

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 649 184**

51 Int. Cl.:

**A01D 34/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2015 E 15305742 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 2946650**

54 Título: **Procedimiento de realización de un robot para el tratamiento del suelo y sistema correspondiente**

30 Prioridad:

**19.05.2014 FR 1454465**

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

**10.01.2018**

73 Titular/es:

**OUTILS WOLF (SOCIÉTÉ PAR ACTIONS  
SIMPLIFIÉE) (100.0%)  
5 rue de l'Industrie  
67160 Wissembourg, FR**

72 Inventor/es:

**WOLF, PIERRE;  
TREGER, CLAUDE y  
DELCASSO, LAURENT**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 649 184 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

Procedimiento de realización de un robot para el tratamiento del suelo y sistema correspondiente

5 La presente invención se refiere al dominio de los equipos de consumo y profesionales para el tratamiento automatizado del suelo y de los terrenos, más particularmente para el corte de zonas de césped o de hierba, o para operaciones anexas en relación con el mantenimiento de dichas zonas.

En este contexto, la invención tiene como objeto un procedimiento de realización de un robot de tratamiento del suelo, en particular de un robot cortacésped y un sistema que permite la realización de este procedimiento.

10 Por robot de tratamiento del suelo, se entiende, en la presente invención, un aparato móvil autónomo apto para realizar una operación o un trabajo técnico a nivel del suelo, ya sea en superficie (por ejemplo: limpieza con o sin recogida, lavado con o sin secado consecutivo, colocación del producto, siega,...), ya sea un compromiso con el suelo o el terreno (por ejemplo: escarificación, cavado,...). Además, diferentes tipos de suelo pueden estar concernidos: césped, pasto, terreno con hierbas o no, patio cementado, adoquinado o asfaltado, suelo de baldosas, terraza,... Y determinar así el tipo de operaciones realizables por un robot adaptado. Típicamente, dicho robot incluye, además de uno o de varios medios de accionamiento, al menos una fuente de energía autónoma, al menos una herramienta de trabajo, unos medios de desplazamiento y un cárter de protección, igualmente una unidad de control y de gobierno, un dispositivo de determinación de su posición (absoluta o relativa), unos medios de almacenamiento y un módulo de transmisión o de comunicación, preferiblemente bidireccional.

20 Actualmente, las zonas de tratamiento, de trabajo o de corte del tipo anteriormente citado están generalmente delimitadas por unos elementos materiales o unos medios físicos aparentes (bordes, paredes, muros, barreras, cables de delimitación,...). Como variación, y principalmente para los robots cortacésped, estas zonas pueden igualmente estar delimitadas por cables perimétricos enterrados.

25 La colocación de estos tipos de medios de delimitación conocidos conlleva unos trabajos específicos importantes. Principalmente la instalación de cables enterrados precisan intervención tediosa por parte del operador o del usuario que puede mostrarse delicada cuando otros conductos o cables ya están presentes en el suelo, y necesita varias horas, incluso días, de trabajo en función del tamaño y la complejidad del terreno.

Además, una eventual modificación del perímetro de la zona de trabajo se muestra igualmente tediosa y precisa, además, de una puesta en estado del suelo o del terreno (ver por ejemplo WO 2013/041278), o al menos del borde perimétrico modificado.

30 Se conocen, por otra parte, unos robots cortacésped dotados con un sistema de localización satelital (GPS) utilizado para localizar las parcelas que se van a cortar y/o hacer desplazar el robot cortacésped de una parcela a otra (US 2003/0236723 y US 20110125358).

Este tipo de robot cortacésped puede utilizar, además, un mapa digital almacenado en combinación con la localización satelital para controlar el corte (US 20110125358 y WO 2013034345).

35 Sin embargo, por el mismo hecho de su modo de realización, estas cartografías virtuales carecen a menudo de precisión, no tienen en cuenta las realidades concretas del terreno y de la zona de trabajo y precisan generalmente de una puesta a cero en caso de modificación de la zona de trabajo.

Del documento WO 2007091967, se conoce un procedimiento de realización de un robot de tratamiento de suelo según el preámbulo de la reivindicación 1, y un sistema para el tratamiento robotizado de una zona de trabajo según el preámbulo de la reivindicación 13.

40 Sin embargo, en esta realización conocida, es necesario, para memorizar el contorno de la zona de trabajo a tratar, desplazar el robot en si mismo a lo largo de este contorno, lo que es molesto.

La presente invención tiene como objetivo superar al menos algunos de estos inconvenientes anteriormente citados en relación con el estado de la técnica aludido en relación con los robots de tratamiento de suelos, más particularmente los robots cortacésped, y principalmente para hacer su mecanización más sencilla.

45 A este efecto, la invención tiene como objeto un procedimiento de realización de un robot de tratamiento de suelo, más particularmente de un robot cortacésped o de un robot de corte, incluyendo una unidad de control y de gobierno, un dispositivo de posicionamiento absoluto o relativo, un medio de almacenamiento de datos y un módulo de transmisión,

50 Procedimiento caracterizado por que consiste, antes de que dicho robot trate una nueva zona de trabajo o una zona de trabajo modificada, en tomar por medio de un dispositivo portátil adaptado, equipado con un módulo de geolocalización absoluta o relativa y/o de toma de imágenes, compatible con el dispositivo de posicionamiento del robot, unas informaciones de posicionamiento, determinando una pluralidad de posiciones o de puntos a lo largo de o de los contornos que delimitan dicha zona de trabajo, en transferir estas informaciones al robot, eventualmente

después de la corrección utilizando al menos un punto fijo local, y en definir automáticamente una cartografía y/o una estrategia de desplazamiento del robot para la zona de trabajo delimitada virtualmente después de la integración de dichas informaciones.

5 La invención tiene igualmente como objeto un sistema de tratamiento robotizado que lleva a cabo este procedimiento.

Se comprenderá mejor la invención, gracias a la siguiente descripción, que se refiere a un modo de realización preferido, dado a título de ejemplo no limitativo, y explicado haciendo referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

10 La figura 1 es una representación esquemática que ilustra una posible realización del procedimiento según la invención, con los principales elementos constitutivos del sistema realizados, para una zona de trabajo (terreno a tratar) dada;

La figura 2 es una vista esquemática en perspectiva de un modo de realización del robot según la invención (con la forma de robot cortacésped con su capó entreabierto) que forma parte del sistema según la invención;

15 La figura 3 es una vista esquemática en perspectiva y parcialmente mediante transparencia de un dispositivo portátil de toma de coordenadas de geolocalización que forma igualmente parte del sistema según un modo de realización ventajoso de la invención;

Las figuras 4 y 5 son unos esquemas sinópticos respectivamente del robot cortacésped de la figura 2 y del dispositivo portátil de la figura 3, y,

20 La figura 6 es una representación similar a la de la figura 1, que ilustra las posibilidades de subdivisión de una zona de trabajo y de creación de una nueva zona de trabajo separada.

