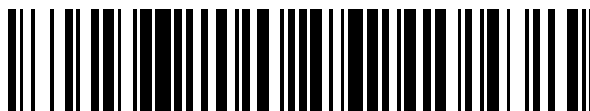


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 213**

51 Int. Cl.:

A63B 37/00 (2006.01)

A63B 41/00 (2006.01)

A63B 43/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2008 E 08755308 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.12.2015 EP 2146784**

54 Título: **Balón deportivo con agudeza visual mejorada**

30 Prioridad:

11.05.2007 US 917532 P

19.11.2007 US 942520

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

14.01.2016

73 Titular/es:

**NIKE INNOVATE C.V. (100.0%)
One Bowerman Drive
Beaverton, OR 97005-6453, US**

72 Inventor/es:

**SMITH, TODD;
REICHOW, ALAN W. y
CITEK, KARL**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 556 213 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

Balón deportivo con agudeza visual mejorada

Antecedentes de la invención

5 En muchas actividades deportivas la visión desempeña un papel fundamental. Los jugadores que destacan en muchas actividades deben coordinar la habilidad física con la percepción visual para explotar todo su potencial. La visión nítida no solamente es importante en los deportes de equipo, como el béisbol, baloncesto, hockey, fútbol, fútbol americano, etc., en los que los jugadores se pasan el balón o el disco de unos a otros. La agudeza visual también es importante en múltiples actividades deportivas individuales, como el running, ciclismo, escalada, tenis, golf y esquí. Diversos avances han mejorado el entorno visual en múltiples deportes, lo que permite a los jugadores tener una mejor percepción y les dota de las capacidades necesarias para mejorar sus habilidades. Por ejemplo, en el esquí existen gafas específicas que permiten a los esquiadores observar mejor los contornos de la nieve en una carrera. En el tenis, la pelota es de color amarillo brillante, lo que atrae la atención de los jugadores y les permite seguir su movimiento. En el golf, diversos avances han mejorado el brillo de las pelotas, para que los jugadores puedan ubicar más fácilmente sus tiros y evitar golpes de penalización indeseados.

15 A pesar de los avances conseguidos hasta la fecha, en muchas actividades deportivas queda mucho margen para mejorar la agudeza visual. Por ejemplo, en diversos deportes el balón se mueve a gran velocidad entre los jugadores, acelerándose y desacelerándose rápidamente mientras los jugadores interactúan con el mismo. En muchos deportes el balón también suele girar, lo que puede repercutir notablemente en la forma en que el jugador interactúa con el mismo. A pesar de que el balón puede contener gráficos, por lo general se trata de marcas estructurales como puntadas, o gráficos de marketing, como el nombre de un fabricante o el de una liga. En estos casos los gráficos no están diseñados para mejorar la agudeza visual. Sin embargo, resultaría altamente ventajoso para un jugador poder avistar el balón (por ejemplo, reconociendo el balón en su visión periférica) y seguir su movimiento más fácilmente. Por ejemplo, si un jugador pudiese localizar más fácilmente un balón porque cuando gira crea un «centelleo» (girando desde una parte clara hasta una parte oscura y viceversa) y seguirlo con facilidad gracias a unos gráficos especialmente diseñados para mejorar la agudeza visual, mejoraría su rendimiento.

US-A-2007/0084095 divulga diseños sobre una esfera que presentan un contraste inducido por el giro.

Resumen de la invención

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un revestimiento para un balón deportivo como el que se define en la reivindicación 1 más abajo.

30 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método como el que se define en la reivindicación 13 más abajo.

Las realizaciones de la presente invención proporcionan balones deportivos con una agudeza visual mejorada, revestimientos para balones deportivos con una agudeza visual mejorada, y métodos para aumentar la agudeza visual de los balones. En diversas realizaciones, el balón deportivo puede tener un exterior con una superficie sustancialmente esférica que incluye un primer polo opuesto a un segundo polo y un ecuador intermedio entre el primer polo y el segundo polo. En estas realizaciones, una primera región exterior de un primer color puede incluir una primera sección central orientada al primer polo generalmente opuesta a una segunda sección central orientada al segundo polo sobre la superficie sustancialmente esférica. Por otra parte, la primera sección central puede tener uno o más radios que se extienden esféricamente hacia fuera en dirección al ecuador y la segunda sección central puede tener uno o más radios que se extienden esféricamente hacia fuera en dirección al ecuador. Por otra parte, en estas realizaciones una segunda región exterior puede tener un segundo color. Un balón deportivo según la presente invención puede, por ejemplo, ser un balón de fútbol americano.

45 La visibilidad superior de los balones según la presente invención se puede proporcionar mediante la selección apropiada de colores de objetos y patrones de color. Por ejemplo, los objetos para uso deportivo, como balones de fútbol u otros balones, pueden comprender un exterior que tiene una primera región exterior con una reflectancia espectral asociada con un primer color de un par de colores de visibilidad elevada (EVC) y una segunda región exterior asociada con un segundo color del par. El primer color y el segundo color pueden ser sustancialmente complementarios y pueden estar asociados con un contraste de luminancia superior a aproximadamente el 50%. Por ejemplo, el primer color puede ser sustancialmente amarillo y el segundo color puede ser sustancialmente azul o morado. A modo de ejemplo, la primera región exterior y la segunda región exterior pueden ser sustancialmente no reflectantes en una ventana espectral asociada con un fondo como la hierba o el cielo azul. A modo de otro ejemplo, la primera región y la segunda región pueden ser reflectantes de forma sustancialmente difusa. Los balones para deportes de equipo o individuales pueden comprender una cubierta que tiene una primera región de color y una segunda región de color configuradas de forma que resulten visibles mientras el balón está en juego. Estas regiones pueden estar configuradas, por ejemplo, para facilitar la ubicación del balón o la estimación de su giro y/o velocidad. 55 La primera región de color y la segunda región de color pueden tener reflectancias espectrales asociadas con colores sustancialmente complementarios. Las ubicaciones de los espacios de color de los colores sustancialmente complementarios pueden estar separadas por al menos el 50% del límite de la mezcla cromática. En otros ejemplos, una línea de mezcla cromática asociada con los colores complementarios puede estar separada de la ubicación de

un espacio de color blanco central por menos de un 25% del límite de la mezcla cromática. En otros ejemplos más, las ubicaciones de los espacios de color de los colores sustancialmente complementarios pueden estar separadas por al menos el 75% del límite de una mezcla cromática. En otros ejemplos, una línea de mezcla cromática asociada con los colores complementarios puede estar separada de la ubicación de un espacio de color blanco central por menos de un 10% del límite de la mezcla cromática. En otros ejemplos, los colores sustancialmente complementarios C1 y C2 pueden estar asociados con las coordenadas CIE L-a-b respectivas (C1_L, C1_a, C1_b) y

(C2_L, C2_a, C2_b), donde una diferencia de color $CD = \sqrt{(C1_a - C2_a)^2 + (C1_b - C2_b)^2}$

es superior a aproximadamente 50. En otros ejemplos, la diferencia de color CD es superior a aproximadamente 100. En otros ejemplos, una diferencia de color total TCD

entre la primera región y la segunda región es al menos aproximadamente 50 o al menos aproximadamente 100,

donde $TCD = \sqrt{(C1_a - C2_a)^2 + (C1_b - C2_b)^2 + (C1_L - C2_L)^2}$. En otros ejemplos, los colores sustancialmente complementarios tienen un contraste de luminancia entre la primera región y la segunda región de al menos el 50%.

