

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 869 242**

51 Int. Cl.:

A63C 19/04 (2006.01)

A63C 19/12 (2006.01)

A63C 19/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2019 E 19185366 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.02.2021 EP 3593871**

54 Título: **Sistema de mantenimiento automático de pista de tenis**

30 Prioridad:

11.07.2018 IT 201800007106

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

25.10.2021

73 Titular/es:

STM PRODUCTS S.R.L. (100.0%)

**Via Morgagni 14
37135 Verona (VR), IT**

72 Inventor/es:

**BERTONI, GIOVANNI y
MARTINI, ALESSANDRO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 869 242 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

Sistema de mantenimiento automático de pista de tenis

Campo técnico

5 La invención se refiere a un sistema automático para el mantenimiento de una pista de tenis y se puede adaptar a los distintos tipos de pistas: de hierba, de tierra batida y de hormigón. El mantenimiento ordinario comprende cubrir la pista con una lona para todo tipo de superficies, cortar la hierba y trazar las líneas blancas para pistas de hierba, alisado y humectación para pistas de tierra batida y limpieza de residuos y agua para pistas de hormigón. Otro trabajo de mantenimiento es el cepillado de las líneas blancas de la pista.

Antecedentes de la técnica

10 Las pistas de tenis necesitan un mantenimiento continuo. Las siguientes tareas se realizan periódicamente de forma manual en las pistas de tenis: cubrir la pista de tenis con una lona en caso de lluvia, alisado y rociado de agua en la pista de tierra batida, que generalmente se realiza entre un set y otro o al final de un juego, cortar la hierba y trazar las líneas blancas de la pista de hierba, lo que se suele realizar fuera del horario de apertura de las pistas, limpiar la superficie de la pista de hormigón, lo que también se podría realizar para aspirar el agua de lluvia que queda en la superficie. También es necesario cepillar las líneas blancas, especialmente en pistas de tierra batida.

15 Estas tareas se realizan manualmente con una gran cantidad de recursos humanos y con las herramientas adecuadas, tales como escobas, lonas, mangueras de agua, cortadoras de hierba o una máquina que se empuja manualmente para trazar las líneas blancas como se describe en el documento francés FR 2 586 358 A1.

20 El estado de la técnica conoce algunos dispositivos para cubrir superficies, en particular también una pista de tenis, con una protección, tal como se describe en los documentos WO 2010/054960 A1, FR 2 803 769 A1, US 3.108.804 A, WO 2014/068131 A1 y FR 2 743 502 A1. Todos estos dispositivos no permiten otro mantenimiento de la pista de tenis.

Divulgación de la invención

25 La invención tiene como objetivo proponer un sistema automático flexible, fiable y económico desde el punto de vista de la construcción que sea capaz de realizar tareas de mantenimiento incluso durante un torneo de tenis (por ejemplo, cubrir la pista) y entre un set y otro (por ejemplo, alisar y humedecer la pista).

El propósito se consigue mediante un sistema de mantenimiento automático para una pista de tenis que comprende:

30 (a) al menos un robot que comprende una carcasa que contiene uno o más elementos de mantenimiento de la pista de tenis que tiene una anchura correspondiente con al menos a la extensión de la línea de extremo, preferiblemente a la distancia de los dos postes dobles que sostienen la red de la pista, y que está equipado con

(a1) medios de movimiento para mover dicho robot;

(a2) una unidad de control para controlar dichos elementos de mantenimiento de la pista de tenis y dichos medios de movimiento,

35 en el que dichos elementos de mantenimiento de la pista de tenis se seleccionan entre una unidad de cubrición de pista que contiene una lona enrollada en un eje relativo que se puede accionar con un movimiento de rotación, una unidad de corte de hierba, una unidad de trazado de líneas, una unidad de alisado, una unidad de humectación, una unidad de limpieza y combinaciones de las mismas; y

40 (b) un dispositivo de comunicación para la comunicación con dicha unidad de control para permitir la gestión remota de dichos elementos de mantenimiento de la pista y medios de movimiento. El sistema automático se caracteriza porque comprende además

(c) una estación de suministro para cada robot localizable / ubicado detrás de la línea de extremo de la pista de tenis;

en donde la estación de suministro comprende:

45 (α) medios de fijación, preferiblemente ganchos magnéticos, para poder fijar de forma reversible dicha lona que en este sentido está equipada con respectivos segundos medios de fijación que se pueden acoplar a dichos primeros medios de fijación; y / o

(β) en el caso de la presencia de una unidad de humectación, un accesorio hidráulico para llenar el tanque de agua; y/o

(γ) dispositivos para cargar la (s) batería (s) dentro del robot.

Ventajosamente, dichos medios de movimiento son rodillos y / o ruedas, de los cuales al menos uno puede ser accionado para producir el movimiento del robot. Debido a los medios de movimiento, el robot puede avanzar desde la estación de suministro o desde el extremo de la pista hacia la red y, hacia atrás, desde la red hacia la estación de suministro o el extremo de la pista y, opcionalmente, lateralmente, si es necesario.

- 5 En una realización a modo de ejemplo, la estación de suministro puede comprender un sistema automático para suministrar agua y electricidad y bloquear el robot cuando esté inactivo en el extremo de la pista.

El dispositivo de comunicación puede ser un PC, una tableta o un control remoto equipado con un software específico para comunicar.

- 10 Ventajosamente, el robot incorpora las unidades de mantenimiento necesarias para el mantenimiento del tipo específico de superficie, a saber, las siguientes tareas: la cubrición de la pista con una lona, la humectación de la pista, el corte de hierba (por ejemplo, con una o dos cortadoras de hierba), el trazado líneas con uno o más trazadores, alisado y limpieza. En una variante de realización preferida de la invención, el robot también comprende una unidad de mantenimiento necesaria para cepillar las líneas blancas. Un robot de este tipo puede realizar todas las tareas de mantenimiento descritas anteriormente en relación con un área que en particular abarca desde los dos postes dobles que sostienen la red hasta la valla del extremo de la pista. Ventajosamente, la estación de suministro está ubicada cerca de la valla. Preferiblemente, el dispositivo de comunicación es un dispositivo adecuado para la comunicación bidireccional entre un ordenador y el robot.
- 15

La unidad de control instalada en el robot y el dispositivo de comunicación, por ejemplo, un PC o tableta o control remoto, se comunican de forma bidireccional.