Las figuras 1 y 6 de los dibujos adjuntos, en relación con las figuras 2 a 5, ilustran el procedimiento de realización de un robot cortacésped de tratamiento 1, más particularmente, pero no de forma limitativa, de un robot cortacésped.

25 Dicho robot 1 incluye principalmente, como se muestra en la figura 2, una unidad 2 de control y de gobierno, un dispositivo 3 de posicionamiento absoluto o relativo, un medio 4 de almacenaje de datos y un módulo de transmisión 5.

30 Conforme a la invención, el procedimiento de realización consiste esencialmente, antes de que el robot 1 trate una nueva zona de trabajo o una zona de trabajo modificada 6, en tomar por medio de un dispositivo portátil 7 adaptado, equipado con un módulo 8 de geolocalización absoluta o relativa y/o de toma de imágenes, compatible con el dispositivo 3 de posicionamiento del robot 1, unas informaciones de posicionamiento, determinando una pluralidad de posiciones o de puntos 9,9' a lo largo de o de los contornos 10,10' que delimitan dicha zona de trabajo 6, en transferir estas informaciones al robot 1, eventualmente después de la corrección utilizando al menos un punto fijo local, y en definir automáticamente una cartografía y/o una estrategia de desplazamiento del robot 1 por la zona de trabajo 6 delimitada virtualmente después de la integración de dichas informaciones.

35 Así, gracias a la invención, es posible definir previamente un cable perimétrico virtual que delimita la zona de trabajo 6 para el robot 1 en su o sus intervenciones posteriores.

El experto incluye fácilmente las ventajas importantes que se derivan de las disposiciones inventivas anteriormente citadas, a saber una delimitación rápida, sencilla y flexible, unas zonas a tratar, que no precisan de ningún trabajo preparatorio a nivel del suelo y que permiten conseguir una gran precisión del trazado, en contacto directo con la topología y la configuración real de la zona a tratar.

40 Según una primera característica importante de la invención, que aparece de la figura 1, el procedimiento puede, además, consistir, en caso de modificación parcial y/o adicional de una zona de trabajo 6, cuya delimitación virtual está almacenada a nivel del robot 1, en tomar por medio del dispositivo portátil 7 únicamente las informaciones de posicionamiento de las nuevas posiciones o de los nuevos puntos 9' correspondientes o pertenecientes a la parte modificada 10'' del contorno y/o una parte adicional 10'' del contorno, y en refrescar la delimitación virtual almacenada 45 transmitiendo al robot 1 únicamente estas nuevas informaciones de posicionamiento. El (los) contorno (s) modificado (s) puede(n) presentar respecto del (los) contorno(s) almacenado(s) ya sea al menos una parte del contorno modificado 10'', contiguo a una parte no modificada del contorno almacenado, y extendiendo o restringiendo la zona de trabajo 6 correspondiente al contorno almacenado 10,10', o bien al menos un segundo contorno 10'' cerrado e independiente del contorno almacenado 10,10', y delimitando al menos una zona de exclusión 6' en la zona de 50 trabajo 6 definida periféricamente, y eventualmente interiormente, por dicho(s) contorno(s) 10,10' almacenado(s).

Por ello, el usuario puede no únicamente limitar su toma de datos de posicionamiento (puntos de geolocalización 9,9' o imágenes del entorno) a los nuevos puntos 9' o a las nuevas imágenes correspondientes a la parte 10'', sino que las operaciones consecutivas pueden igualmente limitarse a un refresco únicamente parcial de los datos de

geolocalización o imágenes de referencia ya almacenadas a nivel del robot 1, de donde se obtiene un tratamiento y una transmisión limitadas.

5 En la figura 1, los trazos de las dos partes del contorno 10'', con la forma de modificación y de adición respectivamente, están representadas en trazo punteado. Sucede lo mismo con la frontera entre zonas elementales 6'' que subdivide en una zona de trabajo 6 y del contorno 10'' de la nueva zona independiente 6, ilustradas en la figura 6.

10 Conviene señalar que la zona de exclusión 6' interna a una zona de trabajo 6, puede o bien constituir una zona de ausencia de tratamiento, o bien ser tratada por el robot 1 aplicando unos parámetros, unas características, unas frecuencias y/o unas condiciones de tratamiento diferentes de las aplicadas para el tratamiento del resto de la zona de trabajo 6.

15 Según un primer modo de realización de la invención, las informaciones de posicionamiento, tomadas por medio del dispositivo portátil 7 y transmitidas al robot 1 para ser almacenadas, consisten en unas imágenes tomadas desde unas posiciones a lo largo de o de los contornos 10,10' delimitando la zona de trabajo 6, la unidad 2 de control y de gobierno del robot 1 que compara permanentemente, durante el tratamiento de la zona de trabajo 6 considerada, las imágenes suministradas por un sistema de visión que equipa dicho robot 1 con unas imágenes almacenadas, con el fin de determinar la posición relativa de dicho robot 1 respecto al (a los) contorno(s) 10,10'.

En este caso, el robot 1 determina su posición relativa respecto del contorno por comparación de imágenes suministradas en continuo por un sistema de visión embarcado con las que le han sido transmitidas por el dispositivo portátil 7 y almacenadas en su medio de almacenamiento 4 (imágenes de referencia).

20 Según un segundo modo de realización de la invención, las informaciones de posicionamiento consisten en unas coordenadas de puntos discretos 9,9' que forman parte de o de los contornos 10,10', estando equipado el robot 1 con un dispositivo 3 de geolocalización absoluta o relativa compatible con el módulo 8 de geolocalización del dispositivo portátil 7, y explotando las coordenadas de los puntos 9,9' tomadas y transmitidas previamente por este último con vistas a la determinación de la posición de dicho robot 1 respecto del(de los) contorno(s) 10,10'.

25 En relación con este segundo modo de realización de la invención y con el fin de disponer de una buena continuidad a nivel del trazado de o de los contorno(s) 10,10', de acuerdo con la precisión suministrada por el sistema global de geolocalización o de posicionamiento asociado al dispositivo 3 del robot 1 y al módulo 8 del dispositivo portátil 7, puede preverse realizar, a partir de las coordenadas de los puntos 9,9' repartidos a lo largo del nuevo contorno 10,10' o de la parte del contorno adicional y/o modificada 10,10', a nivel de la unidad 2 de control y de gobierno, una extrapolación entre los puntos 9,9' próximos de manera que se llegue a la definición de un trazado de contorno sensiblemente continuo, en particular frente a la resolución del dispositivo de geolocalización 3 del robot 1 y del sistema global de geolocalización correspondiente.