Los métodos para seleccionar los colores para un artículo deportivo pueden comprender la definición de una línea de mezcla cromática y la selección de la ubicación de un primer color y la ubicación de un segundo color en la línea de mezcla cromática, donde la ubicación del primer color y la ubicación del segundo color están separadas por al menos el 50% de un límite de la mezcla cromática (CBL). Un primer color y un segundo color se pueden seleccionar basándose en la ubicación del primer color y la ubicación del segundo color. En un ejemplo representativo, la línea de mezcla cromática puede estar separada de la ubicación de un espacio de color blanco central por menos de aproximadamente un 20% del límite de la mezcla cromática. En otros ejemplos, se puede seleccionar una deficiencia de visión del color que es necesario tener en cuenta, y elegir una línea de mezcla cromática que sea sustancialmente perpendicular a una línea de confusión de la deficiencia de visión del color asociada. En otros ejemplos, se puede seleccionar una ventana espectral de fondo basándose en el entorno previsto para la visualización del artículo deportivo. Una reflectancia de al menos el primer color y/o el segundo color se puede reducir en al menos una parte de la ventana espectral de fondo. En otros ejemplos, el primer color y el segundo color se seleccionan para proporcionar un contraste de luminancia predeterminado.

Cabe señalar que este Resumen se proporciona para presentar al lector en términos generales uno o más conceptos seleccionados que se describen más abajo en la Descripción detallada de forma simplificada. Este Resumen no tiene por objeto identificar las características fundamentales y/o requeridas del objeto reivindicado, ni pretende servir de ayuda para determinar el alcance del objeto reivindicado.

Breve descripción de los dibujos

Estos y otros objetivos y ventajas de la presente invención resultarán más fácilmente evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de los dibujos de la realización preferible de la invención que quedan incorporados al presente por referencia y en los que:

La FIG. 1 es una vista del perfil de un balón deportivo con agudeza visual mejorada,

que incluye un hemisferio, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 2 es una vista del perfil de un balón deportivo con agudeza visual mejorada, que incluye partes de dos hemisferios y el ecuador que se extiende verticalmente, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 3 es una vista del perfil de un balón deportivo con agudeza visual mejorada, que incluye un hemisferio, el hemisferio opuesto al hemisferio de la FIG. 1, de acuerdo con una realización de la presente invención;

Las FIG. 4 es una vista del perfil de un balón deportivo con agudeza visual mejorada, que incluye partes de dos hemisferios y el ecuador que se extiende verticalmente, opuesta a la vista de la FIG. 2, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 5 es una vista del perfil de un balón deportivo con una agudeza visual mejorada, que incluye partes de dos hemisferios y el ecuador que se extiende horizontalmente, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 6 es otra vista del perfil de un balón deportivo con agudeza visual mejorada, que incluye partes de dos hemisferios y el ecuador que se extiende horizontalmente, ligeramente girado con respecto a la FIG. 5, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 7 es otra vista del perfil de un balón deportivo con agudeza visual mejorada, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 8 es otra vista más del perfil de un balón deportivo con agudeza visual mejorada, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo para mejorar la agudeza visual de un balón de fútbol, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 10A es un gráfico de la reflectancia del revestimiento y la reflectancia del gráfico en forma de funciones de la longitud de onda para una selección de colores representativa para un balón de fútbol de acuerdo con la presente invención;

5 La FIG. 10B es un gráfico que ilustra las coordenadas de color CIE asociadas con las reflectancias de la FIG. 10A iluminadas por la luz del sol directa;

La FIG. 10C es un gráfico que ilustra las coordenadas de color CIE L-a-b asociadas con las coordenadas de color de la FIG. 10B;

10 La FIG. 11A es un gráfico de la reflectancia del revestimiento y la reflectancia del gráfico en forma de funciones de la longitud de onda para una selección de colores representativa de un balón de fútbol de acuerdo con la presente invención;

La FIG. 11B es un gráfico que ilustra las coordenadas de color CIE asociadas con las reflectancias de la FIG. 11A iluminadas por la luz solar directa;

La FIG. 11C es un gráfico que ilustra las coordenadas de color CIE L-a-b asociadas con las coordenadas de color de la FIG. 11B;

15 Las FIG. 12-13 contienen gráficos de reflectancia en forma de función de longitud de onda para otros ejemplos representativos de colores de visibilidad elevada;

La FIG. 14 contiene gráficos de reflectancia en forma de función de longitud de onda para otro ejemplo representativo, donde los colores de visibilidad elevada se seleccionan en base a un espectro de fondo;

20 La FIG. 15A es un diagrama de una curva de cromaticidad CIE que ilustra la selección de colores de visibilidad elevada;

La FIG. 15B es un diagrama de un espacio de color CIE L-a-b que ilustra la selección de colores de visibilidad elevada:

25 La FIG. 16 ilustra un método representativo para seleccionar colores de visibilidad elevada que puede evitar combinaciones de colores asociadas, por ejemplo, la confusión de colores relacionada con una deficiencia del color; y

La FIG. 17 es un diagrama esquemático de un sistema informático representativo configurado para seleccionar colores basándose en un método como el de la FIG. 16.

Descripción detallada de la invención

30 El objeto de la presente invención se describe de forma específica en el presente documento a fin de cumplir los requisitos legales aplicables. Sin embargo, la descripción en sí no tiene por objeto limitar el alcance de esta patente. Por el contrario, los inventores han contemplado que el objeto reivindicado podría admitir otras realizaciones, incluir diferentes aspectos, así como otros pasos o combinaciones de pasos similares a los que se describen en este documento, conjuntamente con otras tecnologías presentes o futuras. Por otra parte, a pesar de que los términos "paso" y/o "bloque" se pueden utilizar en el presente para designar diferentes elementos de los métodos empleados, 35 no se interpretará que los términos implican ningún orden concreto entre los distintos pasos divulgados en el presente, a menos que el orden de los pasos individuales se describa de forma explícita.

Las realizaciones de la presente invención proporcionan balones deportivos, revestimientos para balones deportivos y métodos para aumentar la agudeza visual de los balones deportivos. Los balones deportivos según la presente invención pueden incluir balones de fútbol americano. En diversas realizaciones el balón deportivo puede tener un exterior con una superficie sustancialmente esférica que incluye un primer polo opuesto a un segundo polo y un ecuador intermedio entre el primer polo y el segundo polo. En estas realizaciones, una primera región exterior de un primer color puede incluir una primera sección central orientada al primer polo generalmente opuesto a una segunda sección central orientada al segundo polo sobre la superficie sustancialmente esférica. Adicionalmente, la primera sección central puede tener uno o más radios que se extienden esféricamente hacia fuera en dirección al ecuador y 45 la segunda sección central puede tener uno o más radios que se extienden esféricamente hacia fuera en dirección al ecuador. Además, en estas realizaciones una segunda región exterior puede tener un segundo color. A pesar de que las realizaciones debatidas en el presente se refieren a balones de fútbol, un experto en la técnica entenderá y apreciará que las realizaciones no se limitan a ningún estilo o tipo concreto de balón de fútbol. Por ejemplo, otras realizaciones pueden incluir pelotas de béisbol, pelotas de tenis, pelotas para raquetas, balones de baloncesto, 50 balones de voleibol, pelotas de rugby y similares, con agudeza visual mejorada.

Por consiguiente, en un aspecto, la presente invención está dirigida a un balón deportivo con agudeza visual mejorada. El balón deportivo incluye un exterior con una superficie sustancialmente esférica que incluye un primer polo opuesto a un segundo polo y un ecuador intermedio entre el primer polo y el segundo polo. En este aspecto, el balón deportivo incluye también una primera región exterior de un primer color que incluye una primera sección central orientada al primer polo. La primera sección central es generalmente opuesta a una segunda sección central orientada al segundo polo sobre la superficie sustancialmente esférica. La primera sección central tiene uno o más 55

radios que se extienden esféricamente hacia fuera en dirección al ecuador. De forma similar, la segunda sección central tiene uno o más radios que se extienden esféricamente hacia fuera en dirección al ecuador. Además, en este aspecto, el balón deportivo incluye una segunda región exterior de un segundo color. En otro aspecto, la presente invención está dirigida a un revestimiento de un balón deportivo con agudeza visual mejorada. El revestimiento incluye un exterior que se puede configurar con una superficie sustancialmente esférica. El exterior incluye un primer hemisferio, un segundo hemisferio y un ecuador orientado entre el primer hemisferio y el segundo hemisferio.

