



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 336 467**

51 Int. Cl.:
A63C 19/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05768088 .6**

96 Fecha de presentación : **05.08.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1789151**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.05.2007**

54 Título: **Aparato marcador de líneas.**

30 Prioridad: **06.08.2004 GB 0417517**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.04.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.04.2010

73 Titular/es: **Fleet (Line Markers) Limited**
Spring Lane South
Spring Lane Industrial Estate
Malvern, Worcestershire WR14 1AJ, GB

72 Inventor/es: **McGuffie, Iain, Peter;**
Nicholls, Jeremy;
Philpotts, Liam, Darren;
Ballard, James Phillip;
Davis, Richard John;
Swatton, Stewart Nathan Ridgley;
Palmer, Kevin James y
Walker, Antony Willem

74 Agente: **Mir Plaja, Mireia**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato marcador de líneas.

5 La presente invención se refiere a un aparato marcador de líneas, por ejemplo, para marcar líneas en campos deportivos y similares.

Los aparatos marcadores de líneas para campos deportivos son bien conocidos y, en general, comprenden un cabezal marcador de líneas y un depósito de material de marcado de líneas montado en un chasis provisto de ruedas.
10 El aparato marcador de líneas puede ser empujado por un usuario o puede ser autopropulsado con un asiento y medios de control de la dirección para un usuario que vaya montado en el aparato.

Aunque el usuario puede controlar la dirección del aparato y guiar el cabezal marcador de líneas a lo largo de una línea en general recta, no es posible para el mismo, por ejemplo, cuando se marca el borde de un campo de fútbol, mantener una línea sustancialmente recta durante una distancia significativa, y son inevitables pequeñas desviaciones laterales. Por lo tanto, es deseable proporcionar un aparato marcador de líneas que sea capaz de marcar una línea recta incluso si el usuario se desvía con respecto a dicha línea.
15

Las líneas se marcan en general o bien siguiendo una cuerda que define un borde de la línea a marcar (lo cual se conoce como "delineación con cuerdas" ("*stringing-out*") o bien marcando por encima de una línea existente. Tanto la delineación con cuerdas como el marcado por encima de líneas existentes requieren una pericia considerable por parte del usuario para producir una línea recta. En general, cuanto mayor sea la velocidad de marcado, menos recta será la línea resultante. Para producir una línea particularmente recta, se requiere que un usuario experto realice el marcado de una forma tanto precisa como lenta. Resultaría claramente ventajoso poder marcar una línea recta de forma relativamente rápida.
20 25

Uno de los problemas de rectitud asociados a la delineación con cuerdas es consecuencia de la posibilidad de que la cuerda se pueda mover mientras se está marcando la línea. Esto puede ser debido, por ejemplo, a que la máquina o el usuario toquen la cuerda, a que la cuerda quede cogida en la hierba o similares, o incluso al efecto del viento o al impacto de la pintura pulverizada con la que se está marcando la línea.
30

La delineación con cuerdas también puede dar origen a marcas de pintura indebidas sobre la superficie que se está marcando. Después de que se haya marcado una línea, la cuerda queda en general cubierta con pintura húmeda. Si a continuación la línea se mueve para marcar otra línea, cualquier contacto de la pintura húmeda de la cuerda con la superficie que se esté marcando dará origen a marcas de pintura indebidas sobre la superficie que se esté marcando. Resultaría ventajoso poder eliminar marcas de pintura indebidas.
35

A partir del documento DE-A-4 013 950 se conoce el uso de un haz de láser para guiar un vehículo, tal como un aparato marcador de líneas, a lo largo de una línea recta ajustando el control de dirección del aparato. Un sistema de este tipo es relativamente complejo ya que es necesario ajustar la posición del vehículo completo para ajustar la posición del cabezal marcador de líneas. Es decir, es necesario mover el vehículo completo el cual es relativamente pesado, en lugar de solamente parte del vehículo, y es necesario proporcionar un mecanismo que controle la dirección del vehículo. Por lo tanto, un sistema de este tipo requeriría ser modificado significativamente para ser instalado en tipos diferentes de aparatos marcadores de líneas.
40 45

El documento GB-A-2 386 969 describe un vehículo autónomo de mantenimiento del suelo que está provisto de medios marcadores que comprenden medios de distribución para aplicar un material de marcado al suelo. Se proporcionan medios de guiado para guiar el vehículo de mantenimiento del suelo y medios sensores de la posición para determinar la posición del vehículo. Los medios marcadores se controlan en respuesta a la posición del vehículo según el sensor de posición.
50

Es por lo tanto un objetivo de la presente invención proporcionar un aparato marcador de líneas que supere, o por lo menos mejore, las desventajas antes expuestas.

