

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 751**

51 Int. Cl.:

F21S 2/00 (2006.01)

F21S 8/08 (2006.01)

F21V 19/00 (2006.01)

F21W 131/105 (2006.01)

F21Y 103/10 (2006.01)

F21Y 115/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.09.2018** **PCT/FR2018/000220**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.03.2019** **WO19058035**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2018** **E 18785691 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2024** **EP 3685095**

54 Título: **Valla de una pista que soporta rampas de iluminación**

30 Prioridad:

22.09.2017 FR 1771006

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

24.10.2024

73 Titular/es:

NLX (100.0%)

Aérodrome du Breuil

41330 La Chapelle Vendômoise, FR

72 Inventor/es:

PAPINEAU JÉRÔME y

TOURNEBISE JEAN-LUC

74 Agente/Representante:

IGARTUA IRIZAR, Ismael

ES 2 983 751 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

Valla de una pista que soporta rampas de iluminación

5 **Sector de la invención**

La presente invención se refiere a una valla que tiene un dispositivo de iluminación de una pista, y más particularmente a un dispositivo de iluminación especialmente adaptado a las pistas deportivas. Este dispositivo es especialmente adecuado para iluminar pistas deportivas exteriores.

10 **Estado anterior de la técnica**

Practicar un deporte en una pista específica suele requerir una buena visibilidad. Para los deportes organizados por una federación, lo más frecuente es que esta federación regule las características de la pista en la que se practica el deporte. Por tanto, puede estipular las dimensiones precisas de la pista, así como otras características, como los requisitos de iluminación de la pista. Es el caso, por ejemplo, de las federaciones de tenis, que utilizan normas para especificar las dimensiones de las pistas de tenis y, para las pistas que deben utilizarse de noche o sin luz natural, las características de la iluminación y, en particular, la intensidad de la iluminación en los diferentes puntos de la pista y la uniformidad de esta iluminación en toda la pista.

Para las pistas deportivas dispuestas en el interior de edificios (normalmente denominadas por el término inglés "indoor"), los dispositivos de iluminación comprenden lámparas o focos que generalmente se fijan al techo o a la estructura del edificio, con el fin de iluminar correctamente las pistas.

Para las pistas deportivas dispuestas en el exterior (normalmente denominadas por el término inglés "outdoor"), la iluminación se suele realizar mediante lámparas o focos situados en la parte superior de mástiles de soporte instalados alrededor de la pista, como se describe en el documento US 4 141 056, por ejemplo. Estos mástiles de soporte deben ser muy altos para permitir que los focos tengan una distancia suficiente para iluminar uniformemente la pista.

En los deportes que requieren que los deportistas o jugadores miren hacia arriba, como el tenis, los focos que iluminan las pistas pueden ser una fuente de deslumbramiento o destellos de luz. El deslumbramiento se produce cuando una fuente luminosa, sin deslumbrar necesariamente a alguien, produce una imagen luminosa persistente en sus ojos, lo que puede resultar especialmente molesto durante la práctica deportiva. La utilización de focos situados a gran altura permite limitar este inconveniente al permitir que los focos sólo estén alineados con la línea de visión del jugador en un número reducido de casos.

Una vez montados los focos en los mástiles, es necesario que su orientación sea ajustada, por la noche, por un primer técnico, con la ayuda de un segundo técnico que se encuentra en la pista para medir la intensidad luminosa en distintos puntos de la pista. La precisión necesaria para este ajuste es mayor cuanto menor sea la altura del mástil que soporta los focos. Cuando la iluminación tiene un ángulo de incidencia inferior con respecto a la pista iluminada, es más difícil conseguir iluminación uniforme que cumpla las normas.

Por ello, los dispositivos de iluminación suelen instalarse con mástiles muy altos, con el fin de obtener una uniformidad luminosa satisfactoria y limitar el deslumbramiento de los jugadores. La instalación de estos mástiles de soporte, que deben ser suficientemente robustos para resistir el viento, es una tarea importante, costosa que generalmente requiere la obtención de un permiso de construcción, lo que a veces puede estar fuera de las posibilidades de los propietarios de pistas para la práctica de deportes. Por ello, un gran número de pistas al aire libre, y en particular las pistas de tenis, no están iluminadas y sólo pueden utilizarse durante el día.

Por otra parte, en las pistas iluminadas, los focos situados en los mástiles de soporte requieren una cantidad significativa de energía, lo que se traduce en un elevado consumo de electricidad. Además, estos focos generan a menudo una contaminación lumínica importante, proporcionando una iluminación a los alrededores de la pista que puede no ser la deseada.

Para evitar el importante coste de instalar focos soportados por mástiles, algunas pistas de tenis se iluminan mediante rampas tubulares fluorescentes que se extienden a lo largo de las pistas, y que pueden estar soportadas por los postes de la valla de la pista o por una estructura específica, como se indica en el documento US 4 270 161.

Debido a la naturaleza de las fuentes luminosas y a la proximidad de las rampas a la pista, la luz no puede distribuirse sobre la pista con el nivel de intensidad y uniformidad deseado. Por lo tanto, un dispositivo de este tipo no permite, por ejemplo, cumplir las condiciones impuestas por las federaciones de tenis para las pistas que acogen competiciones oficiales. Además, la iluminación proporcionada por estas rampas suele ser fuente de deslumbramientos o destellos de luz para los jugadores.

El documento US 2017/102117 A1 muestra la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

Objetivo de la invención

La presente invención tiene por objetivo superar estos inconvenientes del estado anterior de la técnica.

Más concretamente, el objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de iluminación para una pista, y más particularmente para una pista deportiva, que requiera un menor coste de instalación en comparación con las soluciones de iluminación generalmente utilizadas.

Otro objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo de iluminación de este tipo que proporcione un alto nivel de homogeneidad de iluminación, que cumpla así los estrictos requisitos de las normas.

Otro objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo de iluminación de este tipo cuya instalación y ajuste se simplifiquen en comparación con las soluciones del estado anterior de la técnica.

Otro objetivo más de la invención es proporcionar un dispositivo de iluminación de este tipo que se adapte bien a la práctica del deporte en cuestión y, en particular, que, en la medida de lo posible, limite los riesgos de que los atletas o jugadores se deslumbren o experimenten destellos de luz, y que limite las sombras proyectadas sobre la pista.