- 20 En variantes de realización preferidas de la invención, el robot tiene forma y dimensiones limitadas para ocupar el menor espacio posible cuando está situado en la estación de suministro en el extremo de la pista. Ventajosamente, la unidad de control comprende un dispositivo de transmisión y recepción de datos para la gestión remota del robot. Preferiblemente, uno o más sensores que están instalados en puntos estratégicos del robot están conectados a la unidad de control, seleccionados entre: sensores para determinar exactamente la posición del robot, tales como
- 25 sensores ultrasónicos y/u ópticos y/o electromecánicos; sensores volumétricos u otros sensores de proximidad para detectar cualquier obstáculo de objetos y/o personas cuando el robot se está moviendo; un anemómetro y un sensor de humedad para activar automáticamente el enrollado de la lona en caso de viento que supere una determinada velocidad o para activar el despliegue de la lona en caso de lluvia.

- 30 En una variante de realización de la invención, con el PC o la tableta o control remoto es posible programar las tareas del robot y definir su comportamiento en caso de activación de los sensores de humedad y del anemómetro.

- Preferiblemente, la unidad de cubrición comprende además una barra con ruedas dentadas y una contrabarra entre las que pasa la lona con ranuras durante su despliegue o el enrollado. La presencia de tales barras permite mantener la lona estirada. Ventajosamente, la unidad de cubrición comprende un sistema de limpieza de la lona que está instalado donde la lona se introduce en la unidad, tal como por ejemplo un par de cepillos y / o un par de aspiradores entre los que pasa la lona durante su despliegue o su enrollado. Por tanto, se limpia la lona y se evita la entrada de residuos que puedan comprometer el enrollado. La unidad de cubrición puede comprender opcionalmente un rodillo de soporte lateral con la función de soportar el peso de la lona y su eje y mantener la lona presionada hacia su propio eje para un correcto enrollado. Ventajosamente, la unidad de corte de hierba contiene una o dos cortadoras de hierba y un depósito que recoge la hierba cortada, equipado con un controlador de nivel. Preferiblemente, esta unidad se mueve a lo largo de raíles para tal fin y puede cortar la hierba desde los postes de la red hasta la valla del extremo de la pista. Preferiblemente, una unidad de trazado de líneas está asociada con la unidad de corte de hierba, ya que utiliza el mismo desplazamiento en los raíles de la unidad de corte de hierba, para trazar las líneas blancas del área de juego. Ventajosamente, las guías permiten un movimiento a lo largo de una distancia correspondiente al menos a la anchura del área de juego o a la distancia entre los dos postes dobles.
- 35
- 40

- 45 En una variante preferida de la invención, la unidad de trazado de líneas comprende un dispositivo dispensador de colorante, en particular de yeso en polvo o similar, que es alimentado desde un depósito que contiene dicho polvo y que opcionalmente está provisto de un controlador de nivel.

- Ventajosamente, la unidad de alisado es un panel con cepillos diseñado para ser vibrado. Los cepillos vibradores permiten obtener una superficie homogénea de una pista de tenis de tierra batida y al mismo tiempo limpiar las líneas blancas del suelo. El área en cuestión abarca preferiblemente desde los postes de la red hasta la valla del extremo de la pista.
- 50

En una variante de realización ventajosa de la invención, la unidad de humectación comprende un depósito de agua opcionalmente equipado con un controlador de nivel, y un rociador para poder humedecer la pista desde los postes de la red hasta la valla de extremo de la pista.

- 55 La unidad de limpieza para pistas de tenis de hormigón proporciona preferiblemente uno o dos aspiradores para eliminar tanto los residuos pequeños como el agua presente en la pista. El aspirador recoge ventajosamente lo que se aspira en un tanque equipado opcionalmente con un controlador de nivel.