35 Conforme a otra característica de la invención, la unidad 2 del robot 1 o la unidad 14 del dispositivo portátil 7, puede realizar, en caso de modificación del contorno 10,10' de la zona de trabajo 6 ya almacenada, una unión entre la o las partes que no han cambiado del contorno 10,10' y la o las partes del contorno modificadas 10'', con principalmente cada vez una determinación de las posiciones limítrofes o de los últimos puntos extremos 9 de la parte que no ha cambiado del contorno almacenado 10,10', asegurando la unión con los nuevos puntos o las nuevas posiciones 9' correspondientes a la parte del contorno añadida y/o modificada.

40 En relación con una variante práctica de la invención, ligada al primer modo de realización anteriormente citado, la toma de las imágenes a nivel de un nuevo contorno 10,10' o de una parte 10'' adicional o modificada de un contorno almacenado consiste en desplazar el dispositivo portátil 7 provisto de un módulo 8 de toma de imágenes, a lo largo del contorno 10,10' o de la parte del contorno 10'' a tomar, en efectuar sucesivamente, de forma continua o preferentemente a intervalos regulares, automáticamente o bajo control del usuario, unas imágenes durante dicho desplazamiento, y, al final del recorrido, en transmitir las imágenes adquiridas, eventualmente después del pretratamiento, al robot 1.

45 De acuerdo con otra variante práctica de la invención y en relación con el segundo modo de realización anteriormente citado, que se tiene de las figuras 1 y 3 principalmente, la toma de coordenadas de los puntos 9,9', repartidos a lo largo del nuevo contorno 10,10' o de una parte 10'' adicional o modificada de un contorno almacenado, consiste en desplazar una cabeza de puntero 11 equipada con una antena 11' de geolocalización y preferentemente montada a nivel de la extremidad inferior de un mango 12 del dispositivo portátil 7, con la forma de una herramienta manual de mango, a lo largo del contorno 10,10' o de la parte del contorno 10'' que se desea tomar, en tomar sucesivamente, y preferentemente a intervalos regulares, automáticamente o bajo control del operador, unas coordenadas de puntos consecutivos 9,9' que balizan dicho contorno 10,10' o dicha parte del contorno 10'' y, al final del recorrido, y eventualmente después del pretratamiento, en transmitir los datos de geolocalización correspondientes al robot 1.

Con el fin de llegar a una similitud total de posicionamiento entre la fase preliminar de definición de o de los contornos 10,10' por medio de la herramienta portátil 7 y la fase posterior de explotación de este(estos) último(s) por el robot cortacésped 1, se prevé ventajosamente que la toma de coordenadas de los puntos 9,9' o la toma de

imágenes que balizan el contorno 10,10' o la parte del contorno 10'' considerada está realizada en unas condiciones similares a las encontradas por el dispositivo 3 de posicionamiento del robot 1 durante el tratamiento de la zona de trabajo 6 delimitada correspondiente, y con unos medios o bajo unas formas compatibles.

5 Así, se puede prever tener en cuenta el posicionamiento de la antena de geolocalización 11', en la cabeza de puntero 11 de la herramienta portátil 7, así como el espacio necesario lateral de esta última, o también el posicionamiento del objetivo del dispositivo 8 de toma imágenes.

10 Dicha disposición permite principalmente ajustar con precisión la posición de los medios de rodamiento (ruedas u orugas 20) y/o del órgano de tratamiento o corte a los límites de la zona de trabajo 6, de forma que se evite principalmente cualquier desbordamiento más allá de la zona de trabajo 6 o cualquier parte de la zona de trabajo 6 dejada pendiente (no tratada).

Además de las zonas de exclusión, condicional y/o de tratamiento específico internos de una zona de trabajo existente o determinada, pueden preverse otras aplicaciones concretas de la invención.

15 Así, el procedimiento puede consistir, en el marco de una modificación de la zona de trabajo para tratar por el robot 1, en delimitar al menos una zona de trabajo adicional 6' exterior a esta y separada por una zona de trabajo 6 existente, realizando por medio del dispositivo portátil 7 la toma en consideración de las nuevas posiciones y o de los nuevos puntos 9' que definen conjuntamente al menos un nuevo contorno 10''' que determina dicha al menos una zona de trabajo 6' adicional, siendo apto el robot 1 para desplazarse entre las diferentes zonas de trabajo 6,6' (ver figura 6).

20 Por otra parte, el procedimiento puede igualmente consistir, en el marco de una modificación u adaptación de la zona de trabajo 6 a tratar por el robot 1, en subdividir dicha zona de trabajo existente o nueva zona de trabajo 6 en al menos dos zonas elementales 6'' complementarias en las que cada una es tratada por el robot 1 aplicando unos parámetros, unas características, unas frecuencias y/o unas condiciones de tratamiento diferentes de las aplicadas para el tratamiento del resto de la zona de trabajo 6, estando separadas las zonas elementales 6'' adyacentes por unas líneas de borde o de frontera 10'' determinadas por medio del dispositivo portátil 7 mediante una toma en consideración de las nuevas posiciones y/o de los nuevos puntos 9' (ver figura 6).

En el marco de un robot 1 del tipo robot de siega, los parámetros, características y condiciones anteriormente citadas pueden incluir la altura de corte, el motivo de corte, la realización de un triturado después del corte o análogo.

30 Por supuesto, como se ha indicado anteriormente, la estrategia de desplazamiento y las modalidades de tratamiento están adaptadas en función de los cambios intervenidos o de la programación correspondiente del robot, así como de las informaciones transmitidas por el dispositivo 7.

La invención tiene igualmente como objeto, como se ha ilustrado en las figuras 1 a 6, un sistema para el tratamiento robotizado de una zona de trabajo 6, apto y destinado para ejecutar el procedimiento tal y como se ha descrito anteriormente.

35 Este sistema incluye al menos un robot 1 de tratamiento del suelo que incluye principalmente una unidad 2 de control y de gobierno, un dispositivo 3 de posicionamiento absoluto o relativo, un medio 4 de almacenamiento de datos y un módulo 5 de transmisión, apto para intercambiar datos por medio de una unión cableada o inalámbrica.

40 Este sistema se caracteriza por que incluye igualmente al menos un dispositivo portátil 7, equipado con un módulo 8 de geolocalización absoluta o relativa y/o de toma de imágenes, compatible con el del robot 1, siendo este dispositivo portátil 7 apto para ser destinado para tomar las informaciones de posicionamiento, determinando una pluralidad de posiciones o de puntos 9,9' a lo largo de uno o de varios contornos 10,10', 10'' que delimitan dicha zona de trabajo 6 y en transferir estas informaciones al robot 1, y por que la unidad de control y de gobierno 2 del robot 1 es apta y está destinada a definir automáticamente una cartografía y/o una estrategia de desplazamiento de un robot 1 para la zona de trabajo 6 delimitada virtualmente después de la integración de dichas informaciones.

45 Como se ha indicado anteriormente, el robot 1 es preferentemente un robot cortacésped 1 y las informaciones de posicionamiento consisten ya sea en imágenes desde las posiciones a lo largo del contorno, ya sea en coordenadas eje localización de los puntos que forman parte de este contorno.