55 Según la presente invención, se proporciona un aparato marcador de líneas que comprende:

un chasis provisto de ruedas y de medios para impulsar el aparato;

un cabezal marcador de líneas adaptado para dispensar material de marcado de líneas con el fin de marcar una línea sobre una superficie sobre la que se mueve el aparato;
60

medios que sustentan el cabezal marcador de líneas de tal manera que el cabezal marcador de líneas es móvil lateralmente con respecto al chasis; y

medios para controlar el movimiento lateral del cabezal marcador de líneas y que incluyen un detector para detectar radiación electromagnética y medios de control para mover el cabezal marcador de líneas en respuesta a la detección de la radiación electromagnética por el detector,
65

en el que el detector es móvil con el cabezal marcador de líneas y está adaptado para detectar un haz de radiación electromagnética indicativo de la línea a marcar, con lo cual se controla el movimiento lateral del cabezal marcador de líneas y del detector con respecto al chasis de tal manera que el cabezal marcador de líneas y el detector siguen sustancialmente la línea a marcar con independencia de si el chasis se desvía de la dirección de dicha línea.

El aparato puede incluir una empuñadura para facilitar el empuje del aparato por parte de un usuario. Alternativamente, el aparato puede incluir un motor para impulsar el aparato y un asiento para el usuario.

Los medios de soporte pueden comprender un alojamiento alargado que incorpore medios para mover el cabezal marcador de líneas lateralmente con respecto al chasis. Los medios de soporte del cabezal marcador de líneas se pueden extender desde el alojamiento alargado en una dirección sustancialmente paralela a la línea a marcar. Alternativamente, un eje accionador se puede extender lateralmente desde el alojamiento alargado, extendiéndose el cabezal marcador de líneas desde el eje accionador en una dirección sustancialmente paralela a la línea a marcar.

El aparato puede incluir medios para indicar cuándo está siendo detectado por el detector el haz de radiación electromagnética. Dichos medios indicadores pueden comprender medios visuales, audibles y/o táctiles. De forma alternativa, o adicional, el aparato puede incluir medios para avisar cuando el cabezal marcador de líneas se esté aproximando al límite de su movimiento lateral. Dichos medios avisadores pueden comprender medios visuales, audibles y/o táctiles.

El aparato puede incluir medios para inhibir el marcado de una línea en caso de que el haz de radiación electromagnética no esté siendo detectado por el detector.

El cabezal marcador de líneas se puede montar de forma pivotante de tal manera que el cabezal se pueda mover hacia arriba y hacia abajo para compensar cualquier irregularidad en la superficie que se esté marcando.

El cabezal marcador de líneas se puede montar para extenderse desde el chasis sustancialmente en la dirección paralela a la línea a marcar. Alternativamente, el cabezal marcador de líneas se puede montar lateralmente con respecto al chasis.

El detector puede estar provisto de una pantalla para blindar el detector con respecto a radiación electromagnética no deseada.

El detector puede estar desplazado lateralmente con respecto al cabezal marcador de líneas.

El detector puede estar montado sustancialmente en un plano vertical que pase a través de los medios dispensadores del cabezal marcador de líneas. El detector puede estar montado adyacente a los medios dispensadores del cabezal marcador de líneas.

El detector puede incluir una pluralidad de sensores. Los sensores pueden estar separados entre sí por una distancia similar a la anchura deseada del haz de radiación electromagnética. De forma alternativa o adicional, los sensores pueden tener separaciones diferentes entre ellos. Los sensores pueden tener ganancias diferentes y/o tamaños diferentes. Por ejemplo, las ganancias relativas pueden aumentar desde el(los) sensor(es) más interior(es) hacia los sensores más exteriores. Se puede proporcionar una pluralidad de filas de sensores.

Para entender mejor la presente invención y para mostrar más claramente cómo se puede llevar la misma a la práctica, a continuación se hará referencia, a título de ejemplo, a los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 es una vista esquemática en planta de una realización de un aparato marcador de líneas según la presente invención;

la Figura 2 es una vista esquemática en alzado lateral del aparato marcador de líneas mostrado en la Figura 1; y

la Figura 3 es una vista esquemática desde la parte trasera de otra realización de una máquina marcadora de líneas según la presente invención.

Las figuras muestran un aparato marcador de líneas que comprende un cuerpo 2, el cual forma un chasis, provisto de cuatro ruedas 4 y una empuñadura 6 para permitir que un usuario impulse el aparato. El cuerpo 2 está provisto también de un depósito para material de marcado de líneas, al que se accede por medio de un dispositivo 8 de cierre extraíble, y de equipos de control, a los que se accede por medio de un dispositivo 10 de cierre extraíble, para suministrar el material de marcado de líneas a un cabezal marcador 12 de líneas. Alternativamente, no es necesario disponer un depósito en el cuerpo 2, y desde el cabezal marcador de líneas se puede dispensar material de marcado de líneas, tal como una o más cintas. Los aparatos marcadores de líneas que incorporan dichos componentes son bien conocidos y no requieren una explicación adicional.