- 5 Ventajosamente, la unidad de cepillado de líneas blancas dentro del robot está compuesta por un eje con una pluralidad, por ejemplo nueve, cepillos circulares motorizados dimensionados para limpiar las líneas verticales y horizontales de la pista cuando el robot se mueve desde la estación de suministro hasta la red o viceversa. En una variante de realización particular de la invención, los cepillos circulares funcionan solo cuando están situados en las líneas blancas verticales u horizontales. Los mismos cepillos circulares se bloquean ventajosamente alrededor de su propio eje cuando no están situados en las líneas blancas, nivelando así la superficie de la pista. Por tanto, con un solo eje con cepillos circulares motorizados es posible tanto cepillar las líneas blancas como nivelar la superficie. El área de nivelación abarca preferiblemente desde los postes dobles hasta la estación de suministro. Ventajosamente, el robot de acuerdo con la invención comprende siempre, independientemente del tipo de superficie de la pista, una unidad de cubrición. En el caso de las pistas de tierra batida, se pueden asociar las unidades de humectación y alisado. Ventajosamente, también se asocia una unidad para cepillar las líneas blancas. En el caso de las pistas de hierba, se pueden asociar las unidades de corte de hierba y de trazado de líneas. En el caso de pistas de hormigón, se puede asociar la unidad de limpieza. Son concebibles otras combinaciones, algunas de las cuales se encuentran en la Tabla 2 mostrada más adelante.
- 10
- 15 Ventajosamente, el robot está equipado con una unidad de control electrónico (unidad de control) que supervisa todos sus movimientos, todas las tareas de las unidades de mantenimiento y la comunicación remota con un administrador remoto, tal como un PC, una tableta o un control remoto. Preferiblemente, una o más baterías alimentan todos los componentes eléctricos y electrónicos.
- 20 En una variante de realización preferida de la invención, la estación de suministro para el robot se encuentra en el extremo de la pista cerca de la valla. La estación de suministro comprende ventajosamente unos primeros medios de fijación, preferentemente ganchos magnéticos, para poder fijar de forma reversible la lona que, a este respecto, está equipada con unos respectivos segundos medios de fijación que se pueden acoplar a los primeros medios de fijación y acoplar el mismo robot. Tal fijación permite sujetar un extremo de la lona para poder desenrollarla y colocarla en la pista moviendo el robot hacia la red de la pista.
- 25 El robot, cuando está inactivo, está ubicado preferiblemente en el extremo de la pista en la estación de suministro cerca de la valla. A este respecto, la estación de suministro está equipada ventajosamente con un sistema de bloqueo magnético de la lona y el robot.
- En presencia de una unidad de humectación, la estación de suministro comprende un accesorio hidráulico para el llenado, preferiblemente automático, del tanque de agua.
- 30 Preferiblemente, el robot comprende una o más baterías que alimentan los componentes contenidos y la estación de suministro que comprende un dispositivo para cargar la (s) batería (s) dentro del robot. Las baterías alimentan los componentes eléctricos y electrónicos. Las baterías se pueden cargar por inducción en la estación de suministro.
- En otra variante ventajosa de la invención, el dispositivo de comunicación para la comunicación con la unidad de control es un ordenador, un PC, una tableta o un control remoto para comunicarse a una cierta distancia con el robot para gestionar sus movimientos y las diferentes unidades de mantenimiento de la pista. De esta forma es posible moverlo de forma remota desde la estación de suministro hasta la red de la pista y viceversa y accionar o detener las distintas unidades de mantenimiento.
- 35 La comunicación entre el ordenador, PC, tableta o control remoto y el robot es ventajosamente bidireccional, de modo que los mensajes de cualquier malfuncionamiento y el estado de sus componentes, tales como niveles del tanque, nivel de carga de la (s) batería (s), etc., se pueden recibir en el ordenador, PC, tableta o control remoto.
- 40 A través del ordenador, PC, tableta o control remoto, el robot se puede activar, por ejemplo, en línea, o según un horario semanal, o automáticamente en reacción a señales relacionadas con sensores (tales como anemómetros o sensores de humedad, como se explicará más adelante).
- 45 El sistema de mantenimiento automático de una pista de tenis de acuerdo con la invención se compone, por tanto, de tres partes: la parte de tratamiento de la pista real realizada por el robot, la parte de refugio como una estación de reposo y suministro del robot y una parte de gestión del sistema remoto.
- De forma meramente a modo de ejemplo, el sistema de acuerdo con la invención está compuesto por dos robots, dispositivos automáticos de suministro y bloqueo del robot cuando se encuentra en la estación de suministro y un PC o tableta o mando a distancia para la gestión remota del sistema. Para facilitar la gestión remota del robot, puede estar instalada una cámara en la valla de la pista de tenis para mostrar los movimientos del robot.
- 50 Otro aspecto de la invención se refiere a una pista de tenis que está equipada con una red y un sistema de mantenimiento automático para una pista de tenis según la invención con un robot y una estación de suministro para cada lado de la pista. Ventajosamente, la estación de suministro automático está equipada para un suministro automático de agua y electricidad y con medios de fijación de la lona. Ventajosamente, se proporciona un único sistema de comunicación, por ejemplo, un PC, tableta o control remoto para gestionar la comunicación remota. Ventajosamente, el único sistema de comunicación gestiona de forma remota todos los robots de un club de tenis.
- 55

El último aspecto de la invención se refiere a un proceso de mantenimiento de una pista de tenis que comprende las siguientes fases:

- (i) poner a disposición un sistema de mantenimiento de una pista de tenis según la invención;
- 5 (ii) en el caso de cubrición de pista, activación de la unidad de cubrición y cubrición de la pista desde la estación de suministro hasta la red de la pista de tenis con la lona enganchada a la estación de suministro;
- (iii) en el caso de corte de hierba, activación de la unidad de corte de hierba y movimiento del robot desde la estación de suministro hasta la red de la pista;
- (iv) en el caso de trazado de líneas, activación de la unidad de trazado y trazado de líneas horizontales y verticales de la pista de acuerdo con un programa preestablecido;
- 10 (v) en el caso de alisado de la pista, activación de la unidad de alisado y movimiento del robot desde la estación de suministro a la red de la pista;
- (vi) en el caso de humectación de la pista; activación de la unidad de humectación y movimiento del robot desde la estación de suministro hasta la red de la pista;
- 15 (vi) en el caso de limpieza de la pista; activación de la unidad de limpieza y movimiento del robot desde la estación de suministro hasta la red de la pista.

Opcionalmente en el caso de cepillar las líneas blancas de la pista, el proceso según la invención comprende la etapa (viii) de activación de una unidad de cepillado y movimiento del robot desde la estación de suministro hasta la red de la pista.

20 En una variante preferida de la invención, se proporciona una unidad combinada de cepillado de líneas blancas y alisado de pista. Tal unidad puede funcionar con cepillos circulares como se expuso anteriormente.

Preferiblemente, durante las fases (iii) a (vii), la lona es separada de la estación de suministro asegurando que la lona permanece enrollada dentro del robot.

Con la descripción de las realizaciones preferidas de la invención, a continuación se ilustran posibles variantes de realización para realizar las fases (ii) a (vii) que se pueden realizar y combinar independientemente unas de las otras.

25 El proceso se puede integrar devolviendo el robot a la estación de suministro donde se puede fijar la lona, recargar las baterías y / o llenar el tanque de agua de la unidad de humectación si está presente. También son concebibles dispositivos para llenar el tanque de colorante (por ejemplo, yeso en polvo) y / o vaciar los tanques del aspirador y de la cortadora de hierba. Todos estos pasos funcionan preferiblemente de forma automática. Ventajosamente, la nivelación de la superficie y el cepillado de las líneas se realiza bajo control electrónico con el uso de sensores ultrasónicos, ópticos o electromecánicos para asegurar una perfecta nivelación y cepillado.

