

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 004 863**

51 Int. Cl.:

B60L 9/00

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.12.2020 PCT/IB2020/062532**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.07.2021 WO21137165**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2020 E 20845625 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2024 EP 4084986**

54 Título: **Máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada**

30 Prioridad:

31.12.2019 IT 201900025828

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

13.03.2025

73 Titular/es:

**AGRIROBOT GPS S.R.L. (100.00%)
Viale dell' Industria 19
35129 Padova, IT**

72 Inventor/es:

GOMIERO, PAOLO SANTE

74 Agente/Representante:

RUO, Alessandro

ES 3 004 863 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 motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a una máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada, comúnmente conocida en agricultura como «tractor agrícola» y que constituye un vehículo utilizado no solamente en agricultura, sino también, por ejemplo, en los campos de la jardinería, el bricolaje y el cuidado urbano para arrastrar un remolque o enganchar equipos específicos para realizar trabajos agrícolas o civiles o para arreglar entornos exteriores públicos o privados.
- 10 **[0002]** Conviene señalar de manera inmediata que la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada de la invención no aloja ningún paquete de baterías, por ejemplo, bajo el capó (tal como se encuentra en algunas máquinas agrícolas eléctricas de la técnica conocida) y también puede definirse como autónoma, en el sentido de que se desplaza siguiendo un diagrama prefijado y programado de trabajo sobre el terreno, sin una persona que conduzca la máquina motriz agrícola (no en vano, dicha máquina agrícola de la invención carece de cabina de conducción desde la que, en una máquina agrícola tradicional extendida en el mercado desde hace décadas, el operario supervisa las operaciones de trabajo del terreno conduciendo o en todo caso, manejando la propia máquina).
- 15 **[0003]** Como es bien conocido, en los últimos años se ha extendido una sensibilidad diferente en el ámbito de la agricultura, ciertamente más orientada hacia un espíritu más orgánico, más ecológico, más natural, con una aparente prevalencia de los productos cultivados con técnicas, tecnologías y materias primas respetuosas con el medio ambiente.
- 20 **[0004]** Sin embargo, el consumidor medio sigue preguntándose si las máquinas de procesamiento - típicamente tractores agrícolas o tractores de jardín - utilizadas en la agricultura o en el ámbito civil, son respetuosas con el medio ambiente, obteniendo respuestas no siempre cómodas y tranquilizadoras.
- 25 **[0005]** Las máquinas motrices autopropulsadas utilizadas actualmente en la agricultura consisten en su mayoría en vehículos provistos de un motor diésel que, por lo tanto, utilizan gasóleo como fuerza motriz, el mismo combustible que está prohibido en muchos centros urbanos; en muchos casos, estas máquinas agrícolas son vehículos obsoletos que, por lo tanto, no disponen de equipamiento tecnológico capaz de reducir las emisiones que impactan de forma negativa en la atmósfera del medio ambiente.
- 30 **[0006]** Sin embargo, en este contexto general consolidado desde hace varios años en la industria agrícola, algo está cambiando: la maquinaria agrícola de propulsión eléctrica, que hace solamente unos años era simplemente una hipótesis arriesgada, se está convirtiendo en un diseño más concreto, y su difusión a gran escala parece menos remota de lo que cabría imaginar.
- 35 **[0007]** No es casualidad que las innovaciones tecnológicas digitales afecten cada vez más también a la industria primaria, con el fin de respaldar de forma eficiente y eficaz los productos italianos que destacan en el mundo por su variedad, calidad y, a menudo, también fama.
- 40 **[0008]** De hecho, para ser competitivo actualmente, un agricultor debe producir combinando con éxito la calidad del producto con un precio competitivo, en línea con las necesidades del mercado pero sin degradar la reputación del propio producto, salvaguardando al mismo tiempo el medio ambiente y el impacto que el trabajo de la tierra tiene sobre el mismo.
- 45 **[0009]** De este modo, el uso de maquinaria eléctrica en la agricultura se convierte en una opción cómoda, casi obligatoria, destinada a revolucionar de manera definitiva el enfoque del trabajo del terreno utilizado para la cosecha, garantizando beneficios económicos y, al mismo tiempo, medioambientales.
- 50 **[0010]** Sin embargo, el problema principal es siempre la necesidad de un cambio radical de mentalidad en el sector: la producción agrícola ecológica, con medios agrícolas alimentados por fuentes alternativas, permitiría no solamente al sector, sino incluso al sistema general, productivo y político de gestión de una economía, dar un importante paso adelante, también en términos de ahorro energético.
- 55 **[0011]** Una máquina agrícola alimentada eléctricamente no tiene ciertamente el consumo de un tractor alimentado con gasóleo, y por lo que más importa, implica cero emisiones de gases contaminantes o nocivos: este es un detalle de no poca importancia, si se considera que los vertidos contaminantes producidos durante el trabajo de un terreno por un tractor normal con motor de combustión acaban directamente sobre la producción agrícola.
- 60 **[0012]** Por ejemplo, comparando el consumo de un vehículo agrícola diésel con el de un vehículo agrícola eléctrico - tomando como referencia el trabajo de 1 hectárea de terreno- se constata que el primero requiere unos 80 litros de combustible para completar el trabajo, mientras que el segundo emplea unos 380 kW; multiplicando estos valores por el coste medio actual del diésel y por el de la electricidad, se obtiene un ahorro de combustible superior al 35% utilizando el tractor eléctrico en el trabajo del terreno.
- 65

[0013] Sin embargo, en la actualidad existen limitaciones estructurales importantes que impiden la difusión y comercialización a gran escala y en grandes cantidades de maquinaria agrícola eléctrica.

5 [0014] Estas limitaciones estructurales se deben esencialmente a la reducida autonomía y al elevado coste inicial de la maquinaria agrícola en cuestión, incluso si para este último aspecto es posible hacer valoraciones en términos de desgravaciones fiscales e incentivos gubernamentales.

10 [0015] En lo que respecta a una máquina motriz agrícola de tipo eléctrico, la autonomía no está tan relacionada con el número de kilómetros que la tracción eléctrica permite recorrer: un vehículo de este tipo no debe competir en una pista ni recorrer largas distancias por carretera, sino simplemente trabajar sobre el terreno.

15 [0016] Lo que necesita es más bien una motorización potente que, inevitablemente, absorbe más electricidad, por no mencionar el hecho de que el tipo de alimentación eléctrica, mayoritariamente incluido actualmente para una máquina agrícola, consiste en acumuladores de carga eléctrica (o baterías secundarias), lo que causa el importante problema de mantener la potencia necesaria para impulsar el vehículo agrícola a lo largo del tiempo. En la actualidad, los mejores diseños de tractores eléctricos garantizan una autonomía de trabajo que no supera las 4 horas, con tiempos de recarga completa de los acumuladores de carga eléctrica que no pueden bajar de las 3 horas y una vida media de los acumuladores de carga eléctrica, al menos de los más prestacionales, que no supera los 100.000 kilómetros (tras los cuales deben ser inexorablemente sustituidos, lo que supone importantes costes a asumir).

20 [0017] Pero el rendimiento de una máquina agrícola eléctrica del tipo conocido se ve más de forma negativa afectado por la pérdida de potencia: a diferencia de los acumuladores montados en los coches eléctricos de última generación, los destinados a un tractor eléctrico ya empiezan a perder potencia tras la primera recarga.

25 [0018] La anunciada autonomía de 4 horas se hace así muy difícil, si no imposible, de alcanzar tras solamente unos meses de uso. Si 100.000 kilómetros en la vida de un tractor agrícola pueden representar también varios años de uso, la entrega de potencia es un parámetro de evaluación algo diferente y ningún fabricante ha conseguido actualmente mejorar el rendimiento en este sentido, sin que ello repercuta, además, de manera favorable en la reducción de las dimensiones totales del paquete de baterías.

30 [0019] Para un motor de tan alta potencia, las dimensiones de la fuente de alimentación eléctrica a batería son enormes, prácticamente impensables, ya que proporcionan exactamente lo contrario de lo que se necesita cuando se trabaja en cultivos agrícolas particulares, tales como los viñedos, en donde el pequeño tamaño de la maquinaria agrícola es crucial para reducir los tiempos de trabajo.

35 [0020] Otras soluciones constructivas de maquinaria agrícola de conducción eléctrica de la técnica conocida, siempre basadas en el uso de acumuladores de carga eléctrica, incluyen un vehículo provisto de un doble motor eléctrico capaz de desarrollar una potencia máxima de 300 kW: en estas máquinas agrícolas, todavía bastante problemáticas durante el trabajo del terreno y sin duda muy costosas, los acumuladores (o baterías) son de litio y aseguran una autonomía de unas 4 horas y 55 kilómetros de recorrido autónomo.

40 [0021] En la industria de producción de maquinaria agrícola, existen otras soluciones recientes en las que el paquete de baterías de tipo litio de alto rendimiento de 650 voltios es más eficiente y capaz de trabajar durante unas 5 horas, desarrollando una potencia de 50 kW; de este modo, es posible construir máquinas de conducción agrícola autopropulsadas de tipo eléctrico que son bastante compactas, especialmente debido a la excelente reducción de las dimensiones totales del paquete de baterías.

45 [0022] Este último desarrollo de maquinaria agrícola eléctrica es sin duda el diseño más avanzado, pero debe pasar más tiempo antes de que el tractor eléctrico se convierta en una inversión normal que una explotación agrícola pequeña o mediana sea capaz de sostener. De manera paralela a la tendencia tecnológica que incluye el uso de acumuladores de carga eléctrica en el diseño y construcción de máquinas motrices agrícolas eléctricas, en los últimos años se ha desarrollado el diseño de un prototipo de máquina motriz agrícola autopropulsada de alimentación eléctrica permanente, aunque todavía a nivel de prototipo y, por tanto, todavía embrionaria, obtenida mediante un cable de la fuente de alimentación conectado a la red eléctrica, capaz de operar en el campo de forma totalmente autónoma y -al menos sobre el papel- de desarrollar una potencia de unos 400 caballos.

50 [0023] De hecho, como es bien conocido, una gran parte de las explotaciones agrícolas italianas produce electricidad de forma autónoma, por ejemplo, mediante el biogás o del sistema fotovoltaico, que se introduce en la red eléctrica nacional y desde allí se distribuye a los hogares particulares.

55 [0024] Sin embargo, pasando a través de cabinas y torres de alta tensión, esta energía limpia recuperada de fuentes de energía alternativas puede continuar su desplazamiento hasta las afueras de las ciudades, en campo abierto, en donde se recoge en una cabina central y luego pasa a una columna de servicio auxiliar situada directamente en la proximidad del terreno que se va a cultivar: de este modo, la energía limpia se pone a disposición directamente en la proximidad del campo o terreno que se va a cultivar.

- 5 [0025] En este contexto, en donde se enmarca la presente invención, la innovadora máquina agrícola eléctrica autónoma de diseño alimentada por cable es capaz, al menos en hipótesis, dado el estado de prototipo de la misma, de aprovechar la energía eléctrica mediante una alimentación continua de tipo cable, eliminando de este modo la duración limitada de los acumuladores de carga eléctrica que tantos problemas está causando, destacados con anterioridad, durante su uso práctico y evitando también las paradas forzosas de la máquina para realizar recargas o sustituciones que dichos acumuladores conllevan.
- 10 [0026] En particular, una máquina agrícola eléctrica accionada por cable dada a conocer actualmente en la industria requiere una fuente de alimentación de 2.500 V CA y utiliza un cable de conexión eléctrica que transfiere de manera continua electricidad a una potencia de unos 300 kW y mediante el cual es posible conectar la propia máquina a la columna de servicio auxiliar, presente en el borde del campo y conectada a la red eléctrica.
- 15 [0027] La máquina agrícola eléctrica en cuestión incluye un tambor de referencia (o rotor o bobinador) instalado en la parte delantera de la misma, prácticamente en voladizo con respecto al bastidor portante, que aloja el cable eléctrico de una longitud predefinida que, también en pura hipótesis, alcanza hasta 1.000 metros y se configura como una bobina eléctrica de eje horizontal, paralela al terreno.
- 20 [0028] Una vez operativa en el campo, dicha máquina agrícola de accionamiento eléctrico de la técnica conocida sigue un patrón de trabajo predefinido, en modo totalmente automático, mientras que la bobina del cable eléctrico de alimentación se desenrolla del rotor de referencia (o desenrollador) y se vuelve a enrollar en el mismo con la ayuda de un brazo de soporte robotizado, con el fin de garantizar un funcionamiento sin fricción con un esfuerzo mecánico limitado.
- 25 [0029] La máquina motriz agrícola de la técnica conocida, accionada eléctricamente por cable, también puede ser accionada manualmente por un operador, pero a distancia mediante la utilización de control remoto, solución que resulta útil cuando, por ejemplo, se maniobra la máquina agrícola para iniciar el trabajo a pie de campo.
- 30 [0030] Cualquier colisión o interferencia física entre la estructura del mencionado tractor agrícola eléctrico de tipo conocido y el cable de la fuente de alimentación del mismo se evita mediante un sistema de guiado inteligente, basado en sensores de movimiento y temperatura gestionados por una unidad central de procesamiento y de control montada en la máquina.
- 35 [0031] El peso en vacío de la máquina agrícola accionada por cable eléctrico, del tipo perteneciente a la técnica anterior, es prácticamente equivalente al peso de un tractor agrícola convencional, sin embargo, es capaz de suministrar, de manera ventajosa, el doble de potencia.
- 40 [0032] Además de una relación peso/potencia particularmente favorable, la máquina agrícola autopropulsada por cable eléctrico ofrece las ventajas de un funcionamiento silencioso y una ausencia total de emisiones de gases nocivos, además de tener, tal como ya se ha destacado parcialmente, unos costes de producción y funcionamiento un 50% más bajos que las máquinas agrícolas alimentadas por baterías.
- 45 [0033] No obstante, las máquinas motrices autopropulsadas por cable eléctrico para trabajar un terreno que se acaban de describir brevemente, cuyos ejemplos se muestran en los documentos de la técnica anterior publicados como US2014/069758 A1, US4.108.264 A, US2019/173310 A1 y US2014/166419 A1, presentan algunos inconvenientes reconocidos y relevantes, a lo que contribuye el hecho de que su desarrollo de diseño y experimentación de campo se encuentran todavía en fase embrionaria.
- 50 [0034] El principal inconveniente se deriva del hecho de que la bobina de cable eléctrico enrollada se coloca en la parte delantera del bastidor portante de la máquina motriz y este aspecto, de hecho, también impide la aplicación de equipos para trabajar el terreno (ya sea un campo agrícola, el césped de un estadio deportivo, un jardín público o privado) en dicha parte delantera, posiblemente de forma simultánea con los equipos de trabajo que, sin embargo, se aplican regular y exclusivamente en la parte trasera de la máquina motriz.
- 55 [0035] Ni siquiera la máquina motriz del documento anterior US3.632.906 A está exenta de este inconveniente, descuidando por el momento la concepción constructiva de la misma, evidentemente superada por los desarrollos tecnológicos surgidos hasta la fecha desde 1970, a la que se remonta este documento: aunque en dicho documento la bobina de cable eléctrico está dispuesta prácticamente en la parte central del equipo en la parte trasera del bastidor portante, posiblemente de manera simultánea con el equipo de trabajo aplicado a la parte delantera del propio bastidor.
- 60 [0036] Inevitablemente, lo que antecede sigue reduciendo, por un lado, la versatilidad, ductilidad o polivalencia del tractor en cuestión y, por otro lado, la eficacia o productividad del mismo en términos de tiempo empleado en realizar un trabajo determinado de una parcela de terreno determinada.
- 65 [0037] Un segundo inconveniente de las máquinas eléctricas autopropulsadas, por lo general agrícolas, de la técnica conocida, es que la longitud del cable eléctrico debe mantenerse baja, y no exceder de unos 1.000 metros, para evitar

desequilibrar peligrosamente el peso del vehículo hacia delante: esto limita la anchura de la parcela de terreno que puede trabajarse con dichas máquinas motrices tractoras, a partir del punto de conexión del cable eléctrico a la columna de servicio auxiliar en el propio borde de la parcela.

5 **[0038]** Otro inconveniente de las máquinas motrices autopropulsadas accionadas por cable eléctrico, por lo general agrícolas, de tipo conocido, es el hecho de que durante la etapa de maniobra en el borde del campo, al final del trabajo de una determinada banda de terreno y antes de comenzar el trabajo de la siguiente y directamente adyacente, es necesario efectuar maniobras laboriosas y articuladas del vehículo, incluida la marcha atrás, con la consecuencia negativa no solamente de generar una evidente pérdida inútil de tiempo y de reducir la eficacia del trabajo, sino también de pisotear con el vehículo, en particular con las ruedas traseras del mismo, una parte recién trabajada del terreno y el propio cable eléctrico.

15 **[0039]** Un último pero no menos importante inconveniente de las máquinas motrices autopropulsadas accionadas por cable eléctrico para trabajar un terreno de la técnica anterior se debe al hecho de que, tanto porque la bobina de cable eléctrico está montada en la parte delantera del bastidor portante de dichos vehículos como por construcción intrínseca (visto por ejemplo, en el documento US3.632.906 A), es necesario acoplar al propio bastidor portante sistemas mecánicos especiales y articulados de soporte y de retorno del cable eléctrico que lo distancian del vehículo, manteniéndolo lateralmente distanciado de las dimensiones de este último, especialmente durante el avance del vehículo sobre el terreno que se está trabajando, para intentar evitar en la medida de lo posible (sin por ello impedir, como se acaba de resaltar) que el cable eléctrico interfiera, incluso se enrede, con las ruedas o con el bastidor portante del vehículo y, por tanto, se desgaste de manera desfavorable.

20 **[0040]** Por lo tanto, partiendo de la conciencia de los inconvenientes mencionados que afectan al estado actual de la técnica en cuestión, la presente invención pretende superar eficazmente dichos inconvenientes.

25 **[0041]** En particular, es propósito principal de la invención proporcionar una máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada para trabajar un terreno que permita montar temporalmente una sección del equipo prevista para trabajar el terreno también en la parte delantera del bastidor portante del vehículo.

30 **[0042]** Dicho de otro modo, es por tanto propósito principal de la presente invención idear una máquina agrícola autopropulsada, con tracción o potencia eléctrica que sea más versátil en su uso que las máquinas equivalentes de tipo conocido.

35 **[0043]** En el ámbito cognitivo de dicho propósito principal, es tarea de la invención proporcionar una máquina motriz autopropulsada para trabajar un terreno, con tracción o potencia eléctrica, que permita realizar simultáneamente varios trabajos en el mismo terreno.

40 **[0044]** Es otra misión de la invención crear una máquina motriz autopropulsada de tracción o potencia eléctrica para trabajar un terreno que, en función de la finalidad principal expuesta con anterioridad, reduzca el tiempo de trabajo completo de una determinada parcela de terreno y, a su vez, tenga un mejor rendimiento de trabajo que el de las máquinas motrices de la técnica conocida comparables a las mismas.

45 **[0045]** Es otro propósito de la invención desarrollar una máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada para trabajar en un terreno, por lo general de cultivo agrícola, que soporte o aloje una bobina de cable eléctrico de mayor longitud que la de las máquinas motrices similares disponibles o actualmente propuestas en el mercado.

50 **[0046]** Dicho de otro modo, es otro propósito de la presente invención proporcionar una máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada que permita trabajar una parcela de terreno con una superficie mayor que la que se puede trabajar con tractores similares de tipo conocido, mejorando así la eficiencia de la misma incluso desde este punto de vista, sin que ello vaya en detrimento de las condiciones de seguridad del operario que gestiona su funcionamiento.

55 **[0047]** Es, además, propósito de la invención proporcionar una máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada que simplifique las maniobras que el vehículo debe realizar en el borde del campo para pasar desde la banda de terreno recién trabajada a la siguiente a trabajar.

60 **[0048]** Dentro del alcance de este propósito, es también tarea de la invención proporcionar una máquina motriz autopropulsada que minimice, si no evita completamente, su paso sobre la parte del terreno recién trabajada así como la interferencia con el cable eléctrico también durante las maniobras en el borde del campo cuando el vehículo se desplaza desde la banda de terreno recién trabajada a la directamente adyacente para ser trabajada.

65 **[0049]** Es un último, pero no menos importante propósito de la presente invención, indicar una máquina motriz autopropulsada para trabajar un terreno, con tracción o energía eléctrica, que tenga un concepto constructivo más simple que el de los tractores conocidos.