50 El sistema de geolocalización utilizado por el robot 1 y por el dispositivo portátil 7 en el marco del segundo modo de realización puede consistir en un sistema de localización o de posicionamiento global de naturaleza absoluta (por ejemplo del tipo GPS, GALILEO®, o análogo), de naturaleza relativa (del tipo baliza en el suelo, sistema óptico, u análogo) o también de naturaleza absoluta con corrección por medio de uno o de varios puntos fijos (por ejemplo del tipo GPRS, DGPS, u análogo).

55 El sistema de visión y de determinación de la posición mediante comparación de imágenes (imágenes de referencia almacenadas e imagen actual) que equipan el robot 1 puede corresponderse a uno de los sistemas existentes conocidos.

Además, la comunicación entre el dispositivo portátil 7 y el robot 1, así como la transmisión de datos entre ellos, se puede efectuar por medio de una conexión cableada o preferentemente de una transmisión inalámbrica y a distancia, tal como una transmisión radio Bluetooth, Wi-Fi, infrarrojo u análogo.

5 Además de los medios 2 a 5 anteriormente citados, el robot 1 incluye igualmente una batería recargable, unos conjuntos (circuito de potencia/motor) 18, 18' y 18'' para el arrastre del medio de rodamiento izquierdo, del medio de rodamiento derecho y de la lama de corte rotativa respectivamente y de los diferentes sensores y detectores 19 tales como un sensor de levantamiento del capó 21, un sensor de choque, un detector de vuelco y un detector de lluvia (ver figura 4).

10 El conjunto de componentes funcionales y circuitos que constituyen los órganos operativos del robot 1 está instalado en un cárter 21 dotado de un capó de acceso 21' y montado sobre unos medios de rodamiento motorizados 20 con la forma de ruedas o preferentemente de orugas (ver figura 2).

15 Como lo muestran las figuras 1 y 3, y según un modo de realización ventajoso de la invención, el dispositivo portátil 7 se presenta con la forma de una herramienta con un mango 12, preferentemente de longitud regulable, utilizable en posición de pie por un operador, e incluyendo, por una parte, en su extremidad inferior, una cabeza de puntero 11 equipada con una antena de geolocalización 11' y/o un módulo de toma de imágenes y, por otra parte, a nivel de su extremidad superior, un conjunto de medios operativos 8, 14, 14', 15 para la adquisición y la transmisión de informaciones de posicionamiento, tales como imágenes y/o coordenadas de posiciones o de puntos geográficos 9, 9', a nivel de los cuales la cabeza de puntero 11 o el módulo de toma de imágenes está sucesivamente posicionado, preferentemente sensiblemente al ras del suelo.

20 De acuerdo con una variante de ejecución práctica posible ilustrada en la figura 5, el conjunto de medios operativos del dispositivo portátil 7 incluye principalmente, instalado en una caja de protección 13, un módulo 14 de tratamiento y de gestión, al cual está asociada una memoria de almacenamiento 14', un módulo 8 de adquisición y eventualmente de tratamiento de imágenes y/o de coordenadas de geolocalización absolutas o relativas, un módulo 15 de transmisión bidireccional para la comunicación con el robot 1 y una fuente de alimentación autónoma 16 recargable, dicha herramienta con mango 7 forma un dispositivo portátil de geolocalización de puntos geográficos 9,9' y/o de toma de imágenes que incluye, entre otros, una interfaz 17 de comunicación con el operador, con por ejemplo una pantalla de visualización y unos medios de control y/o de entrada de datos.

30 La herramienta portátil 7 puede eventualmente estar provista de una correa o de un arnés de transporte (no representado) y está preferentemente equilibrada en peso entre la cabeza del puntero 11 y la caja 13 opuesta, que encierra los diferentes medios operativos 8, 14, 14', 15 y 16 (ver figura 3).

Una misma herramienta portátil 7 puede, en caso contrario, servir a la programación de una pluralidad de robots 1, cada uno de estos últimos presentando eventualmente una frecuencia o un protocolo de comunicación particular.