En este aspecto, el primer hemisferio tiene tres primeras regiones centelleantes triangulares sustancialmente esféricas de un primer color con una primera región no centelleante de un segundo color orientada entre las primeras regiones centelleantes. Cada primera región centelleante tiene dos lados iguales y una base, y la base se encuentra orientada en una circunferencia latitudinal paralela al ecuador. El segundo hemisferio tiene segundas regiones centelleantes triangulares sustancialmente esféricas de un primer color con una segunda región no centelleante de un segundo color orientada entre las segundas regiones centelleantes. Cada segunda región centelleante tiene dos lados iguales y una base, y la base se encuentra orientada en una circunferencia latitudinal paralela al ecuador.

En otro aspecto, la presente invención está dirigida a un método para aumentar la agudeza visual de un balón deportivo. El método incluye seleccionar un gráfico configurado para crear un centelleo periféricamente que resulte visible cuando el balón esté en juego. Adicionalmente, en este aspecto, el método incluye asociar el gráfico con un primer color y asociar un revestimiento del balón de fútbol con un segundo color. En este aspecto, el método incluye también el posicionamiento del gráfico sobre el revestimiento del balón de fútbol.

Una vez que se han descrito brevemente las realizaciones de la presente invención, a continuación se describe un ejemplo de balón deportivo con agudeza visual mejorada.

Con respecto a los dibujos en general y a las FIG. 1-8 en concreto, se ilustra un ejemplo de balón deportivo con agudeza visual mejorada en diversas vistas. Tal y como se ha señalado a lo largo de la presente especificación, el término balón deportivo pretende abarcar diversos tipos de balones deportivos incluyendo, a título meramente enunciativo, balones de fútbol, pelotas de béisbol, pelotas de tenis, balones de baloncesto, pelotas para raquetas y similares. Las ilustraciones de los dibujos se ofrecen a modo de ejemplo únicamente y no tienen por objeto limitar el alcance de la presente invención a ningún tipo concreto de balón ni a ninguna configuración de balón concreta. Por otra parte, los materiales utilizados para fabricar balones deportivos con agudeza visual mejorada, así como las propiedades materiales de la pintura o la tinta utilizada para dar color a los balones deportivos son bien conocidos en la técnica y no se tratarán más detalladamente en el presente.

Con respecto a la FIG. 1, se ilustra una vista del perfil de un balón deportivo con agudeza visual mejorada, que incluye un hemisferio, de acuerdo con una realización de la presente invención, y está designada generalmente con el número de referencia 100. El balón deportivo 100 incluye un exterior 102, un polo 104, una sección central 106 y radios 108. Tal y como entenderá y apreciará un experto en la técnica, el exterior 102 se puede teñir, revestir, construir de materiales de colores apropiados, o colorear de otro modo utilizando diversas reflectancias espectrales que resulten periféricamente visibles para los jugadores cuando el balón esté en uso. La tinta, revestimiento u otro coloreado puede incluir diversas combinaciones, incluyendo, a título meramente enunciativo, una combinación de negro y blanco, una combinación de colores complementarios y una combinación de color con propiedades espectrales concretas para una mayor visibilidad. Los ejemplos de selecciones de colores que se pueden utilizar de acuerdo con la presente invención se describen de forma detallada más adelante conjuntamente con las FIG. 10A-17, aunque se pueden utilizar otras combinaciones de colores además de las descritas.

Se contemplan diversas combinaciones de colores y dentro del ámbito de aplicación de la presente invención y, por lo tanto, las realizaciones de la presente invención no se limitan a un esquema de colores concreto. En diversas realizaciones, el balón deportivo contendrá por lo general dos colores: uno oscuro y uno claro. Sin embargo, se pueden utilizar otros colores para los gráficos (por ejemplo, identificando al fabricante del balón, la liga que utiliza o autoriza el balón, etc.).

Por otra parte, se pueden utilizar más de dos colores para mejorar la visibilidad de un balón de acuerdo con la presente invención. Los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que la luminancia puede resultar imposible para la visibilidad del balón deportivo. La luminancia puede resultar particularmente importante cuando el balón deportivo se utiliza por la noche, bajo las luces del estadio. Así, a modo de ejemplo y a título meramente enunciativo, diversas realizaciones de la presente invención pueden incluir una parte oscura que sea menor que la parte clara, de forma que la luminancia del balón deportivo se mantenga en unos niveles elevados. Por ejemplo, a título meramente enunciativo, en diversas realizaciones de la presente invención, la parte oscura puede ser inferior al 40% del área total de la superficie del balón deportivo.

El exterior 102 puede ser cualquier tipo de material para usar en un balón deportivo y tiene una superficie sustancialmente esférica incluyendo un polo 104, otro polo (no mostrado) y un ecuador (no mostrado). En el exterior, hay una sección central 106. Extendiéndose desde la sección central 106 esféricamente y hacia fuera sobre el exterior 102 se encuentran los radios 108. Tal y como se ilustra en el ejemplo de la FIG. 1, hay tres radios 108 que se extienden desde la sección central 106 centrada en el polo 104 esféricamente y hacia fuera en dirección al ecuador (no mostrado) del exterior 102. Sin embargo, las realizaciones de la presente invención no se limitan a

ninguna disposición concreta de la sección central y los radios. Por ejemplo, a título meramente enunciativo, puede haber diversos radios 108 que se extienden desde la sección central 106.

Tal y como entenderá y apreciará un experto en la técnica, la sección central 106 y los radios 108 puede tener un primer color y el resto del exterior 102 pueden tener un segundo color. Sin embargo, un experto en la técnica apreciará que los diferentes radios pueden tener diferentes colores y que incluso los radios individuales pueden tener más de un color. Un experto en la técnica apreciará asimismo que el resto del exterior 102 puede comprender regiones de colores diferentes. Asimismo, un experto en la técnica apreciará que se pueden colocar insignias y/u otros diseños de cualquier color o combinación de colores en cualquier parte de la superficie de un balón deportivo de acuerdo con la presente invención. Tal y como se ha señalado anteriormente, se contemplan diversas configuraciones de colores y se encuentran incluidas en el ámbito de aplicación de la presente invención. En diversas realizaciones, a modo de ejemplo, la sección central 106 y los radios 108 pueden formar parte de una primera región exterior y pueden ser un gráfico de un primer color que está pintado sobre un exterior 102 con un segundo color. En otras realizaciones, la sección central 106 y los radios 108 pueden ser del color original del exterior 102 y la segunda región exterior puede ser un gráfico de un segundo color pintado sobre el exterior 102. Por otra parte, en diversas realizaciones, la sección central 106 y los radios 108 pueden estar teñidos o coloreados sobre el exterior 102. Asimismo, la sección central 106 y los radios 108 pueden estar fabricados en un primer material que tiene un primer color y el resto del exterior 102 puede estar fabricado de un segundo material que tiene un segundo color, de forma que el primer material y el segundo material se unen mediante cosido, cola o por otro método. Un experto en la técnica entenderá y apreciará que existen diversos medios para proporcionar una sección de un primer color y una sección de un segundo color en un balón deportivo. Por tanto, los diversos esquemas de color disponibles y los medios para colorear un balón deportivo no se debatirán de forma más detallada en el presente. Por el contrario, el resto del debate se centrará en la disposición de los gráficos en los balones deportivos y en las propiedades ópticas que producen esas disposiciones cuando el balón deportivo está en uso.