[0050] Es otro cometido de la invención evitar o al menos limitar ampliamente los riesgos de desgaste del cable eléctrico con respecto a la técnica anterior.

5 [0051] Dichos propósitos se logran mediante una máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada para trabajar un terreno según la reivindicación 1 adjunta, tal como se denomina en lo sucesivo en aras de la brevedad.

[0052] Otras características técnicas de la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada para trabajar el terreno de la invención se describen en las respectivas reivindicaciones dependientes.

10 [0053] Las reivindicaciones mencionadas, definidas de forma específica y concreta en lo sucesivo, forman parte integrante de la presente descripción.

15 [0054] De manera ventajosa, la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada de la presente invención permite montar de manera temporal una sección de equipo para trabajar el terreno también en la parte delantera del bastidor portante de la misma; si fuere necesario, esto ocurriría de manera simultánea con una sección de equipo de trabajo montada en la parte trasera del bastidor portante, con la previsión de que el equipo trasero y el equipo delantero realicen operaciones complementarias y compatibles (por ejemplo, fertilizar y arar, en agricultura).

20 [0055] Preferente, pero no de manera exclusiva, la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada para trabajar un terreno, por lo general agrícola, recibe por tanto dos juegos de herramientas gracias a los enganches delantero y trasero, resultando extremadamente versátil también por esta razón: en efecto, permite arar, labrar el terreno, preparar el lecho de siembra, sembrar y escardar con notable precisión, realizando simultáneamente dos de estos procesos (por ejemplo, preparación y siembra del terreno), siempre que sean compatibles entre sí.

25 [0056] Lo que antecede es en virtud del hecho de que, en la máquina motriz autopropulsada eléctrica para trabajar un terreno de la invención, el rotor de referencia y la bobina eléctrica asociada al mismo (es decir, enrollada externamente al mismo), están dispuestos en la parte central del bastidor portante de modo que tanto la parte delantera como la parte trasera de dicho bastidor portante están libres de la parte delantera y directamente orientadas hacia el entorno externo con el fin de poder alojar de forma extraíble, y posiblemente simultánea, equipos para trabajar el terreno.

30 [0057] Por lo tanto, el rotor de referencia que soporta el cable de la fuente de alimentación está dispuesto en el centro de la máquina tractora agrícola de la invención, lo que permite realizar operaciones a 360°, garantizando la continuidad del trabajo y aprovechando mejor el cable de la fuente de alimentación en comparación con las máquinas motrices de la técnica anterior, puesto que se extiende o desenrolla en el terreno solamente para seguir la longitud exacta de la parcela de terreno que se está trabajando con la herramienta (o herramientas).

35 [0058] Igualmente, de manera ventajosa, en la máquina motriz, preferentemente pero no necesariamente agrícola, de la invención, el cable de la fuente de alimentación permanece siempre al lado de la máquina incluso durante el avance de la misma sobre el terreno durante la etapa de trabajo, sin ser nunca un obstáculo para que el mismo, incluso potencial, sea tenido en cuenta en condiciones de funcionamiento.

40 [0059] La máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada para trabajar un terreno de la presente invención requiere, preferentemente pero no de forma vinculante, una fuente de alimentación eléctrica que oscila entre 20 kW y 50 kW para poder funcionar; el cable de la fuente de alimentación de la máquina puede conectarse a un sistema común de 380 voltios, permitiendo que la energía fluya a la máquina agrícola de la invención que, de este modo, puede empezar a trabajar de forma continua y autónoma, también durante todo el día, mientras un operador supervisa a distancia su funcionamiento.

45 [0060] Con la misma sección del cable de la fuente de alimentación, la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada de la invención soporta de manera eficaz y segura una bobina de cable de la fuente de alimentación que, precisamente por estar instalada en el centro del bastidor portante, tiene una longitud mayor que la del cable de la fuente de alimentación instalado en las máquinas equivalentes de la técnica anterior: lo que antecede se refleja en la posibilidad de trabajar sin interrupción, por lo tanto de manera más eficiente, parcelas de terreno más grandes que las trabajables con los tractores agrícolas eléctricos conocidos.

50 [0061] De manera ventajosa, la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada para trabajar un terreno de la invención está provista de un desbobinador (o primer medio de rotación) que coopera con una bobina eléctrica formada por un cable de la fuente de alimentación que tiene una longitud de más de 1.000 metros, hasta incluso 1.500 metros.

55 [0062] Como referencia, en el caso de que el cable de la fuente de alimentación tenga una longitud comparable a la de los cables de alimentación montados en las máquinas de accionamiento eléctrico de tipo conocido, la colocación del mismo en la parte central del bastidor portante, tal como ocurre en la máquina de la invención, permite de manera ventajosa diseñar un cable de la fuente de alimentación con una sección (es decir, diámetro) mayor que la de máquinas similares de la técnica anterior, obteniendo de este modo, por un lado, la transferencia de mayor potencia eléctrica ya

que la corriente eléctrica conducida es mayor, y por otro lado, una limitación del sobrecalentamiento y desgaste de la misma.

5 [0063] En la invención, la electricidad fluye a lo largo del cable de la fuente de alimentación, pasa por la sección inicial del brazo de distribución y llega a la bobina posicionada en el centro de la máquina agrícola en donde acciona dos motores eléctricos, cada uno de los cuales tiene, preferentemente, los 44 kW de potencia y están refrigerados por aire, y constituyen el «núcleo latiente» de la propia máquina agrícola: a través de medios de variación de velocidad, se accionan los engranajes epicicloidales que regulan la potencia de los dos motores eléctricos, permitiendo adaptar la velocidad de la máquina tractora de la invención al tipo de trabajo que se deba realizar, aumentando en gran medida la precisión y eficacia de la propia máquina.

15 [0064] Para trabajos agrícolas pesados tales como arado y laboreo, la velocidad de la máquina motriz autopropulsada de la presente invención puede reducirse hasta 500 m/h (que corresponde a 200 rpm de los dos motores), mientras que para trabajos agrícolas más ligeros tales como siembra, lijado y/o fertilización, la máquina motriz autopropulsada de la invención alcanza hasta 6 Km/h (que corresponde a 1.480 rpm de los dos motores).

20 [0065] Asimismo, la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada de la presente invención está dotada preferentemente de tecnología GPS que le permite programar sus movimientos de forma precisa, creando un mapa del terreno a trabajar.

[0066] Además, el sistema GPS permite a la máquina agrícola eléctrica de la invención mantener siempre bajo control la posición del cable de la fuente de alimentación, incluso mientras se desenrolla en el campo.

25 [0067] Todavía de manera ventajosa, el receptor del sistema GPS está posicionado en la torreta de soporte central, más precisamente dentro del rotor de referencia, y por lo tanto, en el centro de la máquina tractora de la invención y permite a esta última determinar de manera independiente la ruta a seguir, conocer en cualquier momento la posición del cable de la fuente de alimentación, ajustando en consecuencia el movimiento del brazo de distribución y, si el equipo -como una abonadora- que soporta contiene un producto a dispersar sobre el terreno y va perdiendo peso de manera progresiva precisamente porque durante el trabajo este producto se esparce sobre el terreno, actualizar constantemente el centro de gravedad del mismo para mantener la estabilidad durante el avance de la máquina agrícola y/o durante la maniobra del equipo en el borde del campo.

35 [0068] Tan pronto como se alcance el borde (o límite o margen) del campo, la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada para trabajar un terreno según la invención cambia el sentido de la marcha: de hecho, entra en acción la parte hidráulica de la máquina, que primero eleva la herramienta, o incluso herramientas (en el caso de la herramienta delantera y de la herramienta trasera), con la que está trabajando el terreno y, a continuación, baja una plataforma (o placa) de anclaje (o elevación) que, de este modo, entra en contacto con el terreno, descargando gran parte del peso de la máquina agrícola de la invención al terreno.

40 [0069] En ese momento, el bastidor portante y los mecanismos cinemáticos del tractor autopropulsado de la invención giran 90°, por ejemplo, en el sentido horario y, una vez elevada la plataforma de anclaje o elevación, la máquina agrícola se desplaza hacia la siguiente banda longitudinal de terreno a trabajar -por un tramo transversal correspondiente a la anchura de la herramienta con la que se trabaja el terreno-, en donde la propia plataforma vuelve a descender y el bastidor portante de los mecanismos cinemáticos gira otros 90° siempre en el mismo sentido de giro anterior (por ejemplo, en el sentido horario).

50 [0070] A continuación, la plataforma de anclaje (o de elevación) se eleva y queda dentro de las dimensiones totales del bastidor portante de la máquina agrícola de la invención y se baja la herramienta (o herramientas, si una está instalada en la parte delantera y otra en la parte trasera): la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada de la invención queda así lista para reanudar el trabajo de la misma, rebobinando en la parte central, con total seguridad, el cable de la fuente de alimentación mediante el brazo de distribución.

55 [0071] Preferiblemente, la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada está provista, además, de sensores de movimiento y de temperatura que permiten identificar eventuales obstáculos presentes en la trayectoria de avance de la propia máquina agrícola: en el caso remoto, pero no totalmente evitable, de colisión con un obstáculo (tal como un animal), el operador que controla a distancia la máquina motriz autopropulsada agrícola recibe una señal, por ejemplo, en su teléfono inteligente, y ocasionalmente también un vídeo de la situación que se ha producido en el campo de trabajo, en virtud de los medios de detección, tales como una cámara de vídeo, de los que está provista la máquina de la invención.

60 [0072] Igualmente, de manera ventajosa, la máquina motriz autopropulsada habitualmente agrícola de la presente invención es de última generación, sostenible y fabricable a un coste competitivo; en virtud del uso de la tecnología GPS y de las velocidades de avance reducidas, mediante la invención es posible obtener una mayor precisión en labores fundamentales tales como, por ejemplo, la siembra y el deshierbe: de este modo, se limita el uso de fertilizantes y herbicidas respecto a la técnica conocida, resultando en ahorros económicos y beneficios medioambientales.

[0073] Además, de manera ventajosa, aunque preferida, la multifuncionalidad de la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada por lo general agrícola de la invención la hace adecuada y adaptable a diferentes tipos de cultivos y también la hace perfecta para el mercado, dada la compleja biodiversidad del territorio trabajable para obtener materias primas para la industria alimentaria.

[0074] Elegir una alimentación eléctrica significa reducir las emisiones de gases contaminantes, el ruido y el mantenimiento, incluso en el ámbito de la maquinaria agrícola para trabajar el terreno: teniendo en cuenta que el 40% del territorio de la Unión Europea se utiliza con fines agrícolas, mediante la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada de la invención se protege el medio ambiente y la excelencia alimentaria resultante.

[0075] Dichos propósitos y ventajas serán más evidentes a partir de la siguiente descripción, relacionada con una forma de realización preferida de la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada para trabajar el terreno de la presente invención, dada a modo de ejemplo indicativo y no limitante, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la Figura 1 es una vista en planta esquemática del sistema de trabajo de una parcela realizado por la máquina motriz de la invención;
- las Figuras 2 a 4 son tres vistas axonométricas distintas de la máquina motriz autopropulsada de la invención en condiciones no operativas (es decir, con el brazo de distribución en posición de reposo, sobresaliendo desde la parte trasera de la máquina, cuando por ejemplo, se transporta y/o circula por una carretera);
- las Figuras 5 y 6 son dos vistas axonométricas distintas de la máquina motriz autopropulsada de la invención en condiciones no operativas (es decir, con el brazo de distribución en posición operativa, orientado -por ejemplo- hacia la parte delantera de la máquina);
- la Figura 7 es una vista axonométrica truncada y simplificada de la parte delantera de la máquina de las Figuras 2 a 6;
- la Figura 8 es una primera vista axonométrica truncada y simplificada de la parte trasera de la máquina de las Figuras 2 a 6;
- la Figura 9 es una segunda vista axonométrica truncada y simplificada de la parte trasera de la máquina de las Figuras 2 a 6;
- la Figura 10 es una primera vista axonométrica truncada y simplificada, desde una posición elevada, de la parte central de la máquina de las Figuras 2 a 6;
- la Figura 11 es una segunda vista axonométrica truncada y simplificada, desde una posición lateral, de la parte central de la máquina de las Figuras 2 a 6;
- la Figura 12 es una primera vista axonométrica truncada de la parte inferior de la máquina de las Figuras 2 a 6, en la posición de funcionamiento que adopta durante su desplazamiento sobre el terreno, en carretera o durante su transporte;
- la Figura 13 es una segunda vista axonométrica truncada y simplificada de la parte inferior de la máquina de las Figuras 2 a 6, en la posición de funcionamiento que adopta durante el desplazamiento sobre el terreno, en carretera o mientras es transportada;
- la Figura 14 es una vista axonométrica truncada, simplificada y parcialmente recortada de la máquina de las Figuras 2 a 6, en el estado de funcionamiento que adopta en la linde del campo, al final del trabajo de una banda longitudinal de la parcela de terreno y antes de dar la vuelta para empezar a trabajar la banda longitudinal adyacente de la parcela de terreno;
- la Figura 15 es una vista axonométrica truncada, simplificada, parcialmente recortada, de la máquina de las Figuras 2 a 6, en condición de funcionamiento, distinta de la de la Figura 14, que aún toma en el borde del campo, al final del trabajo de una banda longitudinal de parcela de terreno y antes de girar para empezar a trabajar la banda longitudinal de parcela de terreno adyacente, si el equipo de trabajo montado sobre la máquina de la invención esparce producto sobre el terreno;
- la Figura 16 es una vista axonométrica truncada, simplificada, parcialmente recortada de la máquina de las Figuras 2 a 6, en estado de funcionamiento, distinta de la de las Figuras 14 y 15, que aún toma en el borde del campo, al final del trabajo de una banda longitudinal de parcela de terreno y antes de ser girada para empezar a trabajar la banda longitudinal de parcela de terreno adyacente, siempre si el equipo de trabajo montado sobre la máquina de la invención esparce producto sobre el terreno;

- la Figura 17 es una vista axonométrica truncada, simplificada, parcialmente recortada de la máquina de las Figuras 2 a 6, en estado de funcionamiento, distinta de la de las Figuras 14 a 16, que aún toma en el borde del campo, al final del trabajo de una banda longitudinal de parcela de terreno y después de ser girada para empezar a trabajar la banda longitudinal de parcela de terreno adyacente.

[0076] En primer lugar, en aras de la exhaustividad, conviene señalar que en mecánica agrícola un tractor agrícola, al que se refiere preferentemente la presente invención, perteneciente a la familia de las máquinas agrícolas autopropulsadas, se considera una «máquina motriz», mientras que los equipos agrícolas que realizan el trabajo sobre el terreno arrastrados por dicho tractor (tal como el arado o la arrancadora) o enganchados a la toma de fuerza del mismo (tal como la abonadora, la grada, la cultivadora o la escardadora) se definen como «máquinas operadoras».

[0077] La máquina motriz autopropulsada de la invención, útil para trabajar un terreno, tal como un campo agrícola, explotando una fuente de energía eléctrica sin ayuda de acumuladores de electricidad, se muestra en las Figuras 2 a 6, en donde se numera globalmente con 1, mientras que la Figura 1 muestra diagramáticamente el modo de funcionamiento, mientras está trabajando el terreno.

[0078] Como puede observarse, la máquina motriz 1 comprende:

- un bastidor portante 2 adaptado para permanecer, cuando la máquina 1 está montada, a una distancia dada de una superficie de referencia S, como puede ser no solamente, típicamente, un terreno T a trabajar, sino también la carretera (asfaltada o no) recorrida, la carrocería de un medio de transporte, etcétera;
- mecanismos cinemáticos (o medios de transmisión de la fuerza o tracción al terreno), indicados globalmente con la referencia 3, acoplados a dicho bastidor portante 2 y adaptados para estar dispuestos en la proximidad de la superficie de referencia S (o terreno T en este caso) cuando la máquina 1 está montada y en condiciones de uso;
- unos medios de motorización eléctrica, indicados en conjunto con la referencia 4, acoplados al bastidor portante 2 y conectados funcionalmente a los mecanismos cinemáticos 3, adaptados para ser accionados eléctricamente (mediante corriente eléctrica procedente de una fuente de energía eléctrica tal como una columna de servicio auxiliar E conectada a una central eléctrica C y, por ejemplo, dispuesta en el borde B de la parcela P del terreno T que se va a trabajar) para desplazar el bastidor portante 2;
- un cable de la fuente de alimentación 5 adaptado para conectarse eléctricamente a los medios de motorización eléctrica 4 y para conectarse a la fuente de alimentación eléctrica E;
- un rotor de referencia 6 alrededor del cual se enrolla el cable de la fuente de alimentación eléctrica 5 para formar una bobina eléctrica 7 de longitud predefinida, acoplada a dicho bastidor portante 2 y conectada funcionalmente a unos primeros medios de rotación, numerados globalmente 8 y vistos en las Figuras 10 y 4, adaptados para ser accionados para desenrollar/rebobinar el cable de la fuente de alimentación eléctrica 5 desde/hacia el rotor de referencia 6 al menos durante el avance de la máquina motriz 1 para realizar un trabajo sobre el terreno T;
- un brazo de distribución 9, unido funcionalmente al bastidor portante 2 y que soporta el cable de la fuente de alimentación 5 para limitar al menos la interferencia del mismo con los mecanismos cinemáticos 3 durante el avance de la máquina motriz 1 sobre el terreno T mientras se realiza un trabajo.

[0079] Según la invención, el rotor de referencia 6, y la bobina eléctrica 7 enrollada en el mismo, están dispuestos en la parte central 2a del bastidor portante 2 de manera que tanto la parte delantera 2b como la parte trasera 2c del propio bastidor portante 2 estén frontalmente libres y directamente orientadas hacia el entorno exterior con el fin de alojar, de manera extraíble y, concretamente de manera simultánea, ambos equipos L₁ (en este caso una grada) y L₂ (en este caso un subsolador con rodillo) para trabajar el terreno T.

[0080] De manera más particular y precisa, el rotor de referencia 6 y la bobina eléctrica 7 enrollada en el mismo están siempre dispuestos en el centro de gravedad del peso definido por el bastidor portante 2 y por los equipos (o herramientas) L₁, L₂ para trabajar el terreno T instalados de manera desmontable en el propio bastidor portante 2; lo que antecede, por tanto, incluso cuando, en condiciones de funcionamiento, el producto contenido en (al menos un) equipo de trabajo -obviamente diferente de los ilustrados en las figuras adjuntas- montado en la máquina motriz de la invención se consume progresivamente, a medida que se extiende sobre el terreno T para el cultivo de este último.

[0081] Esta característica técnica es una ventaja importante para la estabilidad de la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada 1 de la invención, con respecto a la ofrecida por la técnica conocida, de la que US3.632.906 A es un ejemplo típico.

[0082] En este caso, además, el rotor de referencia 6 define preferentemente un eje de rotación vertical Y alrededor del cual se enrolla/desenrolla la bobina eléctrica 7 durante el avance de la máquina motriz 1 sobre el terreno T.

[0083] Sin embargo, conviene señalar que en otras soluciones ejecutivas de la máquina motriz de la invención, para simplificar, no acompañadas a continuación de las figuras de referencia, el rotor de referencia puede definir un eje de rotación horizontal alrededor del cual se enrolla/desenrolla la bobina del cable de la fuente de alimentación eléctrica durante el avance de la máquina motriz sobre el terreno: esta variante es particularmente adecuada para máquinas motrices autopropulsadas eléctricas con una anchura no superior a 3,5 metros.

[0084] También conviene señalar que, para funcionar en el terreno T, la máquina motriz 1 de la invención necesita una fuente de alimentación eléctrica -suministrada por la red eléctrica y puesta a disposición de la columna de servicio auxiliar E situada en el borde B de la parcela P del terreno T que se va a trabajar- que tenga una potencia eléctrica del orden de magnitud de 20 a 50 kW y una tensión de 380 voltios.

[0085] Hay que añadir también que en la columna de servicio auxiliar E, el valor de la corriente eléctrica se eleva a 700 Voltios por medio de transformadores de corriente eléctrica convenientes para permitir el diseño y la construcción de un cable de la fuente de alimentación 5 con una sección adecuadamente reducida, más contenida con respecto a la requerida de otro modo.