Interpuesto entre el cabezal marcador 12 de líneas y el cuerpo 2 se encuentra un dispositivo 14 de ajuste lateral. El dispositivo 14 de ajuste lateral está fijado de forma segura al cuerpo 2, por ejemplo, en la zona de las esquinas frontales opuestas del cuerpo e incluye un alojamiento alargado 16 que incorpora un servomotor (no mostrado) u otros medios

ES 2 336 467 T3

motrices dispuestos en un extremo del mismo, estando adaptado dicho servomotor, por medio de, por ejemplo, una correa, cadena o transmisión por tornillo sin fin, para mover una barra 18 de soporte lateralmente de un lado a otro en respuesta a señales del equipo de control dispuesto en el cuerpo 2. La barra 18 de soporte se extiende hacia delante desde el cuerpo 2, en general en la dirección de una línea a marcar por el aparato. Aunque el alojamiento alargado se muestra de manera que está montado por delante del cuerpo 2, son posibles otras configuraciones, tales como el montaje del alojamiento alargado por detrás del cuerpo 2.

Como alternativa a la extensión de la barra de soporte directamente hacia delante con respecto al alojamiento alargado, un eje accionador se puede extender lateralmente desde el alojamiento alargado y el mismo se puede hacer funcionar, por ejemplo, por medios hidráulicos, un conjunto de piñón y cremallera accionado por un motor eléctrico, una disposición de husillo que incorpore una barra roscada giratoria y el cabezal marcador 12 de líneas montado en un cuerpo roscado a la barra, o un sencillo varillaje mecánico tal como un varillaje en paralelogramo. La barra de soporte se extiende entonces hacia delante desde el extremo libre del eje accionador. Una configuración de este tipo elimina la necesidad de una ranura alargada en la cara delantera del alojamiento alargado la cual podría ser susceptible de sufrir la entrada de agua, residuos o similares. El eje accionador se puede sellar fácilmente al alojamiento por medio de una junta hermética anular de material elastomérico que se puede dilatar y contraer cuando el eje accionador se mueva o que permita que el eje accionador se mueva con respecto a la junta hermética.

Para minimizar la flexión ascendente y descendente de la barra 18 de soporte, se dispone una columna vertical 20 a una corta distancia del alojamiento alargado 16, y una pestaña 22 de refuerzo, de configuración en general triangular, está afianzada tanto a la barra 18 de soporte como a la columna vertical 20, por ejemplo, mediante soldadura.

Un soporte 24 del cabezal marcador de líneas se extiende hacia abajo desde la barra 18 de soporte a una corta distancia del alojamiento alargado 16, y el cabezal marcador 12 de líneas está montado en el soporte 24 por medio de un pivote 26. Un tubo 28 de suministro para el material de marcado de líneas se extiende hacia arriba desde el cabezal marcador 12 de líneas y pasa a través de una apertura formada en la barra 18 de soporte de tal manera que permite el movimiento ascendente y descendente del cabezal marcador de líneas con respecto a la barra de soporte para permitir que el cabezal marcador de líneas compense las irregularidades del terreno por el que pase el aparato. El tubo 28 de suministro está conectado al cuerpo 2 por medio de una manguera flexible 30 y, desde allí, al depósito por medios convencionales (no mostrados).

Montado en la barra 18 de soporte se encuentra un detector 32. El detector 32 está conectado eléctricamente al equipo de control dispuesto dentro del cuerpo 2 para controlar el movimiento lateral de la barra 18 de soporte y, consecuentemente, el cabezal marcador 12 de líneas. El detector 32 está montado para situarse sustancialmente en el mismo plano vertical que un dispensador de material de marcado de líneas, tal como una boquilla pulverizadora, que forma parte del cabezal marcador de líneas, o por lo menos en un plano que está cerca del dispensador de material de marcado de líneas. En la práctica, el detector 32 está en general posicionado inmediatamente delante de la boquilla pulverizadora del cabezal marcador 12 de líneas. Se ha observado que esto es importante para minimizar cualquier efecto de guiñada que, de otro modo, pudiera surgir si el cabezal marcador de líneas y el detector están separados por una distancia sustancial en la dirección de la línea a marcar. De modo similar, es deseable que el alojamiento alargado esté lo más cerca posible del cuerpo ya que la protrusión hacia delante de la barra 18 de soporte da origen a un movimiento lateral exagerado de la barra de soporte en comparación con la parte delantera del cuerpo 2.

El dispositivo de ajuste lateral, que incluye el cabezal marcador 12 de líneas, puede ser extraíble con respecto al cuerpo 2 para facilitar el transporte y/o el almacenamiento del aparato marcador de líneas.