30 Preferiblemente, la limpieza de las pistas de hormigón o similares se realiza bajo control electrónico con el uso de sensores ultrasónicos, ópticos o electromecánicos para asegurar la limpieza de la superficie de la pista que abarca desde los postes dobles hasta el extremo de la pista.

35 Ventajosamente, el corte de hierba se realiza bajo control electrónico con el uso de sensores ultrasónicos, ópticos o electromecánicos para determinar la posición exacta de la cortadora de hierba mientras el robot se mueve para asegurar un corte perfecto de la hierba desde los postes dobles hasta el extremo de la pista. Preferiblemente, la humectación de la pista se regula mediante un PC o tableta o mando a distancia en el que se definen los litros de agua a rociar sobre la zona de juego. Si es necesario, el robot se puede alimentar automáticamente con agua varias veces en la estación de suministro, rociando la pista de manera uniforme. El movimiento del robot se realiza ventajosamente bajo control electrónico con el uso de sensores ultrasónicos, ópticos o electromecánicos para determinar exactamente su posición para poder humedecer la pista desde los postes dobles hasta el extremo de la pista con la misma cantidad de agua por m². Las baterías se pueden cargar finalmente por inducción. Ventajosamente, los distintos suministros se realizan de forma automática.

45 Las características descritas para un aspecto de la invención se pueden trasladar, realizando las modificaciones necesarias, sobre cualquier otro aspecto de la invención.

En resumen, se puede observar que la invención consigue el objetivo pretendido, y en particular proporciona un sistema para el mantenimiento de una pista de tenis que de manera flexible permite realizar todas las tareas mencionadas al principio con referencia al campo técnico y que emplea poco tiempo y personal, ya que se puede gestionar de forma independiente y automática.

50 En el conocimiento del solicitante, actualmente el estado de la técnica no conoce sistemas para la gestión automática del mantenimiento de una pista de tenis, en particular, que logren combinar cómodamente todas las tareas de

mantenimiento descritas anteriormente y necesarias para los tipos de superficies individuales dentro de un solo sistema.

Dichos objetos y ventajas se destacarán mejor en la descripción de ejemplos de realización preferidos de la invención, proporcionados a modo de ejemplo no limitativo.

- 5 Las variantes de realización de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes. La descripción de ejemplos de realización preferidos del sistema de mantenimiento automático de una pista de tenis, de la pista de tenis y del proceso para el mantenimiento de una pista de tenis de acuerdo con la invención se proporciona a modo de ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos.

Descripción de realizaciones preferidas

- 10 La Figura 1 ilustra en una vista en perspectiva un sistema de mantenimiento de una pista de tenis según la invención con el robot fuera de la estación de suministro.

La Figura 2 ilustra una vista en perspectiva del sistema de mantenimiento de una pista de tenis de la Figura 1 con el robot en su estación de suministro.

- 15 La Figura 3 ilustra en una vista en perspectiva una pista de tenis con dos robots según la invención situados en la red de la pista.

La Figura 4 ilustra una vista en perspectiva de una pista de tenis con dos robots según la invención, uno situado en la red de la pista y el otro en la estación de suministro.

La Figura 5 ilustra en sección transversal un primer ejemplo de realización de un robot adecuado para pistas de hierba.

- 20 La Figura 6 ilustra en sección transversal un segundo ejemplo de realización de un robot adecuado para pistas de tierra batida.

La Figura 7 ilustra en sección transversal un tercer ejemplo de realización de un robot adecuado para pistas de hormigón.

- 25 La Figura 1 ilustra en una vista en perspectiva un sistema de mantenimiento 2 de una pista de tenis de acuerdo con la invención fuera de su estación de suministro. En el lado delantero del robot 2 están dispuestas ruedas ubicadas lateralmente 4 y centralmente 6. Debajo del robot 2 están dispuestas una rueda de rodillo intermedia 8 y una rueda de rodillo trasera 10. Las ruedas pueden tener, por ejemplo, un diámetro de 4 cm. En ambos lados cortos están dispuestos cuadros de distribución laterales 12. En la parte central 14 el robot tiene, por ejemplo, una altura de 28 cm y una profundidad de 69 cm. El robot 2 está alojado en la estación de suministro sobre elementos de anclaje 16 y separadores 18 situados en la valla 20 con la red de protección 22 para la recuperación de las pelotas de tenis. En la misma valla 20 están instaladas las tres pletinas elevadas de extremo de la pista 24. Las tres pletinas 24 no se mueven con el robot 2. Un usuario 26 maneja el robot 2 con un ordenador 28 con un software para tal fin.
- 30

La Figura 2 ilustra en una vista en perspectiva el sistema de mantenimiento de una pista de tenis de la Figura 1 en su estación de suministro. El robot 2 está situado encima de los separadores 18 y unido a los elementos de anclaje (no visibles) y debajo de las pletinas elevadas 24.

- 35 La Figura 3 ilustra una vista en perspectiva de una pista de tenis con dos robots 2 de acuerdo con la invención situados en la red de la pista 32. A la izquierda se puede ver una parte 30a de la pista de tenis de hierba. En el lado izquierdo de la pista 30a la lona no está tendida, mientras que el robot 2 en el lado derecho de la pista 30b la cubrió con la lona 34.

- 40 La Figura 4 ilustra en una vista en perspectiva una pista de tenis con dos robots 2 de acuerdo con la invención, uno situado en la red de la pista 32 y el otro en su estación de suministro. Solo se tendió pista la lona 34 en una mitad de la pista.