5 **Exposición de la invención**

Estos objetivos, así como otros que se aclararán a continuación, se consiguen mediante una valla para rodear la superficie de una pista que tiene un área de juego, según la reivindicación 1, que soporta un dispositivo de iluminación de dicha pista.

En la presente solicitud, puede considerarse que la rampa se extiende horizontalmente si tiene un ángulo inferior a 5° con la horizontal. Asimismo, puede considerarse que el haz está orientado perpendicularmente a la dirección longitudinal de la rampa si tiene un ángulo inferior a 5° con respecto a la perpendicular. Además, de acuerdo con la práctica común en el campo de la iluminación, se considera que el ángulo de difusión de un haz luminoso es el ángulo de difusión de la anchura a media altura (la anchura del haz en la que la intensidad luminosa es al menos igual a la intensidad máxima, comúnmente designado por la expresión inglesa "full width of half maximum" o por el acrónimo FWHM) del haz.

Un dispositivo de este tipo con una rampa de fuentes luminosas muy direccionales orientadas en paralelo permite iluminar eficazmente una pista, incluso cuando la rampa está colocada a baja altura, sin deslumbrar a las personas que se encuentran en la pista si no están orientadas hacia la rampa. Por lo tanto, este dispositivo es muy adecuado para iluminar pistas deportivas, especialmente aquellas en las que los jugadores o atletas están orientados principalmente en una dirección preferente. En este último caso, la o las rampas de iluminación pueden ser preferentemente paralelas a esta dirección preferida.

Ventajosamente, la rampa, o al menos una de las rampas, puede colocarse a una altura predefinida con respecto a dicha pista. Esta altura puede, por ejemplo, predefinirse cuando las pistas tienen dimensiones normalizadas, y la rampa puede fijarse a un elemento de la pista, como las vallas que la rodean.

Ventajosamente, esta altura de la rampa es relativamente baja en comparación con las dimensiones de la pista que se va a iluminar, de modo que los haces procedentes de las fuentes luminosas se orientan preferentemente en direcciones con ángulos inferiores a 25° con respecto a la horizontal. La iluminación poco angular de la pista que se produce permite así evitar el deslumbramiento de los jugadores y limitar el consumo de energía.

Preferentemente, la rampa se extiende por la mayor parte de la longitud de dicho lado de la pista. Esta disposición permite que la rampa ilumine eficazmente toda la parte útil de la pista.

Preferentemente, el dispositivo comprende al menos dos rampas de iluminación, enfrentadas a lo largo de dos lados opuestos y paralelos de dicha pista. Estas dos rampas de iluminación permiten, en particular, obtener una mejor uniformidad de la iluminación y limitar las sombras que se proyectan.

Según una realización preferente, la orientación de dichas fuentes luminosas con respecto a dicha o dichas rampas es invariable. Esta solución, que puede aplicarse para iluminar pistas de dimensiones predefinidas, simplifica la instalación del dispositivo, ya que las orientaciones de las fuentes luminosas se ajustan de antemano y no se prevén de modo que puedan modificarse durante o después de la instalación.

Preferentemente, la posición de dicha o dichas rampas con respecto a la pista está predeterminada en función de las dimensiones de dicha pista y de las propiedades de la iluminación deseada.

Ventajosamente, dicha rampa o al menos una de dichas rampas tiene medios de fijación a postes situados a lo largo de dicho lado de la pista. De este modo, las rampas pueden unirse fácilmente a elementos preexistentes sobre la pista.

Según una realización preferente, dichos medios de fijación comprenden raíles que se extienden a lo largo de toda la longitud de dicha rampa y son adecuados para sujetar un elemento de fijación en cualquier punto a lo largo de la longitud de dicha rampa. Estos medios de fijación permiten así fijar fácilmente las rampas a los postes, independientemente de la posición o el espaciado de dichos postes.

Preferentemente, dicha rampa o al menos una de dichas rampas está formada por una pluralidad de segmentos de rampa independientes que están unidos entre sí.

En este caso, ventajosamente, dichos segmentos de rampa están unidos por elementos de fijación sujetos por dichos raíles de cada uno de dichos segmentos de rampa.

Según una realización ventajosa, las fuentes luminosas de dicha rampa o de al menos una de dichas rampas están orientadas en al menos dos direcciones distintas. Estas orientaciones diferentes de las rampas permiten garantizar una buena distribución de la luz sobre la pista.

Ventajosamente, dicha rampa o al menos una de dichas rampas tiene al menos dos soportes distintos cada uno capaz de recibir una de las fuentes luminosas que están orientadas en paralelo en una dirección predeterminada.

Preferentemente, cada uno de dichos soportes se extiende a lo largo de toda la longitud de dicha rampa o de al menos una de dichas rampas. De este modo, las fuentes luminosas pueden distribuirse en varias orientaciones a lo largo de toda la longitud de la rampa.

Según una realización preferente, dicha rampa o al menos una de dichas rampas comprende un perfil metálico que comprende dichos medios de fijación y al menos una superficie plana que forma un soporte adecuado para recibir fuentes luminosas orientadas en paralelo en una dirección predeterminada. Tal perfil de metal tiene buenas propiedades mecánicas. También puede desempeñar un papel eficaz en la dispersión del calor emitido por las fuentes luminosas.

Según una realización ventajosa, el dispositivo comprende al menos dos rampas de iluminación que se extienden sustancialmente en paralelo entre sí a lo largo del mismo lado de dicha pista, estando las fuentes luminosas de al menos dos de dichas rampas orientadas en direcciones distintas, perpendiculares a la dirección longitudinal de

dichas rampas. De este modo, las rampas de iluminación secundarias pueden garantizar, en determinadas partes de la pista, la iluminación de volúmenes útiles para la práctica del deporte en cuestión.

Ventajosamente, dichas fuentes luminosas son lámparas que comprenden diodos emisores de luz.

5 Ventajosamente, una rampa de iluminación adecuada para ser implementada en un dispositivo de iluminación como el descrito anteriormente, comprende medios de fijación adecuados para permitir su fijación a postes en posición horizontal, comprendiendo dichos medios de fijación raíles (417, 418) que se extienden a lo largo de toda la longitud de dicha rampa (4), aptas para sujetar un elemento de fijación en cualquier punto de la longitud de dicha rampa (4), comprendiendo la rampa de iluminación una serie de fuentes luminosas distribuidas a lo largo de su longitud, proyectando cada una de dichas fuentes luminosas un haz de luz que tiene un ángulo de difusión inferior a 20°, orientado perpendicularmente a la dirección longitudinal de dicha rampa, teniendo una parte de dichas fuentes luminosas una primera orientación no modificable con respecto a dicha rampa, y otra parte de dichas fuentes luminosas una segunda orientación, distinta de dicha primera orientación y no modificable, con respecto a dicha rampa.