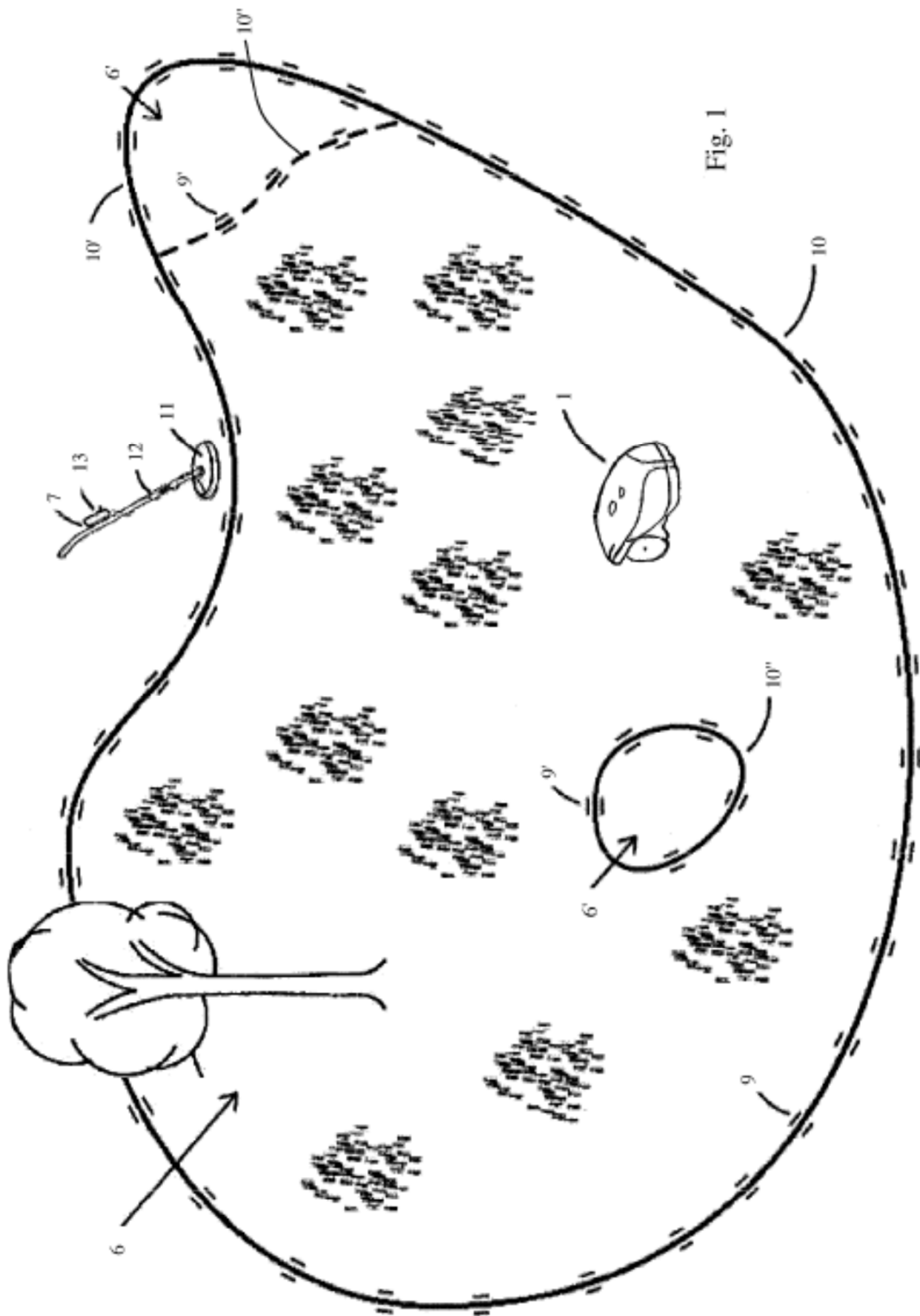
35 El dispositivo portátil 7 puede eventualmente también presentarse con la forma de un terminal de comunicación móvil tal como una tableta o un teléfono móvil inteligente ("smartphone") que funciona con una aplicación de geolocalización adaptada.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de ejecución de un robot de tratamiento del suelo, más particularmente de un robot cortacésped o un robot de corte, que incluye una unidad de control y de gobierno, un dispositivo de posicionamiento absoluto o relativo, un medio de almacenamiento de datos y un módulo de transmisión, procedimiento caracterizado por que  
5  
consiste, antes de que dicho robot (1) trate una nueva zona de trabajo o una zona de trabajo modificada (6), en tomar por medio del dispositivo portátil (7) adaptado, equipado con un módulo (8) de geolocalización absoluta o relativa y/o de toma de imágenes, compatible con el dispositivo (3) de posicionamiento del robot (1), unas  
10  
informaciones de posicionamiento, que determinan una pluralidad de posiciones o de puntos (9,9') a lo largo de o de los contornos (10,10') que delimitan dicha zona de trabajo (6), en transferir estas informaciones al robot (1), eventualmente después de su corrección utilizando al menos un punto fijo local, y en definir automáticamente una cartografía y/o una estrategia de desplazamiento (1) para la zona de trabajo (6) delimitada virtualmente en después de la integración de dichas informaciones.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que consiste, en caso de modificación parcial y/o  
15  
adicional de una zona de trabajo (6), cuya delimitación virtual está almacenada a nivel del robot (1), en tomar por medio del dispositivo portátil (7) únicamente las informaciones de posicionamiento de nuevas posiciones o de nuevos puntos (9') correspondientes o perteneciendo a la parte modificada (10'') del contorno y/o a una parte  
20  
adicional (10'') del contorno, y en refrescar la delimitación virtual almacenada transmitiendo al robot (1) únicamente estas nuevas informaciones de posicionamiento, el (los) contorno (s) modificado (s) presenta (n) respecto del (de los) contorno (s) almacenado (s) ya sea al menos una parte del contorno modificado (10''), contiguo a una parte no modificada del contorno almacenado, y que extiende o restringe la zona de trabajo (6) correspondiente al contorno almacenado (10,10'), ya sea al menos un segundo u otro contorno (10'') cerrado e independiente del contorno almacenado (10,10'), y delimitando al menos una zona de exclusión (6') en la zona de trabajo (6) definida periféricamente, y eventualmente interiormente, por dicho (s) contorno (s) (10,10') almacenado (s).
3. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que las informaciones de  
25  
posicionamiento, tomadas por medio del dispositivo portátil (7) y transmitidas al robot (1) para ser almacenadas, consisten en imágenes tomadas desde posiciones a lo largo de o de los contornos (10,10') que delimita la zona de trabajo (6), la unidad (2) de control y de gobierno del robot (1) compara permanentemente, durante el tratamiento de la zona de trabajo (6) considerada, las imágenes suministradas por un sistema de visión con el que está  
30  
equipado dicho robot (1) con estas imágenes almacenadas, con el fin de determinar la posición relativa de dicho robot (1) respecto del (de los) contorno (s) (10,10').
4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que las informaciones de  
35  
posicionamiento consisten en unas coordenadas de puntos discretos (9,9') que forman parte de o de los contornos (10,10'), el robot (1) está equipado con un dispositivo (3) de geolocalización absoluta o relativa compatible con el módulo (8) de geolocalización del dispositivo portátil (7), y explota las coordenadas de los puntos (9,9') tomados y transmitidos previamente por este último con vistas a la determinación de la posición de dicho robot (1) respecto del (de los) contorno (s) (10,10').
5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1,2 y 4, caracterizado por que consiste, a partir de  
40  
las coordenadas de los puntos (9,9') repartidos a lo largo del nuevo contorno (10,10') o de la parte del contorno adicional y/o modificada (10,10'), en realizar, a nivel de la unidad (2) de control y de gobierno, una extrapolación entre puntos (9,9') próximos de manera que alcancen la definición de un trazado de contorno sensiblemente continuo, en particular frente a la resolución del dispositivo de geolocalización (3) del robot (1) y del sistema global de geolocalización correspondiente.
6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que consiste, en caso de  
45  
modificación de un contorno (10,10') de la zona de trabajo (6) ya almacenada, en realizar una conexión entre la o las partes que no han cambiado del contorno (10, 10') y la o las partes del contorno modificada(s) (10''), con principalmente cada vez una determinación de las posiciones limítrofes o de los últimos puntos extremos (9) de la parte que no ha cambiado del contorno almacenado (10,10'), asegurando la conexión con los nuevos puntos o las nuevas posiciones (9') correspondientes a la parte del contorno añadida y/o modificada.
7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 y 4 a 6, caracterizado por que la toma de  
50  
coordenadas de los puntos (9,9') repartidos a lo largo del nuevo contorno (10,10') o de una nueva parte (10'') adicional o modificada de un contorno almacenado consiste en desplazar una cabeza de puntero (11) dotada de una antena (11') de geolocalización y preferentemente montada a nivel de la extremidad inferior de un mango (12) del dispositivo portátil (7), con la forma de una herramienta manual de mango, a lo largo del contorno (10,10') o de la parte del contorno (10'') que se desea tomar, en tomar sucesivamente, y preferentemente a intervalos regulares,  
55  
automáticamente o bajo control del operador, unas coordenadas de puntos consecutivos (9,9') que balizan dicho contorno (10,10') o dicha parte del contorno (10'') y, al final del recorrido, y eventualmente después del pretratamiento, en transmitir los datos eje localización correspondientes al robot (1).