El detector 32 está adaptado para ser sensible a un haz estrecho de radiación electromagnética, por ejemplo, un haz de energía láser, que se extienda a lo largo de o paralelo a la línea a marcar. Dicho haz de láser se puede modular en intensidad de manera que la sensibilidad del detector se pueda sintonizar solamente para detectar radiación modulada a la frecuencia de modulación con el fin de eliminar interferencias debidas a radiación incidente, tal como la luz solar. Alternativamente, se puede utilizar una modulación por anchura de impulsos, que podría resultar ventajosa si se requiere una comunicación entre la fuente y el aparato marcador de líneas. Idealmente, el haz de radiación electromagnética está desplegado verticalmente en abanico, por ejemplo, en el intervalo de entre 1 y 2 grados, para adaptarse al movimiento ascendente y descendente del detector debido a ondulaciones de la superficie del terreno. El haz de radiación electromagnética puede tener un perfil de intensidad lateral variable, por ejemplo, parecido a una distribución Gaussiana, en lugar de un borde brusco. La fuente de radiación electromagnética puede ser el propio emisor o puede ser un reflector de la radiación emitida original. Cuando se utilice un reflector, es posible proporcionar una pluralidad de reflectores por el área a marcar con el fin de definir una pluralidad de líneas a marcar. En relación con esto, el uso de un prisma pentagonal conjuntamente con una fuente de láser permite marcar dos líneas en ángulo recto entre ellas sin volver a posicionar la fuente de radiación electromagnética. Hay disponibles otros prismas divisores que generan tres o cuatro haces independientes, por ejemplo, con una separación de 90 grados. Si se desea, el detector 32 puede ser ajustable hacia arriba y hacia abajo para ofrecer una compensación según el grado de irregularidad en la superficie a marcar. Para minimizar cualquier efecto de la radiación electromagnética parásita, el detector puede estar provisto de una pantalla que limite la entrada de radiación parásita sin reducir la respuesta del detector a la radiación directa proveniente de la fuente. De forma alternativa o adicional, el haz de radiación electromagnética se puede modular de una manera predeterminada y el detector se puede adaptar para reconocer únicamente radiación que presente la modulación predeterminada. Como alternativa adicional, el detector puede incorporar un filtro de paso estrecho que esté adaptado para dejar pasar sustancialmente solo la longitud de onda de radiación emitida por la fuente

de radiación electromagnética. Si se usan reflectores, los mismos están preferentemente en forma de una tira estrecha de material altamente reflectante montada en vertical sobre una placa de base. Se pueden proporcionar placas laterales para blindar el material reflectante con respecto a la luz solar.

5 El detector 32 sigue al haz de radiación electromagnética y provoca, por medio del equipo de control dispuesto en el cuerpo 2, que la barra 18 de soporte se mueva lateralmente o bien hacia la izquierda o bien hacia la derecha para mantener la barra de soporte sustancialmente en línea con o paralela al haz de radiación electromagnética. De este modo, si el usuario dirigiera accidentalmente el aparato a la izquierda de la línea deseada a marcar, el detector 10 32 provocará que la barra 18 de soporte se mueva hacia la derecha en una magnitud apropiada para mantener la barra de soporte, y, por lo tanto, el cabezal marcador 12 de líneas, sustancialmente alineado con o paralelo al haz de radiación electromagnética y, consecuentemente, a lo largo de la línea a marcar. De modo similar, si el usuario dirigiera accidentalmente el aparato a la derecha de la línea deseada a marcar, el detector 32 provocará que la barra 18 de soporte se mueva a la izquierda en una magnitud apropiada para mantener la barra de soporte, y, por lo tanto, el cabezal marcador 12 de líneas, sustancialmente alineados o paralelos con el haz de radiación electromagnética y, 15 consecuentemente, a lo largo de la línea a marcar. Por lo tanto, el movimiento lateral de la barra 18 de soporte en el alojamiento alargado 16 compensa cualquier error realizado por el usuario (dentro de los límites del alojamiento alargado) y mantiene una línea recta con independencia de cualquiera de dichos errores.

El detector 32 incorpora una pluralidad de sensores en un número suficiente (es decir, por lo menos dos) y separados 20 entre sí por una distancia suficiente de tal manera que la distancia que separa los sensores es similar a la anchura del haz de radiación electromagnética cuando la fuente está relativamente cerca del detector 32. De esta manera, el haz de radiación electromagnética no cae en su totalidad entre sensores adyacentes, sino que, por el contrario, por lo menos uno de los sensores recibirá radiación electromagnética de intensidad sustancialmente diferente a por lo menos uno de los otros sensores cuando la fuente esté a una distancia sustancial con respecto al detector 32, y la anchura del haz 25 pueda haber aumentado en cierta medida. La separación entre los sensores permite que el equipo de control determine la ubicación del detector con respecto al eje del haz y que establezca, consecuentemente, la magnitud y dirección de cualquier movimiento de la barra 18 de soporte que pueda ser necesario para mantener la barra de soporte alineada o paralela con el eje del haz de radiación electromagnética. Si se desea, los sensores pueden estar dispuestos en más de una, por ejemplo, dos, filas que se extiendan lateralmente. El uso de más de una fila de sensores permite que el 30 equipo de control determine si el detector está sustancialmente en un plano horizontal o si el mismo, y, por lo tanto, el aparato marcador de líneas, está inclinado, por ejemplo, como consecuencia de marcar una línea sobre una superficie irregular. Cualquier inclinación de este tipo podría afectar a la posición relativa de la línea que se esté marcando y la misma se puede compensar por medio del equipo de control que hace que el cabezal marcador de líneas se mueva apropiadamente para mantener una línea recta.