[0086] De manera preferida, pero no vinculante, la máquina motriz autopropulsada 1 de la presente invención comprende, además, una unidad central de procesamiento y de control (tal como un PLC, no ilustrado en las figuras adjuntas), instalada en un panel de control 10 dispuesto en un espacio técnico 11 realizado en el bastidor portante 2 (preferentemente en la parte frontal 2b del mismo) y normalmente cerrado por un par de puertas laminares 65, 66 articuladas al bastidor portante 2 y accionables por el operador para acceder al interior del mencionado espacio técnico 11.

[0087] La unidad central de procesamiento y de control está conectada eléctricamente a la fuente de alimentación eléctrica E y, además, gestiona el accionamiento y el funcionamiento de al menos (aunque no solamente, tal como se deducirá de lo que se indica a continuación) de los medios de motorización eléctrica 3 y de los primeros medios de rotación 8.

[0088] De manera ventajosa pero no exclusivamente, los mecanismos cinemáticos 3 comprenden un par de orugas 12, 13 opuestas entre sí que están dispuestas simétricamente con respecto a un eje longitudinal X según el cual se articula principalmente el bastidor portante 2 desde un punto de vista constructivo y se extienden cada una a lo largo de una dirección lineal respectiva X', X" paralela a dicho eje longitudinal X.

[0089] Cada una de dichas orugas 12, 13 comprende, según la praxis constructiva, una cadena modular 14 provista de nervaduras (o bloques o ranuras) rígidas 15 monolíticas a la misma y realizadas de material metálico de alta resistencia mecánica, tal como el acero, siendo así particularmente adecuadas para un trabajo más invasivo del terreno T -especialmente en la industria agrícola en donde el terreno T es, además, irregular o desigual-, en donde por lo tanto, se requiere una mayor adherencia de las orugas 12, 13 y una resistencia significativamente reducida al avance (o fricción de rodadura).

[0090] De manera alternativa, en otras variantes ejecutivas de la máquina motriz de la invención, no ilustradas a continuación, cada una de dichas orugas comprende una cadena modular provista de nervaduras monolíticas rígidas y fabricada en material elastomérico de alta resistencia mecánica, particularmente adecuado para trabajar dicho terreno en el ámbito civil, privado y/o residencial.

[0091] De manera preferente pero no necesariamente, los medios de motorización eléctrica 4 comprenden un par de motores eléctricos 16, 17 dispuestos en la parte trasera 2c del bastidor portante 2 y simétricamente con respecto al eje longitudinal X de este último que se acaba de definir con anterioridad.

[0092] A modo de ejemplo preferido, cada uno de dichos motores eléctricos 16, 17 es del tipo de unos 45 kW (de modo que la máquina motriz 1 desarrolla una potencia total de unos 120 CV) y está dispuesto por encima de una de las orugas 12, 13 respectivas.

[0093] Más concretamente, cada uno de los motores eléctricos 16, 17 está alojado en un cuerpo de protección en forma de caja 18 que está dispuesto por encima de cada una de las orugas 12, 13 y tiene la función de aislar físicamente los motores eléctricos 16, 17 del entorno exterior, evitando de este modo que cualquier persona, incluso los responsables de los trabajos, entre accidental y peligrosamente en contacto con dichos motores eléctricos 16, 17 cuando la máquina 1 está en condiciones de uso o en cualquier caso, disponible para su uso, por ejemplo, en un cobertizo agrícola.

[0094] De manera apropiada pero puramente preferida, los medios de motorización eléctrica 4 cooperan eléctricamente con dispositivos de conversión de corriente eléctrica, indicados en conjunto con la referencia 19 y con más detalle en la Figura 7, adaptados para:

- interponerse entre la fuente de alimentación eléctrica E y los medios de motorización eléctrica 4;

- ser accionados de forma diferenciada de manera que hagan girar al menos los mecanismos cinemáticos 3 y el bastidor portante 2 y, en general, también los equipos de trabajo L_1 , L_2 en un ángulo de 180° cuando la máquina 1 de la invención, habiendo completado el trabajo de una banda longitudinal F_1 de una parcela P de terreno T (véase Figura 1), alcanza el borde B de dicha parcela P de terreno T, y colocar la máquina motriz 1 de la invención en la posición útil para iniciar el trabajo de la banda longitudinal siguiente y directamente adyacente F_2 de la parcela P de terreno T.

[0095] En particular, los dispositivos de conversión de corriente eléctrica 19 comprenden un par de inversores, de los cuales solamente uno se observa en las figuras adjuntas en donde se indica con la referencia 20, contenidos en el espacio técnico 11 definido en el bastidor portante 2: cada uno de dichos dispositivos de conversión de corriente eléctrica 19 está conectado eléctricamente, por un lado, a la unidad central de procesamiento y de control que gestiona su funcionamiento y, por el otro lado, a un motor eléctrico 16, 17 respectivo. Además, los dispositivos de conversión de corriente eléctrica 19 del tipo incluido en la invención también tienen la función de reducir la intensidad de la corriente eléctrica procedente de la columna de servicio auxiliar E situada en el borde B de la parcela P del terreno T.

[0096] Con referencia específica a los medios de motorización eléctrica 4, están conectados funcionalmente a los mecanismos cinemáticos 3 por medio de, de manera preferente:

- medios de variación de velocidad, indicados globalmente con la referencia 21 y claramente visibles en las Figuras 9, 14-16, contenidos en la parte interior del bastidor portante 2;
- medios de transmisión de movimiento, no ilustrados en las figuras adjuntas por simplicidad, contenidos en la parte interior de los mecanismos cinemáticos 3.

[0097] En el montaje estructural de los mismos, los medios de variación de velocidad 21 y los medios de transmisión de movimiento son adecuados para variar la velocidad de avance de la máquina motriz 1 de la invención sobre el terreno T en función del tipo de trabajo a realizar sobre el propio terreno T.

[0098] En particular, la velocidad de rotación de los motores eléctricos 16, 17 se hace variar desde aproximadamente 200 rpm a aproximadamente 1.500 rpm, lo que corresponde a una velocidad de avance de la máquina motriz 1 de la invención sobre el terreno T que varía desde 500 m/h a 6 Km/h: lo que antecede se basa en la frecuencia impartida por la unidad central de procesamiento y de control introducida con anterioridad.

[0099] De manera puramente preferida pero no vinculante, los medios de variación de velocidad 21 comprenden, para cada uno de los motores eléctricos 16, 17, una correa trapezoidal 22 cerrada en un anillo, y un par de poleas 23, 24, separadas entre sí y con ejes de rotación paralelos entre sí, en la ranura anular 25 de la cual la correa trapezoidal 22 antes mencionada está engranada en una posición variable, según las necesidades de velocidad.

[0100] Los medios de transmisión de movimiento comprenden un par de engranajes cíclicos (o engranajes en general), también conocidos como engranajes planetarios y satélites y utilizados para cambiar las velocidades en los vehículos, uno para cada una de las orugas 12, 13.

[0101] En relación con el cable de la fuente de alimentación 5, es del tipo trifásico y tiene un diámetro comprendido entre 38 y 45 mm, preferiblemente 42 mm: el recurso constructivo relacionado con estos valores del diámetro del cable de la fuente de alimentación 5 contribuye, junto con otros recursos destacados, en el resto de la descripción, para evitar sobrecalentamientos peligrosos y perjudiciales.

[0102] Concretamente, el cable de la fuente de alimentación 5 tiene, de manera ventajosa, una longitud que varía entre 1.000 metros -particularmente adecuado para una versión más pequeña de la máquina motriz 1 de la invención, provista de orugas realizadas de material elástico, tal como caucho, y con la que es posible realizar trabajos en parcelas P de terreno T de aproximadamente 100 hectáreas, por ejemplo, segar la hierba de un campo de fútbol- y 1.500 metros -particularmente adecuados para una versión más grande de la máquina motriz 1 de la invención, provista de orugas de material metálico, tal como acero, y con la que es posible realizar trabajos en parcelas P de terreno T de aproximadamente 225 hectáreas, por ejemplo, arar y fertilizar terreno agrícola -.

[0103] Por lo que se refiere al rotor de referencia 6, está soportado por un conjunto estructural 74 perteneciente al bastidor portante 2 y dispuesto en particular en la parte central 2a de dicho bastidor portante 2.

[0104] Más en concreto, tal como se muestra en las Figuras 10, 11 y 14, el rotor de referencia 6 incluye, preferentemente pero no de manera exclusiva, un tambor cilíndrico hueco interiormente 26, provisto de bridas de contención laterales 27, 28 y que tiene una forma frustocónica o cónica a lo largo del eje de rotación lineal Y definido por el rotor de referencia 6: este recurso presenta la doble ventaja importante, por una parte, de enrollar el cable de la fuente de alimentación 5 fuera del tambor cilíndrico 26 sin solapar algunas de sus secciones y, por otra parte, de evitar que cuando la máquina motriz 1 está parada, por ejemplo, almacenada en un cobertizo de una granja o en un garaje o en un cobertizo de una casa particular, el cable de la fuente de alimentación 5 enrollado en el tambor cilíndrico 26 decante o se deslice hacia abajo en donde se agruparía de manera desordenada.

[0105] Además, el tambor cilíndrico 26 tiene una extensión dimensional en altura y anchura tal como para ayudar a evitar el sobrecalentamiento peligroso y dañino del cable de suministro de energía 5 mientras se enrolla/desenrolla en/desde una pared lateral 26a del tambor cilíndrico 26.

[0106] Por ejemplo, el tambor cilíndrico hueco interior 26 del rotor de referencia 6 presenta, de manera ventajosa aunque de forma puramente preferida, una altura en el intervalo 900 a 1.100 mm (preferiblemente igual a 1.000 mm), un diámetro interior en el intervalo de 1.100-1.300 mm (preferiblemente igual a 1.200 mm) en la parte más ancha, y un diámetro interior en el intervalo de 900-1.100 mm (preferiblemente igual a 1.000 mm) en la parte más estrecha.

[0107] Estos valores dimensionales son adecuados para ayudar a evitar un sobrecalentamiento peligroso y perjudicial del cable de la fuente de alimentación eléctrica 5 mientras se enrolla/desenrolla en/desde la pared lateral 26a del tambor cilíndrico 26, cuando el cable de la fuente de alimentación eléctrica presenta una longitud de 1.500 m y la máquina motriz 1, de la invención, está configurada para todos los fines, como una máquina agrícola utilizada para trabajar campos destinados a producir cosechas.

[0108] En el caso de que la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada de la invención se configure como una máquina para trabajos menos pesados -que pueden realizarse en el ámbito de la jardinería, el bricolaje, el cuidado urbano o estructuras públicas o privadas tales como el campo de un estadio- el tambor cilíndrico interiormente hueco del rotor de referencia seguirá teniendo forma cónica pero tendrá valores inferiores a los indicados con anterioridad, al tener que soportar una bobina de cable de la fuente de alimentación eléctrica de menor longitud predefinida: en este caso, la altura del tambor cilíndrico será del orden de magnitud de 200 a 400 mm (preferentemente igual a 300 mm) y tendrá un diámetro interior del orden de magnitud de 700 a 900 mm (preferentemente igual a 800 mm) en la parte más ancha.

[0109] El rotor de referencia 6, tal como se ha mencionado girado para desenrollar/enrollar el cable de la fuente de alimentación 5, también está alojado coaxialmente dentro de una torreta de soporte central 29 acoplada al bastidor portante 2 y que define, con el rotor de referencia 6 mencionado con anterioridad, una cámara anular interior 30 parcialmente ocupada por el cable de la fuente de alimentación 5 y adaptada para permitir el paso de aire limpio A procedente del exterior.

[0110] De manera preferente pero no de manera necesaria, la máquina motriz 1 de la invención comprende medios de distribución, en conjunto numerados con la referencia 31 y visibles en las Figuras 10, 11 y 14, contenidos en la cámara anular interior 30 y acoplados externamente al rotor de referencia 6 o internamente al soporte de torreta central 29, que cooperan con el cable de la fuente de alimentación 5 para distribuirlo de manera ventajosa, uniforme y ordenada en la pared lateral 6a del rotor de referencia 6, según una configuración cónica que deja la cámara anular interior 30 al menos parcialmente libre.

[0111] Los medios de distribución 31 comprenden, por ejemplo, un tornillo sinfín 32 que está dispuesto verticalmente en la cámara anular interior 30 y en donde se encaja de manera progresiva un bloque de ajuste 33 roscado interiormente, mientras que el cable de la fuente de alimentación 5 se desenrolla/enrolla desde/hacia el rotor de referencia 6.

[0112] Conviene señalar que, desde un punto de vista constructivo, el volumen interior 34 de la torreta de soporte central 29 se comunica de manera ventajosa con el espacio técnico 11 del bastidor portante 2 a través de unas ranuras estructurales adecuadas (no ilustradas en las figuras adjuntas) definidas entre los componentes interiores de la máquina motriz 1 de la invención, así como, a su vez, dicho espacio técnico 11 se comunica convenientemente con los medios de motorización eléctrica 4.

[0113] Conviene señalar que, de manera conveniente y ventajosa, pero no limitativamente, la pared lateral 6a del rotor de referencia 6 (o mejor, en el caso concreto, la pared lateral 26a del tambor cilíndrico 26) presenta una pluralidad de aberturas pasantes 35 adaptadas para permitir el paso de aire limpio A procedente del exterior.

[0114] En particular, si las condiciones de funcionamiento de la máquina motriz 1 lo exigen o lo hacen necesario durante el trabajo de la parcela P de terreno T, el aire limpio A, entrando desde arriba y en la parte central de la propia máquina 1, enfría en primer lugar el cable de la fuente de alimentación 5 que, por inducción, tiende inevitablemente a recalentarse mientras se enrolla/desenrolla de/sobre el rotor de referencia 6; a partir de aquí, el aire limpio A, que se desplaza a través de las aberturas pasantes 35 y el volumen interior 34 del rotor de referencia 6, entra de manera conveniente en el interior del bastidor portante 2, enfriando también los demás componentes sensibles, tal como se observará más claramente a partir de lo que se destacará brevemente. La aspiración del aire A efectuada desde arriba, mientras que la máquina motriz 1 avanza sobre el terreno T para efectuar los trabajos relacionados con la misma, ofrece mayores garantías en términos de pureza (y, por tanto, de eficacia de uso) del aire en comparación con una aspiración del mismo aire efectuada frontalmente o por detrás del bastidor portante 2 de la máquina motriz 1, en donde el aire estaría inevitablemente contaminado, al menos parcialmente, por el polvo levantado por la propia máquina motriz 1 y por los equipos de trabajo L₁, L₂ que soporta.

[0115] A modo de ventaja no limitativa, el rotor de referencia 6 también está provisto de una cúpula de recubrimiento 36, ilustrada en las Figuras 2, 4 y 14-17, que sobresale anularmente (durante aproximadamente 5 cm) de un borde exterior 6b del rotor de referencia 6 para permitir que el aire limpio A entre en la cámara anular interior 30; la cúpula de recubrimiento 36 es adecuada para ser desplazada, por ejemplo, mediante accionadores hidráulicos (no ilustrados por brevedad), entre una posición normalmente tomada cerrada (vista en las Figuras 14-17) y una posición temporalmente tomada abierta (vista en las Figuras 2 y 4).

[0116] De manera preferente pero no exclusiva, la cúpula de recubrimiento 36 tiene una forma convexa y está provista externamente de medios de iluminación, no ilustrados en los dibujos adjuntos, adaptados para ser activados durante el funcionamiento nocturno de la máquina motriz 1 de la invención para señalar la presencia de la misma.

[0117] Las Figuras 3, 8 y 9 ponen de relieve que, preferentemente, la máquina motriz 1 de la invención comprende también medios de aspiración neumática, indicados globalmente con la referencia 37, acoplados al bastidor portante 2 en la proximidad de los medios de motorización eléctrica 4, adaptados para ser accionados para aspirar desde arriba el aire limpio A procedente del exterior, haciéndolo circular por el interior del bastidor portante 2 para obtener el resultado de enfriar los componentes sometidos a sobrecalentamiento.

[0118] En este caso concreto, los medios de aspiración neumática 37 están conectados eléctricamente a la unidad central de procesamiento y de control que gestiona su funcionamiento y comprenden, por ejemplo, un par de ventiladores axiales 38, 39, cada uno de los cuales:

- están contenidos en el cuerpo de protección en forma de caja 18;
- están, por un lado, orientados hacia el exterior y por el lado opuesto orientados hacia uno de los motores eléctricos 16, 17 que transmiten la fuerza motriz de la máquina motriz 1;
- están comunicados con el espacio técnico 11 a través de un par de canales laterales 40, 41, opuestos entre sí, definidos en el bastidor portante 2 lateralmente a la torreta de soporte central 29 y simétricamente con respecto al eje longitudinal X del propio bastidor portante 2.

[0119] De manera ventajosa pero sin limitación, los ventiladores axiales 38, 39 están conectados funcionalmente a sensores de temperatura, no ilustrados, conectados eléctricamente a la unidad central de procesamiento y de control y adaptados para permitir el accionamiento de los ventiladores axiales 38, 39 (por la unidad central de procesamiento y de control) cuando se excede un valor umbral de temperatura prefijado en el interior del bastidor portante 2.

[0120] En esencia, por lo tanto, cuando las condiciones de funcionamiento de la máquina motriz autopropulsada 1 de la invención lo requieren durante el trabajo de la parcela P de terreno T, la unidad central de procesamiento y de control acciona los medios de aspiración neumática 37 que aspiran aire limpio A de la parte superior de la torreta de soporte central 29, extrayendo el mismo aire limpio A a través del intersticio prácticamente anular 42 definido entre el borde exterior 29a de la torreta central 29 y el borde interior 36a de la cúpula de cobertura 36 y determinando el transporte del mismo a través, en el orden siguiente:

- la cámara anular interior 30 de la torreta de soporte central 29;
- el espacio técnico 11 del bastidor portante 2;
- los canales laterales 40, 41 del bastidor portante 2;
- el cuerpo de protección en forma de caja 18 del bastidor portante 2,

y obteniéndose así la ventaja de refrigerar el cable de la fuente de alimentación 5, los dispositivos electrónicos de servicio (tales como el panel de control 10 y los inversores 20) montados en el espacio técnico 11 y los motores eléctricos 16, 17 de los medios de motorización eléctrica 4, antes de salir hacia el exterior desde la parte trasera 2c del bastidor portante 2 de la máquina motriz 1 de la invención.

[0121] Según la forma de realización preferida de la invención aquí descrita, la torreta de soporte central 29, de la que sobresale el brazo de distribución 9 y a través de la cual el propio brazo de distribución 9 está acoplado al bastidor portante 2, se acopla por un segundo medio de rotación, numerado globalmente con la referencia 43, a un elemento tubular 44 (visto en las Figuras 4-6 y 14-17) acoplado al bastidor portante 2 y coaxial al rotor de referencia 6 y a la torreta central 29.

[0122] En particular, los segundos medios de rotación 43, integrados en el elemento tubular 44, comprenden preferentemente:

- una primera rueda de engranaje 45 interpuesta entre la torreta central 29 y el elemento tubular 44;

- una segunda rueda de engranaje 46, que tiene un diámetro inferior al diámetro de la primera rueda de engranaje 45, en donde engrana, conectada funcionalmente, a medios auxiliares de motorización eléctrica, indicados en conjunto con la referencia 47 y solidarios del elemento tubular 44, accionados eléctricamente para causar la rotación de la torreta central 29, y con ella del brazo de distribución 9, en el sentido horario y en el sentido antihorario, cuando la máquina motriz 1, en el borde B de una parcela P del terreno T, se desplaza entre una banda longitudinal F₁ de la propia parcela P recién trabajada y una banda longitudinal F₂ siguiente y directamente adyacente a trabajar de la parcela P.

[0123] Este recurso constructivo tiene la ventaja de mantener el cable de la fuente de alimentación 5 alejado del bastidor portante 2 y de los equipos de trabajo L₁, L₂ de la máquina motriz 1 de la invención, evitando que el cable de la fuente de alimentación 5 obstaculice el movimiento de los mecanismos cinemáticos 3 o interfiera de forma negativa con estos últimos durante las maniobras en el borde B del campo, así como disponer el cable de la fuente de alimentación 5 en la posición correcta útil para iniciar el trabajo posterior de la banda longitudinal F₂ directamente adyacente a la que se acaba de trabajar (banda F₁).