8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 y 6, caracterizado por que la toma de imágenes a nivel de un nuevo contorno (10,10') o de una nueva parte (10'') adicional o modificada de un contorno almacenado consiste en desplazar el dispositivo portátil (7) provisto del módulo (8) de toma de imágenes, a lo largo del contorno (10,10') o de la parte del contorno (10'') que se desea medir, en efectuar sucesivamente, 5  
continua- mente o preferentemente a intervalos regulares, automáticamente o bajo control del usuario, unas imágenes durante dicho desplazamiento, y, al final del mismo, en transmitir las imágenes adquiridas, eventualmente después del pretratamiento, al robot (1).
9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la toma de las 10  
coordenadas de los puntos (9, 9') o la toma de las imágenes que balizan el contorno (10,10') o la parte del contorno (10'') considerada es realizada en unas condiciones similares a las encontradas por el dispositivo (3) de posicionamiento del robot (1) durante el tratamiento de la zona de trabajo (6) delimitada correspondiente.
10. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que la zona de exclusión (6') interna de una zona de trabajo (6) es tratada por el robot (1) aplicando unos parámetros, unas características, unas frecuencias y/o unas 15  
condiciones de tratamiento diferentes de las aplicadas para el tratamiento del resto de la zona de trabajo (6).
11. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que consiste, en el marco 20  
de una modificación de la zona de trabajo a tratar por el robot (1), en delimitar al menos una zona de trabajo adicional (6') exterior a y separada de una zona de trabajo (6) existente, teniendo en cuenta por medio del dispositivo portátil (7) la consideración de las nuevas posiciones y/o los nuevos puntos (9') que definen conjuntamente al menos un nuevo contorno (10''') que determine al menos dicha zona de trabajo (6') adicional, siendo apto el robot (1) para desplazarse entre las diferentes zonas de trabajo (6,6').
12. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que consiste, en el marco 25  
de una modificación o de una adaptación de la zona de trabajo (6) a tratar por el robot (1), en subdividir la zona de trabajo existente o la nueva zona de trabajo (6) en al menos dos zonas elementales (6'') complementarias en las que cada una es tratada por el robot (1) aplicando unos parámetros, unas características, unas frecuencias y/o unas condiciones de tratamiento diferentes de las aplicadas el tratamiento al resto de la zona de trabajo (6), las zonas elementales (6'') adyacentes están separadas por unas líneas de borde o fronteras (10'') determinadas por medio del dispositivo portátil (7) para tener en cuenta las nuevas posiciones y/o los nuevos puntos (9').
13. Sistema para el tratamiento robotizado de una zona de trabajo, apto y destinado para llevar a cabo el 30  
procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, dicho sistema incluye al menos un robot de tratamiento del suelo que incluye una unidad de control y de gobierno, un dispositivo de posicionamiento absoluto o relativo, un medio de almacenamiento de datos y un módulo de transmisión, sistema caracterizado por que incluye igualmente al menos un dispositivo portátil (7), equipado con un módulo (8) de geolocalización absoluta o relativa y/o de toma de imágenes, compatible con el del robot (1), este dispositivo portátil (7) es apto y está destinado a 35  
tomar las informaciones de posicionamiento, determinando una pluralidad de posiciones o de puntos (9,9') a lo largo de uno o de varios contornos (10,10',10'') que delimitan dicha zona de trabajo (6) y en transferir estas informaciones al robot (1), y por que la unidad de control y de gobierno (2) del robot (1) es apta y está destinada a definir automáticamente una cartografía y/o una estrategia de desplazamiento del robot (1) para la zona de trabajo (6) delimitada virtualmente después de la integración de dichas informaciones.
14. Sistema según la reivindicación 13, caracterizado por que el dispositivo portátil (7) se presenta con la forma de 40  
una herramienta con un mango (12), preferentemente del longitud regulable, utilizable en posición de pie por un operador, incluyendo, por una parte, en su extremidad inferior, una cabeza de puntero (11) equipada con una antena de geolocalización (11') y/o un módulo de toma de imágenes y, por otra parte, a nivel de su extremidad superior, un conjunto de medios operativos (8, 14, 14', 15) para la adquisición y la transmisión de informaciones de 45  
posicionamiento, tales como imágenes y/o coordenadas de posiciones o de puntos geográficos (9,9'), a nivel de los cuales la cabeza del puntero (11) donde el módulo de toma de imágenes es sucesivamente posicionado, preferentemente sensiblemente a ras del suelo.
15. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 13 y 14, caracterizado por que el conjunto de medios operativos del dispositivo portátil (7) incluye principalmente, instalado en una caja de protección (13), un módulo (14) de tratamiento y de gestión, al cual está asociada una memoria de almacenamiento (14'), un módulo (8) de 50  
adquisición y eventualmente de tratamiento de imágenes y/o unas coordenadas de geolocalización absolutas o relativas, un módulo (15) de transmisión bidireccional para la comunicación con el robot (1) y una fuente de alimentación autónoma (16) recargable, dicha herramienta con mango (7) forma el dispositivo portátil de geolocalización de puntos geográficos (9,9') y/o de toma de imágenes incluye, además, una interfaz (17) de comunicación con el operador, con por ejemplo una pantalla de visualización y unos medios de control y/o de 55  
entrada de datos.