En diversas realizaciones de la presente invención, la sección central 106 y los radios 108 pueden estar dispuestos para crear un «centelleo» cuando el balón deportivo 100 gira. El centelleo se crea a través de las zonas oscuras y zonas claras en el balón deportivo, de forma que cuando gira se producen, a ojos del deportista, destellos entre oscuro y claro sobre la superficie del balón deportivo 100. Estos destellos o centelleos resultan apreciables para la visión periférica y directa del jugador (aunque tal y como entenderá y apreciará un experto en la técnica, la visión periférica es más capaz de advertir el movimiento como un centelleo). Las zonas oscuras y claras del balón deportivo pueden ser lo suficientemente grandes como para que no «se desdibujen» cuando el balón esté girando a muchas revoluciones por minuto («RPM») (por ejemplo, si las regiones fuesen negras y blancas de pequeño tamaño parecerían de color gris cuando las RPM superasen un nivel dado en el que comenzarían a desdibujarse en función de los tamaños de estas regiones del balón). Sin embargo, las zonas oscuras y claras deben ser lo suficientemente pequeñas como para que se genere un centelleo significativo cuando el balón gire durante el uso deportivo normal (por ejemplo, si las regiones fuesen demasiado grandes y estuviesen demasiado separadas, el jugador no apreciaría centelleo alguno). Las disposiciones gráficas de las diversas realizaciones de la presente invención aquí debatidas superan los problemas que se pueden producir cuando las regiones gráficas de un balón deportivo son anillos sólidos. Cuando el balón deportivo está girando sobre un eje que pasa a través del centro de los anillos, un jugador no apreciaría ningún centelleo y, por tanto, no podría apreciar el movimiento del balón. O, cuando las regiones gráficas son anillos y el balón deportivo está girando sobre un eje que pasa cercano, pero que no atraviesa el centro de los anillos, es posible que el balón tenga un aspecto «irregular» para el jugador porque los anillos girarán descentrados. Por tanto, las realizaciones de la presente invención debatidas de forma más detallada en el presente están dirigidas a diversas disposiciones de los gráficos, como la sección central 106 y los radios 108, que crean un centelleo significativo que mejora la agudeza visual en orientaciones muy diversas.

El anterior debate se incluye a modo de ejemplo únicamente y tiene por objeto proporcionar al lector un contexto para las diversas utilidades de las realizaciones de la presente invención. Este ejemplo de la descripción general de la utilidad no tiene carácter limitador alguno, dado que otras utilidades no identificadas de forma específica se contemplan e incluyen en el ámbito de aplicación de la presente invención. Habiendo proporcionado una descripción general de algunos componentes y utilidades del balón deportivo 100 con respecto a la FIG. 1, otras vistas y descripciones de diversas realizaciones de la presente invención se proporcionan con respecto a las FIG. 2-8 con fines descriptivos.

Con respecto a la FIG. 2, se ilustra una vista del perfil de un balón deportivo con agudeza visual mejorada, que incluye partes de dos hemisferios y el ecuador que se extiende verticalmente, de acuerdo con una realización de la presente invención, y está designada generalmente con el número de referencia 200. Tal y como entenderá y apreciará un experto en la técnica, el balón deportivo 200 representa una vista en la que el balón deportivo 100 ha sido girado 90 grados a la izquierda a lo largo de un eje vertical. El balón deportivo 200 incluye polos 104, radios 108, martillos 210 y un ecuador 212. Tal y como entenderá y apreciará también un experto en la técnica, el balón deportivo 200 tiene un ecuador 212 (aquí aparece verticalmente) que se extiende circunferencialmente alrededor de una porción central. El ecuador divide el balón deportivo 200 en dos hemisferios (aquí aparecen a la izquierda y la derecha de la parte superior del ecuador en los polos 104). Tal y como se entenderá y apreciará con respecto a la FIG. 2, un primer conjunto de radios 108 se extiende desde una sección central (no mostrada) en cada polo 104 hacia el ecuador 212. Por tanto, en diversas realizaciones hay dos conjuntos de secciones centrales (no mostradas) y radios 108, un conjunto en cada uno de los hemisferios del balón deportivo 200. Los martillos 210 se unen a cada

radio en su extremo periférico. En diversas realizaciones, a título meramente enunciativo, los martillos 210 pueden estar centrados en el ecuador 212 de forma que los martillos 210 de los radios 108 del primer hemisferio se encuentren alineados sobre el ecuador 212 con los martillos 210 de los radios 108 del segundo hemisferio.

5 Con respecto a la FIG. 3, se ilustra una vista del perfil de un balón deportivo con agudeza visual mejorada, que incluye un hemisferio, el hemisferio opuesto al hemisferio de la FIG. 1, de acuerdo con una realización de la presente invención, y está designada generalmente con el número de referencia 300. Tal y como entenderá y apreciará un experto en la técnica, el balón deportivo 300 representa una vista en la que el balón deportivo 200 ha sido girado 90 grados a la izquierda a lo largo de un eje vertical. El balón deportivo 300 incluye un polo 104, una sección central 106 y radios 108. Los radios 108 tienen una anchura 314. La anchura 314 es ajustable y, en diversas realizaciones, a título meramente enunciativo, la anchura 314 puede incluir diversos tamaños en función de las características de luminancia y centelleo deseadas del balón deportivo 300. Por ejemplo, en diversas realizaciones, a título meramente enunciativo, la anchura 314 se puede encontrar dentro de un rango de entre 37 y 40 milímetros en un balón de fútbol americano de tamaño estándar, que tiene una circunferencia de entre 68 y 70 centímetros. Este rango se ofrece a título meramente enunciativo y no pretende limitar en modo alguno el ámbito de aplicación de la presente invención a ninguna anchura 314 concreta. Por el contrario, se contemplan diversas anchuras 314 y se incluyen en el ámbito de aplicación de la presente invención. Por ejemplo, los niños suelen utilizar balones más pequeños y estos balones podrían emplear un diseño visual de acuerdo con la presente invención, y las dimensiones del diseño en este caso se podrían ajustar opcionalmente en función de las diferentes dimensiones del balón para niños y/o de las diferentes velocidades del balón, las RPM del balón y/o las condiciones ambientales experimentadas en el juego infantil (o en un determinado nivel del juego infantil). Del mismo modo, la presente invención se puede utilizar conjuntamente con balones para su uso en otros deportes, con alteraciones en el ejemplo de diseño descrito en el presente en función del tamaño del balón, la forma del balón, la velocidad del balón, las RPM del balón, las condiciones ambientales en las que se practica el deporte y otras consideraciones.

25 Con respecto a la FIG. 4, se ilustra una vista del perfil de un balón deportivo con agudeza visual mejorada, que incluye partes de dos hemisferios y el ecuador que se extiende verticalmente, opuesta a la vista de la FIG. 2, de acuerdo con una realización de la presente invención, y está designada generalmente con el número de referencia 400. Tal y como entenderá y apreciará un experto en la técnica, el balón deportivo 400 representa una vista en la que el balón deportivo 300 ha sido girado 90 grados a la izquierda a lo largo de un eje vertical. El balón deportivo 400 incluye polos 104, radios 108, martillos 210 y un ecuador 212. En diversas realizaciones, a título meramente enunciativo, los radios 108 que se extienden desde una primera sección central (no mostrada) en el hemisferio izquierdo están compensados en el ecuador con respecto a los radios 108 que se extienden desde una segunda sección central (no mostrada) en el hemisferio derecho. Dicho de otro modo, cuando se gira el balón, el extremo periférico de uno de los radios 108 no coincide con un extremo periférico de otro de los radios 108. Por el contrario, tal y como entenderá y apreciará un experto en la técnica, los extremos periféricos de los radios coinciden con una segunda región exterior de un segundo color (por ejemplo, en 416). Considerado en otro contexto, en diversas realizaciones, a título meramente enunciativo, las secciones centrales 106 y los radios 108 forman dos configuraciones en «Y», de forma que cada configuración en «Y» está centrada sobre un polo del balón deportivo 400. En diversas realizaciones, las configuraciones en «Y» están compensadas de forma que ninguno de los brazos de la primera configuración en «Y» está en contacto con uno de los brazos de la segunda configuración en «Y» en el ecuador donde los radios 108 tienen un borde periférico. Tal y como entenderá y apreciará un experto en la técnica, la configuración de estas diversas realizaciones permite que el balón deportivo 400 genere un centelleo cuando se gira a lo largo de cualquier eje porque siempre hay una porción de intersección con otro color. Dicho de otro modo, en esta realización en ningún punto del balón deportivo 400 el primer color se puede seguir alrededor de todo el balón y en ningún punto se puede seguir el segundo color alrededor de todo el balón.