[0124] Conviene señalar que incluso los medios auxiliares de motorización eléctrica 47 están conectados eléctricamente a la unidad central de procesamiento y de control e incluyen, por ejemplo, un motor eléctrico 48 del tipo de baja tensión, tal como un motor sin escobillas. Como puede observarse en las Figuras 12-17, la máquina motriz autopropulsada 1 de la presente invención comprende de manera ventajosa, además, una plataforma (o placa) de elevación o anclaje 49, preferentemente de perfil continuo, por ejemplo, circular, de estructura completa (sin rebajes, entalladuras, ni puntos de discontinuidad estructural) y que identifica un plano horizontal; la plataforma de elevación 49 está acoplada a la primera rueda de engranaje 45 mediante unos primeros medios de accionamiento, indicados globalmente con la referencia 50, y adaptados para ser accionados para disponer la plataforma de elevación 49 de manera selectiva entre:

- una posición elevada (véanse las Figuras 12 y 13), tomada no solamente durante el avance de la máquina motriz 1 para trabajar el terreno T, sino también durante el transporte normal o traslado simple de la misma, en donde la plataforma elevadora 49 se sitúa dentro de las dimensiones totales verticales de los mecanismos cinemáticos 3;
- una posición bajada (véanse las Figuras 14-17), tomada cuando la máquina motriz 1, habiendo terminado de trabajar la banda longitudinal F₁ de dicha parcela P de terreno T, alcanza el borde del campo B de la parcela P, en donde la plataforma elevadora 49 sobresale de las dimensiones totales verticales de los mecanismos cinemáticos 3 hasta interferir de forma planar con el terreno T, anclándose a este último y levantando o desacoplando del terreno T al menos el bastidor portante 2, los mecanismos cinemáticos 3, la torreta de soporte central 29 y, si fuere necesario, los equipos de trabajo L₁, L₂ para permitir el giro posterior en al menos un ángulo de 90° del bastidor portante 2, de los mecanismos cinemáticos 3 y posiblemente, como suele ocurrir, de los equipos de trabajo L₁, L₂.

[0125] Más concretamente, los primeros medios de accionamiento 50 comprenden un primer cilindro hidráulico 51 que opera a lo largo de un eje vertical, coincidente en este caso con el eje de rotación lineal Y del rotor de referencia 6, fijado en el punto central 145a de una cara inferior 45a de la primera rueda de engranaje 45 (que también puede definirse como quinta rueda) y en el punto central 149a de una cara superior 49a de la plataforma elevadora 49 y conectado hidráulicamente a un depósito de aceite 52 acoplado a una base de refuerzo 53 perteneciente al bastidor portante 2 y situada en la parte trasera 2c de este último.

[0126] El accionamiento de la plataforma elevadora 49 en la posición bajada permite por tanto la rotación en los bordes de campo B del bastidor portante 2, de los mecanismos cinemáticos 3 y, con ello, de los equipos de trabajo L₁, L₂, durante el trabajo de la parcela P de terreno T, sin que los mecanismos cinemáticos 3 sean arrastrados de forma negativa sobre el terreno T en esta maniobra, evitando así convenientemente la interferencia invasiva, casi destructiva, de los mecanismos cinemáticos 3 contra el terreno T, también recién trabajado, en los bordes del campo B.

[0127] La rotación en el borde del campo B exclusivamente de dichos componentes de la máquina motriz autopropulsada 1 de la invención, una vez finalizado el trabajo de una banda longitudinal de la parcela P de terreno T, se produce, tal como ya se ha descrito con anterioridad, accionando los dispositivos de conversión de corriente eléctrica 19 que permiten la rotación del bastidor portante 2 y de los mecanismos cinemáticos 3 alrededor del eje lineal Y en primer lugar en un ángulo de 90° y posteriormente, tras un breve desplazamiento de la máquina motriz 1 a lo largo de una sección transversal V igual a la anchura de los equipos de trabajo L₁, L₂, en otro ángulo de 90°.

[0128] De manera preferente, pero no exclusiva, el elemento tubular 44 que soporta la torreta de soporte central 29 está acoplado al bastidor portante 2 por medio de segundos medios de accionamiento, indicados globalmente con la referencia 54, adaptados para ser accionados:

- en primer lugar cuando la máquina motriz 1, habiendo terminado de trabajar dicha banda longitudinal F₁ de la parcela P de terreno T, alcanza el borde B de dicha parcela P de terreno T;

- necesariamente en presencia de equipos de trabajo L_1 , L_2 que, mientras trabajan el terreno T, esparcen producto (por ejemplo, abono) sobre el terreno T, perdiendo peso de manera progresiva,

para deslizar horizontalmente la torreta de soporte central 29, el rotor de referencia 6 y la bobina eléctrica 7 enrollada en el mismo (pero también la plataforma de elevación 49 integrada en la torreta central 29), hasta la posición actualizada, progresivamente variable durante dicho trabajo, del centro de gravedad del peso definido por el bastidor portante 2 y por los equipos L_1 , L_2 de trabajo del terreno T.

[0129] Dicho deslizamiento horizontal de los componentes recién citados (torreta de soporte central 29, rotor de referencia 6, bobina eléctrica 7 enrollada en el mismo y plataforma elevadora 49) constituye un ejemplo de un recurso constructivo, totalmente ausente en la técnica anterior (véase, por ejemplo, el documento US3.632.096 A), por el cual el rotor de referencia 6 y la bobina eléctrica 7 se mantienen enrollados sobre el mismo siempre en el centro de gravedad del peso definido por el bastidor portante 2 y por los equipos L_1 , L_2 para trabajar el terreno T, confiriendo de manera ventajosa estabilidad a la máquina motriz 1 de la invención y seguridad tanto para la integridad estructural de la misma como para los operadores que pueden gravitar a su alrededor.

[0130] Más en particular, los segundos medios de accionamiento 54 comprenden, en este caso preferido, un par de segundos cilindros hidráulicos 55, 56, cada uno de los cuales opera a lo largo de un eje horizontal X_1 , X_2 y está fijado a una ménsula de consola de soporte saliente 57 y a una barra de refuerzo transversal 58 del bastidor portante 2 acoplada (por ejemplo, por medios de unión tales como una costura de soldadura 59) también a una pared externa 44a del elemento tubular 44.

[0131] Cada uno de los segundos cilindros hidráulicos 55, 56 también está conectado hidráulicamente al depósito de aceite 52 presente en la base de refuerzo 53 del bastidor portante 2.

[0132] La disposición de un par de segundos cilindros hidráulicos 55, 56 que operan según los ejes horizontales X_1 , X_2 paralelos entre sí (claramente ilustrados en las Figuras 11 y 14-16) permite obtener una carrera horizontal bastante equilibrada y precisa -que tiene un valor máximo de unos 60 cm- del elemento tubular 44 y con ello de la torreta de soporte central 29.

[0133] No obstante, variantes alternativas de la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada de la invención, no representadas a continuación, pueden incluir que los segundos medios de accionamiento comprendan un número de segundos accionadores hidráulicos diferente del que se acaba de describir, pudiendo variar este número en función de las elecciones constructivas a partir de uno.

[0134] El ventajoso e innovador deslizamiento horizontal de la torreta de soporte central 29, del rotor de referencia 6 y de la bobina eléctrica 7 enrollada en el mismo para recalibrar el centro de gravedad del peso de la máquina motriz 1 de la invención se produce siempre hacia la parte de la propia máquina motriz 1, en donde el peso es mayor, considerando el hecho de que el centro de gravedad del peso de esta última, en condiciones de funcionamiento, es una función del peso y de la posición (delantera o trasera) de los equipos de trabajo montados (o, como en el caso que acabamos de describir, del peso de los equipos de trabajo L_1 , L_2 montados en la parte delantera y trasera), y del consumo de producto derivado del trabajo del terreno T, si al menos un equipo de trabajo (tal como una abonadora) prevé esparcir producto sobre el terreno T, perdiendo de este modo peso de manera progresiva.

[0135] Sin embargo, durante el trabajo de un terreno T, el deslizamiento horizontal opcional de la torreta de soporte central 29, del rotor de referencia 6 y de la bobina eléctrica 7 enrollada en el mismo se produce si y solamente si el único equipo de trabajo montado o al menos uno de los dos equipos de trabajo L_1 , L_2 montados en el bastidor de soporte 2 pierde peso de manera gradual.

[0136] Conviene señalar que el accionamiento tanto de los primeros medios de accionamiento 50 como de los segundos medios de accionamiento 54 también es gestionado por la unidad central de procesamiento y de control instalada en el panel eléctrico 10 dispuesto en el espacio técnico 11 que puede ser inspeccionado.

[0137] Con referencia específica al brazo de distribución 9, conviene señalar que soporta el cable de la fuente de alimentación eléctrica 5 deslizándolo a través de medios de deslizamiento convenientes, indicados globalmente con la referencia 60, contenidos dentro de las dimensiones globales del brazo de distribución 9.

[0138] De manera preferente, pero no de manera limitativa, los medios de deslizamiento 60 incluyen una pluralidad de rodillos libres 61 realizados de material de bajo coeficiente de fricción (por ejemplo, un material polimérico tal como PTFE, PET, POM, PEEK, combinaciones de los mismos y similares), dos a dos enfrentados entre sí y espaciados para definir un canal longitudinal 62 para el paso del cable de la fuente de alimentación eléctrica 5 dentro de las dimensiones generales del brazo de distribución 9.

[0139] De manera ventajosa pero no vinculante, los rodillos libres 61 están dispuestos de dos en dos con el fin de definir direcciones lineales Z_1 , Z_2 convergentes entre sí para evitar la separación accidental e inconveniente del cable de la fuente de alimentación 5 del brazo de distribución 9.

[0140] De manera preferente pero no exclusiva, el brazo de distribución 9 es del tipo plegable, estando dividido en una pluralidad de partes conformadas 63 que tienen un volumen interior 63a comunicado con el entorno exterior; cada una de dichas partes conformadas 63 está acoplada a la adyacente que tiene mayores dimensiones a través de una bisagra de rotación 64 adaptada para disponer dicho brazo de distribución 9 de manera alternativa en:

- una posición de funcionamiento, tomada cuando la máquina motriz 1 de la invención está en condiciones de funcionamiento, en donde el brazo de distribución 9 se extiende hasta su longitud máxima y las partes conformadas 6e están dispuestas alineadas en secuencia unas con otras;
- una posición de reposo, tomada cuando la máquina motriz 1 de la invención está en condiciones no operativas o durante el transporte para reducir el tamaño de la misma, en donde el brazo de distribución 9 tiene una longitud más corta que la longitud máxima y al menos dos de las partes conformadas 63 (véase la Figura 5) están dispuestas una parcial y rotativamente retraída en la otra directamente adyacente a la misma.

[0141] En general, sin embargo, en la posición de reposo, el brazo de distribución 9 tiene la longitud mínima, mostrada por ejemplo, en las Figuras 3 y 4, y cada una de las partes conformadas 63 está parcial y rotativamente retraída en la otra directamente adyacente a la misma, con el fin de minimizar las dimensiones totales del brazo de distribución 9, por ejemplo, durante el transporte o mientras está almacenado en un cobertizo agrícola.

[0142] Según la forma de realización preferida de la invención aquí descrita, los primeros medios de rotación 8 comprenden preferentemente un engranaje interior 67 soportado por el bastidor portante 2 y conectado de manera funcional a uno de los ejes de rotación de uno de los mecanismos cinemáticos 3 a través de una unidad de control hidráulica principal, numerada de manera global con la referencia 68, adaptada para ser accionada por dicho eje de rotación para hacer girar el rotor de referencia 6 alrededor del eje lineal Y:

- en una primera dirección cuando la máquina motriz 1 de la invención avanza sobre el terreno T a lo largo de una primera dirección predeterminada D_1 desenrollando el cable de la fuente de alimentación 5 desde el rotor de referencia 6, tal como puede observarse en la Figura 1;
- en una segunda dirección, opuesta a la primera dirección, cuando la máquina motriz 1 de la invención avanza sobre el terreno T a lo largo de una segunda dirección predeterminada D_2 , opuesta a la primera dirección predeterminada D_1 , rebobinando el cable de la fuente de alimentación 5 alrededor del rotor de referencia 6, tal como puede observarse de nuevo en la Figura 1.

[0143] Más concretamente, las Figuras 10 y 14 muestran que el engranaje interior 67 incluye, a título puramente de ejemplo:

- una corona anular exterior 69 dispuesta en un borde anular 70 que delimita un orificio pasante 71 practicado en una de las bridas laterales 27, 28 del tambor cilíndrico hueco interior 26;
- un piñón interior 72 acoplado a un elemento saliente 73 de un grupo estructural 74 perteneciente al bastidor portante 2: el piñón interior 53 se engrana en la corona anular exterior 69 para hacerla girar alrededor del eje lineal Y y está conectado funcionalmente al eje de rotación de uno de los mecanismos cinemáticos 3 (tales como las orugas 12, 13, tal como se ha mencionado con anterioridad).

[0144] Además, la unidad de control hidráulico principal 68 comprende dos bombas hidráulicas, no ilustradas, conectadas a uno de los ejes de rotación de uno de los mecanismos cinemáticos 3: durante la maniobra, en el borde del campo B, una bomba hidráulica gira en una dirección mientras que la otra bomba hidráulica gira en la dirección opuesta de modo que el aceite suministrado al rotor de referencia 6 se pone a cero: al hacerlo, este componente esencial de la máquina motriz 1 de la invención permanece estacionario, sin girar, mientras que en el borde del campo B, la rotación del mecanismo cinemático 3, del bastidor portante 2 en un primer ángulo de 90° y, tras un corto recorrido transversal de longitud igual a la anchura de los equipos de trabajo L_1, L_2 , en un segundo ángulo de 90° .

[0145] Además, el mencionado tipo de conexión entre los primeros medios de rotación 8 y los mecanismos cinemáticos 3 hace que la velocidad de rotación del rotor de referencia 6 que soporta la bobina eléctrica 7 sea proporcional a la velocidad de los mecanismos cinemáticos 3, en particular de las orugas 12, 13 que los componen preferentemente.

[0146] Bajo un perfil ventajoso pero no esencial, la máquina motriz 1 de la invención comprende asimismo una unidad de control hidráulico auxiliar, indicada en conjunto con la referencia 75, acoplada al bastidor portante 2 en la parte trasera 2c y conectada de manera funcional al depósito de aceite 52 acoplado a la base de refuerzo 53 del bastidor portante 2, adaptada para ser accionada para desplazar los equipos de trabajo L_1, L_2 dispuestos en la parte delantera 2b y/o en la parte trasera 2c del bastidor portante 2.

[0147] La unidad de control hidráulica auxiliar 75 comprende, en este caso, una bomba hidráulica, no mostrada por simplicidad, sumergida en el depósito de aceite 52 y un motor de servicio eléctrico 76 respectivo acoplado a la base de refuerzo 53 y conectado eléctricamente a la unidad central de procesamiento y de control.

5 [0148] Se entiende, sin embargo, que en otras formas de realización de la máquina motriz de la invención, la unidad auxiliar de control hidráulico puede comprender también dos bombas hidráulicas sumergidas: esta solución es particularmente adecuada cuando deben utilizarse equipos de trabajo (tal como un arado múltiple) provistos de múltiples mecanismos, algunos de los cuales pueden ser accionados por separado y de forma autónoma por otros para realizar un trabajo del terreno lo más correcto y eficaz posible.

10 [0149] Habida cuenta de lo que antecede, es evidente que el depósito de aceite 52 alimenta a los usuarios incluyendo el primer cilindro hidráulico 51, los segundos cilindros hidráulicos 55, 56 y los cilindros hidráulicos 77, 78, estos últimos dispuestos, en este caso solamente, en la parte trasera 2c del bastidor portante 2 y útiles para elevar y bajar el equipo de trabajo L₂ montado en la parte trasera 2c.

15 [0150] El movimiento o accionamiento de todos los cilindros hidráulicos mencionados 51, 55, 56, 77 y 78 se produce mediante la unidad hidráulica auxiliar 75 que está conectada eléctricamente a la unidad central de procesamiento y de control que rige su funcionamiento y que está presente en el panel de control 10 dispuesto en el espacio técnico 11.

20 [0151] De forma algo ventajosa pero no limitativa, la máquina motriz 1 de la invención comprende un receptor electrónico de posicionamiento y de navegación asistido por satélite 79, ilustrado en las Figuras 10 y 14, que:

- está dispuesto en la parte central 2a del bastidor portante 2;
- se comunica mediante una señal de radio O con una red de satélites artificiales en órbita;
- está conectado eléctricamente a la unidad central de procesamiento y de control montada en el panel de control 10 dispuesto en el espacio técnico 10 del bastidor de soporte 2.

30 [0152] En particular, el receptor electrónico de satélite 79 es un receptor GPS clásico (acrónimo de «Global Positioning System»), dotado de una tecnología de navegación asistida de tipo denominado «activo», contenido en el rotor de referencia 6, dispuesto en el eje de rotación lineal Y de este último y soportado por el grupo estructural 74 del bastidor portante 2.

35 [0153] Aún más en particular, el receptor electrónico de satélite 79 es un receptor GPS integrado en los primeros medios de accionamiento 50 y dispuesto en un punto central 145b de una cara superior 45b, opuesta a la cara inferior 45a, de la primera rueda de engranaje 45 perteneciente a los segundos medios de rotación 8.

40 [0154] Las Figuras 7 y 17 muestran también la presencia de un transformador 80 útil para reducir la intensidad de la corriente eléctrica suministrada a 220 V a los componentes de servicio tales como electroválvulas, unidad central de procesamiento y de control, medios de iluminación, etc.

45 [0155] La Figura 1 muestra de manera simplificada el diagrama de funcionamiento que puede ser eficaz y utilizarse de manera ventajosa y, a todos los efectos, seguido por la máquina motriz 1 de la invención, lo que no puede lograrse con las máquinas motrices de tipo conocido, alimentadas por un cable eléctrico conectado a una fuente de electricidad: en comparación con estas últimas, la máquina motriz 1 de la invención permite reducir casi a la mitad el consumo necesario para hacer funcionar una parcela P determinada de terreno T.

50 [0156] En resumen, una vez conectado el cable de la fuente de alimentación 5 a la columna de servicio auxiliar E presente en el punto de referencia R (coincidente en este caso con la fuente de alimentación) conectada a la central eléctrica C, la máquina motriz autopropulsada 1 de la presente invención, sin ningún operador a bordo, es convenientemente aunque no necesariamente guiada desde el punto de referencia R hasta el punto inicial I recorriendo en vacío, sin realizar ningún trabajo sobre el terreno, en primer lugar el primer trayecto T₁ en la parte central N de la parcela P de terreno T y posteriormente el segundo trayecto T₂, transversal al primer trayecto T₁, en un primer borde lateral del campo G, según el sentido de desplazamiento indicado por las flechas respectivas.

55 [0157] En estos dos recorridos en vacío T₁ y T₂, la máquina motriz 1 de la invención se desplaza manteniendo la parte trasera 2c delante con respecto al sentido de desplazamiento, indicado por las flechas T₁, T₂, como si procediera en sentido inverso, mientras que el cable de la fuente de alimentación 5 es desenrollado por el rotor de referencia 6.

60 [0158] Habiendo alcanzado el punto inicial I en el borde del campo B, la máquina motriz 1 de invención, sin tener que realizar ninguna maniobra, está lista para empezar a trabajar la banda longitudinal F₁ de la parcela P de terreno T con los equipos de trabajo L₁, L₂ de la misma, teniendo ya la parte delantera 2b del bastidor portante 2 delante y el brazo de distribución 9 a la derecha del bastidor portante 2, frontalmente al mismo y al equipo de trabajo L₁, con respecto a la dirección de avance de la máquina motriz 1 sobre el terreno T. Por lo tanto, la máquina motriz 1 trabaja la primera

65

sección de la primera banda longitudinal F_1 , guiada por el GPS basado en el programa de navegación reticulado establecido en la unidad central de procesamiento y de control y rebobinando el cable de la fuente de alimentación 5 alrededor del rotor de referencia 6 hasta alcanzar la parte central N.

5 **[0159]** En este punto, sin interrupción (es decir, sin interrumpir la velocidad de avance y la dirección de desplazamiento de la máquina motriz autopropulsada 1 de la invención y sin cambiar la posición del bastidor portante 2), la unidad central de procesamiento y de control acciona el motor eléctrico de tipo de baja tensión 48 de los medios auxiliares de motorización eléctrica 47, obteniendo así la rotación rápida e inmediata en el sentido horario, en un ángulo de aproximadamente 90° , de la torreta de soporte central 29 (y con ello del brazo de distribución 9) mientras la máquina motriz 1 avanza con la parte delantera 2b del bastidor portante 2 dispuesta delante, desenrollando de nuevo el cable de la fuente de alimentación del rotor de referencia 6.