10 Esta rampa de iluminación puede tener ventajosamente una o más de las características mencionadas anteriormente.

Lista de figuras

La invención se comprenderá mejor al leer la siguiente descripción de las realizaciones preferentes, que se proporciona meramente a modo de ejemplo representativo y no limitativo y va acompañada de figuras en las que:

- 20 • la figura 1 es una vista en planta de una pista para jugar al tenis;
- la figura 2 es una vista en perspectiva de la pista de la figura 1;
- la figura 3 es una vista en perspectiva de un detalle que muestra una valla lateral de la pista de la figura 2;
- la figura 4 es una vista en perspectiva de una parte de la rampa de iluminación principal soportada por la valla de la figura 3;
- 25 • la figura 5 es una vista en sección de la rampa de iluminación principal de la figura 4;
- la figura 6 es una vista en perspectiva de la pista de la figura 1, mostrando la iluminación proporcionada por algunas de las lámparas de las rampas de iluminación;
- la figura 7 es una vista en perspectiva de los medios de fijación de la rampa de iluminación principal de la figura 4 a un poste de valla;
- 30 • la figura 8 es una vista en perspectiva de los medios de fijación de dos segmentos de la rampa de iluminación principal de la figura 4.

Exposición detallada de las realizaciones de la invención

Pista de tenis

La figura 1 es una vista en planta de una pista de tenis. La figura 2 también muestra esta pista en perspectiva. Ha sido construida y acondicionada de acuerdo con los requisitos normativos impuestos por las federaciones de tenis para poder albergar competiciones.

40 Esta pista tiene una superficie 1, en la que se han pintado líneas 11 con pintura blanca. La superficie rectangular rodeada por las líneas 11 forma el área de juego 10, o pista. El área de juego 10 está dividida en dos por una red 2 tendida entre dos postes verticales 21 y 22, dispuestos a ambos lados del área de juego 10. Las líneas 11 y la red 2 definen el eje principal 100 de la pista, que se extiende perpendicularmente al plano definido por la red 2 dividiendo el área de juego 10 en dos partes iguales.

45 Las líneas laterales exteriores 111 y 113 del área de juego, que son paralelas al eje principal 100 de la pista y son las más alejadas de este eje, forman los límites laterales del área de juego 10. Las líneas de fondo de la pista 112 y 114, que son paralelas a la red 2 y son las más alejadas de esta red, forman los límites de la línea de fondo del área de juego 10. Para cumplir las normas establecidas por las federaciones de tenis, el área de juego debe tener una longitud de 23,77 metros y una anchura de 10,97 metros.

50 Cuando se juega al tenis, los jugadores se colocan a ambos lados de la red 2, generalmente en el área de juego 10 o detrás de las líneas de fondo de la pista 112 y 114, y se orientan principalmente en una dirección sustancialmente paralela al eje principal 100 de la pista.

La superficie 1 de la pista tiene forma rectangular, cuyos lados son paralelos a los límites del área de juego 10. Para cumplir las normas establecidas por las federaciones de tenis, esta superficie tiene preferentemente una longitud de 36 metros y una anchura de 18 metros. Esta superficie 1 está rodeada por una valla 3, formada por una malla 35 soportada por postes de valla 30 (sólo algunos de estos postes 30 están numerados en los dibujos) que rodean los cuatro lados de la superficie 1 de la pista.

Los postes 30 alineados en paralelo con el límite lateral 111 del área de juego, en el mismo lado del eje principal 100, forman la valla lateral 31. Los postes 30 alineados en paralelo con la línea de fondo 112 del área de juego 10, en el mismo lado de la red 2, forman la valla de la línea de fondo 32. Los postes 30 alineados en paralelo con el límite lateral 113 del área de juego, en el mismo lado del eje principal 100, forman la valla lateral 33. Los postes 30 alineados en paralelo con la línea de fondo 114 del área de juego, en el mismo lado de la red 2, forman la valla de línea de fondo 34.

60 Para cumplir con las normas establecidas por las federaciones de tenis, cada una de las vallas laterales (31 y 33, respectivamente) se sitúa generalmente a una distancia de 3,5 metros del límite lateral más cercano (111 y 113,

respectivamente). Del mismo modo, cada una de las vallas de la línea de fondo (32 y 34, respectivamente) se sitúa generalmente a una distancia de 6 metros de la línea de fondo de la pista más cercana (112 y 114, respectivamente).

La figura 3 muestra la valla lateral 33 con más detalle. Como muestra esta figura, los postes 30 que sujetan la malla 35 para formar la valla 3 están alineados a intervalos regulares. Convencionalmente, estos postes están separados entre sí a una distancia de entre 3 metros y 3,6 metros. Por supuesto, en esta valla suele haber una puerta (no representada en las figuras).

Para cumplir con las normas establecidas por las federaciones de tenis, la valla 3 se extiende verticalmente sobre una altura de al menos 3 metros, generalmente entre 3 metros y 3,50 metros. Para soportar esta valla, los postes 30 se extienden verticalmente a una altura de al menos 3 metros.

Dispositivo de iluminación

La pista de tenis mostrada en la figura 1 y 2 está equipada con un dispositivo de iluminación según una realización de la invención, que comprende dos rampas de iluminación principales 4 y cuatro rampas de iluminación secundarias 5. La valla lateral 31 y la valla lateral 33 soportan cada una rampa de iluminación principal 4, destinada principalmente a iluminar la área de juego 10, y dos rampas de iluminación secundarias 5, destinadas principalmente a iluminar las pelotas cuando se desplazan por el aire en altura.

Esta iluminación de la pista mediante dos rampas 4 colocadas a cada lado de la pista permite también limitar considerablemente las sombras proyectadas por los jugadores en la pista, que pueden distraer a los jugadores o a los espectadores.

Rampas de iluminación principal

Las rampas principales de iluminación 4 se extienden horizontalmente a lo largo de la mayor parte de la longitud de las vallas laterales 31 y 33. Más concretamente, en la realización mostrada, estas rampas principales de iluminación 4 se extienden a lo largo de 30,4 metros de las vallas laterales 31 y 33, de los cuales la longitud total es de 36 metros. Esta longitud permite que las rampas de iluminación principales 4 se enfrenten entre sí a lo largo de toda la longitud del área de juego 10, que mide 23,77 metros.