- 45 La Figura 5 ilustra en sección transversal un primer ejemplo de realización de un robot 2a adecuado para pistas de hierba. Se pueden ver un tanque de hierba 36, una cortadora de hierba 38, un trazador de líneas 40 suministrado por un tanque 42 que contiene yeso en polvo, un controlador de nivel 44. La lona 34 está enrollada en un eje 46. El eje puede tener en una forma a modo de ejemplo un diámetro de 19 cm y la lona una altura de 1 mm, una anchura de unos 13 m y una profundidad de unos 19 m. Una barra de soporte 48 ayuda a sostener la lona 34. Una barra 50 con ruedas dentadas junto con una contrabarra 52 guía y arrastra la lona 34 durante el desplegado y el enrollado. Para limpiar la lona que pasa 34 están dispuestos cepillos 54 y aspiradores 56. La unidad de cubierta T está en un primer compartimento 58 del robot y el módulo para el mantenimiento de las pistas de hierba E en un segundo compartimento 60a.
- 50

La Figura 6 ilustra una sección transversal de una segunda realización a modo de ejemplo de un robot 2b adecuado para pistas de tierra batida. También en este caso el robot 2b se compone de dos compartimentos, y de forma precisa de la unidad de cubierta T en su compartimento 58, que corresponde al descrito con referencia a la Figura 5, y de un

ES 2 869 242 T3

segundo compartimento 60b con el módulo de mantenimiento de pistas de tierra batida TB. Se pueden ver un panel, que es un eje con cepillos 62 para alisar la tierra batida, un tanque de agua 64 con un controlador de nivel de agua respectivo 66 y rociadores de agua 68. Los cepillos 62 también se pueden utilizar para cepillar las líneas blancas.

5 La Figura 7 ilustra en sección transversal un tercer ejemplo de realización de un robot 2c adecuado para pistas de hormigón. Además, en este caso el robot 2c se compone de dos compartimentos, y de forma precisa de la unidad de cubierta T en su compartimento 58, que corresponde al descrito con referencia a la Figura 5, y un segundo compartimento 60c con el módulo para el mantenimiento de pistas de hormigón C. Se pueden ver aspiradores 70, un tanque 72 para la recogida de polvo y agua aspirada y un controlador de nivel 74 dentro del tanque 72.

10 Un primer 58 y un segundo compartimento 60a, 60b y 60c respectivamente, crean la carcasa del robot que contiene los elementos de mantenimiento relativos.

15 La parte central del robot 2 se encuentra entre dos cuadros de distribución 12. Todos los componentes internos largos de la parte central, excepto la lona, se dividen en cinco partes. El robot de la vista lateral (figuras en la sección 5 a 7), está dividido en dos compartimentos, frontal 60a, 60b, 60c y trasero 58. En el compartimento trasero 58 está instalado el módulo para enrollar la lona 34 y en el compartimento delantero 60a, 60b, 60c alternativamente está instalado uno de los tres módulos de mantenimiento de la pista diferentes que varían según la superficie de la pista de tenis: hierba, tierra batida u hormigón.

El movimiento del robot 2, 2a, 2b, 2c está controlado electrónicamente, pero también son concebibles otras formas de actuación. Su estructura tiene aproximadamente, en sección, la forma de un trapecioide rectangular para ocupar lo menos posible el área de la pista cuando se coloca en la estación de suministro.

20 El sistema ha sido diseñado en una estructura modular y está segmentado en cinco partes para facilitar el transporte, la instalación y el mantenimiento. Las formas y dimensiones de la carcasa, así como el número de segmentos, pueden variar sin apartarse del alcance de la invención. La carcasa se puede dividir en compartimentos.

25 En los ejemplos de realización presentados, el robot 2 está tendido sobre tres ruedas 6, 4 en la parte delantera y dos ruedas de rodillos, una central 8 y una trasera 10. Las tres ruedas delanteras 6, 4 y la rueda del rodillo trasera 10 tienen la función de soportar al robot 2.

30 La rueda del rodillo central 8, además de soportar al robot 2, sirve para mover el mismo robot hacia adelante y hacia atrás. La rueda del rodillo central 8 por lo tanto está motorizada. Los dos segmentos laterales son independientes, de modo que la dirección del robot 2 también se puede ajustar lateralmente. Evidentemente, son concebibles otras configuraciones de ruedas o rodillos o de sistemas de movimiento que el experto en la técnica identifica fácilmente con sus conocimientos generales.

Según el tipo de superficie de la pista de tenis, el sistema comprende las siguientes unidades de mantenimiento (tabla 1):

Tabla 1

Tareas para realizar	Pistas de hierba	Pistas de tierra batida	Pistas de hormigón
Cubrición de pista	X	X	X
Corte de hierba	X		
Trazado de líneas	X		
Alisado de superficies		X	
Cepillado de línea blanca		X	
Humectación		X	
Limpieza			X
Módulos de mantenimiento	T + E	T + TB	T + C

35 A continuación se describirán las tareas individuales que puede proporcionar el sistema de mantenimiento de una pista de tenis de acuerdo con la invención y que se pueden combinar de diversas formas dentro del sistema.

Cubrición de pista

5 El sistema 2, 2a, 2b, 2c bloquea la lona 34 con ganchos magnéticos (no mostrados) contra el elemento de anclaje 16 de la estación de suministro. El robot 2, 2a, 2b, 2c para desplegar la lona 34 se mueve hacia la red 32 y al mismo tiempo gira la barra 50 con ruedas dentadas. El despliegue de la lona 34 tiene lugar, por lo tanto, bajo el control de la barra con ruedas dentadas 50 para evitar que el despliegue se vea afectado por tensiones en la propia lona 34. El robot avanza y se detiene cuando se alcanza la red 32 después vuelve a la estación de suministro después de un cierto período de ausencia de lluvia (detectado por medio de sensores de lluvia relativos no representados), o por medio de una orden remota procedente de un ordenador. Si un anemómetro (no representado) detecta una velocidad del viento mayor que un valor dado, la cubrición de la pista se puede desactivar automáticamente.

10 El robot 2, 2a, 2b, 2c para enrollar la lona 34, vuelve a su estación de suministro activando el eje motorizado 46 de la lona con un ligero retraso. De esta manera, el enrollado se realiza bajo el control de la barra con ruedas dentadas 50 evitando tensiones externas sobre la lona.