15 **[0160]** Por lo tanto, en la parte central N, el brazo de distribución 9 cambia su posición con respecto al bastidor portante 2 y con respecto a la dirección de desplazamiento de la máquina motriz 1 de la invención, desplazándose por detrás del bastidor portante 2 mientras permanece a la derecha de este último: en condiciones similares, la segunda sección se trabaja, alineada en secuencia con respecto a la primera sección de la que es continuación, de la primera banda longitudinal F_1 hasta el primer punto final U, simétricamente opuesto al punto inicial I, en el borde del campo B.

20 **[0161]** En el primer punto final U, la máquina motriz autopropulsada 1 de la invención se desplaza según lo descrito con anterioridad en el orden siguiente:

- descenso de la plataforma elevadora 49 contra el terreno T;
- 25 • accionamiento de las orugas 12, 13 de los mecanismos cinemáticos 3 de manera diferenciada para obtener un primer giro de 90° , en este caso en el sentido horario, de los propios mecanismos cinemáticos 3 y del bastidor portante 2;
- elevación de la plataforma elevadora 49;
- 30 • rotación de la torreta de soporte central 29 y, con ella, del brazo de distribución 9 que soporta el cable de la fuente de alimentación 5 mientras la máquina motriz 1 se desplaza a lo largo de la sección transversal trapezoidal igual a la anchura de los equipos de trabajo L_1 , L_2 ;
- descenso de la plataforma elevadora 49 contra el terreno T;
- 35 • accionamiento de las orugas 12, 13 de los mecanismos cinemáticos 3 de manera diferente para obtener una segunda rotación de 90° , siempre en el sentido horario, de los propios mecanismos cinemáticos 3 y del bastidor portante 2;
- 40 • elevar la plataforma elevadora 49.

45 **[0162]** La máquina motriz 1 de la invención está así inmediatamente lista para trabajar la banda longitudinal F_2 directamente adyacente a la primera banda longitudinal F_1 que acaba de trabajarse siguiendo exactamente el mismo modo de funcionamiento que se acaba de describir para la banda F_1 , continuando, en particular, para la primera sección de la banda F_2 (hasta la parte central N) de nuevo con la parte delantera 2b del bastidor portante 2 delante y el brazo de distribución 9 a la derecha del bastidor portante 2, delante de este último y del equipo de trabajo L_1 , con respecto al sentido de avance de la máquina motriz 1 sobre el terreno T. El trabajo de toda la parcela P de terreno T se completa siguiendo esta secuencia operativa, en poco tiempo, con la máxima eficacia operativa y sin la ayuda de ningún operario a bordo de la máquina motriz autopropulsada 1 de la invención.

50 **[0163]** Sobre la base de la descripción que antecede, conviene señalar que la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada de la invención, para trabajar un terreno, logra los propósitos y realiza las ventajas mencionadas con anterioridad.

55 **[0164]** Tras la ejecución, podrían realizarse cambios en la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada para trabajar el terreno de la invención, consistentes, por ejemplo, en mecanismos cinemáticos distintos de los descritos con anterioridad e ilustrados en las figuras adjuntas, y consistentes, por ejemplo, en una pluralidad de neumáticos dispuestos simétricamente con respecto al bastidor portante de la máquina motriz.

60 **[0165]** Además de lo que antecede, puede haber otras formas de realización de la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada de la presente invención, no ilustradas en los dibujos adjuntos, en las que el rotor de referencia puede tener un concepto constructivo diferente del resaltado con anterioridad con referencia a la forma de realización preferida de la invención descrita, con la ayuda de las figuras adjuntas.

[0166] Además, en otras variantes ejecutivas de la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada de la invención, no ilustradas, los primeros medios de rotación pueden tener una composición constructiva y una posición en las dimensiones globales del bastidor portante de la máquina diferentes de las descritas con anterioridad en relación con la forma de realización preferida de la invención.

5
 [0167] Conviene señalar que también una máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada provista, en concreto, esencialmente de la plataforma elevadora (y junto con ella, en particular, la torreta de soporte central) descrita con anterioridad, conectada funcionalmente a los primeros medios de accionamiento que actúan en dirección vertical, para colocarla de manera alternativa en una posición bajada en la proximidad del terreno y en una posición
 10 elevada a partir de la misma cuando alcanza el borde del campo del terreno durante el trabajo y, por lo tanto, se requiere invertir la dirección de avance de la propia máquina, podría ser objeto de cualquier patente separada, dedicada e independiente mediante la presentación de una solicitud divisional que incluya una formulación específica de la reivindicación principal e independiente que reivindica genéricamente el concepto técnico antes mencionado.

15 [0168] Del mismo modo, también una máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada, concretamente provista esencialmente de medios para guiar el rotor de referencia (y con ello no solamente la bobina del cable de la fuente de alimentación eléctrica sino también, en particular, la torreta de soporte central), funcionalmente conectada a segundos medios de accionamiento que actúan en una dirección horizontal, podría ser objeto de una posible patente separada, dedicada e independiente mediante la presentación de una solicitud divisional que incluya una formulación
 20 específica de la reivindicación principal e independiente que reivindique genéricamente el concepto técnico mencionado. Además, también una máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada, concretamente provista esencialmente de medios para transportar el aire de refrigeración tanto para el cable de la fuente de alimentación como para el panel eléctrico, medios para convertir la electricidad (tales como inversores) y medios de motorización eléctrica, podría ser objeto de una posible patente separada, dedicada e independiente mediante la
 25 presentación de una solicitud divisional que incluya una formulación específica de la reivindicación principal e independiente que reivindique genéricamente el concepto técnico mencionado.

[0169] Incluso una máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada provista esencialmente de un brazo de distribución que pueda replegarse sobre el mismo, ya que consiste en una pluralidad de partes tubulares dos a dos
 30 acopladas de manera rotativa entre sí a través de una bisagra de rotación que dispone el brazo de distribución de manera alternativa en la posición de funcionamiento y en la posición de reposo definidas con anterioridad, podría ser objeto de una patente separada e independiente mediante la presentación de una solicitud divisional que incluya una formulación específica de la reivindicación principal e independiente que reivindique genéricamente el concepto técnico mencionado. Otro objeto potencial de una patente independiente y separada, mediante la presentación
 35 relacionada de una solicitud divisional basada prácticamente en el material técnico aquí descrito, es también una máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada que reivindica en general un sistema mecánico que permite el movimiento inverso regular, rápido y eficaz de la misma sin causar interferencias peligrosas y perjudiciales con el cable de la fuente de alimentación eléctrica.

40 [0170] Por último, es evidente que podrían introducirse muchas otras modificaciones en la máquina motriz de accionamiento eléctrico autopropulsada en cuestión, sin apartarse del alcance de las reivindicaciones, del mismo modo que es evidente que en la invención práctica el accionamiento, los materiales, las formas y los tamaños de los detalles ilustrados podrían ser cualesquiera según los requisitos y sustituirse por otros técnicamente equivalentes, sin
 45 desviarse por ello del alcance de las reivindicaciones.

[0171] Cuando las características y técnicas constructivas mencionadas en las reivindicaciones siguientes van seguidas de signos o numerales de referencia, tales signos de referencia se introdujeron con el único fin de aumentar la inteligibilidad de las reivindicaciones mismas, y por lo tanto, tales signos de referencia no tienen ningún efecto limitativo sobre la interpretación de cada elemento identificado a título de ejemplo solamente por dichos signos de
 50 referencia.

REIVINDICACIONES

1. Máquina motriz (1) de accionamiento eléctrico autopropulsada para trabajar un terreno (T) que comprende:

- 5 - un bastidor portante (2) adaptado para permanecer a una distancia determinada de una superficie de referencia (S) cuando dicha máquina (1) está montada;
- mecanismos cinemáticos (3) acoplados a dicho bastidor portante (2) y adaptados para disponerse próximos a dicha superficie de referencia (S) cuando dicha máquina (1) está en condiciones de uso;
- 10 - medios de motorización eléctrica (4), acoplados a dicho bastidor portante (2) y conectados funcionalmente a dichos mecanismos cinemáticos (3), adaptados para ser accionados eléctricamente para desplazar dicho bastidor portante (2);
- 15 - un cable de la fuente de alimentación (5) adaptado para ser conectado eléctricamente a dichos medios de motorización eléctrica (4) y para ser conectado a una fuente de alimentación eléctrica (E);
- un rotor de referencia (6) alrededor del cual se enrolla dicho cable de la fuente de alimentación eléctrica (5) para formar una bobina eléctrica (7) de longitud predefinida, acoplada a dicho bastidor portante (2) y conectada funcionalmente a unos primeros medios de rotación (8) adaptados para ser accionados para desenrollar/rebobinar dicho cable de la fuente de alimentación eléctrica (5) desde/hacia dicho rotor de referencia (6) al menos durante el avance de dicha máquina motriz (1) mientras trabaja sobre un terreno (T);
- 20 - un brazo de distribución (9), conectado funcionalmente a dicho bastidor portante (2) y que soporta dicho cable de la fuente de alimentación (5) para al menos limitar la interferencia del mismo con dichos mecanismos cinemáticos (3) durante dicho avance de dicha máquina motriz (1) sobre dicho terreno (T),

en donde dicho rotor de referencia (6), y dicha bobina eléctrica (7) enrollada en el mismo, están dispuestos en la parte central (2a) de dicho bastidor portante (2), de manera que tanto la parte delantera (2b) como la parte trasera (2c) de dicho bastidor portante (2) estén frontalmente libres y directamente orientadas hacia el entorno exterior, de tal forma que estén configuradas para alojar, de manera extraíble, ambas partes delantera y trasera de los equipos (L₁, L₂) para trabajar dicho terreno (T), **caracterizado por que** dicho rotor de referencia (6), y dicha bobina eléctrica (7) enrollada en el mismo, están siempre posicionados en el centro de gravedad del peso definido por dicho bastidor portante (2) y dichos equipos (L₁, L₂) para trabajar dicho terreno (T).

2. Máquina según la reivindicación 1), **caracterizada por que** dicho rotor de referencia define un eje de rotación lineal, alrededor del cual dicha bobina eléctrica se enrolla/desenrolla durante dicho avance de dicha máquina motriz, que es horizontal.

3. Máquina (1) según la reivindicación 1), **caracterizada por que** dicho rotor de referencia (6) define un eje de rotación lineal (Y), alrededor del cual dicha bobina eléctrica (7) se enrolla/desenrolla durante dicho avance de dicha máquina motriz (1), que es vertical.

4. Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** comprende una unidad central de proceso y de control, instalada en un panel de control (10) dispuesto en un espacio técnico (11) realizado en dicho bastidor portante (2), adaptada para conectarse eléctricamente a una fuente de alimentación (E) y para gestionar el accionamiento y funcionamiento de al menos dichos medios de motorización eléctrica (4) y dichos primeros medios de rotación (8).

5. Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** dichos mecanismos cinemáticos (3) comprenden un par de orugas (12, 13) opuestas entre sí que están dispuestas simétricamente con respecto a un eje longitudinal (X) de dicho bastidor portante (2) y se extienden cada una a lo largo de una dirección lineal (X', X'') paralela a dicho eje longitudinal (X).

6. Máquina (1) según la reivindicación 5), **caracterizada por que** cada una de dichas orugas (12, 13) comprende una cadena modular (14) provista de nervaduras rígidas (15) monolíticas a la misma y fabricadas en material metálico de alta resistencia mecánica.

7. Máquina según la reivindicación 5), **caracterizada por que** cada una de dichas orugas comprende una cadena modular provista de nervaduras monolíticas rígidas y fabricada en material elastomérico de alta resistencia mecánica.

8. Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** dichos medios de motorización eléctrica (4) comprenden un par de motores eléctricos (16, 17) dispuestos en dicha parte trasera (2c) de dicho bastidor portante (2) y simétricamente respecto a un eje longitudinal (X) de dicho bastidor portante (2).

65

9. Máquina (1) según la reivindicación 8) cuando depende de la reivindicación 5), **caracterizada por que** cada uno de dichos motores eléctricos (16, 17) está alojado en un cuerpo de protección en forma de caja (18) dispuesto por encima de cada una de dichas orugas (12, 13) y adaptado para aislarlo físicamente del entorno exterior.

5 10. Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** dichos medios de motorización eléctrica (4) cooperan eléctricamente con dispositivos de conversión de corriente eléctrica (19) adaptados para:

- interponerse entre una fuente de alimentación eléctrica (E) y dichos medios de motorización eléctrica (4);
- ser accionados de manera diferenciada para hacer girar al menos dichos mecanismos cinemáticos (3) y dicho bastidor portante (2) y ocasionalmente dicho equipo de trabajo (L_1 , L_2) en un ángulo de 180° cuando dicha máquina (1), una vez que esté terminado dicho trabajo de una banda longitudinal (F_1) de una parcela (P) de dicho terreno (T) alcanza el borde (B) de dicha parcela (P) de dicho terreno (T), y para colocar dicha máquina (1) en la posición útil para iniciar dicho trabajo de la banda longitudinal (F_2) siguiente y directamente adyacente de dicha parcela (P) de dicho terreno (T).

11. Máquina (1) según la reivindicación 10), cuando depende de la reivindicación 8) y de la reivindicación 4), **caracterizada por que** dichos dispositivos de conversión de corriente eléctrica (19) comprenden un par de inversores (20) contenidos en dicho espacio técnico (11) definido en dicho bastidor portante (2), cada uno de los cuales está conectado eléctricamente, por un lado, a dicha unidad central de proceso y de control que gestiona el funcionamiento de la misma y, por otro lado, a uno respectivo de dichos motores eléctricos (16, 17).

12. Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** dichos medios de motorización eléctrica (4) están conectados funcionalmente a dichos mecanismos cinemáticos (3) a través de:

- medios de variación de velocidad (21) contenidos en la parte interior de dicho bastidor portante (2);
- medios de transmisión de movimiento contenidos en la parte interior de dichos mecanismos cinemáticos (3),

adecuados para variar la velocidad de avance de dicha máquina (1) sobre dicho terreno (T) en función del tipo de trabajo a realizar sobre dicho terreno (T).

13. Máquina (1) según la reivindicación 12) cuando depende de la reivindicación 8), **caracterizada por que** dichos medios de variación de velocidad (21) comprenden, para cada uno de dichos motores eléctricos (16, 17), una correa trapezoidal (22), cerrada en anillo, y un par de poleas (23, 24), separadas entre sí y con ejes de rotación paralelos entre sí, en las que se engrana dicha correa trapezoidal (23).

14. Máquina (1) según la reivindicación 12) cuando depende de la reivindicación 5), **caracterizada por que** dichos medios de transmisión comprenden un par de engranajes epicicloidales, uno para cada una de dichas orugas (12, 13).

15. Máquina según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** dicho cable de la fuente de alimentación (5) es del tipo trifásico y tiene un diámetro comprendido entre 38 y 45 mm.

16. Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** dicho rotor de referencia (6) está soportado por una unidad estructural (74) perteneciente a dicho bastidor portante (2) y dispuesta en dicha parte central (2a) de dicho bastidor portante (2).

17. Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** dicho rotor de referencia (6) comprende un tambor cilíndrico (26) interiormente hueco, provisto de bridas laterales de contención (27, 28) y que tiene una forma frustocónica o cónica a lo largo de un eje lineal de rotación (Y) definido por dicho rotor de referencia (6) y una extensión dimensional en altura y anchura adaptada para ayudar a evitar un sobrecalentamiento peligroso de dicho cable de la fuente de alimentación (5) mientras es enrollado/desenrollado en/desde una pared lateral (26a) de dicho tambor cilíndrico (26).

18. Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** dicho rotor de referencia (6) se hace girar para desenrollar/enrollar dicho cable de la fuente de alimentación eléctrica (5) y está alojado coaxialmente en el interior de una torreta central de soporte (29) acoplada a dicho bastidor portante (2) y que define, con dicho rotor de referencia (6), una cámara anular interior (30) parcialmente ocupada por dicho cable de la fuente de alimentación (5) y adaptada para permitir el paso de aire limpio (A) procedente del exterior.

19. Máquina (1) según la reivindicación 18), **caracterizada por que** comprende unos medios de distribución (31), contenidos en dicha cámara anular interior (30) y acoplados externamente a dicho rotor de referencia (6) o internamente a dicha torreta central de soporte (29), que cooperan con dicho cable de la fuente de alimentación (5) para distribuirlo uniforme y ordenadamente sobre una pared lateral (6a) de dicho rotor de referencia (6), según una configuración cónica dejando dicha cámara anular interior (30) al menos parcialmente libre.

- 5 **20.** Máquina (1) según la reivindicación 18) o 19) cuando depende de la reivindicación 4), **caracterizada por que** el volumen interior (34) de dicha torreta central de soporte (29) comunica con dicho espacio técnico (11) de dicho bastidor portante (2) y dicho espacio técnico (11) comunica con dichos medios de motorización eléctrica (4).
- 10 **21.** Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** una pared lateral (6a) de dicho rotor de referencia (6) tiene una pluralidad de aberturas pasantes (35) adaptadas para permitir el paso de aire limpio (A) procedente del exterior.
- 15 **22.** Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones 19), 20) o 21), **caracterizada por que** dicho rotor de referencia (6) está provisto de una cúpula de recubrimiento (36) que sobresale casi anularmente desde un borde exterior (26a) de dicha torreta central (29) para permitir la entrada de dicho aire (A) en dicha cámara anular interior (30) y adaptada para ser desplazada entre una posición normalmente tomada cerrada y una posición temporalmente tomada abierta.
- 20 **23.** Máquina (1) según la reivindicación 22), **caracterizada por que** dicha cúpula de recubrimiento (36) tiene forma redondeada y está provista externamente de medios de iluminación adaptados para ser accionados durante el funcionamiento nocturno de dicha máquina (1) para señalar la presencia de la misma.
- 25 **24.** Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** comprende medios de aspiración neumática (37) acoplados a dicho bastidor portante (2) en la proximidad de dichos medios de motorización eléctrica (4), adaptados para ser accionados para aspirar aire limpio (A) desde arriba procedente del exterior y hacerlo circular por el interior de dicho bastidor portante (2) para refrigerar los componentes sometidos a sobrecalentamiento.
- 30 **25.** Máquina (1) según la reivindicación 24) cuando depende de la reivindicación 9) y la reivindicación 5) cuando depende de la reivindicación 4), **caracterizada por que** dichos medios de aspiración neumática (37) comprenden un par de ventiladores axiales (38, 39), cada uno de los cuales:
- 35 • están contenidos en dicho cuerpo de protección en forma de caja (18);
 - hacia un lado orientado hacia el exterior y el lado opuesto orientado hacia uno de dichos motores eléctricos (16, 17);
 - comunican con dicho espacio técnico (11) a través de un par de canales laterales (40, 41) opuestos entre sí
- 40 **26.** Máquina (1) según la reivindicación 25), **caracterizada por que** dichos ventiladores axiales (38, 39) están conectados funcionalmente a sensores de temperatura conectados eléctricamente a dicha unidad central de proceso y de control y adaptados para permitir el accionamiento de dichos ventiladores axiales (38, 39) cuando superan un valor umbral prefijado de dicha temperatura en el interior de dicho bastidor portante (2).
- 45 **27.** Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones 21) a 23), **caracterizada por que** dicha torreta central de soporte (29), de la que sobresale en voladizo dicho brazo de distribución (9) y mediante la cual dicho brazo de distribución (9) se acopla a dicho bastidor portante (2), se acopla a través de unos segundos medios de rotación (43) a un elemento tubular (44) acoplado a dicho bastidor portante (2) y coaxial a dicho rotor de referencia (6) y a dicha torreta central (29).
- 50 **28.** Máquina (1) según la reivindicación 27), **caracterizada por que** dichos segundos medios de rotación (43), solidarios de dicho elemento tubular (44), comprenden:
- 55 - una primera rueda de engranaje (45) interpuesta entre dicha torreta central (29) y dicho elemento tubular (44);
 - una segunda rueda de engranaje (46), que tiene un diámetro inferior al diámetro de dicha primera rueda de engranaje (45) en donde engrana, conectada funcionalmente a unos medios auxiliares de motorización eléctrica (47), solidarios a dicho elemento tubular (44), accionados eléctricamente para determinar el giro de dicha torreta central (29), y con ello de dicho brazo distribuidor (9), en sentido horario y antihorario, cuando dicha máquina motriz (1), en el borde (B) de una parcela (P) de dicho terreno (T), se desplaza entre una banda longitudinal (F₁) recién trabajada de dicha parcela (P) y una banda longitudinal (F₂) siguiente y directamente adyacente a trabajar de dicha parcela (P).
- 60 **29.** Máquina (1) según la reivindicación 28), cuando la reivindicación 19) depende de la reivindicación 10), **caracterizada por que** comprende una plataforma elevadora (49) que define un plano horizontal y está acoplada a dicha primera rueda de engranaje (45) a través de unos primeros medios de accionamiento (50) adaptados para ser accionados para disponer dicha plataforma elevadora (49) de manera selectiva entre:
- 65

