentar de manera similar al remolque autocargador 2 cuerpos de trabajo tubulares 4, en cuyo espacio interior pueden estar dispuestos de la forma mostrada en la figura 2 un electromotor 6, así como un engranaje para accionar los rotores de cuchillas 13.

60 Sin haberse mostrado expresamente, el mecanismo de segado 60 puede comprender también según la realización mostrada un rodillo acondicionador que está conectado a continuación de los rotores de cuchillas 13 y que acondiciona los productos agrícolas cortados mediante el mecanizado mecánico, en particular los dobla y/o rompe la superficie para posibilitar un secado rápido. El rodillo acondicionador mencionado comprende ventajosamente también un cuerpo de trabajo, en el que está integrado un accionamiento que comprende un electromotor y, dado el caso, un engranaje.

65 El mecanismo de segado 60 puede estar provisto también de un transportador transversal, por ejemplo, en forma de

una cinta transportadora transversal, que está conectado a continuación del rodillo acondicionador mencionado y transporta los productos agrícolas cortados y acondicionados en transversal a la dirección de marcha, por ejemplo, para desviarlos de la trayectoria del tractor. El transportador transversal mencionado puede comprender ventajosamente también un cuerpo de trabajo, por ejemplo, en forma de rodillos de desviación, alrededor de los que
 5 gira la cinta transportadora transversal y que se pueden accionar mediante un accionamiento que comprende un electromotor y, dado el caso, un engranaje.

Los electromotores 6 de los rotores de cuchillas 13 y/o del rodillo acondicionador y/o del transportador transversal se pueden controlar de la manera descrita antes mediante un regulador 22 para responder a variaciones de la carga exterior o para compensarlas al monitorizarse el consumo de potencia del electromotor y regularse de manera
 10 correspondiente. Las cargas exteriores variables pueden estar condicionadas, por ejemplo, por la vegetación de diferente densidad y/o altura en el campo a segar.

Como muestra la figura 2, el equipo auxiliar 2 puede estar configurado también como máquina henificadora en forma de una hileradora que en la realización mostrada presenta cuatro rastrillos rotativos 16 accionables de manera rotatoria alrededor de un eje vertical en cada caso. Los rastrillos rotativos 16 mencionados de la máquina henificadora 23 pueden comprender respectivamente un cuerpo de trabajo 4, en el que están integrados un accionamiento 5 con un electromotor 6 y, dado el caso, un engranaje. El electromotor 6 se regula mediante el regulador 22 ya explicado.
 15
 20

Como muestra la figura 3, el equipo auxiliar 2 puede estar configurado también como grada rotativa que en la forma de realización mostrada presenta una hilera, orientada en transversal a la dirección de marcha, de rastrillos de dientes 25 que se pueden accionar en cada caso de manera rotatoria alrededor de un eje vertical. Los rastrillos de dientes mencionados comprenden respectivamente dientes de grada orientados hacia abajo en el suelo, así como un cuerpo de trabajo 4, en el que están integrados un accionamiento 5 con un electromotor 6 y, dado el caso, un engranaje. La grada rotativa puede tener para cada rastrillo de dientes 25 por separado un electromotor 6. Alternativamente, rastrillos de dientes individuales o varios rastrillos de dientes 25 pueden estar unidos para formar un grupo que es accionado por un electromotor en el cuerpo de trabajo de un rastrillo de dientes. Como muestra la figura 3, a continuación de los dientes de grada 25 se encuentra un rodillo 26 que puede estar configurado, dado el caso, de manera accionable mediante un accionamiento de rodillo. El electromotor del accionamiento de rodillo puede estar dispuesto en el rodillo mencionado 26. Los electromotores 6 se regulan de la manera mencionada mediante el regulador 22.
 25
 30

Como muestra la figura 4, el equipo auxiliar 2 puede estar configurado también como máquina sembradora 70 que en la realización mostrada en forma de una sembradora combinada comprende un grupo de labranza 80 conectado delante y el dispositivo esparcidor 90 para esparcir las semillas. El dispositivo esparcidor 90 mencionado comprende ventajosamente ruedas dosificadoras 100 que pueden ser accionadas en cada caso por electromotores. Un regulador adecuado 22 regula la velocidad de las ruedas dosificadoras 100 en dependencia de parámetros operativos relevantes, tales como la velocidad de marcha, la densidad de esparcido nominal, que puede variar de una sección de campo a la otra, y, por ejemplo, la semilla.
 35
 40