15 Cuando los dos robots 2 dispuestos en una pista han desenrollado sus lonas 34 y han llegado a la red 32 de la pista, el área de la pista, que abarca desde los dos postes de la red hasta el extremo de la pista, estará completamente protegida de la lluvia.

20 La lona 34 tiene en una forma a modo de ejemplo un espesor de 1 mm o menos y puede ser de goma elástica o materiales similares para evitar arrugas y dobleces. Algunas ranuras están situadas en las partes laterales de la lona 34 las cuales se deslizan sobre las ruedas dentadas del rodillo 50 para asegurar el correcto enrollado de la lona 34 alrededor de su propio eje 46. La lona que se va introduciendo en su compartimento 58 es limpiada por los cepillos externos 54 y por dos aspiradores internos 56 para evitar que la arena, la tierra y la hierba interfieran con su enrollado alrededor del eje 46.

Corte de hierba

25 El robot 2a desbloquea la lona 34 desde sus ganchos magnéticos para evitar el despliegue de la misma y avanza paso a paso hacia la red 32. Durante cada paso se detiene y la cortadora de hierba 38 se mueve de lado a lado sobre sus raíles cortando la hierba de un poste a otro y hasta el extremo de la pista. Una vez finalizada la tarea, el robot 2a vuelve a su estación de suministro. Son concebibles otras configuraciones y números de cortadoras de hierba.

Trazado de líneas blancas

30 El robot 2a desbloquea la lona 34 de sus ganchos magnéticos para evitar el despliegue de las mismas y avanza paso a paso hasta la red de la pista 32. Durante cada paso se detiene y los trazadores de línea 40 se mueven de un lado a otro sobre los raíles de la cortadora de hierba, trazando las líneas horizontales blancas. Después, el robot 2b retrocede paso a paso hasta su estación de suministro, trazando las líneas verticales blancas. Cada paso se realiza bajo control electrónico para garantizar un trazado perfecto. Son concebibles otros algoritmos para trazar las líneas horizontales y verticales, como se describió anteriormente, o trazar de una sola vez, por ejemplo, de acuerdo con el funcionamiento de las impresoras de chorro de tinta. Un controlador de nivel 44 informa del nivel de yeso en el tanque 42.

Alisado de la pista

35 El robot 2b desbloquea la lona 34 de sus ganchos magnéticos para evitar que se despliegue. Un eje con cepillos 62 es activado en la superficie de la pista. Luego avanza hasta la red 32 nivelando de la superficie de la pista de tierra batida mediante la vibración de los cepillos 62. La nivelación de la pista también se lleva a cabo mientras el robot 2b vuelve a su estación de suministro. Las líneas blancas de la pista se limpian con la vibración del panel.

Alisado de pista y cepillado de líneas

40 En otra variante, el robot 2b desbloquea la lona 34 de sus ganchos magnéticos para evitar su despliegue. Un eje con cepillos 62 es activado en la superficie de la pista. Después avanza hasta la red 32 nivelando la superficie de la pista de tierra batida y limpiando las líneas mediante la rotación de los cepillos 62. Para limpiar adecuadamente las líneas de la pista paralelas a la red, el robot se detiene durante aproximadamente un segundo.

Humectación de la pista

45 El robot 2b llena el tanque de agua 64 cuando está situado en la estación de suministro y desbloquea la lona 34 de sus ganchos magnéticos para evitar su despliegue. Después avanza hasta la red 32 rociando agua en la pista de tenis. En caso de que se necesite más agua, el robot 2b vuelve a la estación de suministro para llenar el tanque 64. Un controlador de nivel 66 informa del nivel en el tanque. La unidad de humectación de la pista también se puede proporcionar para pistas de hierba.

Limpieza (aspiración)

El robot 2c desbloquea la lona 34 de sus ganchos magnéticos para evitar el despliegue de la misma y avanza paso a paso hacia la red 32. Durante cada paso se detiene y los aspiradores 70 se mueven de un lado a otro limpiando la

pista desde un poste de red al otro y hasta el extremo de la pista. El robot 2c avanza hasta la red 32. Una vez que toda el área ha sido limpiada de agua, de pequeños residuos, arena y polvo vuelve a su estación de suministro.

Un controlador de nivel 74 informa del nivel de material en el tanque 72.

5 En el caso de cortadoras de hierba, trazadores de líneas, cepillos, aspiradores, son concebibles diferentes números y configuraciones que el experto en la técnica seleccione fácilmente con sus conocimientos generales.

Todos los componentes electrónicos y eléctricos de control, movimiento y comunicación están ubicados a ambos lados en cuadros de distribución 12 del robot 2.

10 Un cuadro de distribución 12 comprende en una forma a modo de ejemplo los siguientes componentes principales: una placa electrónica principal que tiene el control y supervisión de todos los componentes del sistema, una unidad de recepción y transmisión para poder comunicarse con el ordenador remoto, baterías, una cámara de video, un micrófono, luz de alarma y timbre, un sensor de humedad, un anemómetro y un sensor volumétrico por razones de seguridad. La función de los componentes mencionados anteriormente que aún no se ilustran se explicará más adelante.

15 La estación de suministro del robot. 2, 2a, 2b, 2c es el espacio que ocupa el sistema cuando no está funcionando, aquí se compone de tres elementos de anclaje 16 situados al final de la pista de tenis y una serie de separadores 18 para mantener el sistema elevado. El número y la configuración de los elementos de anclaje y los separadores pueden variar. Los tres elementos de anclaje 16 tienen las siguientes funciones: mantener bloqueado el sistema cuando no funciona a través de los ganchos magnéticos en el extremo de la pista de tenis, cargar (por ejemplo por inducción) las baterías de la red de alimentación local o por ejemplo de un panel solar, cargar el agua en el tanque del robot y
20 mantener la lona bloqueada cuando tenga que estar desenrollada.

Se proporcionan precauciones de seguridad. El robot 2, 2a, 2b, 2c antes de iniciar cualquier tarea, activa una luz de alarma y un timbre durante un tiempo determinado. Un sensor volumétrico detecta que nadie esté ocupando el área de juego.