- una posición elevada, tomada al menos durante dicho avance de dicha máquina motriz (1) para la ejecución de dicho trabajo de dicho terreno (T), en donde dicha plataforma elevadora (49) queda comprendida dentro de las dimensiones totales verticales de dichos mecanismos cinemáticos (3);
- 5
- una posición bajada, tomada cuando dicha máquina motriz (1), habiendo finalizado dicho trabajo de dicha banda longitudinal (F_1) de dicha parcela (P) de dicho terreno (T), alcanza dicho borde (B) de dicha parcela (P), en donde dicha plataforma elevadora (49) sobresale de dichas dimensiones globales verticales de dichos mecanismos cinemáticos (3) hasta interferir de forma plana con dicho terreno (T), elevando o desacoplando, de dicho terreno (T), al menos dicho bastidor portante (2), dichos mecanismos cinemáticos (3), dicha torreta central de soporte (29) y, si fuere necesario, dichos equipos de trabajo (L_1 , L_2) para permitir el posterior giro en un ángulo de al menos 90° de dicho bastidor portante (2), de dichos mecanismos cinemáticos (3), de dicha torreta central de soporte (29) y, si fuere necesario, de dichos equipos de trabajo (L_1 , L_2).
- 10
- 15 **30.** Máquina (1) según la reivindicación 29), **caracterizada por que** dichos primeros medios de accionamiento (50) comprenden un primer cilindro hidráulico (51) que funciona según un eje vertical (Y), fijado al punto central (145a) de una cara inferior (45a) de dicha primera rueda de engranaje (45) y al punto central (149a) de una cara superior (49a) de dicha plataforma elevadora (49) y conectado hidráulicamente a un depósito de aceite (52) acoplado a una base de refuerzo (53) perteneciente a dicho bastidor portante (2) y posicionado en dicha parte trasera (2c) de dicho bastidor portante (2).
- 20
- 25 **31.** Máquina (1) según la reivindicación 27) cuando la reivindicación 19) depende de la reivindicación 10), **caracterizada por que** dicho elemento tubular (44), que soporta dicha torreta central de soporte (29), está acoplado a dicho bastidor portante (2) a través de unos segundos medios de accionamiento (54) adaptados para ser accionados:
- cuando dicha máquina (1), tras dicho trabajo de dicha banda longitudinal (F_1) de dicha parcela (P) de dicho terreno (T), alcanza dicho borde (B) de dicha parcela (P) de dicho terreno (T);
 - en presencia de dicho equipo de trabajo (L_1 , L_2) que, durante dicho trabajo de dicho terreno (T), esparce producto sobre dicho terreno (T), perdiendo gradualmente peso, para deslizar de manera horizontal dicha torreta central (29), dicho rotor de referencia (6) y dicha bobina eléctrica (7) enrollada en el mismo hasta la posición actualizada, progresivamente variable durante dicho trabajo, del centro de gravedad del peso definido por dicho bastidor portante (2) y por dicho equipo (L_1 , L_2) de trabajo de dicho terreno (T).
- 30
- 35 **32.** Máquina (1) según la reivindicación 31), **caracterizada por que** dichos segundos medios de accionamiento (54) comprenden al menos un segundo cilindro hidráulico (55, 56) que funciona según un eje horizontal (X), fijado a una consola de soporte saliente (57) de dicho bastidor portante (2) y a una barra transversal de refuerzo (58) de dicho bastidor portante (2), acoplada a una pared exterior (44a) de dicho elemento tubular (44), estando dicho segundo cilindro hidráulico (55, 56) conectado hidráulicamente a un depósito de aceite (52) fijado a una base de refuerzo (53) perteneciente a dicho bastidor portante (2).
- 40
- 45 **33.** Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** dicho brazo de distribución (9) soporta deslizadamente dicho cable de la fuente de alimentación (5) a través de medios de deslizamiento (60) contenidos dentro de las dimensiones totales de dicho brazo de distribución (9).
- 50 **34.** Máquina (1) según la reivindicación 33), **caracterizada por que** dichos medios de deslizamiento comprenden una pluralidad de rodillos libres (61) de un material de bajo coeficiente de rozamiento, enfrentados dos a dos y espaciados entre sí para definir dentro de dichas dimensiones globales de dicho brazo de distribución (9) un canal longitudinal (62) para el paso de dicho cable de la fuente de alimentación (5).
- 55 **35.** Máquina (1) según la reivindicación 34), **caracterizada por que** dichos rodillos libres (61) están dispuestos dos a dos con el fin de definir direcciones lineales (Z_1 , Z_2) convergentes entre sí para evitar la separación accidental de dicho cable de la fuente de alimentación (5) desde dicho brazo de distribución (9).
- 60 **36.** Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** dicho brazo de distribución (9) es del tipo plegable estando dividido en una pluralidad de partes conformadas (63) que tienen un volumen interior (63a) comunicado con el ambiente exterior, cada una de las cuales está acoplada a la adyacente que tiene mayores dimensiones mediante una bisagra de rotación (64) adaptada para disponer dicho brazo de distribución (9) de manera alternativa en:
- una posición de funcionamiento, tomada cuando dicha máquina motriz (1) se encuentra en condiciones de funcionamiento, en la cual dicho brazo de distribución (9) se extiende por la longitud máxima del mismo y dichas partes conformadas (63) se disponen alineadas secuencialmente entre sí;

- una posición de reposo, tomada cuando dicha máquina motriz (1) está en condiciones no operativas o durante el transporte para reducir el tamaño de la misma, en donde dicho brazo de distribución (9) tiene una longitud menor que dicha longitud máxima y al menos dos de dichas partes conformadas (63) están dispuestas una parcial y rotativamente retraída en la otra inmediatamente adyacente a la misma.

5
37. Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** dichos primeros medios de rotación (8) comprenden un engranaje interior (67) soportado por dicho bastidor portante (2) y conectado de manera funcional a uno de los ejes de rotación de uno de dichos mecanismos cinemáticos (3) mediante una unidad de control hidráulico principal (68) adaptada para ser accionada por dicho eje de rotación para hacer girar dicho rotor de referencia (6) alrededor de un eje lineal (Y):

- en una primera dirección, cuando dicha máquina (1) avanza sobre dicho terreno (T) a lo largo de una primera dirección predeterminada (D_1) desenrollando dicho cable de la fuente de alimentación (5) desde dicho rotor de referencia (6);
- en una segunda dirección, opuesta a dicha primera dirección, cuando dicha máquina (1) avanza sobre dicho terreno (T) a lo largo de una segunda dirección predeterminada (D_2), opuesta a dicha primera dirección predeterminada (D_1), rebobinando dicho cable de la fuente de alimentación (5) alrededor de dicho rotor de referencia (6).

15
20
38. Máquina (1) según la reivindicación 37) cuando depende de la reivindicación 17), **caracterizada por que** dicho engranaje interior (67) incluye:

- un engranaje de corona anular exterior (69) dispuesto en un borde anular (70) que delimita un orificio pasante (71) practicado en un arno de dichas bridas laterales (27, 28) de dicho tambor cilíndrico (26);
- un piñón interior (72) acoplado a un elemento saliente (73) de un grupo estructural (74) perteneciente a dicho bastidor portante (2), incorporando dicho engranaje de corona anular exterior (69) para hacerlo girar alrededor de dicho eje lineal (Y) y conectado de manera funcional a dicho eje de rotación de uno de dichos mecanismos cinemáticos (3).

25
30
35
39. Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** comprende una unidad hidráulica auxiliar (75) acoplada a dicho bastidor portante (2) por su parte trasera (2c) y conectada funcionalmente a un depósito de aceite (52) acoplado a una base de refuerzo (53) perteneciente a dicho bastidor portante (2), adaptada para ser accionada para desplazar dichos equipos de trabajo (L_1 , L_2) dispuestos en dicha parte delantera (2b) y/o en dicha parte trasera (2c) de dicho bastidor portante (2).

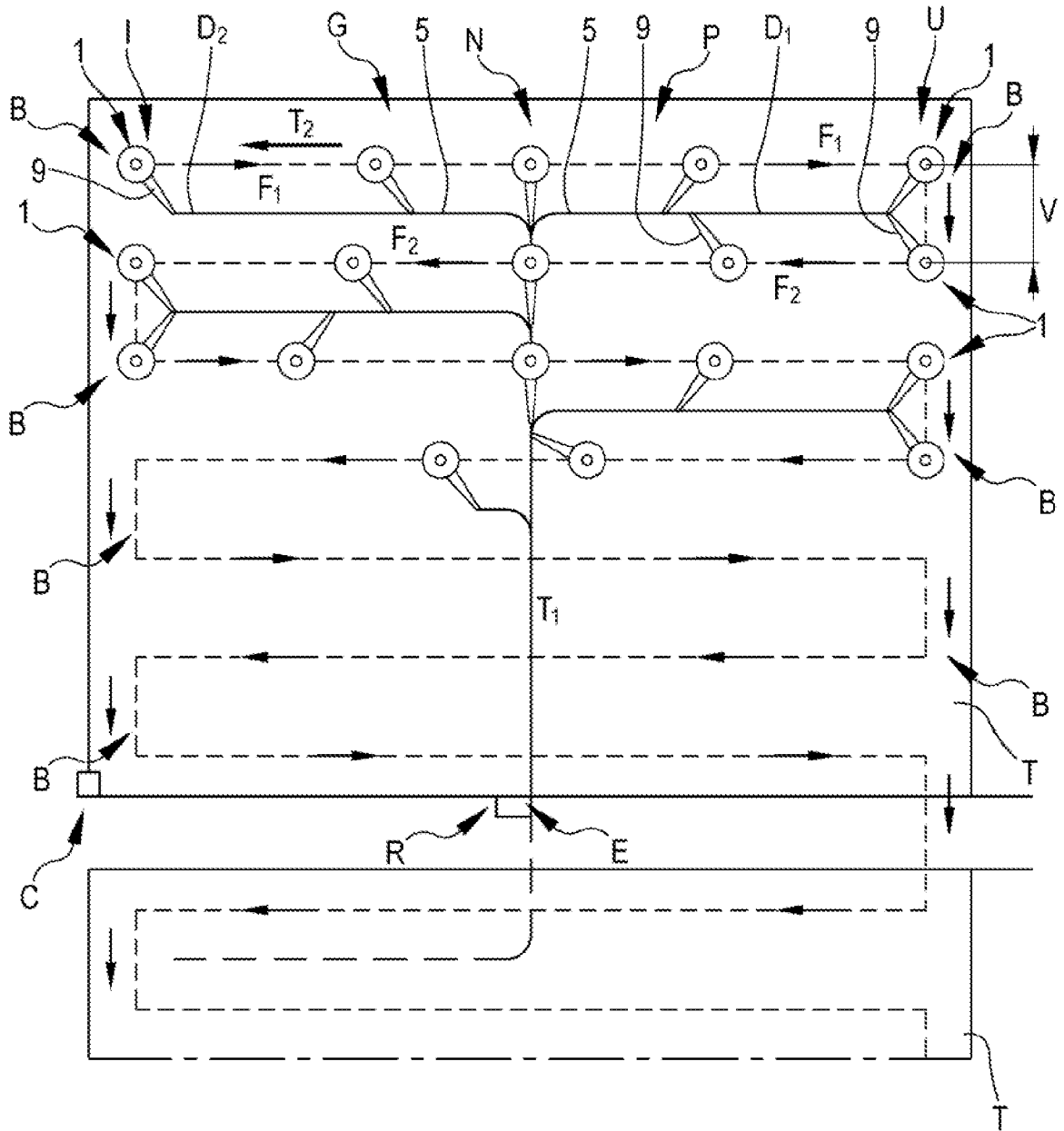
40
40. Máquina (1) según la reivindicación 39), **caracterizada por que** dicha unidad hidráulica auxiliar (75) comprende al menos una bomba hidráulica sumergida en dicho depósito de aceite (52) y al menos un respectivo motor eléctrico de servicio (76) acoplado a dicha base de refuerzo (53) y conectado eléctricamente a una unidad central de proceso y de control.

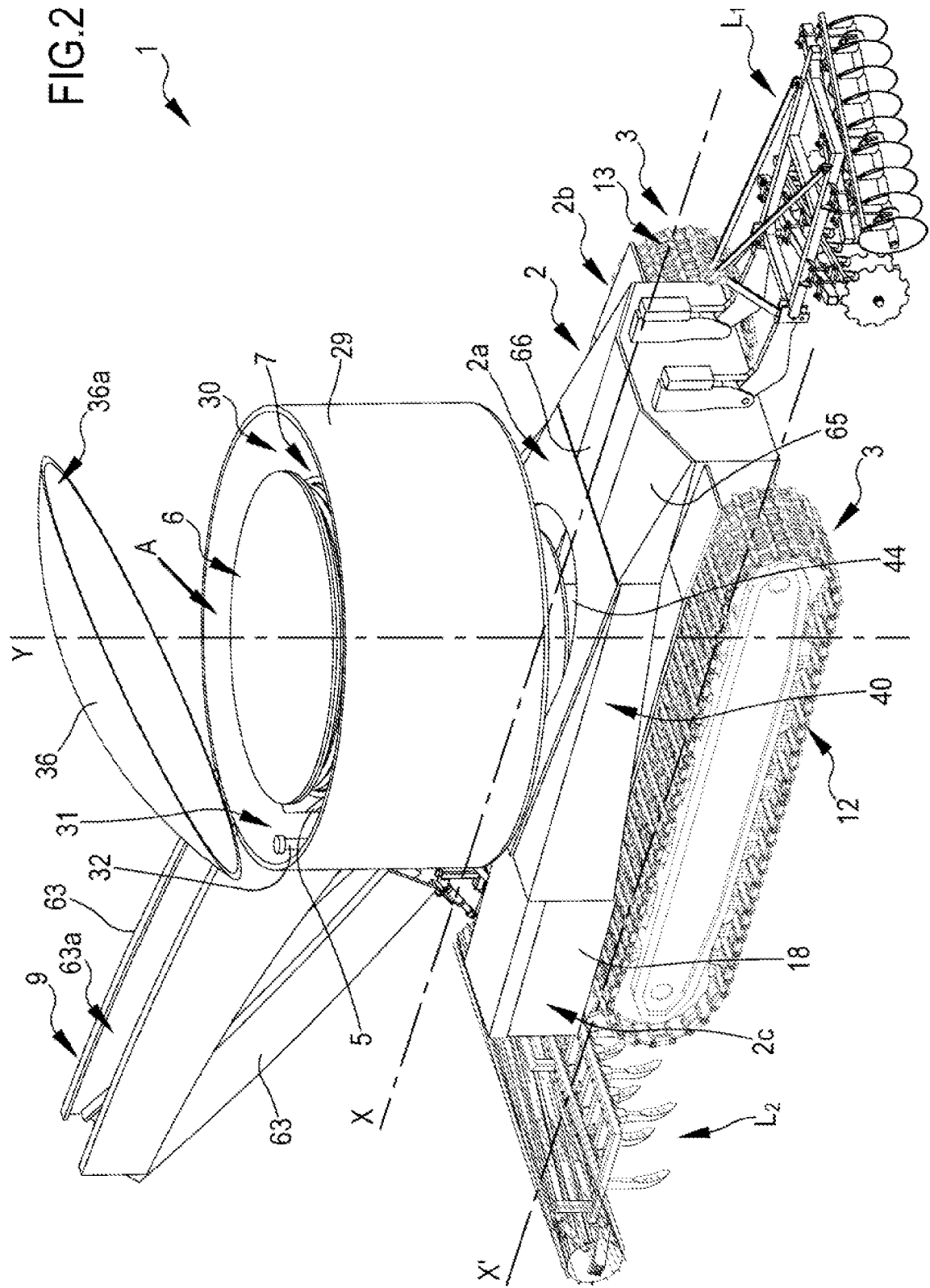
45
41. Máquina (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** comprende un receptor electrónico de posicionamiento y navegación asistido por satélite (79), dispuesto en dicha parte central (2a) de dicho bastidor portante (2), comunicándose a través de una señal de radio (O) con una red de satélites artificiales en órbita y conectado eléctricamente a una unidad central de proceso y de control instalada en un panel de control (10) dispuesto en un espacio técnico (11) realizado en dicho bastidor portante (2).

50
42. Máquina (1) según la reivindicación 41), **caracterizada por que** dicho receptor electrónico de satélite (79) es un receptor GPS contenido en dicho rotor de referencia (6), dispuesto en un eje de rotación lineal (Y) de dicho rotor de referencia (6) y soportado por una unidad estructural (74) perteneciente a dicho bastidor portante (2).

55
43. Máquina (1) según la reivindicación 41) cuando depende de la reivindicación 30), **caracterizada por que** dicho receptor electrónico de satélite (79) es un receptor GPS integrado con dichos primeros medios de accionamiento (50) y dispuesto en un punto central (145b) de una cara superior (45b), opuesta a dicha cara inferior (45a), de dicha primera rueda de engranaje (45) de dichos segundos medios de rotación (8).