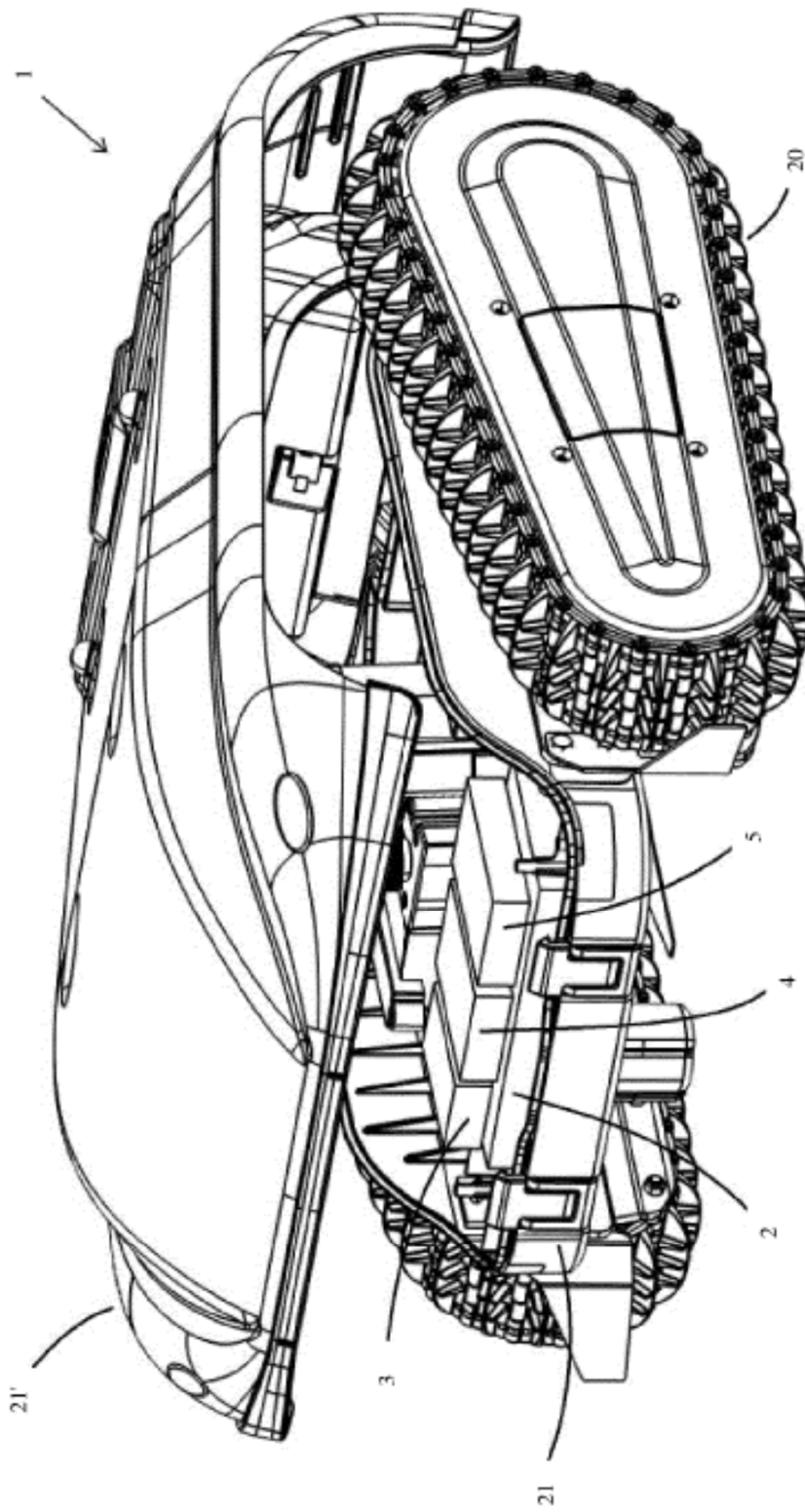


Fig. 2

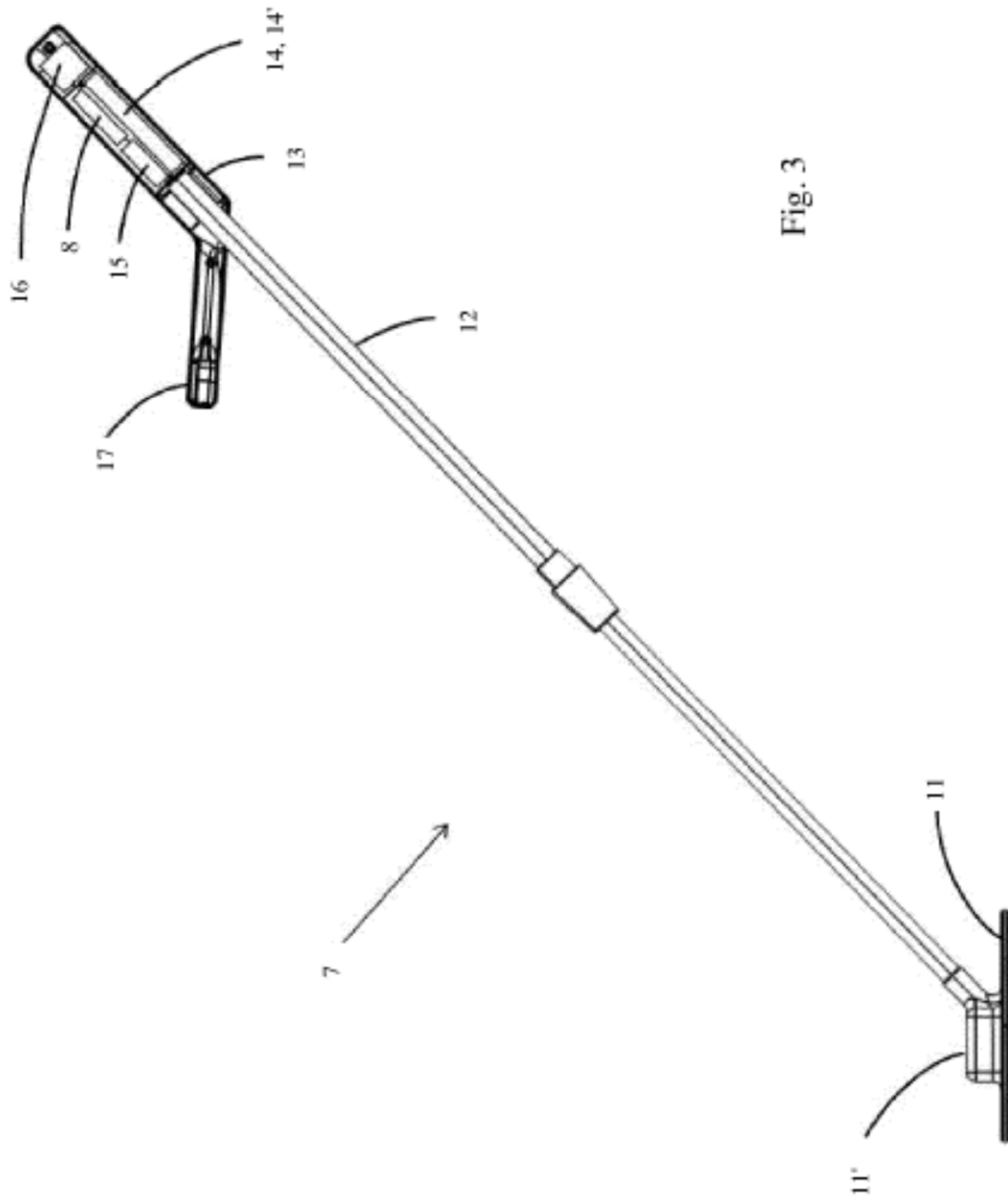


Fig. 3