Cada rampa de iluminación principal 4 tiene forma longitudinal y está fijada a los postes 30, en los lados de dichos postes que dan a la pista, a una altura de 3 metros. Los postes 30 tienen normalmente una altura de entre 3 metros y 3,50 metros, por lo que las rampas de iluminación principal 4 se fijan cerca de su extremo superior.

Las figuras 4 y 5 muestran, en una vista en perspectiva y una vista en sección, respectivamente, una porción de la rampa de iluminación principal 4. Esta rampa de iluminación comprende un perfil 41, hecho de aluminio en la realización mostrada, que está diseñado para ser fijado a los postes 30 y para sujetar los medios de iluminación. Este perfil 41 comprende dos raíles, un raíl inferior 417 y un raíl superior 418, extendiendo sobre la longitud entera del mismo y teniendo una forma adecuada para retener la cabeza de un tornillo del cual la porción roscada se extiende hacia fuera del perfil. Estos dos raíles 417 y 418 están destinados a estar en contacto con un poste vertical. Su alineación por lo tanto define la dirección vertical, cuando la rampa de iluminación principal 4 está configurada para su uso.

El perfil 41 también define un alojamiento de soporte de lámpara, que está formado entre dos superficies de soporte de lámparas 411 y 412 contiguas y dos alas protectoras, un ala inferior 413 y un ala superior 414, respectivamente. Estas dos alas se extienden cada una desde un borde de las superficies de soporte de las lámparas, 411 y 412, respectivamente, sustancialmente perpendiculares a estas paredes. Los extremos libres de estas alas 413 y 414 presentan ranuras, respectivamente 4131 y 4141, que permiten sujetar una pared 44 translúcida, de policarbonato, que cierra la carcasa de soporte de la lámpara (en la figura 4, la pared 44 sólo se muestra en una parte de la longitud de la rampa 4).

Las lámparas, preferentemente basadas en la tecnología LED (acrónimo en inglés de "Light- Emitting Diode" que significa "diodo electroluminiscente"), se colocan en la carcasa así formada, en varios puntos de la rampa de iluminación principal 4. Algunas de estas lámparas, denominadas "lámparas de iluminación lejanas" 42, se fijan a la superficie de apoyo 411. Las otras lámparas, denominadas "lámparas de iluminación cercanas" 43, están fijadas a la superficie de apoyo 412.

Ventajosamente, estas lámparas 42 y 43 están pegadas a las superficies de apoyo 411 y 412 por medios que permiten la transferencia de calor entre las lámparas y el perfil 41. De este modo, el elemento de perfil 41, preferentemente metálico, también puede desempeñar un papel eficaz en la dispersión del calor producido por las lámparas.

En la realización mostrada, las lámparas de iluminación lejanas 42 y las lámparas de iluminación cercanas 43 son idénticas. Pueden, sin embargo, ser diferentes en otras realizaciones. Estas lámparas 42 y 43 están constituidas por una tarjeta electrónica, 421 y 431 respectivamente, una superficie plana de la cual está destinada a ser unida a un soporte y cuya otra superficie tiene un diodo emisor de luz (no visible en las figuras) cubierto por una unidad óptica, 422 y 432 respectivamente. Estas unidades ópticas 422 y 432 actúan como una lente que concentra la luz emitida por los diodos en un haz luminoso.

Según una realización particular, no representada en las figuras, una parte de la carcasa de soporte de las lámparas puede estar recubierta de resina, con el fin de proteger las lámparas del polvo y del agua. En este caso, la resina cubre la base de cada una de las lámparas, y en particular la tarjeta electrónica 421 o 431, y la base de la unidad óptica 422 o 432. Por el contrario, la parte de la unidad óptica que emite el haz luminoso no está cubierta de resina.

En esta realización particular, no es necesario cerrar la carcasa de soporte de la lámpara con una pared translúcida 44, ya que las lámparas están suficientemente protegidas por la resina.

Orientación de los haces luminosos

En la realización mostrada, las unidades ópticas, 432 y 432 respectivamente, forman un haz de luz cónico altamente direccional, mostrado por líneas discontinuas en la figura 5, 429 y 439 respectivamente, que tiene un ángulo de difusión $\alpha = 11^\circ$. En la presente aplicación, el ángulo de difusión es el ángulo de difusión de la anchura a media altura (la anchura del haz en la que la intensidad luminosa es al menos igual a la intensidad máxima, comúnmente designado por la expresión inglesa "full width of half maximum" o por el acrónimo FWHM) del haz. Pueden utilizarse otros tipos de haces, pero, para evitar el riesgo de deslumbramiento o de destellos luminosos, es necesario que el ángulo de difusión de los haces sea inferior a 20° . Un ángulo de difusión inferior a 15° , y preferentemente comprendido entre 10° y 12° , permite a la vez evitar eficazmente los deslumbramientos o los destellos luminosos y obtener una distribución óptima de la iluminación sobre la pista.

Las unidades ópticas 422 y 432 están diseñadas para dirigir los haces, 429 y 439 respectivamente, en una dirección, 420 y 430 respectivamente, perpendicular a la superficie plana de las tarjetas electrónicas 421 y 431, y por lo tanto perpendicular a las superficies de apoyo, 411 y 412 respectivamente, del perfil 41. Estas superficies de apoyo 411 y 412 tienen orientaciones seleccionadas, dependiendo de la pista a iluminar, de las lámparas utilizadas y de la posición de la rampa con respecto a la pista, con el fin de proporcionar una distribución uniforme de la luz sobre la pista.

En la realización mostrada, la orientación de las superficies 411 y 412 se selecciona para el caso de una rampa que comprende las lámparas descritas anteriormente y que está colocada a una altura de 3 metros sobre los postes valla de la pista de tenis que se desea iluminar. La superficie 411 tiene una orientación tal que el haz emitido por las lámparas de iluminación lejanas 42 está orientado en la dirección 420, formando un ángulo β_1 que es igual a 78° con la vertical, cuando la rampa 4 está en su configuración de uso. La superficie 412 tiene una orientación tal que el haz emitido por las lámparas de iluminación cercanas 43 está orientado en la dirección 430, formando un ángulo β_2 que es igual a 66° con la vertical, cuando la rampa 4 está en su configuración de uso. En todos los casos, los haces están orientados en direcciones perpendiculares a la dirección longitudinal de la rampa 4, por lo tanto, perpendiculares al eje principal 100 de la pista.