45 Con respecto a la FIG. 5, se ilustra una vista del perfil de un balón deportivo con agudeza visual mejorada, que incluye partes de dos hemisferios y el ecuador que se extiende horizontalmente, de acuerdo con una realización de la presente invención, y está designada generalmente con el número de referencia 500. El balón deportivo 500 incluye polos 104, radios 108, martillos 210, ecuador 212, regiones centelleantes 518 y regiones no centelleantes 520. Tal y como entenderá y apreciará un experto en la técnica, las regiones no centelleantes 520 pueden ser las regiones de color oscuro que incluyen la sección central (no mostrada), los radios 108 y los martillos 210. Asimismo, el balón deportivo 500 incluye un revestimiento 522. En la FIG. 5, el ecuador 212 está orientado horizontalmente, creando un hemisferio superior 524 y un hemisferio inferior 526. Las regiones centelleantes 518 pueden ser de un único color, aunque se pueden utilizar colores diferentes para diferentes regiones centelleantes 518 e incluso se pueden utilizar colores diferentes dentro de una región centelleante determinada 518. De igual modo, se pueden utilizar colores diferentes para diferentes regiones no centelleantes 520 e incluso se pueden utilizar colores diferentes dentro de una región no centelleante determinada 520. Por supuesto, se pueden colocar insignias u otros gráficos de cualquier color o combinación de colores en cualquier parte de un balón de acuerdo con la presente invención.

60 Con respecto a la FIG. 6, se ilustra otra vista del perfil de un balón deportivo con agudeza visual mejorada, que incluye partes de dos hemisferios y el ecuador que se extiende horizontalmente, de forma ligeramente girada respecto de la FIG. 5, de acuerdo con una realización de la presente invención, y está designada generalmente con el número de referencia 600. El balón deportivo 600 incluye regiones centelleantes 518, regiones no centelleantes 520, hemisferio superior 524, hemisferio inferior 526, separaciones centelleantes ecuatoriales 528 y una región sin

filtro ecuatorial 530. Tal y como entenderá y apreciará un experto en la técnica, en diversas realizaciones las separaciones centelleantes ecuatoriales 528 son lo suficientemente grandes como para que cuando el balón deportivo 600 se gira a lo largo de un eje vertical en esta vista, los jugadores puedan reconocer el centelleo. Dicho de otro modo, las separaciones centelleantes 528 tienen por objeto garantizar que ni el primer color ni el segundo color aparezcan cubriendo circunferencialmente el balón deportivo 600 por completo. Tal y como se ha señalado anteriormente, siempre puede haber un gráfico de intersección cuando se gira el balón deportivo 600.

Con respecto a las FIG. 7 y 8, se ilustran otras dos vistas del perfil de un balón deportivo con una agudeza visual mejorada, de acuerdo con una realización de la presente invención, y están designadas generalmente con los números de referencia 700 y 800. Las FIG. 7 y 8 se proporcionan como ilustraciones adicionales de un balón deportivo con agudeza visual mejorada e incluyen, a modo de ejemplo, regiones centelleantes 518 y regiones no centelleantes 520.

Con respecto a la FIG. 9, se ilustra un diagrama de flujo que contiene un ejemplo de un método para mejorar la agudeza visual de un balón deportivo, de acuerdo con una realización de la presente invención, y está designado generalmente con el número de referencia 900. Inicialmente, tal y como se indica en el bloque 902, se selecciona un gráfico configurado para crear un centelleo que se puede apreciar periféricamente cuando el balón está en juego, por ejemplo como los gráficos anteriormente debatidos con respecto a las FIG. 1-8. Tal y como se ha debatido, en diversas realizaciones el gráfico puede estar diseñado para mejorar la agudeza visual de un balón generando un centelleo. Por otra parte, en diversas realizaciones se tiene en cuenta la luminancia a la hora de seleccionar el gráfico y, por tanto, el gráfico solamente puede ser un porcentaje de la superficie total de un balón deportivo. Por ejemplo, a título meramente enunciativo, en diversas realizaciones el gráfico ocupa el 40% o menos del área total de la superficie de un balón deportivo.

A continuación, tal y como se indica en los bloques 904 y 906, el gráfico se asocia con un primer color y el revestimiento del balón se asocia con un segundo color. Tal y como se ha debatido, en diversas realizaciones el primer color puede ser sustancialmente negro y el segundo color puede ser sustancialmente blanco, o los colores se pueden seleccionar tal y como se describe a continuación conjuntamente con las FIG. 10A-17, o se puede utilizar cualquier otra combinación de colores. Sin embargo, las realizaciones de la presente invención no se limitan a un esquema de colores concreto. Por ejemplo, a título meramente enunciativo, el primer color puede ser un color complementario del segundo color.

A continuación, tal y como se indica en el bloque 908, el gráfico se posiciona sobre el revestimiento del balón. Tal y como se ha debatido anteriormente, las realizaciones de la presente invención no se limitan a ningún medio concreto de coloreado de un balón deportivo. Por ejemplo, en diversas realizaciones el gráfico puede estar pintado sobre el revestimiento de un balón deportivo. En otras realizaciones, se pueden emplear tintes o recubrimientos. Diversos métodos de posicionamiento del gráfico en el balón se contemplan e incluyen en el ámbito de aplicación de la presente invención.

Un experto en la técnica apreciará que cualquiera de los pasos 902, 904, 906, y 908 se pueden repetir para colocar gráficos adicionales sobre un balón y que estos gráficos pueden tener formas, tamaños y/o colores diferentes de los que se han establecido en una repetición anterior del método, 900. Sin embargo, la repetición de los pasos del método 900 no es necesaria de acuerdo con la presente invención. Por otra parte, se pueden colocar gráficos y/o insignias adicionales sobre la superficie de un balón sin desviarse del ámbito de aplicación de la presente invención.

En cada uno de los métodos de ejemplo descritos en el presente, se pueden realizar diversas combinaciones y permutaciones de los bloques o pasos descritos, así como añadir pasos adicionales. Por otra parte, uno o más de los bloques o pasos descritos pueden no estar presentes en diversas realizaciones. Se contempla e incluye en el ámbito de aplicación de la presente invención que se pueden dar combinaciones y permutaciones de los métodos de ejemplo descritos, así como cualquier paso adicional u omitido. Los diversos métodos se describen en el presente a modo de ejemplo únicamente y no tienen por objeto limitar en modo alguno el ámbito de aplicación de la presente invención.

Una selección representativa de una coloración que mejora la visibilidad de un balón de fútbol de acuerdo con la presente invención se ilustra en las FIG. 10A-10C. Con respecto a la FIG. 10A, se selecciona una reflectancia del gráfico 1002 y una reflectancia del revestimiento 1004 que aparecen en azul y amarillo, respectivamente. Alternativamente, se puede utilizar el morado además del azul o en lugar de este. Las ubicaciones de las coordenadas CIE X-Y 1012, 1014 asociadas con la reflectancia del gráfico y la reflectancia del revestimiento, respectivamente, iluminadas por la luz del sol se muestran en un diagrama de cromaticidad estándar CIE 1010 en la FIG. 10B. A modo de referencia, también se muestra una ubicación 1016 de un blanco estándar (luz del sol o iluminado D65). La coordenada CIE Z que está asociada con una luminancia o reflectancia total no se muestra en el diagrama de cromaticidad 1010. Las ubicaciones 1012, 1014 están bastante separadas y son opuestas con respecto a la ubicación 1016. Las coordenadas CIE L-a-b asociadas con las reflectancias 1002, 1004 se muestran en la FIG. 10C como ubicaciones 1022, 1024, respectivamente en una representación L-a-b 1020. Las ubicaciones 1022, 1024 están bastantes separadas y son opuestas con respecto a una ubicación 1026 asociada con iluminación blanca, aunque en otros ejemplos se pueden utilizar colores asociados con coordenadas de colores que no son opuestos con respecto a la ubicación 1026. En la FIG. 10C, no se muestra una coordenada L de luminancia L-a-b.