35 Aunque el haz de radiación electromagnética será idealmente paralelo, esto no se puede lograr en la práctica y es inevitable un pequeño grado de divergencia. Se ha observado que una agrupación lateral de por lo menos tres, e idealmente por lo menos cuatro, sensores separados entre sí por unos pocos milímetros permite que el detector funcione eficazmente con una gama amplia de anchuras del haz de radiación electromagnética. La separación precisa 40 de los sensores se puede determinar fácilmente de forma experimental y no requiere ninguna contribución inventiva.

Por otra parte, resulta ventajoso si los sensores tienen ganancias diferentes. En relación con esto, en el caso de cuatro sensores dispuestos en una agrupación lateral, los dos sensores interiores pueden tener una primera ganancia y los dos sensores exteriores pueden tener una segunda ganancia, siendo la segunda ganancia mayor que la primera 45 ganancia. Idealmente, la ganancia de los dos sensores exteriores es varias veces la ganancia de los dos sensores interiores. Si en la agrupación lateral se disponen más sensores, las ganancias relativas se deberían incrementar desde el(los) sensor(es) más interior(es) hacia los sensores más exteriores. De esta manera, cuanto más esté desalineado el detector 32 con el haz de radiación electromagnética, mayor será la señal de realimentación que tiende a mover la barra 18 de soporte con respecto al alojamiento alargado 16 con el fin de alinear el detector 32 con el eje del haz de 50 radiación electromagnética.

De forma adicional o alternativa, las dimensiones de los sensores pueden ser diferentes. De este modo, los sensores interiores pueden ser relativamente pequeños y los sensores exteriores pueden ser relativamente grandes. Por ejemplo, los sensores interiores pueden comprender fotodiodos de aproximadamente $0,1 \text{ mm}^2$ de sensibilidad relativamente baja 55 y separados entre sí por aproximadamente 3 mm, mientras que los sensores exteriores pueden comprender fotodiodos de aproximadamente 7 mm^2 de sensibilidad relativamente alta separados entre sí por aproximadamente 40 mm. Tal como se ha explicado anteriormente en el presente documento, las separaciones precisas de los sensores dependerán de la naturaleza del haz de radiación electromagnética emitida por la fuente y puede que sea necesario adaptar las mismas. Cuando el haz de radiación electromagnética tenga un perfil de intensidad lateral variable, los sensores pueden usar la 60 intensidad variable para generar una señal de realimentación que varíe de forma constante para los medios destinados a mover la barra 18 de soporte con el fin de controlar la posición de la misma. De esta manera, los sensores interiores responden más eficazmente cuando el aparato marcador de líneas está relativamente cerca de la fuente de radiación electromagnética, mientras que los sensores exteriores responden más eficazmente cuando el aparato marcador de líneas está relativamente lejos de la fuente de radiación electromagnética.

65 El dispositivo 14 de ajuste lateral se puede adaptar de tal manera que el marcado de líneas se pueda llevar a cabo tanto en acercamiento como en alejamiento de la fuente de radiación electromagnética. Por ejemplo, los sensores del

ES 2 336 467 T3

detector pueden estar montados en un alojamiento transparente o el detector 32 puede estar montado de tal manera que pueda ser movido en un intervalo de 180 grados cuando se cambie la dirección de marcado.

El equipo de control en el cuerpo 2 se puede adaptar para responder a una situación en la que el haz de radiación electromagnética no esté siendo detectado por el detector 32. Si el haz de radiación electromagnética no está siendo detectado, el equipo de control se pueda adaptar para interrumpir la alimentación de material de marcado de líneas hacia el cabezal marcador 12 de líneas de manera que no se marque una línea en una ubicación incorrecta en el caso de que, por ejemplo, el haz de radiación electromagnética quede obstruido o el aparato sea movido por el usuario una distancia suficiente en alejamiento con respecto a la línea deseada tal que la misma no pueda ser compensada por el movimiento de la barra 18 de soporte en el alojamiento alargado 16. Si se desea, la alimentación del material de marcado de líneas se puede interrumpir únicamente si el haz de radiación electromagnética no se detecta durante un tiempo predeterminado, tal como 100 milisegundos. La incorporación de un retardo reduce el riesgo de interrupciones indebidas tales como las que pueden ser provocadas por una persona o un animal que pase por delante del haz, al mismo tiempo que garantiza que la línea que se está marcando no se desvíe visiblemente con respecto a la línea deseada.