De manera alternativa o adicional a las ruedas dosificadoras mencionadas 10 se puede accionar también una unidad de compactador de ruedas de la sembradora combinada mediante un accionamiento de compactador de ruedas electromotor. Un regulador adecuado regula aquí la velocidad del electromotor del accionamiento de compactador de ruedas y, por tanto, la velocidad de las ruedas compactadoras, por ejemplo, en dependencia de una velocidad de marcha nominal que puede variar en dependencia de parámetros del suelo o de la semilla a esparcir.
 45

REIVINDICACIONES

1. Máquina de trabajo agrícola en forma de un remolque autocargador que se puede montar en un tractor (1), con un recolector que está provisto de un rodillo de púas (9) para la recogida de productos agrícolas del suelo, disponiendo el rodillo de púas (9) de un accionamiento (5) que presenta al menos un electromotor (6) y estando previsto un dispositivo de regulación (30) que comprende un regulador (22) para regular la velocidad y/o el par de giro del accionamiento (5), caracterizada por que el electromotor (6) está configurado sin codificador rotatorio y el dispositivo de regulación (30) presenta un dispositivo de determinación (31) para determinar la posición de giro y la velocidad del electromotor (6) a partir de la posición de fase de la red de tensión por torsión presente en el electromotor (6) y el regulador (22) está diseñado para aumentar la velocidad del electromotor (6) del rodillo de púas (9) si aumenta el consumo de potencia del electromotor (6).
2. Máquina de trabajo agrícola de acuerdo con la reivindicación precedente, presentando el dispositivo de determinación (31) medios de determinación (32) para determinar las fluctuaciones de conductancia espaciales magnéticas, a partir de las que se puede determinar la posición de giro del electromotor (6), presentando preferentemente los medios de determinación (32) un medio de detección para detectar un aumento de corriente de circuito intermedio y/o una tensión de circuito intermedio y/o un estado de conmutación actual de un convertidor (40), a partir de lo que los medios de determinación (32) pueden determinar a continuación las fluctuaciones de conductancia.
3. Máquina de trabajo agrícola de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, estando configurado el dispositivo de regulación (30), incluido el dispositivo de determinación (31) como grupo constructivo configurado de manera separada del electromotor (6) y posible de conectar al electromotor (6) mediante un convertidor (40) del sistema electrónico de potencia.
4. Máquina de trabajo agrícola de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, estando unidos el dispositivo de regulación (30) y/o el dispositivo de determinación (31) a un convertidor de frecuencia (40) del sistema electrónico de potencia para formar un grupo constructivo electrónico que se puede someter en el lado de la entrada a un suministro de tensión y un valor nominal para la magnitud de regulación y que en el lado de la salida proporciona el suministro de corriente para el electromotor (6).
5. Máquina de trabajo agrícola de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes que presenta un rotor de transporte (10) para transportar los productos agrícolas recogidos hacia un depósito de almacenamiento de productos agrícolas (11), un fondo rascador (200) y/o un rodillo dosificador (12) para descargar los productos agrícolas del depósito de almacenamiento de productos agrícolas (11), presentando el accionamiento (5) del rotor de transporte (10), del fondo rascador (200) y/o del rodillo dosificador (12) un electromotor (6) que se regula mediante el regulador (22).