La selección de colores y caracterización se pueden describir de forma conveniente en función de un espacio de color CIE L-a-b. Una diferencia de color total (TCD) entre colores que tienen las coordenadas (L_1, a_1, b_1) y (L_2, a_2, b_2)

en este espacio de color se puede definir como $TCD = \sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 + (L_1 - L_2)^2}$.

Una diferencia de color (CD) bajo las mismas condiciones de iluminación, es decir asumiendo brillos idénticos de los

5 colores, se puede definir como $CD = \sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2}$. En un espacio de color CIE Lab, los colores complementarios se pueden asociar con coordenadas de colores a lo largo de cualquier eje que pase a través de un punto «blanco» central o cerca de este. Se pueden utilizar ejes horizontales, verticales u otros ejes. Por ejemplo, un eje vertical está asociado con azul/amarillo, un eje horizontal está asociado con rojo/verde, y los ejes oblicuos que pasan a través de las esquinas opuestas de un sistema de coordenadas L-a-b están asociados con naranja/azul-verde y morado/verde-amarillo. El contraste de la luminancia se puede calcular utilizando una función de reflectancia espectral $SRF(\lambda)$ (reflectancia como función de la longitud de onda λ) de un objeto con respecto a una fuente de luz concreta. Para los ejemplos presentados en el presente, se utiliza una fuente de luz que tiene una distribución espectral $D65(\lambda)$ y similar a la luz solar. Por otra parte, se utiliza una función de sensibilidad espectral humana $HSSF(\lambda)$. La coordenada L de luminancia del objeto se puede calcular como:

$$L = \frac{\int SRF(\lambda) D65(\lambda) HSSF(\lambda) d\lambda}{\int D65(\lambda) HSSF(\lambda) d\lambda}$$

15 El contraste de la luminancia de los objetos que tienen luminancias L_1 y L_2 se puede calcular como $|(L_1 - L_2)/L_1|$, donde $L_1 > L_2$.

El contraste de color se puede asociar con una distancia entre las ubicaciones 1022, 1024 en la representación del espacio L-a-b 1020, y una diferencia de color se puede asociar con una distancia total entre las ubicaciones 1022, 1024. Por ejemplo, los colores C_1 y C_2 que están asociados con las respectivas coordenadas CIE L-a-b $(C1_L, C1_a, C1_b)$ y $(C2_L, C2_a, C2_b)$, se pueden asociar con una diferencia de color

$CD = \sqrt{(C1_a - C2_a)^2 + (C1_b - C2_b)^2}$, en ejemplos típicos los colores de alta visibilidad (EVC) tienen diferencias de color superiores a aproximadamente 50, o superiores a aproximadamente 75 o superiores a aproximadamente 100. En otros ejemplos, una diferencia de color total TCD entre los colores C_1 y C_2 es de al menos 100, donde

$$TCD = \sqrt{(C1_a - C2_a)^2 + (C1_b - C2_b)^2 + (C1_L - C2_L)^2}$$

En otros ejemplos, los colores sustancialmente complementarios tienen un contraste de luminancia entre la primera región y la segunda región de al menos el 50%. En otros ejemplos, el contraste del color se puede asociar con separaciones horizontales u otras separaciones en una representación L-a-b.

Las diferencias de color asociadas con las FIG. 10A-10C se resumen en la Tabla 1. Las longitudes de onda CIE dominantes para las reflectancias del gráfico y el revestimiento de la FIG. 10A son aproximadamente 482 nm (azul) y 572 nm (amarillo), respectivamente. Sin embargo, el gráfico azul se puede sustituir por un gráfico que tenga una reflectancia a una longitud de onda más corta (por ejemplo, morado) sin desviarse del ámbito de aplicación de la presente invención. El contraste de la luminancia es aproximadamente del 70% y la diferencia del color (CD) es aproximadamente de 98. La diferencia de color total (TCD) es aproximadamente de 103.

Tabla 1. Coordenadas de color asociadas con las reflectancias espectrales de la FIG. 10A.

Coordenadas	Gráfico	Revestimiento
Color	(azul claro)	(amarillo verdoso)
x	0,2394	0,4356
y	0,2646	0,4901
z	0,4960	0,0743
L	48,51	81,22
a	-18,45	6,64
b	-18,14	76,58

La selección de colores complementarios para el gráfico y el revestimiento de un balón de fútbol como el anteriormente descrito pueden ofrecer un contraste visual significativo, aunque este contraste de colores complementarios se puede mejorar mediante la selección de reflectancias totales de contraste que se puedan asociar con valores de luminancia de, por ejemplo, el gráfico y el revestimiento. Además, la selección de colores de contraste para el gráfico/revestimiento puede proporcionar un mejor aspecto visual desde el punto de vista estético de, por ejemplo, un balón de fútbol u otro artículo. Por otra parte, la selección de estos colores de contraste se puede basar en el entorno de uso previsto. Por ejemplo, para un balón de fútbol que se va a utilizar en partidos disputados sobre campos de hierba natural, los colores se seleccionarán preferiblemente de forma que se mejore el contraste mutuo entre el balón y el campo de hierba. En otros ejemplos, se puede seleccionar el contraste en función de un fondo diferente, como el cielo azul, el cielo cubierto de nubes, las gradas del estadio u otro entorno inmediato a una superficie de juego, como árboles, estructuras de terreno de juego o las ropas de los espectadores.

Una selección representativa de una coloración que mejora la visibilidad basada en estas consideraciones adicionales se ilustra en las FIG. 11A-11C. Con respecto a la FIG. 11 A, se selecciona una reflectancia del gráfico 1102 y una reflectancia del revestimiento 1104 que aparecen en azul (o, alternativamente, morado) y amarillo, respectivamente. Las curvas de reflectancia 1102 y 1104 están configuradas de forma que se defina una ventana espectral 1108 en la que ni el gráfico ni el revestimiento de un balón de fútbol de acuerdo con la presente invención tenga reflectancias reducidas. Típicamente estas reflectancias reducidas son inferiores a aproximadamente un 50%, 25% o 10%. Tal y como se muestra en la FIG. 11A, la ventana espectral 1108 está ubicada en una región espectral asociada con el verde para mejorar el aspecto del balón en un campo de fútbol verde típico (hierba). Las ubicaciones de las coordenadas CIE X-Y 1112, 1114 asociadas con la reflectancia del gráfico y la reflectancia del revestimiento, respectivamente, iluminadas por la luz del sol se muestran en un diagrama de cromaticidad estándar CIE 1110 en la FIG. 11B. A modo de referencia, también se muestra una ubicación 1116 de una fuente de iluminación blanco estándar (similar a la luz del sol). La coordenada CIE Z que está asociada con una luminancia o reflectancia total no se muestra en el diagrama de cromaticidad 1110. Las ubicaciones 1112, 1114 están bastante separadas y son opuestas con respecto a la ubicación 1116. Las coordenadas CIE L-a-b asociadas con las reflectancias 1102, 1104 se muestran en la FIG. 11C como ubicaciones 1122, 1124, respectivamente. Las ubicaciones 1122, 1124 están bastante separadas y son opuestas con respecto a la ubicación 1126 asociada con la iluminación blanca. No se muestra una coordenada de luminancia. El contraste de color se puede asociar con una distancia entre las ubicaciones 1122, 1124 en la representación del espacio L-a-b 1020, y una diferencia de color total se puede asociar con una distancia total entre las ubicaciones 1122, 1124, incluyendo las diferencias asociadas con las coordenadas L del espacio de color L-a-b.