Para eliminar, en la medida de lo posible, la posibilidad de que no se pueda compensar el movimiento de la barra 18 de soporte, el aparato marcador de líneas puede estar provisto de unos medios avisadores visuales, audibles y/o táctiles que avisen al usuario cuando la barra 18 de soporte se esté aproximando a su alcance máximo de movimiento dentro del alojamiento alargado 16. Por ejemplo, se pueden proporcionar medios avisadores visuales en forma de una fila de diodos emisores de luz para indicar la posición relativa del cabezal con respecto a la barra de soporte. Los diodos emisores de luz pueden ser de colores diferentes, por ejemplo, con LED's verdes en la zona del centro de los medios avisadores, LED's rojos en las zonas extremas de los medios avisadores y LED's naranjas entre los LED's verdes y rojos. Una disposición de este tipo le comunica al operario la urgencia relativa de adoptar una acción correctora. De modo similar, el aparato marcador de líneas puede estar provisto de medios visuales, audibles y/o táctiles para indicar al usuario que el detector 32 está recibiendo el haz de radiación electromagnética.

Durante el uso del aparato marcador de líneas, el aparato se puede configurar para marcar una línea de varias maneras diferentes. Por ejemplo, se pueden disponer unos medios de mira telescópica en la fuente de radiación electromagnética y los mismos se pueden dirigir al aparato marcador de líneas u otro blanco, estando provisto, uno de ellos o ambos, de un elemento reflectante. El blanco puede estar provisto de medios indicadores, por ejemplo, visuales, audibles o adaptados para transmitir una señal, con el fin de indicarle al usuario de que se ha apuntado correctamente a la fuente.

Alternativamente, la fuente puede estar provista de un sistema buscador de blancos. En tal caso, el sistema buscador de blancos provocará que la fuente gire hasta que reciba información de que se está apuntando correctamente a la fuente. A continuación, la fuente se bloquea en su posición. Un sistema buscador de blancos de este tipo puede incluir un detector montado en la superficie y que sea sensible a radiación reflejada de vuelta desde el blanco o un detector montado en el blanco y que transmita una señal de vuelta al sistema buscador de blancos por medios adecuados, tales como medios de radiocomunicaciones, por infrarrojos o por ultrasonidos. La señal puede ser o bien analógica o bien digital.

El sistema buscador de blancos se puede controlar desde la fuente, desde el aparato marcador de líneas o desde cualquier otra ubicación conveniente.

Se apreciará que el aparato marcador de líneas mostrado en los dibujos está adaptado para ser empujado por un usuario. No obstante, la presente invención también tiene la capacidad de utilizarse conjuntamente con un aparato marcador de líneas autopropulsado, o con conductor. En contraposición al control de la dirección del aparato marcador de líneas, el montaje del dispositivo de ajuste lateral en una variedad de diferentes aparatos marcadores de líneas es relativamente sencillo. Además, aunque el dispositivo de ajuste lateral se muestra montado inmediatamente enfrente del aparato marcador de líneas, puede resultar ventajoso en ciertas circunstancias, por ejemplo, cuando el aparato sea un aparato con conductor o para proporcionar una configuración particularmente conveniente para maniobrar en torno a obstáculos tales como postes de la portería o similares, montar el dispositivo de ajuste lateral en un lado del aparato marcador de líneas. Una disposición de este tipo es ventajosa ya que elimina, o por lo menos minimiza, cualquier desviación que pueda ser necesaria para realizar maniobras en torno a un obstáculo posicionado en o inmediatamente adyacente a la línea que se está marcando. Otra opción es posicionar el detector desplazado con respecto al cabezal marcador de líneas por una distancia predeterminada y posicionar la fuente desplazada con respecto a la línea deseada por una distancia similar para mejorar adicionalmente la maniobrabilidad en torno a obstáculos. De esta manera, es menos probable que la fuente quede ocultada por un obstáculo. El desplazamiento debería ser idealmente por lo menos la mitad de la anchura de cualquier obstáculo esperado.

El cabezal marcador 12 de líneas se puede combinar con un dispositivo de medición de distancias y/o de la posición para iniciar o interrumpir el suministro de material de marcado de líneas con el fin de marcar una línea discontinua o, como el cabezal marcador 12 de líneas es móvil lateralmente con respecto al cuerpo 12, para realizar una marca en una dirección lateral a la dirección de la línea que se está marcando. Por ejemplo, en un campo de fútbol se podrían realizar marcas laterales indicando la posición correcta de la línea de centro, el área de gol y similares. En ese caso, no sería necesario realizar mediciones aparte para marcar las posiciones de dichas líneas.

El dispositivo de medición de distancias y/o de la posición puede ser una cinta o cordel adaptado para permitir que el usuario determine la distancia desde un punto fijo. Por ejemplo, la cinta o cordel pueden estar provistos de marcas de distancia, que pueden ser visuales o estar codificadas de otro modo en la cinta o cordel, tal como mediante medios magnéticos. Alternativamente, se puede medir la distancia determinando el número de rotaciones de una

5 rueda proporcionada como parte del aparato marcador de líneas. Como alternativa adicional, se puede determinar la distancia de una manera bien conocida en telémetros ópticos analizando patrones de interferencia en un haz modulado de radiación electromagnética.