25 Se pueden proporcionar accesorios adicionales, tales como un micrófono que se usa con frecuencia durante un torneo, una cámara de video y otros dispositivos de seguridad.

Los modelos del sistema dependen de las unidades de trabajo integradas y de la superficie de la pista de tenis. La siguiente tabla 2 indica algunos modelos posibles:

Tabla 2

Módulos de tareas	Pista de hierba				Pista de tierra batida				Pista de hormigón	
Cubrición	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Corte de hierba		X		X						
Trazado de líneas			X	X						
Alisado							X	X		
Cepillado de líneas							X	X		
Humectación						X		X		
Limpieza										X

30 Durante el funcionamiento, se pueden aplicar modificaciones adicionales o variantes de realización no descritas, al sistema de mantenimiento de una pista de tenis, a la pista de tenis y al proceso de mantenimiento de una pista de tenis, objeto de la invención. Si tales modificaciones o tales variantes estuvieran dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones, todas ellas deberían considerarse protegidas por la presente patente.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de mantenimiento automático de una pista de tenis (2, 2a, 2b, 2c) que comprende:
 - (a) al menos un robot (2, 2a, 2b, 2c) que comprende una carcasa (58, 60a, 60b, 60c) que contiene uno o más elementos de mantenimiento de la pista de tenis (34, 46; 36, 38; 40, 42; 62; 64, 68; 70, 72) que tiene una anchura correspondiente al menos a la extensión de la línea de extremo, preferiblemente a la distancia de los postes dobles que sostienen la red de la pista y que está equipado con
 - (a1) medios de movimiento (4, 6, 8, 10) para mover dicho robot (2, 2a, 2b, 2c);
 - (a2) una unidad de control (12) para controlar dichos elementos de mantenimiento de la pista de tenis y dichos medios de movimiento (4, 6, 8, 10),
 - en donde dicho elemento o elementos de mantenimiento de la pista de tenis se seleccionan entre una unidad de cubrición de la pista que contiene una lona enrollada (34) en un eje relativo (46) que se puede accionar con un movimiento de rotación, una unidad de corte de hierba (38), una unidad de trazado de líneas (40, 42), una unidad de alisado (62), una unidad de humectación (68, 64), una unidad de limpieza (70, 72) y combinaciones de las mismas; y
 - (b) un dispositivo de comunicación (28) para la comunicación con dicha unidad de control (12) para permitir la gestión remota de dichos elementos de mantenimiento de la pista (36, 38; 40, 42; 62; 64, 68; 70, 72) y de los medios de movimiento (4, 6, 8, 10), caracterizado por que dicho sistema de mantenimiento automático comprende además
 - (c) una estación de suministro para cada robot localizable / ubicada detrás de la línea de extremo de la pista de tenis; en donde dicha estación de suministro comprende:
 - (α) medios de fijación, preferiblemente ganchos magnéticos, para poder sujetar de forma reversible dicha lona (34) que en este sentido está equipada con respectivos segundos medios de fijación (16) que se pueden acoplar a dichos primeros medios de fijación; y / o
 - (β) en presencia de una unidad de humectación (64, 68), un accesorio hidráulico para llenar el tanque de agua; y/o
 - (γ) dispositivos para cargar la (s) batería (s) dentro del robot.
2. El Sistema de mantenimiento automático de una pista de tenis (2, 2a, 2b, 2c) de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado por que dicha unidad de cubrición comprende además una barra (50) con ruedas dentadas y una contrabarra (52) entre las que pasa la lona (34) con ranuras durante su despliegue y enrollado y un sistema de limpieza (54, 56) de la lona que está instalado donde la lona se introduce en la unidad, tal como un par de cepillos y / o un par de aspiradores entre los cuales pasa la lona durante su despliegue o enrollado.
3. El Sistema de mantenimiento automático de una pista de tenis (2, 2a) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 caracterizado por que dicha unidad de trazado de líneas comprende un dispositivo dispensador de colorante (40), en particular yeso en polvo o similar, que es alimentado por un tanque (42) que contiene dicho polvo y que se puede mover sobre guías respectivas dispuestas a tal efecto en dicho alojamiento (60a) a lo largo de una distancia que se corresponde al menos con la anchura del área de juego.
4. El Sistema de mantenimiento automático de una pista de tenis (2, 2b) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha unidad de alisado (62) es un panel con cepillos que se pueden hacer vibrar.
5. El Sistema de mantenimiento automático de una pista de tenis (2, 2c) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que dicha unidad de limpieza (70, 72) comprende al menos un aspirador (70) y un tanque (72) para recoger el material aspirado.
6. El Sistema de mantenimiento automático de una pista de tenis (2, 2a, 2b, 2c) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que dicha unidad de corte de hierba (38) comprende una o dos cortadoras de hierba, por ejemplo en forma de barra segadora dentada y / o de cuchilla giratoria, que se puede mover a lo largo de raíles para tal fin y un depósito para recoger la hierba cortada.
7. El Sistema de mantenimiento automático de una pista de tenis de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que dicha unidad de humectación comprende un tanque de agua (64) opcionalmente equipado con un controlador de nivel, y un rociador (68) alimentado por dicho tanque de agua (64).
8. El Sistema de mantenimiento automático de una pista de tenis (2, 2a, 2b, 2c) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que comprende además un elemento de mantenimiento de la pista de tenis que es una unidad de cepillado de líneas blancas.

9. Pista de tenis equipada con red (32) y un sistema de mantenimiento automático para pista de tenis (2, 2a, 2b, 2c) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores con robot (2) y una estación de suministro para cada lado de la pista.