Las coordenadas de color (x-y-z y L-a-b) basadas en las reflectancias espectrales de la FIG. 11A se resumen en la Tabla 2. Las longitudes de onda CIE dominantes para el gráfico y el revestimiento son aproximadamente de 465 nm (azul) y 575 nm (amarillo), respectivamente. Sin embargo, el gráfico azul se puede sustituir por un gráfico que tenga una longitud de onda dominante más corta (por ejemplo, morado) sin desviarse del ámbito de aplicación de la presente invención. El contraste de la luminancia es aproximadamente del 93% y la diferencia del color (CD) es aproximadamente de 134. La diferencia de color total (TCD) es aproximadamente de 147.

Tabla 2. Coordenadas de color asociadas con las reflectancias espectrales de la FIG. 3 A.

Coordenadas color	Gráfico (Azul)	Revestimiento (Amarillo)
x	0,1859	0,4559
y	0,1127	0,4771
z	0,7014	0,0670
L	24,78	84,03
A	0,41	17,11
b	-52,29	80,63

Otros ejemplos representativos de reflectancias espectrales complementarias se ilustran en las FIG. 12-14. La FIG. 12 ilustra reflectancias espectrales 1202, 1204 asociadas con magenta y verde, respectivamente. La reflectancia 1202 incluye porciones 1202A, 1202B asociadas con valores de reflectancia sustanciales en los rangos de longitud de onda de azul y rojo, respectivamente. Las reflectancias espectrales, como las reflectancias 1202, 1204, se pueden utilizar para mejorar la visibilidad. Las FIG. 13 ilustra reflectancias espectrales 1302, 1304 asociadas con cian y rojo, respectivamente. En este ejemplo, las reflectancias espectrales 1302, 1304 no se solapan en una

ventana espectral a unos 580 nm. Esta ventana espectral puede estar asociada con un fondo, como una superficie de juego, o con las características espectrales de los materiales seleccionados para el coloreado. Las reflectancias espectrales, como las reflectancias 1302, 1304, también se pueden utilizar para mejorar la visibilidad. Otras reflectancias adecuadas 1401, 1404 asociadas con azul y amarillo, respectivamente, se muestran en la FIG. 14. Las reflectancias 1402, 1404 carecen de una reflectividad apreciable a longitudes de onda inferiores a unos 450 nm y, por tanto, resultan apropiadas para definir colores sobre un balón que se vaya a emplear sobre un fondo azul, aunque estos colores también se pueden utilizar con otros fondos. A efectos del presente, por reflectividad apreciable se entiende reflectividades superiores a aproximadamente un 20%, 50% o 75%.

Los colores del gráfico/revestimiento asociados con la visibilidad mejorada se pueden seleccionar para que sean sustancialmente complementarios u «opuestos», tal y como se muestra en un diagrama CIE. En algunas representaciones de colores, las separaciones iguales incluidas en el gráfico no se corresponden con las diferencias de colores percibidas iguales o incluso aproximadamente iguales. Por ejemplo, se pueden utilizar las denominadas elipses de MacAdam de diversos tamaños y excentricidades para caracterizar «solo las diferencias apreciables» (JND) en los colores percibidos como una función de la ubicación de la coordenada en el diagrama de cromaticidad CIE estándar. Los métodos representativos para seleccionar combinaciones de colores de visibilidad mejorada se pueden describir con referencia a la FIG. 15 A. A título únicamente ilustrativo, una longitud de una línea de mezcla cromática 1505 que conecta las ubicaciones 1502, 1504 asociadas con los colores de visibilidad mejorada seleccionados y que se extiende hasta un límite de la curva CIE 1507 se puede denominar límite de la mezcla cromática (CBL). El CBL está asociado con un espacio de color disponible. Los colores se pueden seleccionar de forma que las correspondientes separaciones en un gráfico CIE sea superiores aproximadamente al 90%, 75% o 50% del CBL.

Además de seleccionar colores que tengan una separación del espacio de colores CIE predeterminada, por lo general los colores se seleccionan para que sean sustancialmente opuestos con respecto a una ubicación del espacio de color 1506 perpendicular a la línea de la mezcla cromática 1505 inferior a aproximadamente el 50%, 25%, 15% o 10% del CBL. Por otra parte, los colores seleccionados en la línea de la mezcla cromática 705 se encuentran en lados opuestos de una intersección 1511 de la línea de la mezcla cromática 1505 y de la línea 1508. Los conjuntos de colores de visibilidad mejorada compuestos por dos o más colores se pueden seleccionar de forma similar utilizando también otras representaciones del espacio de colores, y la representación de la FIG. 15A se ofrece únicamente a título ilustrativo.

Los colores y combinaciones que resultan apropiados incluso para las personas que tienen problemas para ver los colores (conocidos habitualmente como «daltónicas») se pueden seleccionar de forma similar. Con respecto a la FIG. 15A, una serie de líneas de confusión de colores 1516 asociadas con colores que normalmente son confundidos por las personas que padecen deuteranopia o deuteranomalia se extienden desde un origen deutano 1517. Las combinaciones de colores a lo largo de las líneas 1516 se evitan preferiblemente para estas personas. Como es natural, los colores asociados con las ubicaciones 1502, 1504 son adecuados para estas personas, dado que la línea de mezcla cromática 1505 que conecta estos puntos es aproximadamente perpendicular a la línea de confusión deutana 1518 que se extiende a través del punto blanco. Esta línea de confusión se puede denominar línea de confusión central, de forma que la línea de confusión deutana 1518 se puede denominar línea de confusión central deutana. Por lo general, la confusión de colores se evita con líneas de mezcla cromática sustancialmente perpendiculares a una línea de confusión central, es decir, que corta las líneas de confusión centrales en ángulos superiores a 60 grados, superiores a 70 grados, superiores a 75 grados o superiores a 80 grados. En algunos ejemplos, el ángulo de intersección tiene al menos 85 grados. En algunos ejemplos, el ángulo de intersección tiene al menos 85 grados. A pesar de que la deuteranopia (problemas para apreciar los colores rojo-verde) es la forma más habitual de deficiencia visual asociada a los colores y, por tanto, resulta recomendable compensarlo en la selección de colores, otras formas de deficiencia visual asociada a los colores, como la protanopia (rojo-verde) o tritanopia (amarillo-azul), se pueden compensar utilizando líneas de confusión que partan de un origen protano 1520 o tritano 1522, respectivamente.

Las coordenadas de los colores seleccionados pueden servir de orientación para elegir los tintes o pigmentos, aunque los colores reales de los balones pueden diferir. Por ejemplo, es posible que no se disponga de tintes que resulten satisfactorios en términos de durabilidad, coste, desvanecimiento del color u otros factores. Por otra parte, los colores de visibilidad mejorada se pueden modificar por motivos estéticos, al objeto de coordinarlos, por ejemplo, con los uniformes de los jugadores o los colores del equipo, o por otros motivos. En algunos ejemplos, los colores reales se desvían de las coordenadas de colores objetivo asociados para compensar una corrección de la visión del color, el contraste de la luminancia u otros objetivos del diseño. También se pueden incluir agentes fluorescentes para mejorar la luminancia general del balón o para proporcionar una luminancia adicional a longitudes de onda seleccionadas.