En una disposición más sofisticada, el suministro de material de marcado de líneas se puede iniciar e interrumpir

10 para generar un patrón de áreas marcadas y no marcadas que se pueden marcar lado con lado como líneas independientes para constituir una imagen sobre la superficie que se esté marcando. Si se desea, el cabezal marcador de líneas puede estar provisto de medios para marcar líneas de colores diferentes que se pueden iniciar e interrumpir de forma independiente para constituir una imagen en color sobre la superficie que se esté marcando. Se pueden marcar líneas de anchura relativamente grande, o múltiples líneas adyacentes, en las que el cabezal marcador de líneas se amplía

15 lateralmente para incorporar medios destinados a marcar múltiples líneas una junto a otra.

Tal como se muestra en la Figura 3, el cabezal marcador 12 de líneas y el detector 32 pueden estar desplazados lateralmente con respecto al cuerpo 2 del aparato marcador de líneas. En la realización de la Figura 3 no es necesaria la barra 18 de soporte. Una disposición de este tipo permite que el operario obtenga una mejor visión de la línea que

20 se está marcando y permite que el operario camine directamente por detrás del aparato marcador de líneas sin tener que andar a horcajadas sobre la línea que se está marcando para evitar estropear la misma. Por otra parte, la fuente de radiación electromagnética se puede posicionar detrás del usuario sin que se produzca ningún riesgo de que el usuario interrumpa el haz.

De este modo, el detector se puede adaptar para detectar radiación de una fuente de radiación electromagnética posicionada enfrente del aparato o detrás del aparato. Como alternativa adicional, el detector se puede girar 180 grados para ser adaptable en cualquiera de las dos posiciones para la fuente de radiación electromagnética. Una disposición ideal para la fuente de radiación electromagnética, especialmente en el caso en el que el haz sea un haz de láser, es por

25 detrás del usuario de manera que el mismo no esté mirando a la fuente de radiación láser mientras marca una línea. Una disposición de este tipo también puede ahorrar tiempo ya que el usuario puede configurar la fuente de radiación electromagnética y a continuación marcar la línea mientras camina alejándose de la fuente, en lugar de configurar la fuente en el extremo alejado de la línea a marcar y, posteriormente, tener que recorrer todo el largo de la línea para hacer funcionar el aparato marcador de líneas.

Como solamente es necesario mover el cabezal marcador 12 de líneas para la alineación con el haz de energía electromagnética, hay que mover una masa relativamente pequeña. Consecuentemente, cualquier corrección se puede realizar de forma relativamente rápida, lo cual da como resultado errores de línea más reducidos y permite un aumento de la velocidad de marcado. Se ha observado que el dispositivo de ajuste lateral es suficientemente sensible de manera que el aparato marcador de líneas se puede empujar a ritmo de carrera, o puede desplazarse a entre 15 y 25

30 kilómetros por hora o más, al mismo tiempo que la línea recta se mantiene entre aproximadamente 2 y 3 mm. Por contraposición, se ha observado que es posible que un usuario no experto marque una línea con una rectitud dentro de ± 30 mm durante una distancia de 120 metros sin el uso de ningunos otros medios de guiado (tales como cuerdas o una línea premarcada). Esta precisión se puede lograr con un ritmo de marcha rápido si se usa un aparato impulsado a pie o a velocidades por encima de 16 kilómetros por hora si se usa un aparato motorizado. Cuando el usuario esté

35 siguiendo una línea premarcada, la línea se puede volver a marcar con una precisión todavía mayor. Anteriormente, esta combinación de velocidad y precisión no ha sido posible ni siquiera cuando la línea era marcada por un usuario experto.

Se ha observado también que, como solamente es necesario mover lateralmente el cabezal marcador de líneas, la máquina marcadora de líneas puede absorber los efectos de cualquier cambio de la dirección en la que estén situadas las briznas de hierba. El aparato marcador de líneas se hace a un lado y queda sustentado por la hierba, y la “caída” de la hierba, es decir, la dirección en la que están orientadas las briznas de hierba, puede dar origen a errores en la línea que se está marcando. Con las máquinas marcadoras de líneas, convencionales, un cambio en la caída de la hierba puede provocar que la máquina, y por lo tanto el cabezal marcador de líneas, se mueva lateralmente hasta 2

40 cm. Esta es una magnitud que no es aceptable para líneas que se estén marcando, por ejemplo, en muchos campos deportivos. En una máquina marcadora tradicional de líneas, en la que el cabezal marcador de líneas está montado de forma segura en el chasis, cualquier movimiento lateral se transfiere directamente al cabezal marcador de líneas y da origen a un error en la línea que se está marcando. Por contraposición, en el caso del aparato marcador de líneas según la presente invención, como el cabezal marcador de líneas es movable independientemente del cuerpo,

45 los errores laterales debidos al movimiento del cuerpo como consecuencia de cambios en la caída de la hierba se ven compensados por el movimiento lateral del cabezal marcador de líneas con respecto al cuerpo y dichos errores en la línea que se está marcando no aparecen.