La figura 6 muestra la iluminación producida por una lámpara de iluminación lejana 42 y una lámpara de iluminación cercana 43 de una de las rampas 4 sobre la pista de tenis. Esta figura muestra el haz de luz 439 y el punto de luz 4390 producidos en la pista por una única lámpara de iluminación cercana 43. Esta lámpara 43 sólo ilumina una parte restringida del área de juego 10, situada inmediatamente enfrente de la lámpara 43 y se extiende en una dirección perpendicular al eje principal de la pista 100. Un jugador que se desplaza por el área de juego 10 no corre el riesgo de que el haz de luz 439 le alcance los ojos y, por lo tanto, de ser deslumbrado o sometido a un destello de luz, a diferencia de lo que ocurre cuando se sitúa en el borde más alejado del área de juego 10 y está orientado hacia esta lámpara, por lo tanto, perpendicularmente al eje principal 100. Esta situación es extremadamente rara cuando se juega al tenis.

La Figura 6 también muestra el haz de luz 429 y el punto luminoso 4290 producidos por una única lámpara de iluminación lejana 42. Dado que la lámpara 42 está orientada en una dirección más cercana a la horizontal que la lámpara 43, el punto luminoso 4290 está más alejado de la rampa 4 y, por lo tanto, es más ancho y difuso. Debido al alto nivel de directividad del haz 429, este punto 4290, sin embargo, se extiende en dirección perpendicular al eje principal de la pista 100 y permanece limitado a una pequeña porción de la longitud del área de juego 10, situada inmediatamente enfrente de la lámpara 42. Un jugador que se desplaza por el área de juego 10 no corre el riesgo de que el haz luminoso 429 le alcance los ojos y, por lo tanto, no corre el riesgo de ser deslumbrado, contrariamente a lo que ocurre cuando se sitúa en la región del borde del área de juego 10 y está orientado hacia esta lámpara, por lo tanto, perpendicularmente al eje principal 10. Esta situación es muy rara cuando se juega al tenis.

Por lo tanto, los haces producidos por las lámparas 42 y 43 soportadas por las rampas 4 sólo pueden deslumbrar a un jugador en muy raras ocasiones cuando juega al tenis.

Distribución de las lámparas

Como se muestra en la Figura 4, las lámparas 42 y 43 están situadas a intervalos sustancialmente regulares en la rampa 4.

En la realización mostrada, la rampa 4 dispone, en toda su longitud, de una lámpara 42 o 43 aproximadamente cada 12 cm, mediante series alternadas de dos lámparas 43 de iluminación cercanas y seis lámparas 42 de iluminación lejanas. Los inventores han determinado que esta distribución de las lámparas, con las características, orientaciones de las lámparas y posiciones de las rampas expuestas anteriormente, permitiría lograr una excelente distribución de la iluminación sobre una pista de tenis exterior que satisface las normas establecidas por las federaciones de tenis para la organización de competiciones al aire libre. Además, esta distribución regular de las lámparas permite generar una línea de iluminación prácticamente continua a lo largo de toda la rampa 4.

Es posible, sin embargo, sin apartarse del alcance de la invención, implementar una o más rampas que tengan cada una una o más superficies orientadas en diferentes ángulos y que soporten lámparas que tengan diferentes propiedades para adaptarse a diferentes configuraciones, por ejemplo, a la iluminación de una pista que no sea de tenis, o a un sistema de iluminación en el que las rampas se coloquen en una posición diferente con respecto a la pista.

Rampas de iluminación secundarias

El dispositivo de iluminación representado comprende, además de las dos rampas de iluminación principales 4, cuatro rampas de iluminación secundarias 5 que se extienden en paralelo con las rampas de iluminación principales 4. Cabe señalar que, en otras realizaciones de la invención, el dispositivo de iluminación puede comprender sólo una rampa, o una o dos rampas de iluminación a cada lado de la pista, o, por el contrario, un mayor número de rampas. En la realización mostrada en las figuras, dos rampas de iluminación secundarias 5 están situadas debajo de cada una de las rampas de iluminación principales 4. Cada una de estas rampas de iluminación secundaria 5 mide 1,90 metros de longitud, y está fijada de forma centrada a uno de los postes 30 adyacentes a los postes 30 más cercanos a la red 2. Por lo tanto, en cada lado de la pista, dos rampas de iluminación secundaria 5 están separadas entre sí por varios metros, estando cada uno de ellos situado en uno de los lados de la red 2.

Estas rampas de iluminación secundarias 5 tienen una estructura muy parecida a la de las rampas de iluminación principales 4. También comprenden perfiles, que comprenden raíles de fijación y carcassas de soporte de lámparas en las que se dispone una superficie de soporte de lámparas o una pluralidad de superficies con diferentes orientaciones para soportar las lámparas.

En la realización mostrada, las rampas de iluminación secundarias 5 están formadas a partir del mismo perfil 41 que las rampas de iluminación principales 4. Sin embargo, este perfil está colocado en posición inversa, con el ala 413 hacia arriba y el ala 414 hacia abajo. Por lo tanto, las superficies de apoyo de las lámparas de este perfil tienen orientaciones diferentes.

En esta realización, sólo la superficie 411 del perfil 41 que forma cada rampa de iluminación secundaria 5 soporta lámparas. Por consiguiente, estas lámparas emiten un haz 50 que está orientado en una dirección perpendicular a la dirección principal de la pista y forma un ángulo de 102° con la vertical. Las lámparas utilizadas en esta realización tienen un ángulo de difusión de 30°, que es mucho mayor que el ángulo de difusión de las lámparas implementadas en las rampas de iluminación principal 4. No obstante, pueden tener propiedades diferentes en otras realizaciones.

El haz 50, que se muestra en la figura 6 para una de las lámparas de una de las rampas 5, se dirige por tanto en una dirección ligeramente ascendente. Este haz permite iluminar eficazmente las pelotas altas cuando se juega al tenis. Por supuesto, cada una de las rampas 5 dispone de una serie de lámparas a lo largo de su longitud, de manera que la totalidad de la región situada por encima de la zona de la pista por la que es probable que pasen las pelotas altas está iluminada de manera uniforme. La orientación de los haces producidos por esta rampa de iluminación secundaria 5 hace que, en la mayoría de los casos, la iluminación permanezca por encima de las cabezas de los jugadores. En los raros casos en los que el jugador puede estar en el haz de luz de estas rampas 5, estos haces están muy dispersos y, por lo tanto, no corren el riesgo de deslumbrarles o hacerles experimentar un destello de luz.