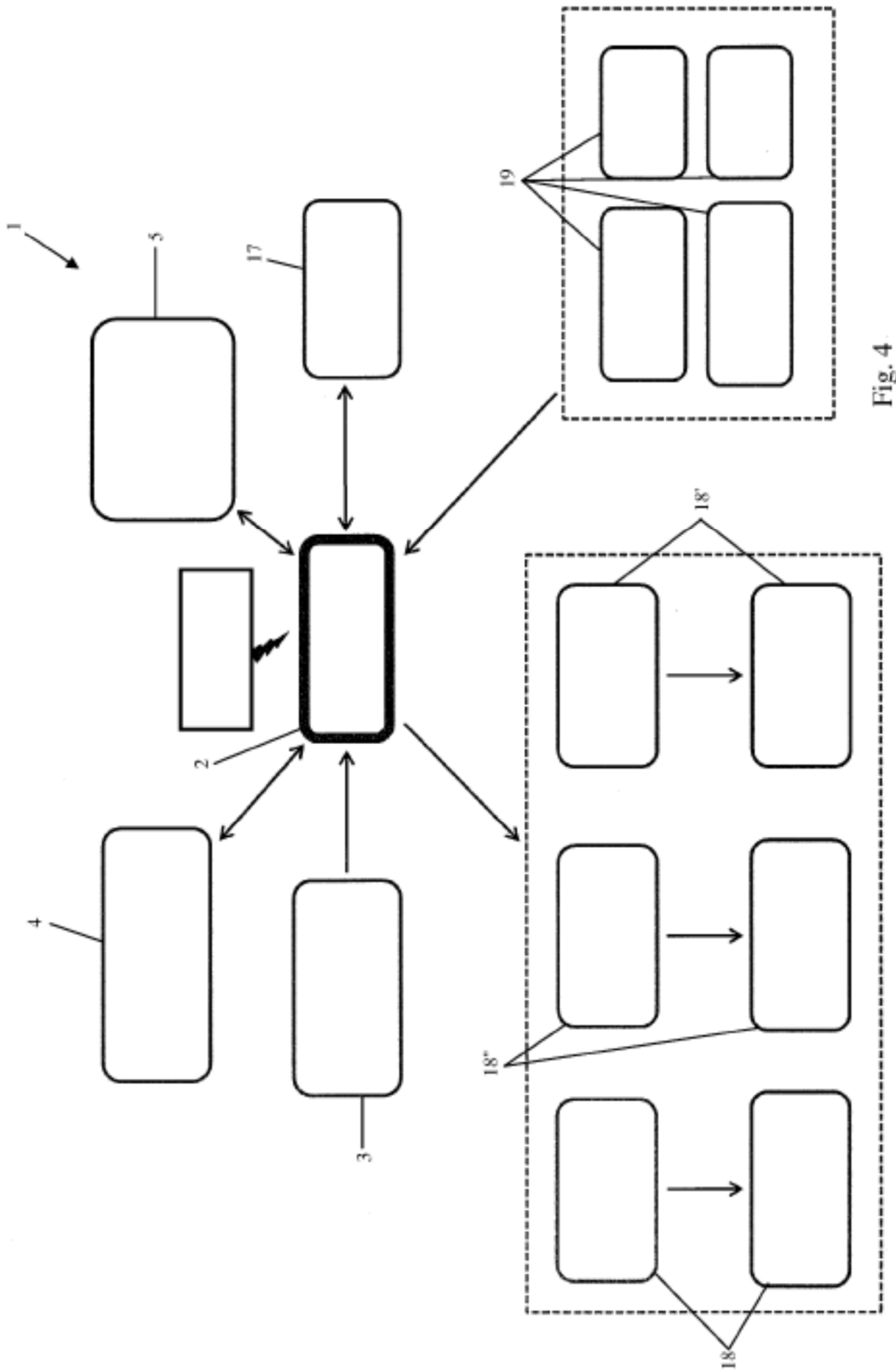


Fig. 4

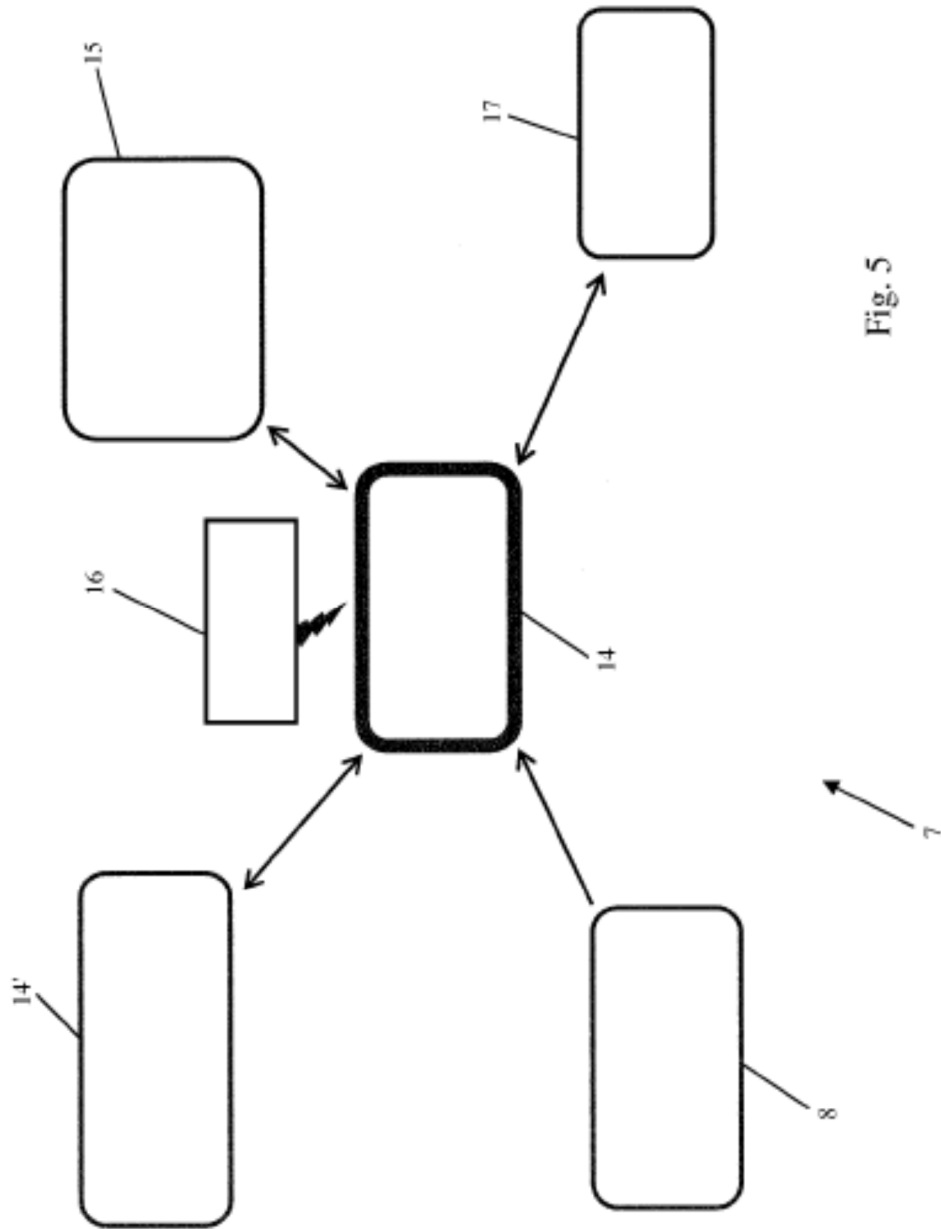


Fig. 5