65

REIVINDICACIONES

1. Aparato marcador de líneas **caracterizado** por:

un chasis (2) provisto de ruedas (4) y de medios (6) para impulsar el aparato;

un cabezal marcador (12) de líneas adaptado para dispensar material de marcado de líneas con el fin de marcar una línea sobre una superficie sobre la que se mueve el aparato;

medios (14) que sustentan el cabezal marcador de líneas de tal manera que el cabezal marcador de líneas es móvil lateralmente con respecto al chasis; y

medios para controlar el movimiento lateral del cabezal marcador de líneas y que incluyen un detector (32) para detectar radiación electromagnética y medios de control para mover el cabezal marcador de líneas en respuesta a la detección de la radiación electromagnética por el detector,

caracterizado porque el detector (32) es móvil con el cabezal marcador (12) de líneas y está adaptado para detectar un haz de radiación electromagnética indicativo de la línea a marcar, con lo cual se controla el movimiento lateral del cabezal marcador de líneas y del detector con respecto al chasis de tal manera que el cabezal marcador de líneas y el detector siguen sustancialmente la línea a marcar con independencia de si el chasis se desvía de la dirección de dicha línea.

2. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el aparato incluye una empuñadura (6) para facilitar el empuje del aparato por parte de un usuario.

3. Aparato según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el aparato incluye un motor para impulsar el aparato y un asiento para el usuario.

4. Aparato según cualquier reivindicación anterior,

caracterizado porque los medios (14) de soporte comprenden un alojamiento alargado (16) que incorpora medios para mover el cabezal marcador (12) de líneas lateralmente con respecto al chasis (2).

5. Aparato según la reivindicación 4, **caracterizado** porque los medios (18) de soporte del cabezal marcador de líneas se extienden desde el alojamiento alargado (16) en una dirección sustancialmente paralela a la línea a marcar.

6. Aparato según la reivindicación 4, **caracterizado** porque un eje accionador se extiende lateralmente desde el alojamiento alargado (16), extendiéndose el cabezal marcador (12) de líneas desde el eje accionador en una dirección sustancialmente paralela a la línea a marcar.

7. Aparato según cualquier reivindicación anterior,

caracterizado porque el aparato incluye medios para indicar cuándo está siendo detectado por el detector (32) el haz de radiación electromagnética.

8. Aparato según la reivindicación 7, **caracterizado** porque los medios indicadores se seleccionan de entre medios visuales, audibles y/o táctiles.

9. Aparato según cualquier reivindicación anterior,

caracterizado porque el aparato incluye medios para avisar cuando el cabezal marcador (12) de líneas se está aproximando al límite de su movimiento lateral.

10. Aparato según la reivindicación 9, **caracterizado** porque los medios avisadores se seleccionan de entre medios visuales, audibles y/o táctiles.

11. Aparato según cualquier reivindicación anterior,

caracterizado porque el aparato incluye medios para inhibir el marcado de una línea en caso de que el haz de radiación electromagnética no esté siendo detectado por el detector (32).

12. Aparato según cualquier reivindicación anterior,

caracterizado porque el cabezal marcador (12) de líneas está montado de forma pivotante de tal manera que el cabezal se puede mover hacia arriba y hacia abajo para compensar cualquier irregularidad en la superficie que se esté marcando.

ES 2 336 467 T3

13. Aparato según cualquier reivindicación anterior,

caracterizado porque el cabezal marcador (12) de líneas está montado para extenderse desde el chasis (2) sustancialmente en la dirección paralela a la línea a marcar.

14. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque el cabezal marcador (12) de líneas está montado lateralmente con respecto al chasis (2).

15. Aparato según cualquier reivindicación anterior,

caracterizado porque el detector (32) está provisto de una pantalla para blindar el detector con respecto a radiación electromagnética no deseada.

16. Aparato según cualquier reivindicación anterior,

caracterizado porque el detector (32) está desplazado lateralmente con respecto al cabezal marcador (12) de líneas.

17. Aparato según cualquier reivindicación anterior,

caracterizado porque el detector (32) está montado sustancialmente en un plano vertical que pasa a través de medios dispensadores del cabezal marcador (12) de líneas.

18. Aparato según la reivindicación 17, **caracterizado** porque el detector (32) está montado adyacente a los medios dispensadores del cabezal marcador (12) de líneas.

19. Aparato según cualquier reivindicación anterior,

caracterizado porque el detector (32) incluye una pluralidad de sensores.

20. Aparato según la reivindicación 19, **caracterizado** porque los sensores están separados entre sí por una distancia similar a la anchura deseada del haz de radiación electromagnética.

21. Aparato según la reivindicación 19 ó 20,

caracterizado porque los sensores tienen separaciones diferentes entre ellos.

22. Aparato según la reivindicación 19, 20 ó 21,

caracterizado porque los sensores tienen ganancias diferentes y/o tamaños diferentes.

23. Aparato según la reivindicación 22, **caracterizado** porque las ganancias relativas aumentan desde el(los) sensor(es) más interior(es) hacia los sensores más exteriores.

24. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 23,

caracterizado porque se proporciona una pluralidad de filas de sensores.