Instalación del dispositivo de iluminación

El dispositivo de iluminación mostrado en las figuras puede instalarse muy fácilmente en una pista de tenis. Cada una de las rampas 4 está formada por una pluralidad de segmentos, cada uno de los cuales está completamente equipado con lámparas y la pared translúcida. A modo de ejemplo, cada rampa 4 está formada por ocho segmentos de 3,80 metros cada uno. Esta longitud de los segmentos, que es superior a la distancia que se observa generalmente entre dos postes sucesivos de la valla 30, permite que cada uno de los segmentos esté conectado rígidamente al menos a uno de los postes 30.

Los diferentes segmentos que forman una misma rampa pueden unirse fácilmente, como se muestra en la figura 8. Esta figura muestra los extremos de dos segmentos 491 y 492 de una rampa 4, que están unidos rígidamente mediante una placa de conexión 6. Esta placa 6, que se coloca contra los raíles inferiores 417 y superiores 418 de cada uno de los segmentos 491 y 492, tiene agujeros 61, 62, 63 y 64 que se colocan cada uno frente a cada uno de los dos raíles de cada segmento. Esta placa 6 puede estar unida rígidamente a los dos segmentos 491 y 492 por medio de pernos, cuyas cabezas de tornillo se introducen en los raíles 417 y 418 y cuyo eje pasa por los orificios 61, 62, 63 y 64 de la placa 6. Las cabezas hexagonales de los tornillos, que se introducen en los raíles 418 y 417, están ventajosamente bloqueadas contra la rotación por los raíles, con el fin de permitir el apriete de las tuercas. Cabe señalar que los orificios 63 y 64 tienen formas oblongas que permiten desplazar los tornillos a lo largo de los raíles 417 y 418, a fin de evitar cualquier contacto potencial entre los tornillos y un poste de valla 30.

Debido a su peso relativamente bajo, una vez unidas, las rampas pueden levantarse fácilmente y fijarse a los postes de valla 30 a una altura de 3 metros. La figura 7 muestra la unión de una porción de la rampa 4 a un poste de valla 30. Este montaje se realiza mediante una placa de fijación 7, que se coloca contra el poste 30 en el lado opuesto a la rampa 4. Esta placa de fijación 7 tiene una forma adecuada para apoyarse contra el poste 30, y tiene cuatro orificios 71, 72, 73 y 74. Esta placa 7 puede acercarse a la rampa 4 apretándose contra el poste 30, gracias a unos pernos cuyas cabezas de tornillo se introducen en los raíles 417 y 418 y cuyo eje pasa por los agujeros 71, 72, 73 y 74.

De este modo, el montaje mecánico de las rampas 4 y 5 puede realizarse muy fácilmente mediante el simple ensamblaje de pernos, sin necesidad de cortar ni taladrar. No es necesario montar un mástil, ya que se utilizan los postes preexistentes de la valla. Por lo tanto, puede realizarse rápidamente y a un coste mucho menor, por personas que no tengan ninguna cualificación particular.

Cada una de las secciones de la rampa 4 comprende un conjunto de cables eléctricos, no representados en las figuras, que permiten alimentar cada una de las lámparas. Según una característica ventajosa, cada segmento de la rampa 4 tiene, en cada uno de sus extremos, un único conector de alimentación, que puede conectarse al conector

correspondiente de la sección adyacente. De este modo, los cables de alimentación eléctrica de cada una de las secciones pueden unirse entre sí muy fácilmente.

En un extremo de cada una de las rampas 4 y 5, el conector de alimentación puede conectarse a un cable de alimentación, lo que permite suministrar la energía eléctrica generada mediante una caja de alimentación que puede colocarse en la parte inferior de la valla 3. Dicha caja eléctrica, que permite suministrar energía a todas las lámparas de una o varias rampas 4 o 5, puede conectarse a la red eléctrica estándar. La iluminación de la pista mediante lámparas LED muy direccionales situadas a corta distancia de la pista a iluminar consume relativamente poca energía. En particular, la energía consumida es muy inferior a la de los focos colocados en lo alto de los mástiles, debido a la corta distancia entre las fuentes luminosas y la superficie que se desea iluminar.

A cada extremo de las rampas se puede unir una tapa o brida de cierre para cerrar la carcasa de soporte de la lámpara. Esta tapa o brida puede fijarse ventajosamente mediante tornillos que se insertan en los orificios 415 y 416, previstos a tal efecto en el perfil 41.

De manera particularmente ventajosa, el dispositivo de iluminación según la invención no requiere ningún ajuste después de su instalación. Por lo tanto, en la realización mostrada, si las rampas se colocan en la posición recomendada por el fabricante (a una altura de 3 metros en las vallas laterales de la pista de tenis para las rampas de iluminación principales 4) y la pista de tenis a iluminar tiene las dimensiones recomendadas por las federaciones de tenis, la orientación de las diferentes lámparas será inmediatamente adecuada para iluminar la pista de manera óptima sin ningún ajuste. En la realización descrita anteriormente, la construcción de las rampas también impide cualquier ajuste de la orientación de las lámparas. Por lo tanto, la instalación del dispositivo de iluminación es especialmente sencilla.

Dispositivo para iluminar otras pistas

En la realización descrita anteriormente, el dispositivo de iluminación es adecuado para iluminar una pista de tenis. Por supuesto, otros dispositivos de iluminación según la invención pueden implementarse fácilmente para iluminar otros tipos de pistas rectangulares, por ejemplo, pistas destinadas a la práctica de otros deportes. La aplicación de la invención en otras pistas es particularmente ventajosa cuando estas pistas tienen dimensiones normalizadas que permiten a los fabricantes proponer dispositivos adecuados para iluminar las pistas sin ningún ajuste.