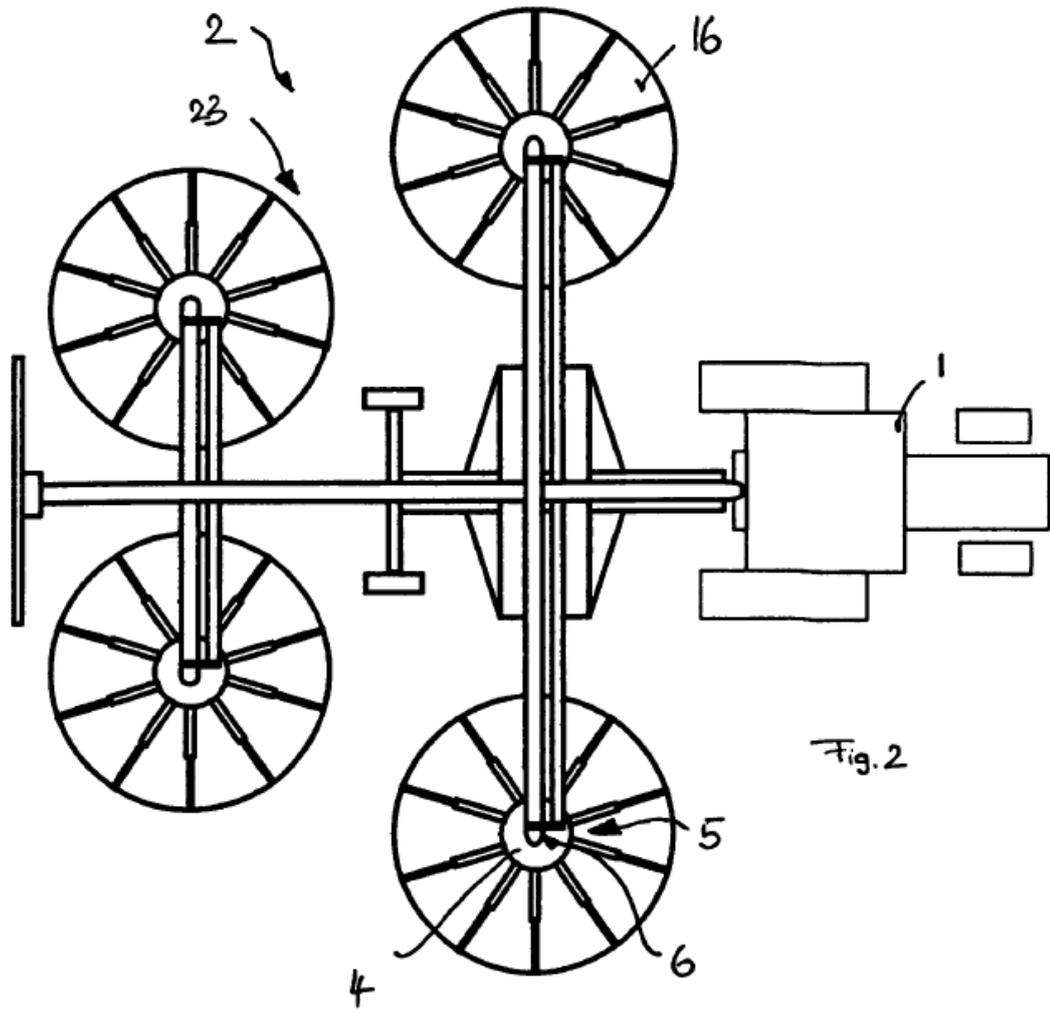


Fig. 2