FIG.1





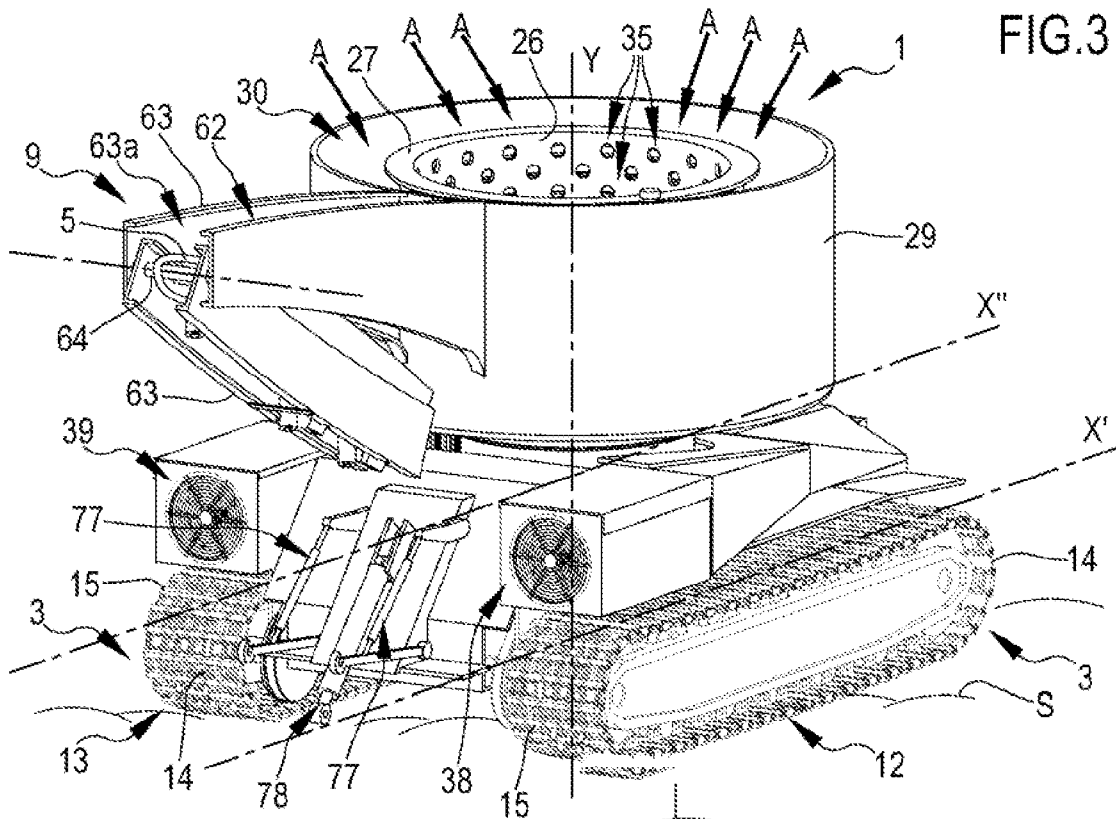


FIG.3

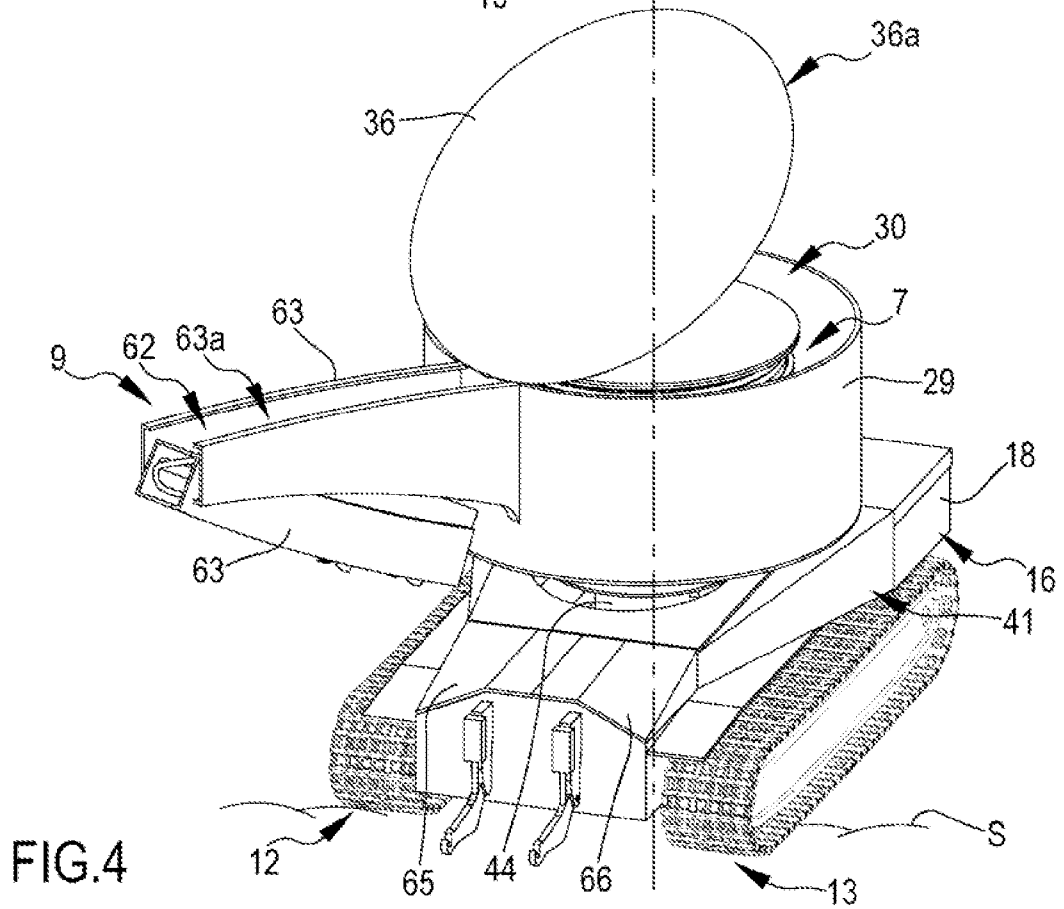


FIG.4

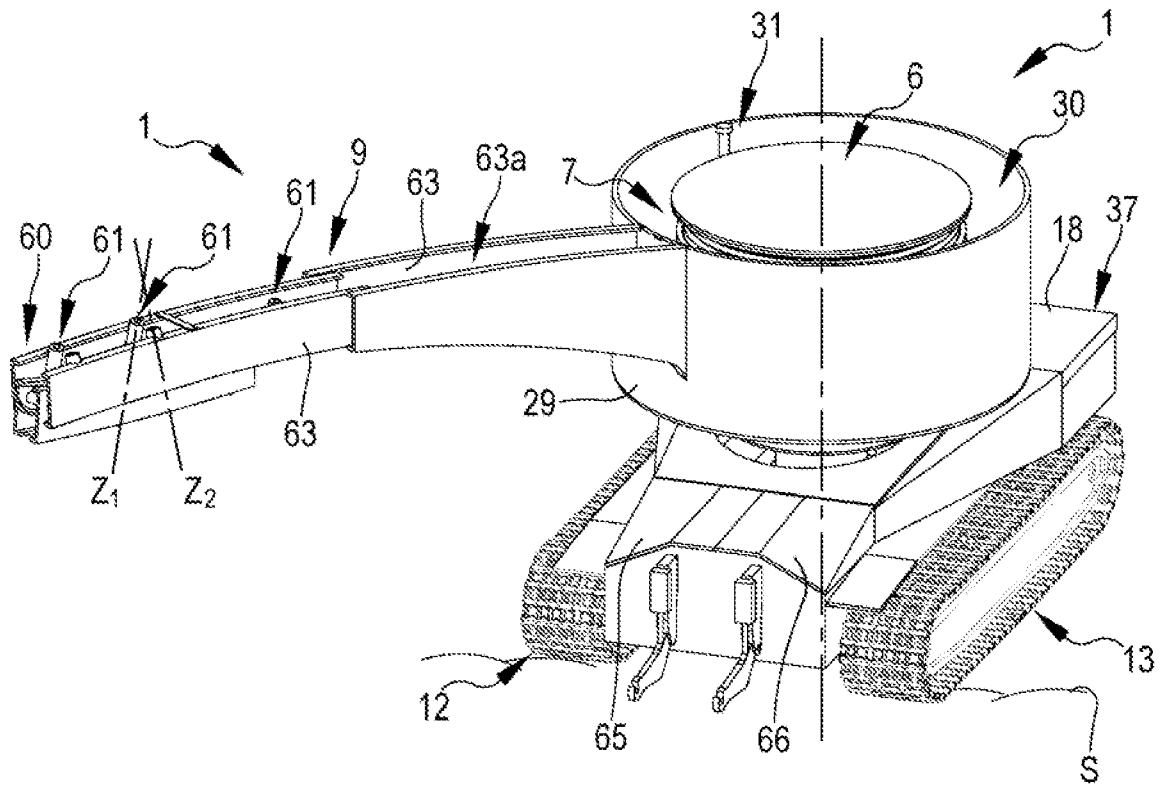


FIG.5

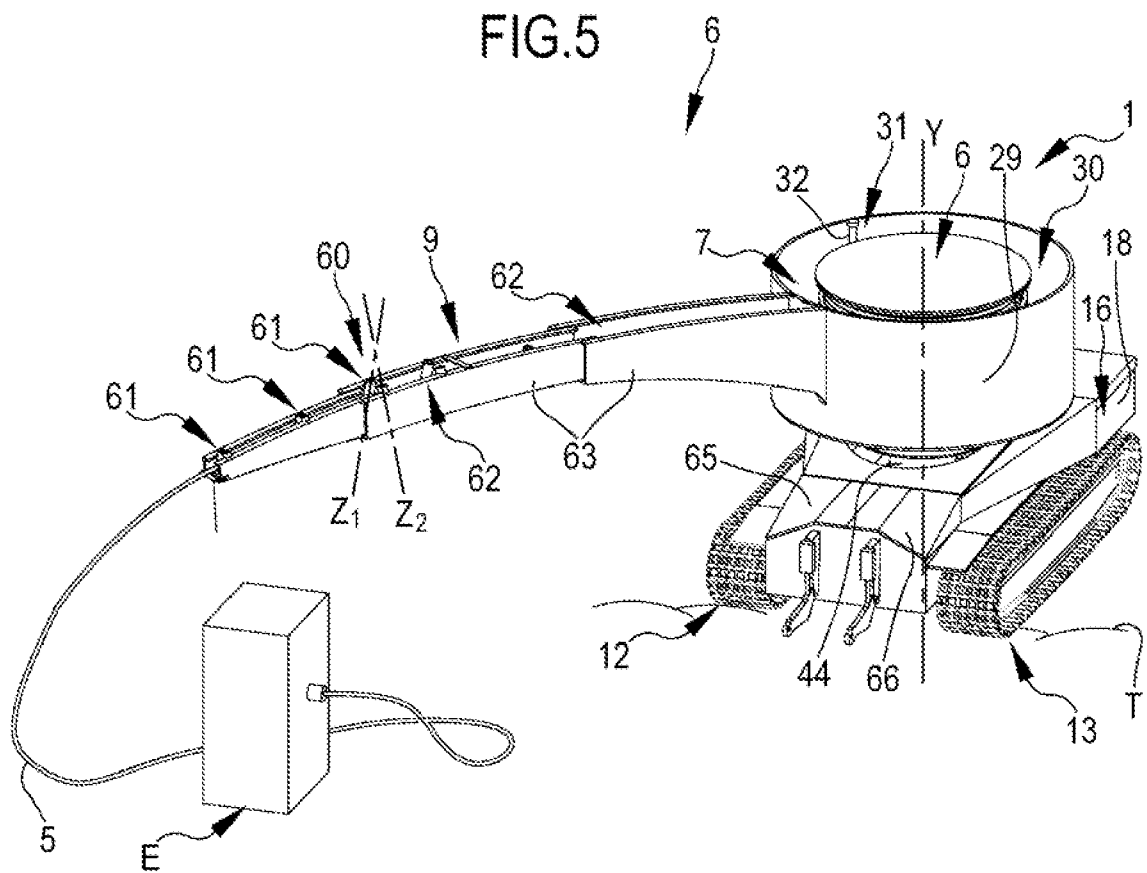


FIG.6

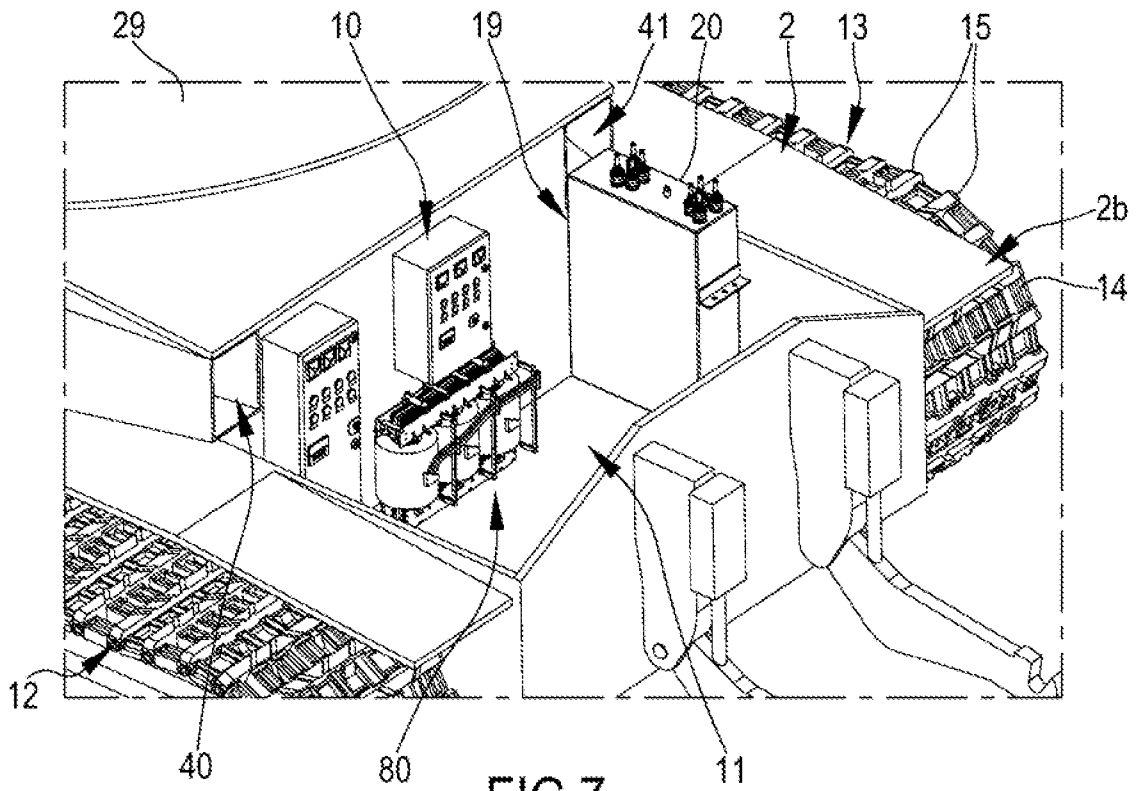


FIG. 7

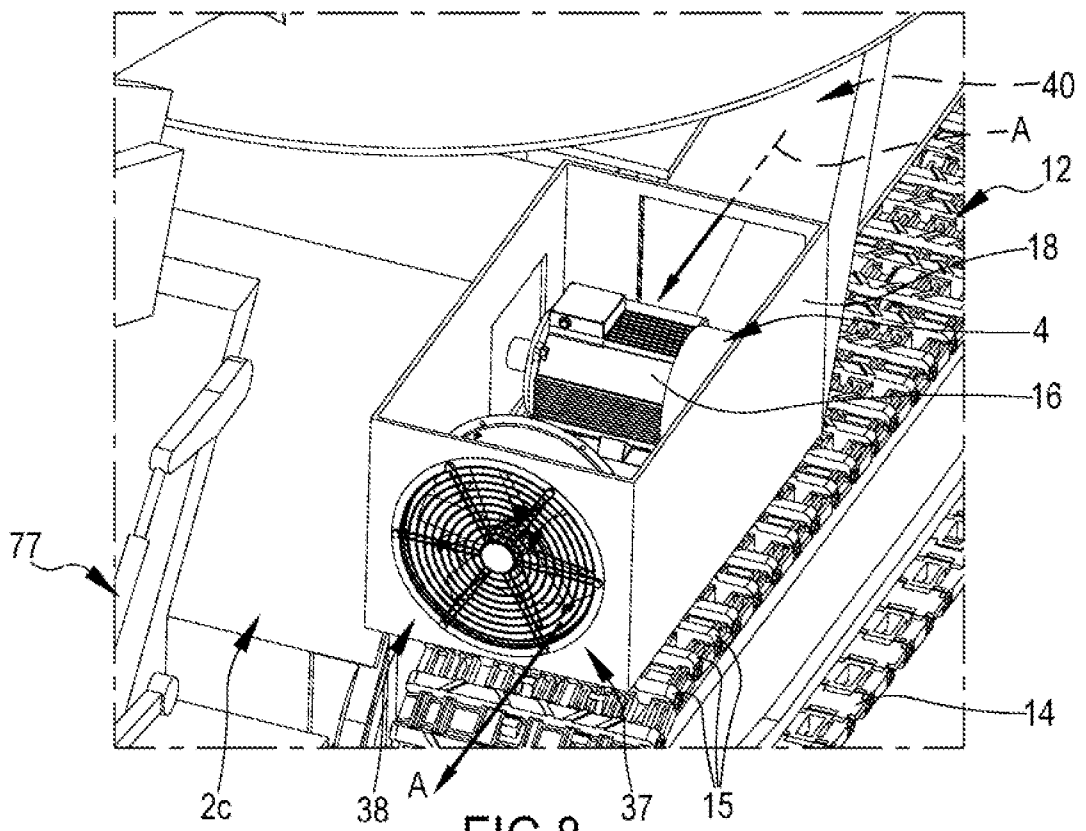


FIG. 8

FIG.9

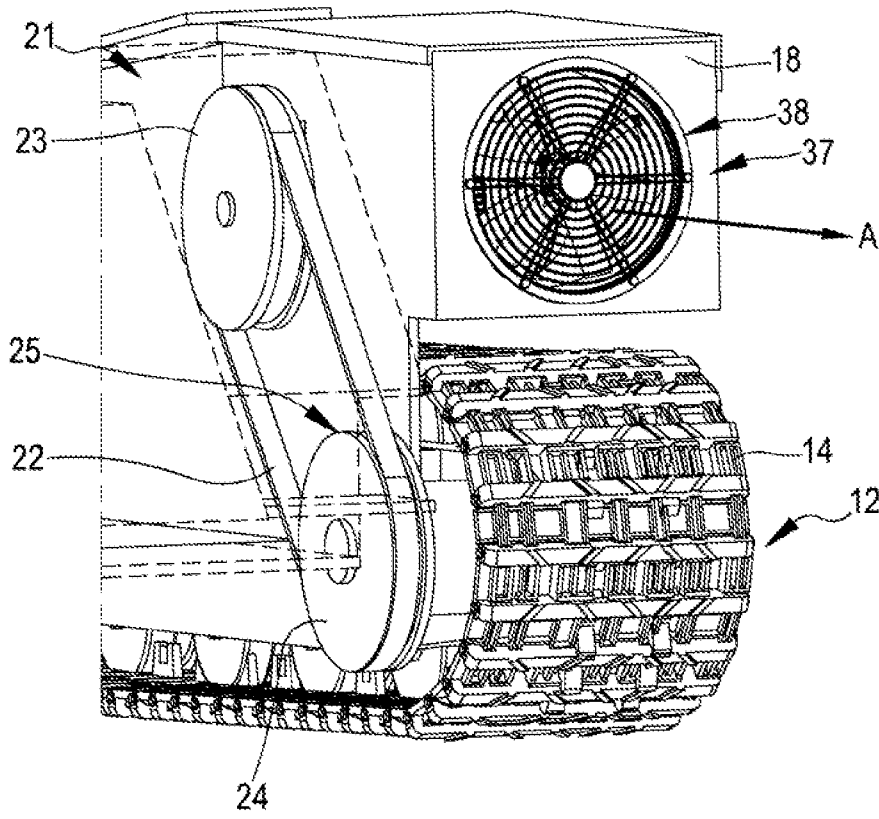
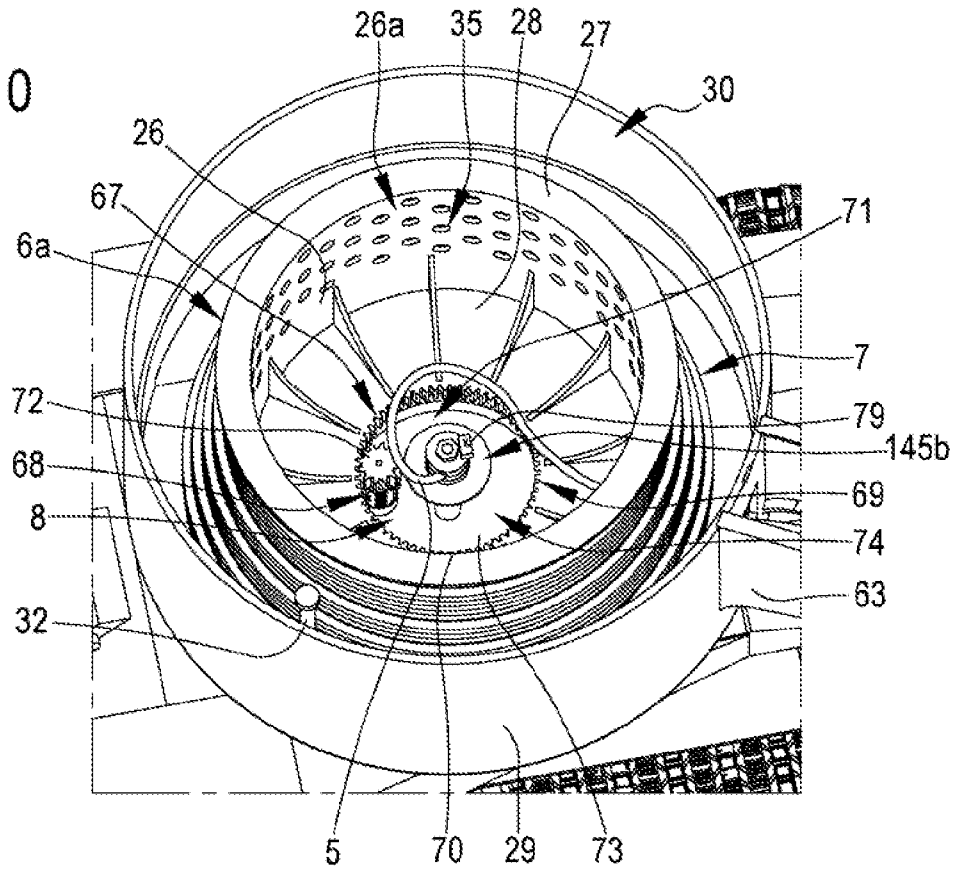
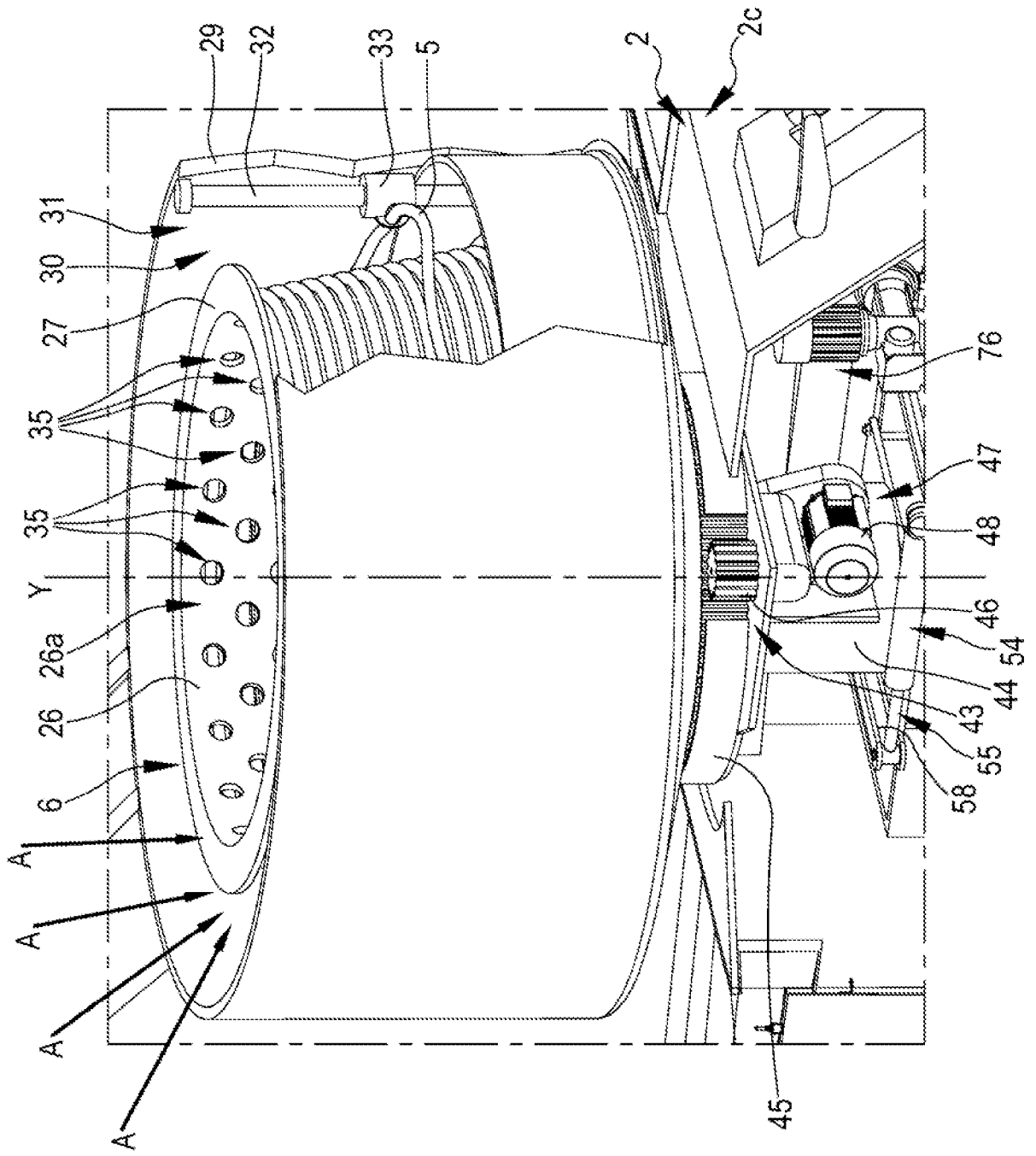