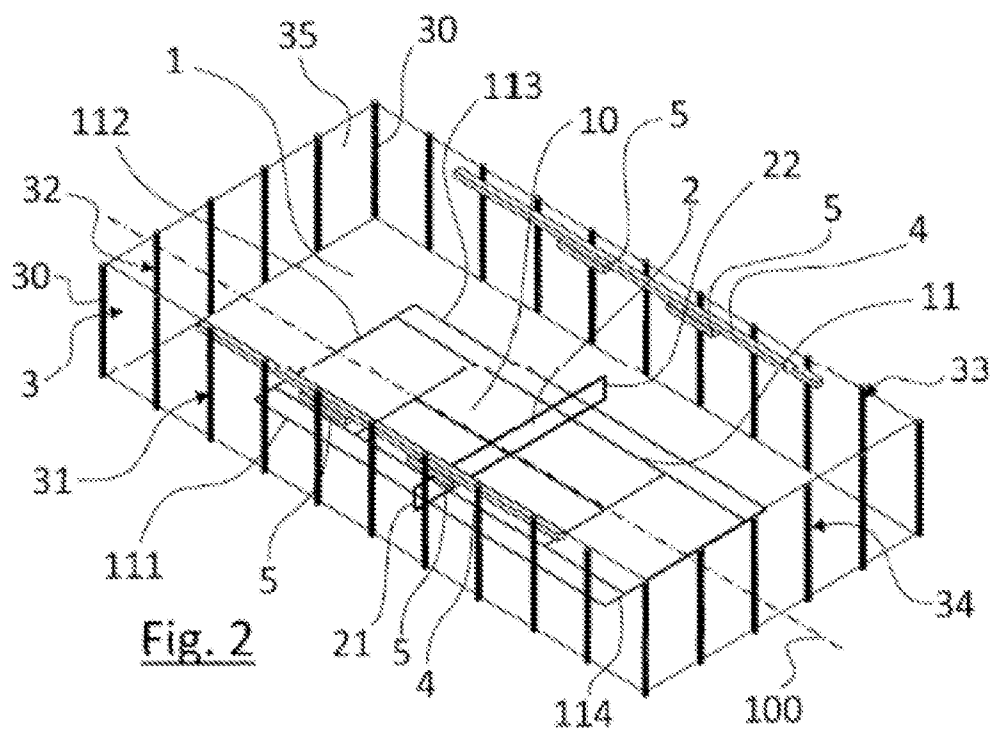
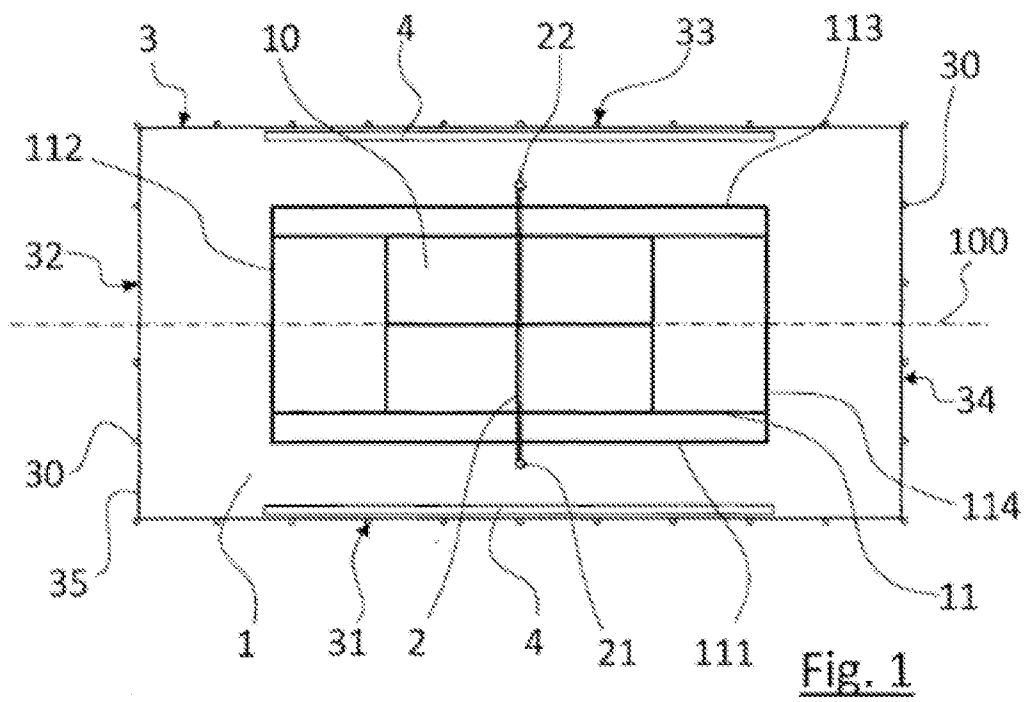
El uso de lámparas muy direccionales orientadas perpendicularmente al eje principal de la pista también es especialmente ventajoso para iluminar pistas en las que los atletas o jugadores miran principalmente a lo largo del eje principal de la pista y no desean ser deslumbrados por la iluminación.

Sin apartarse del alcance de la invención, un experto en la materia encontraría fácilmente variantes de las soluciones expuestas en las realizaciones anteriores, por ejemplo, para fijar las rampas a los postes o fijar los segmentos de las rampas entre sí, para colocar las lámparas en las rampas en las posiciones angulares seleccionadas, etc.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una valla (3) para rodear la superficie (1) de una pista rectangular, que tiene un área de juego rectangular (10) para jugar al tenis, consistiendo dicha valla en una malla de alambre (35) soportada por postes de valla (30) que rodean los cuatro lados de la superficie de la pista, extendiéndose dichos postes de valla verticalmente sobre una altura de al menos tres metros,