10. Proceso para el mantenimiento de una pista de tenis que comprende las siguientes fases:

- 5 (i) poner a disposición un sistema de mantenimiento automático de una pista de tenis (2, 2a, 2b, 2c) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8;
- (ii) en el caso cubrición de la pista, activación de la unidad de cubrición (T) y la cubrición de la pista desde la estación de suministro hasta la red de la pista de tenis con la lona (34) enganchada a la estación de suministro;
- 10 (iii) en el caso de corte de hierba, activación de la unidad de corte de hierba (38) y movimiento del robot (2a) desde la estación de suministro hasta la red de la pista;
- (iv) en el caso de trazado de líneas, activación de la unidad de trazado (40, 42, 44) y trazado de líneas horizontales y verticales de la pista de acuerdo con un programa preestablecido;
- (v) en el caso de alisado de la pista, activación de la unidad de alisado (62) y movimiento del robot desde la estación de suministro hasta la red de la pista;
- 15 (vi) en el caso de humectación de la pista; activación de la unidad de humectación (68, 64) y movimiento del robot desde la estación de suministro hasta la red de la pista;
- (vi) en el caso de limpieza de la pista; activación de la unidad de limpieza (70, 72) y movimiento del robot desde la estación de suministro hasta la red de la pista;
- 20 en donde para las fases (iii) a (vii) en caso de presencia de una unidad de cubrición (T), la lona (34) está preferiblemente separada de la estación de suministro.

11. Proceso para el mantenimiento de una pista de tenis de acuerdo con reivindicación 10, caracterizado por que en el paso (i) se pone a disposición un sistema automático de acuerdo con la reivindicación 8 y por que el proceso comprende además el paso (viii) de activación de la unidad de cepillado y movimiento del robot desde la estación de suministro hasta la red de la pista.

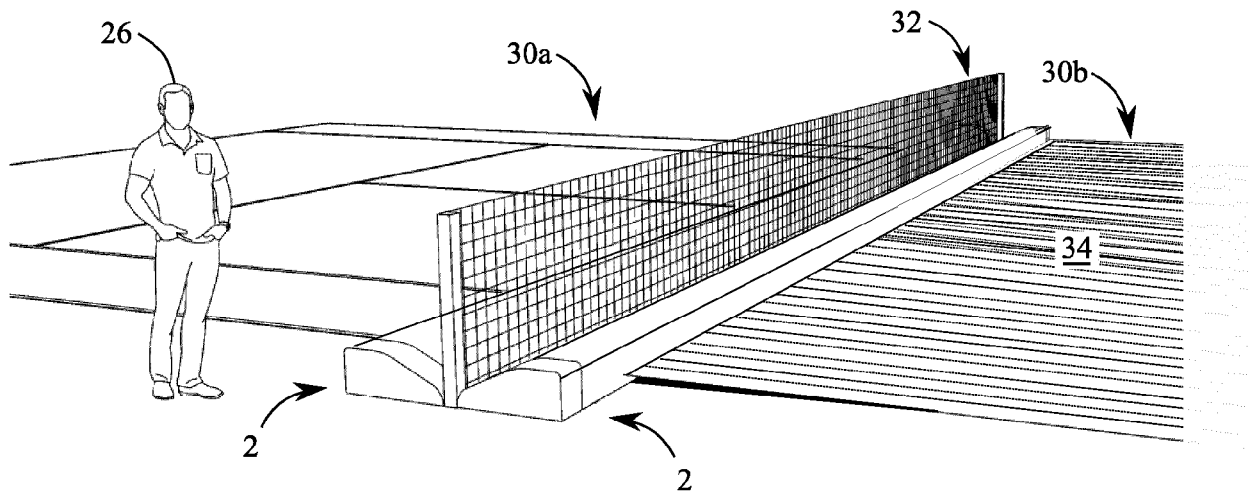


Fig. 3

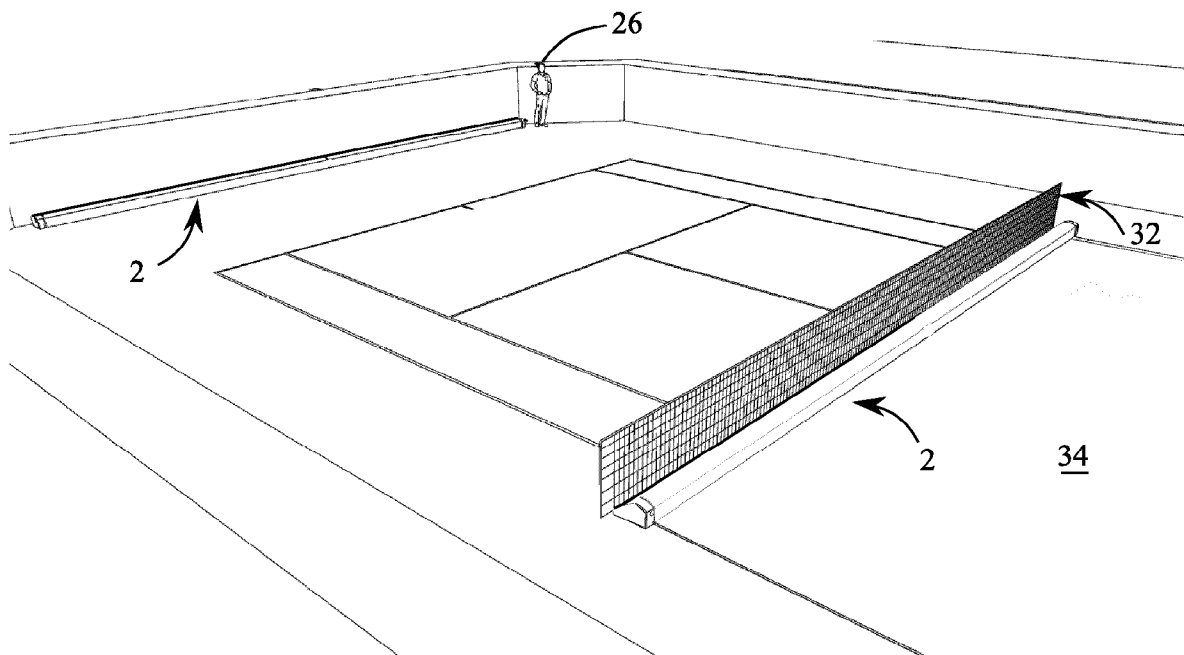


Fig. 4