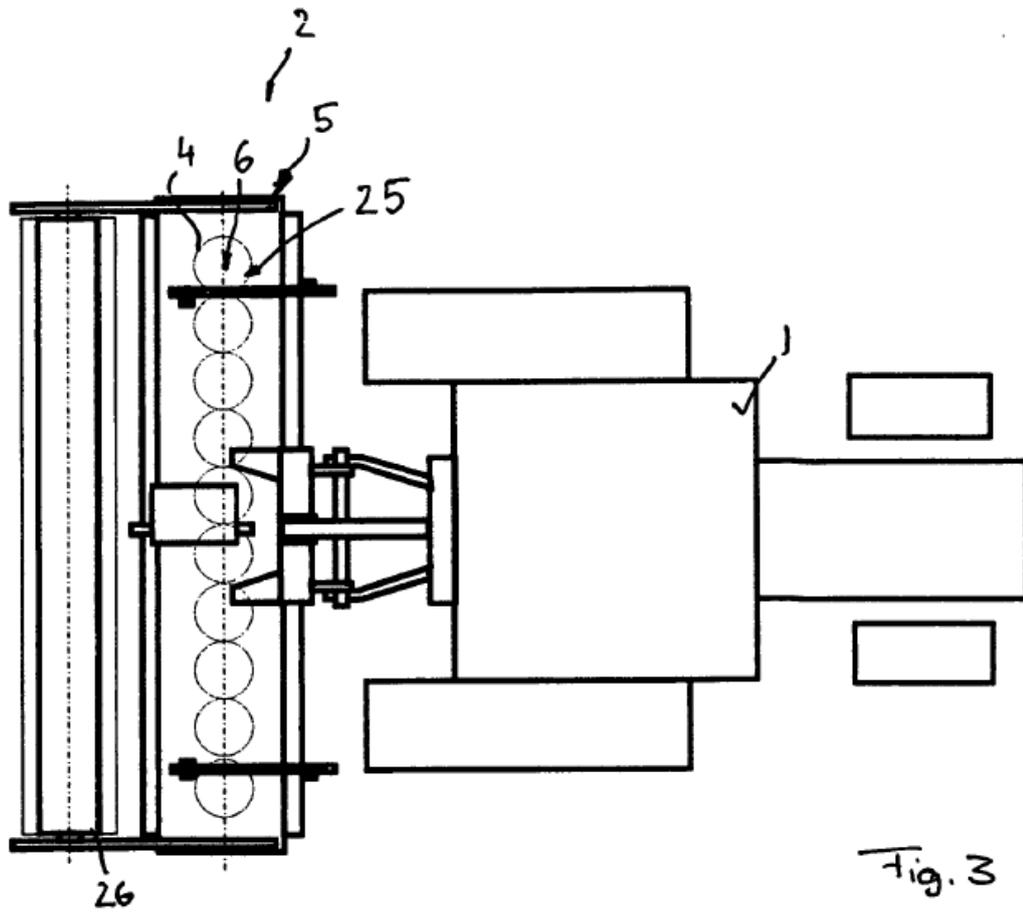
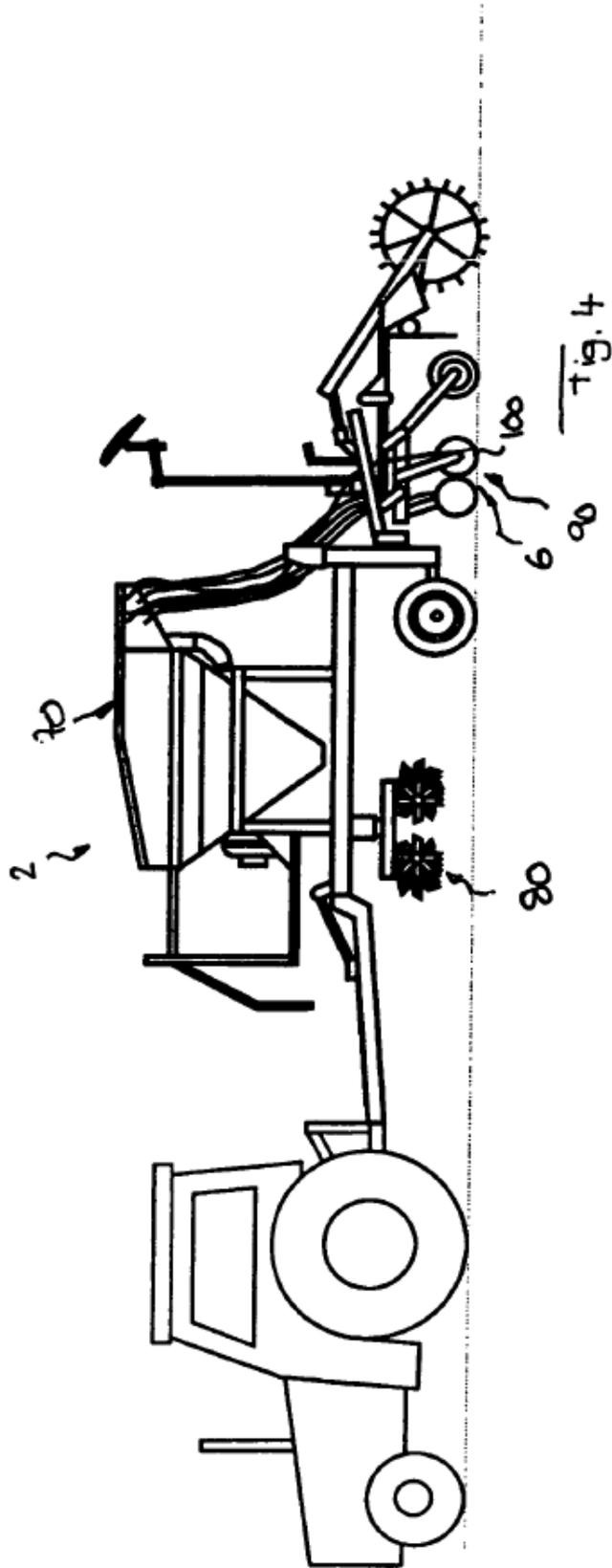