comprendiendo dichos postes de valla postes alineados en paralelo con el límite lateral (111, 113) del área de juego, a cada lado de la pista, formando vallas laterales (31, 33), soportando cada una de dichas vallas laterales al menos una rampa de iluminación (4) que se extiende horizontalmente a lo largo de un lado de dicha pista,
10 comprendiendo dicha rampa (4) una sucesión de fuentes luminosas (42, 43) distribuidas a lo largo de su longitud, **caracterizada porque** cada una de dichas fuentes luminosas (42, 43) proyecta un haz luminoso (429, 439) que tiene un ángulo de difusión inferior a 20°, estando dicho haz luminoso orientado perpendicularmente a la dirección longitudinal de la rampa (4).
- 15 2. La valla según la reivindicación 1, **caracterizada porque** dicha rampa (4) se extiende a lo largo de la mayor parte de la longitud de dicho lado de dicha pista, a una altura predefinida con respecto a dicha pista.
3. La valla según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la orientación de dichas fuentes luminosas (42, 43) con respecto a dicha rampa o rampas es invariable.
- 20 4. La valla según la reivindicación anterior, **caracterizada porque** la posición de dicha rampa o rampas (4) con respecto a la pista está predeterminada en función de las dimensiones de dicha pista y de las características de la iluminación deseada.
5. La valla según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicha o al menos una de dichas rampas (4) tiene medios de fijación a los postes (30) de dicha valla lateral situados a lo largo de dicho lado de la pista.
- 25 6. La valla según la reivindicación precedente, **caracterizada porque** dichos medios de fijación comprenden raíles (417, 418), que se extienden a lo largo de toda la longitud de dicha rampa (4), capaces de sujetar un elemento de fijación en cualquier punto de la longitud de dicha rampa (4).
7. La valla según la reivindicación anterior, **caracterizada porque** dicha rampa o al menos una de dichas rampas (4) consiste en una pluralidad de segmentos de rampa independientes (491, 492) unidos entre sí por elementos de fijación (6) sujetos por dichos raíles (417, 418) de cada uno de dichos segmentos de rampa (491, 492).
- 30 8. La valla según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** las fuentes luminosas (42, 43) de dicha o al menos una de dichas rampas (4) están orientadas en al menos dos direcciones diferentes.
9. La valla según la reivindicación anterior, **caracterizada porque** dicha o al menos una de dichas rampas (4) tiene al menos dos soportes separados (411, 412) cada uno capaz de recibir fuentes luminosas (42, 43) orientadas en paralelo en una dirección predeterminada.
- 35 10. La valla según la reivindicación anterior, **caracterizada porque** cada uno de dichos soportes (411, 412) se extiende a lo largo de toda la longitud de dicha o al menos una de dichas rampas (4).
- 40 11. La valla según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11, **caracterizada porque** dicha rampa (4) o al menos una de dichas rampas comprende un perfil metálico (41) que comprende dichos medios de fijación y al menos una superficie plana (411, 412) que forma un soporte capaz de recibir fuentes luminosas (42, 43) orientadas en paralelo en una dirección predeterminada.
12. La valla según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** comprende al menos dos rampas de iluminación (4, 5) que se extienden sustancialmente paralelas entre sí a lo largo del mismo lado de dicha pista, estando las fuentes luminosas de al menos dos de dichas rampas (4, 5) orientadas en direcciones distintas, perpendiculares a la dirección longitudinal de dichas rampas.
- 45 13. La valla según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dichas fuentes luminosas (42, 43) tienen haces orientados en direcciones que tienen ángulos inferiores a 25° con respecto a la horizontal.



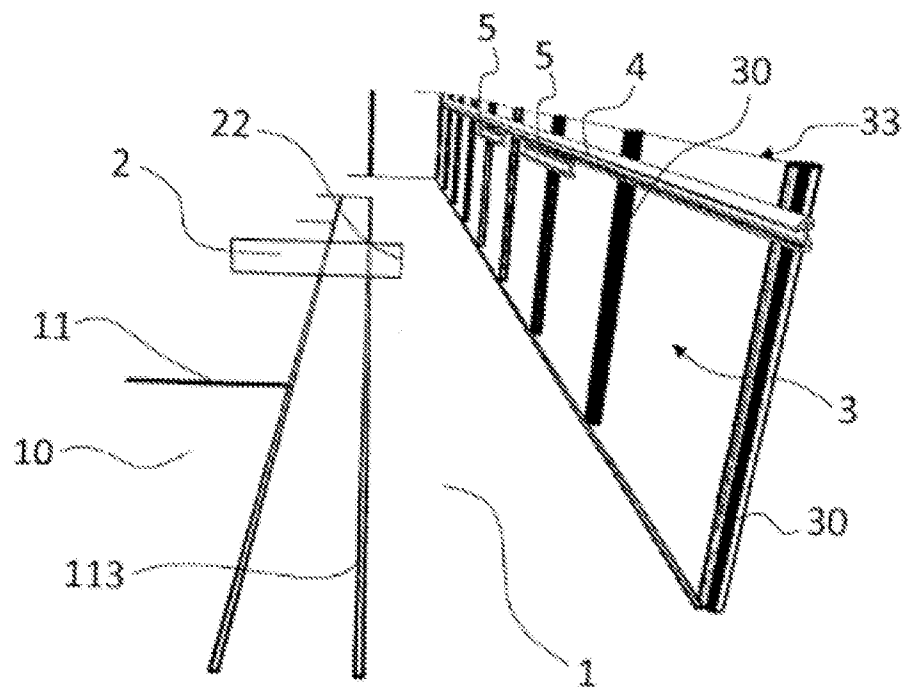


Fig. 3

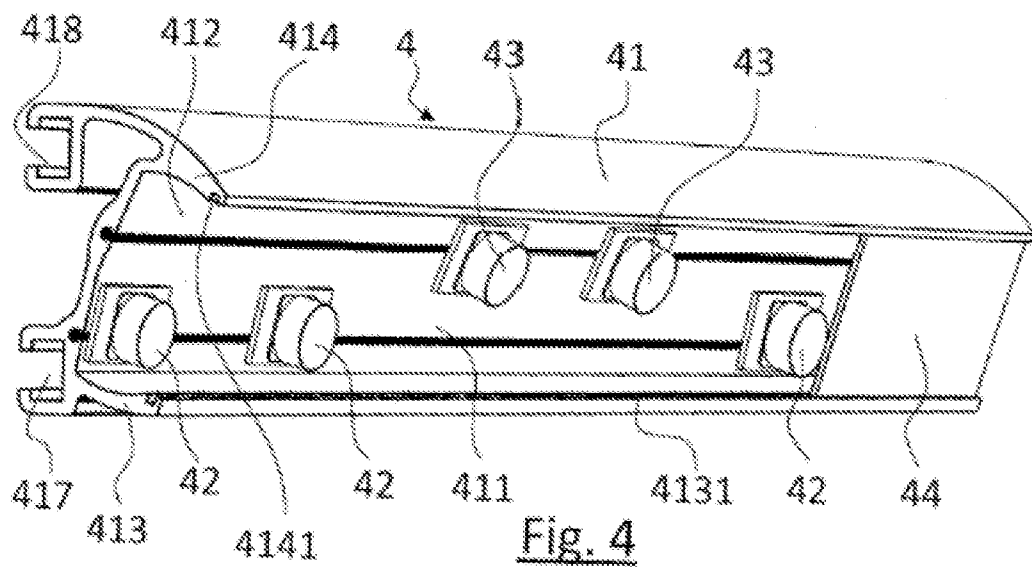


Fig. 4