FIG.10





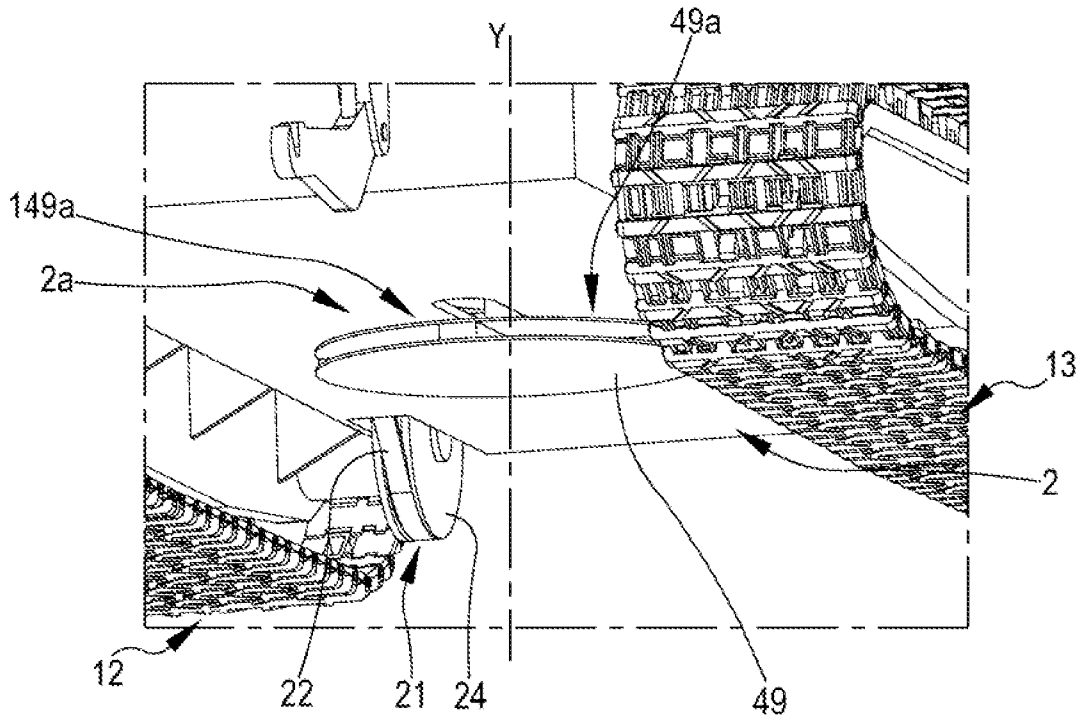


FIG. 12

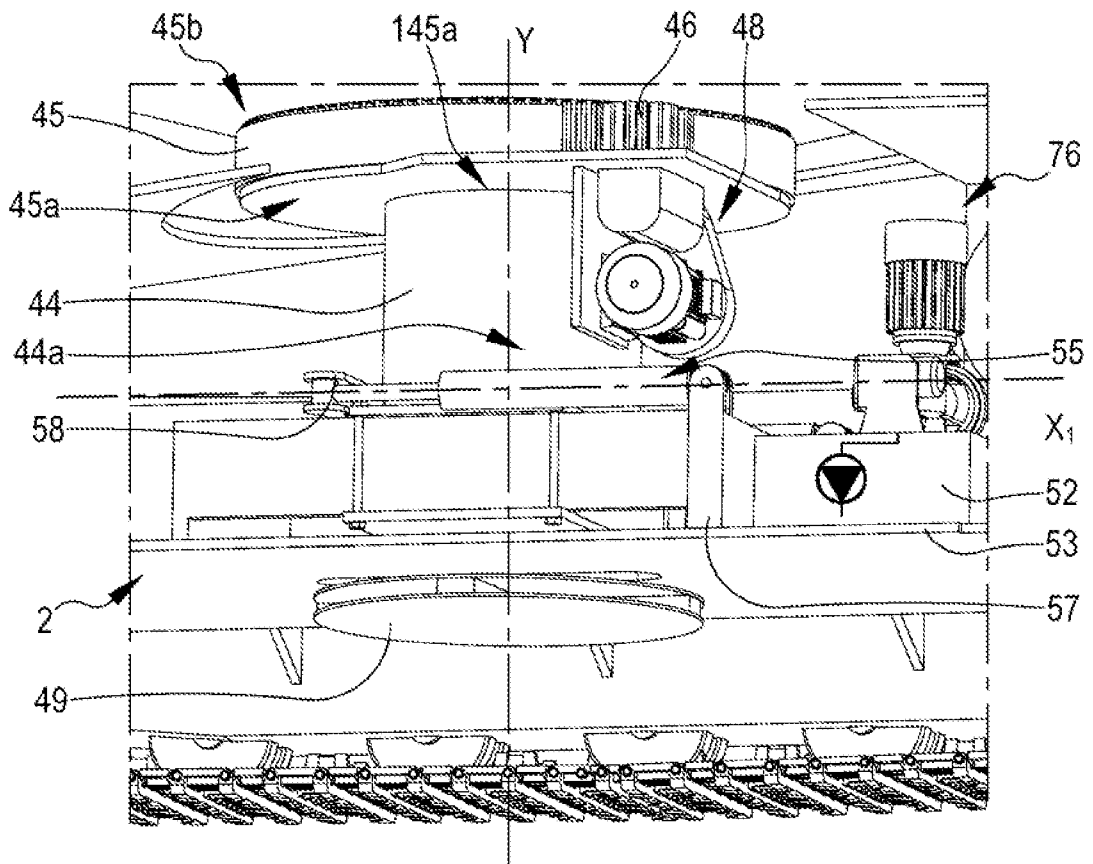


FIG. 13

FIG.14

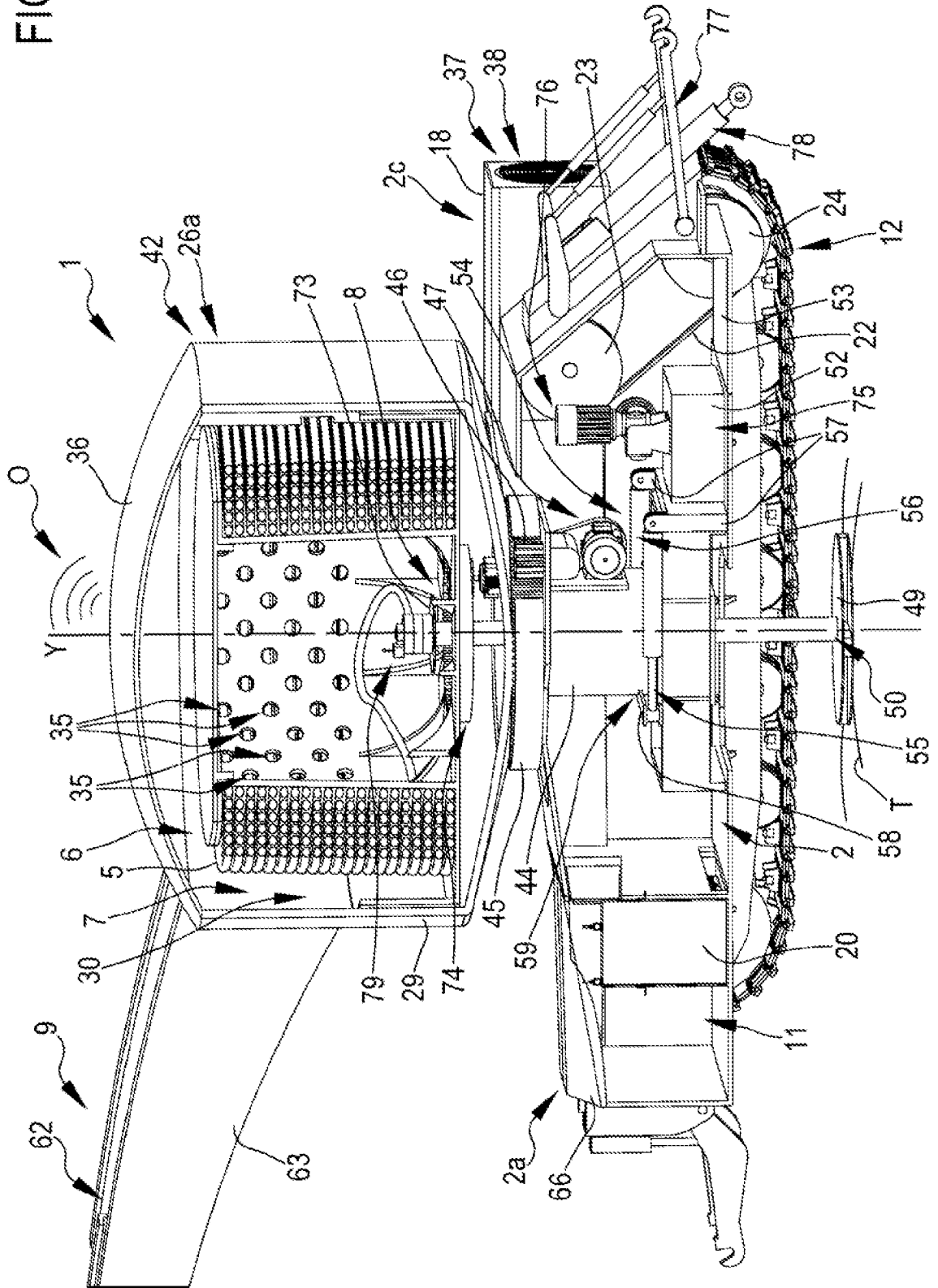


FIG.15

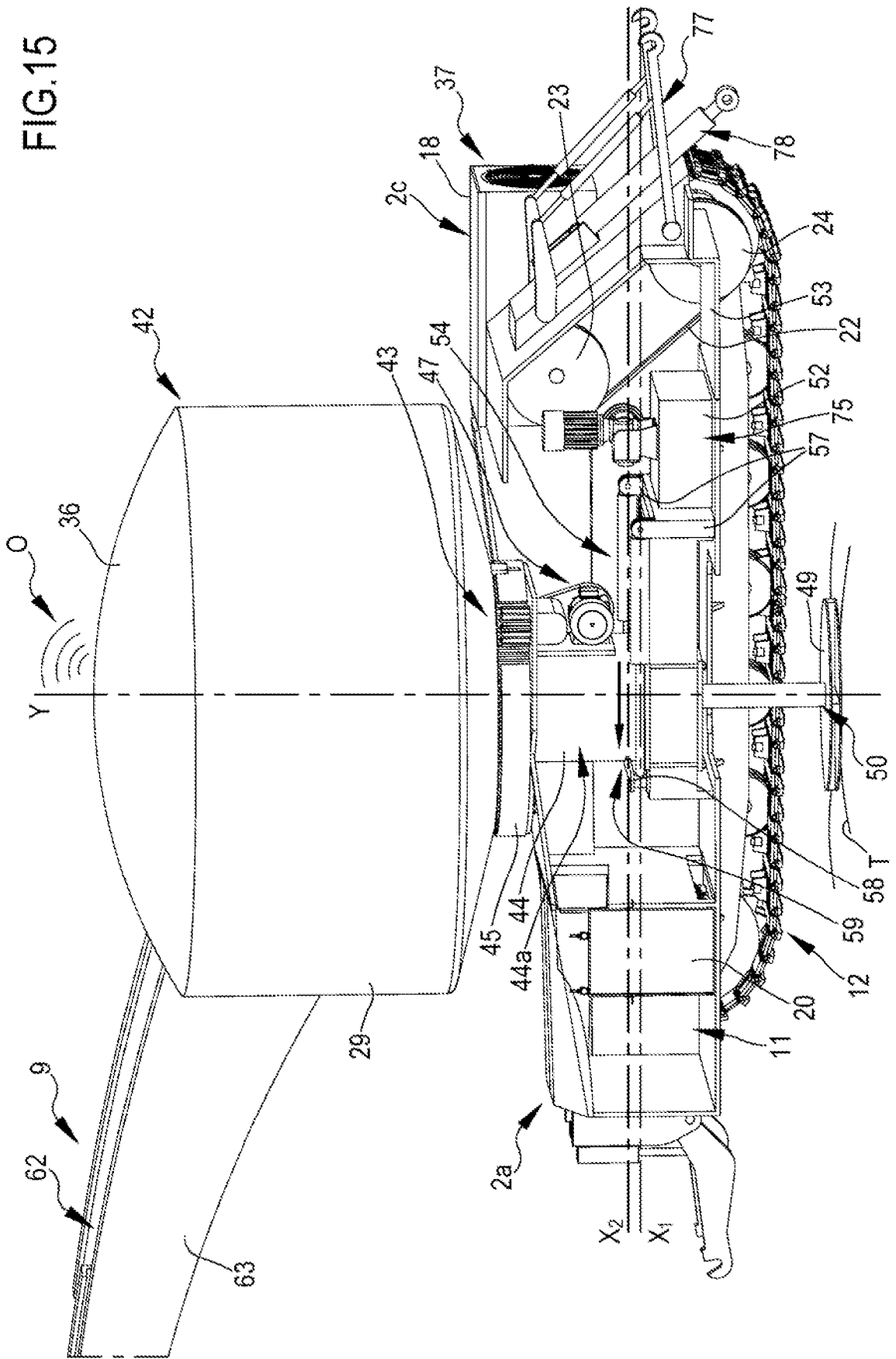


FIG.16

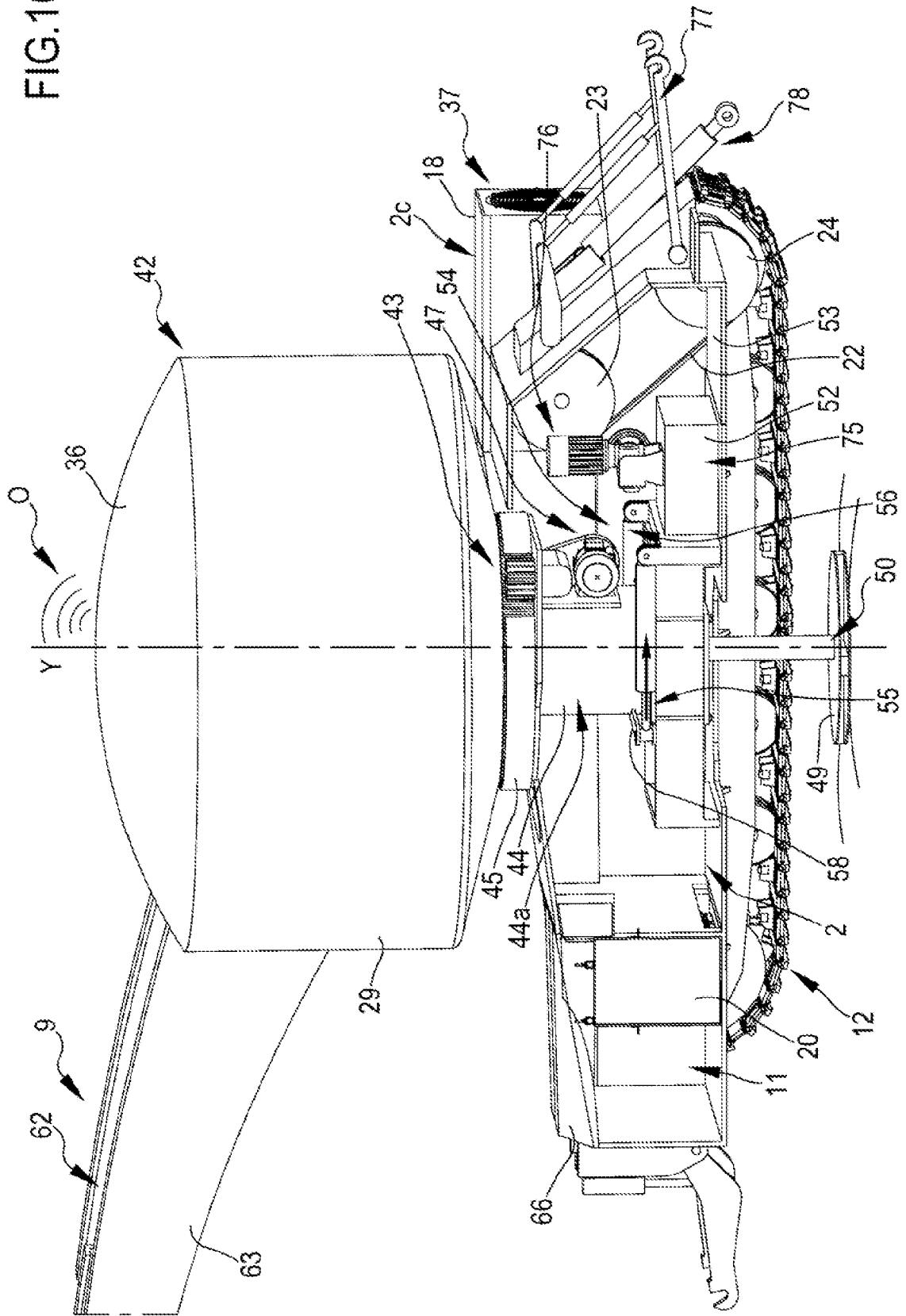


FIG.17