Fig. 3



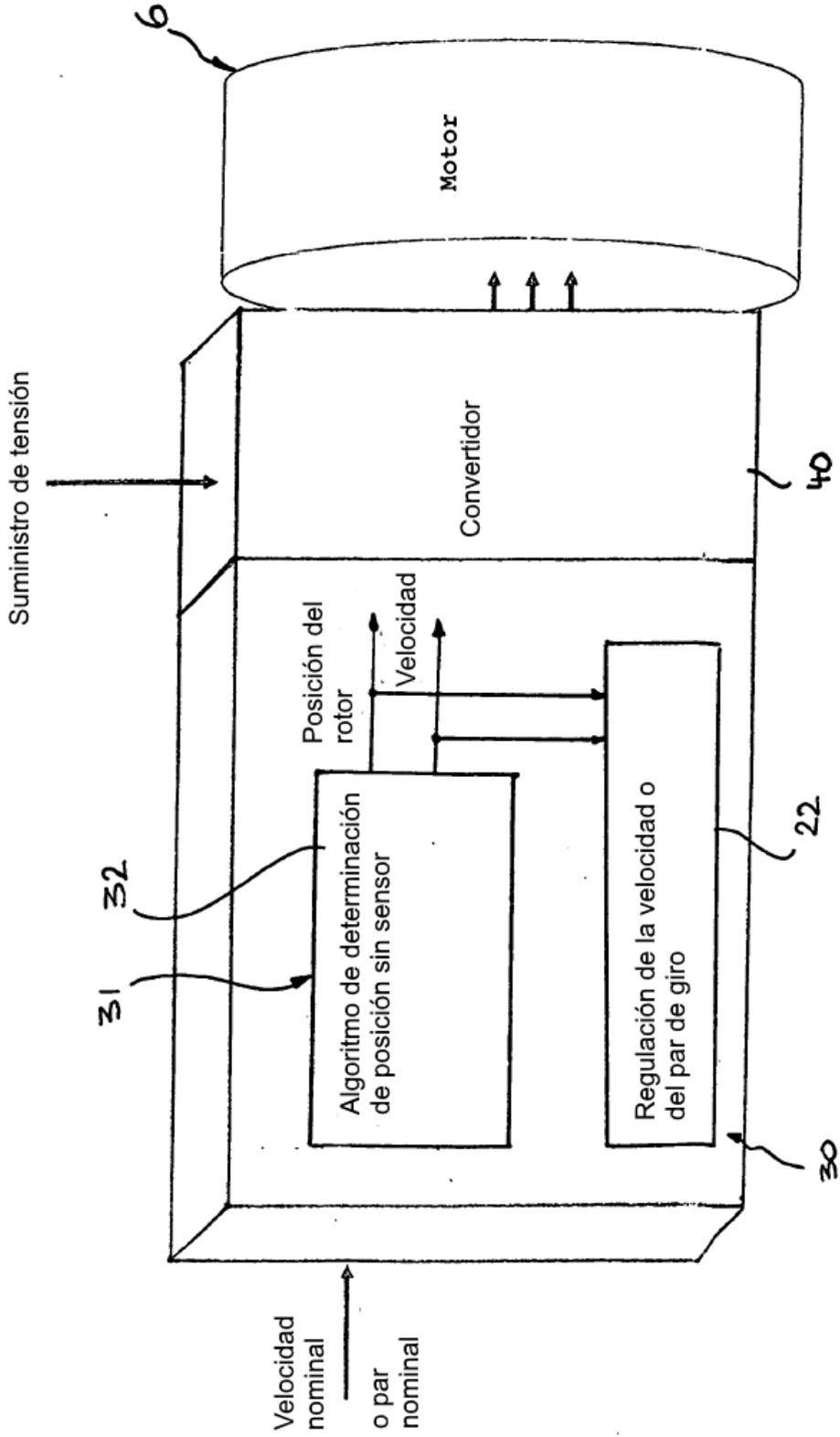


Fig. 5