Asimismo, se pueden utilizar coordenadas CIE L-a-b para la selección de colores de alta visibilidad (EVC). Con respecto a la FIG. 15B, las ubicaciones 1532, 1554 se pueden asociar con EVC seleccionados. Por ejemplo, los pares de EVC adecuados, como el par asociado con las ubicaciones 1552, 1554 se definen mediante ubicaciones L-a-b que están separadas a lo largo del eje b 1560 por al menos 50, 75, 100, 125 o 150 unidades. En algunos ejemplos, una ubicación está asociada con un valor b negativo y una ubicación está asociada con un valor b positivo. En otros ejemplos, las ubicaciones están separadas a lo largo de un eje a 1562 por al menos 50, 75, 100,

125 o 150 unidades y, en ejemplos concretos, una ubicación está asociada con un valor a negativo y una ubicación está asociada con un valor a positivo. En otros ejemplos se selecciona una diferencia de color (CD) superior a aproximadamente 50, 75, 100, 125 o 150 unidades, con independencia de cualquier eje concreto.

5 Por lo que respecta a la FIG. 16, un método representativo 1600 para seleccionar, por ejemplo, un color del revestimiento y un color del gráfico incluye la selección o definición de una región del gráfico y una región del revestimiento en un paso 1602. En un paso 1604, se determina si la selección del color debe tener en cuenta los defectos de visión asociados con los colores. Si, por ejemplo, se desea evitar los colores que confunden algunas personas como consecuencia de un problema de visión asociado a los colores, se pueden identificar líneas de confusión en un paso 1606 para que estos colores se puedan identificar o evitar. En otros ejemplos, los colores y combinaciones de colores que no resultan apropiados para los individuos con problemas de visión asociados a los colores se pueden identificar mediante otros métodos. En los pasos 1608, 1610, los colores del primer y el segundo objetivo se seleccionan en función, por ejemplo, de las coordenadas CIE mostradas en las FIG. 7A-7B, o empleando otro método. En un paso 1612, se determina si el fondo, como la hierba, el cielo, las nubes u otro se debe tener en cuenta. En ese caso, el espectro del fondo se recupera de una base de datos en el paso 1614 y los colores del primer y el segundo objetivo se modifican en función del espectro del fondo en un paso 1616. En el paso 1618 se consulta una biblioteca de pigmentos y los pigmentos son asignados, por ejemplo, al revestimiento y al gráfico en el paso 1620. Alternativamente, los colores se pueden seleccionar basándose en la escala PANTONE.

20 Un aparato representativo para seleccionar colores de alta visibilidad se ilustra en la FIG. 17. Un ordenador 1702 como un ordenador personal o una estación de trabajo está en comunicación con un teclado 1704 y una pantalla 1706. Se configura un medio legible por ordenador 1708, como un disco duro, un disquete, un CD-ROM, RAM u otro medio para el almacenamiento y la recuperación de una biblioteca de datos que puede incluir datos espectrales asociados, por ejemplo, con las fuentes de iluminación, los fondos como las superficies de juego o los estados, el cielo cubierto por nubes, el cielo despejado, y pigmentos u otras tintas que se pueden utilizar. Los espectros medidos se pueden proporcionar a través de un espectrómetro 1712 configurado para adquirir datos espectrales adicionales, así como para medir combinaciones de colores realizadas, de forma que se pueda comparar el diseño y las coordenadas de color reales. El medio legible por ordenador 1708 se puede encontrar en una ubicación remota con respecto al ordenador 1702 y comunicarse con este a través de una red de área local (LAN) o una red de área ancha (WAN), como Internet. Las instrucciones ejecutables por ordenador para realizar la selección de EVC se pueden almacenar en la memoria del ordenador 1702 o en medios externos legibles por ordenador 1702.

30 Aunque los ejemplos descritos anteriormente se basan en representaciones de colores concretos, en otros ejemplos se pueden utilizar representaciones de colores basadas en rojo-verde-azul (RGB), cian-magenta-amarillo (CMY), matiz-saturación-brillo (HSB, CIE XYZ, CIE x y z, CIE L a b, CIE L u v, Munsell u otras representaciones. Por otra parte, los ejemplos representativos que se describen anteriormente se basan en la configuración de colores y gráficos en un balón de fútbol, aunque otros ejemplos incluyen balones u objetos similares para otros deportes, tales como el béisbol, voleibol, softball, cricket, tenis, lacrosse, hockey, fútbol, tiro al plato y otros deportes. Las porciones exteriores de un balón de fútbol normalmente se denominan revestimiento o región del revestimiento, y un gráfico o región del gráfico tal y como se utiliza en el presente. Para otros balones u objetos, se pueden seleccionar la primera y la segunda regiones exteriores y los EVC asociados con estas regiones. A título meramente ilustrativo, los objetos deportivos, como balones, discos, platos y similares se pueden denominar balones. Muchos otros tipos de objetos se pueden ornamentar y colorear de forma similar y este tratamiento resulta particularmente útil en el caso de los objetos que deben ser seguidos mientras se encuentran en movimiento o durante la aceleración. Además, la ropa del jugador y el aparato pueden estar configurados de forma similar en función de los EVC anteriormente descritos. Alternativamente, la visibilidad se puede suprimir evitando combinaciones de EVC. Los balones y otros objetos y aparatos para el deporte normalmente se ven con más comodidad si sus superficies exhiben una reflectancia difusa y no especular, dado que la reflectancia especular se puede asociar con un destello procedente, por ejemplo, de la iluminación del estadio o el sol. Los EVC también se pueden configurar para que proporcionen un contraste de luminancia. La presente invención se ha descrito en el presente en relación con realizaciones concretas, que tienen fines ilustrativos a todos los efectos y no limitadores. Para los expertos en la técnica resultarán evidentes las realizaciones alternativas de la presente invención sin desviarse de su alcance de aplicación.

50 Por lo anterior se deducirá que esta invención está bien adaptada para conseguir los fines y objetos anteriormente expuestos, junto con otras ventajas que resultan obvias e inherentes a los métodos, los medios legibles por ordenador y las interfaces gráficas del usuario. Se entenderá que determinadas características y subcombinaciones son de utilidad y se pueden emplear sin referencia a otras características y subcombinaciones. Esto se contempla en las reivindicaciones y dentro de su alcance de aplicación.

55

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un revestimiento para un balón deportivo con agudeza visual mejorada, que comprende lo siguiente:
un exterior que se puede configurar con una superficie sustancialmente esférica, que incluye un primer hemisferio (524), un segundo hemisferio (526), y un ecuador (212) orientado entre el primer hemisferio (524) y el segundo hemisferio (526); el primer hemisferio (524) tiene al menos tres primeras regiones centelleantes triangulares sustancialmente esféricas (518) y una primera región no centelleante (520) orientada entre ellas, de forma que cada
- 10 primera región centelleante (518) tiene dos lados iguales y una base, esta base orientada en una circunferencia latitudinal paralela al ecuador (212), y el segundo hemisferio (526) tiene al menos tres segundas regiones centelleantes triangulares sustancialmente esféricas (518) y una segunda región no centelleante (520) orientada entre ellas, de forma que cada segunda región centelleante (518) tiene dos lados iguales y una base, esta base orientada en una circunferencia latitudinal paralela al ecuador (212), donde las primeras regiones centelleantes (518) y las segundas regiones centelleantes (518) son de un primer color, y donde la primera región no centelleante (520), la segunda región no centelleante (520), y la región no centelleante ecuatorial (520) son de un segundo color, y que se caracteriza porque el primer color y el segundo color son sustancialmente complementarios y el primer color y el segundo color sustancialmente complementarios están asociados con las respectivas coordenadas C1, C2 en un sistema de coordenadas de color L-a-b (1000), donde una diferencia de color es superior a 50.
- 15 2. El revestimiento de la reivindicación 1, donde el ecuador (212) tiene una región no centelleante ecuatorial (520) circunferencialmente entre al menos las tres primeras regiones centelleantes (518) del primer hemisferio (524) y al menos las tres segundas regiones centelleantes (518) del segundo hemisferio (526).
3. El revestimiento de la reivindicación 2, donde la región no centelleante ecuatorial (520) tiene una o más separaciones centelleantes ecuatoriales (528).
- 25 4. El revestimiento de la reivindicación 1, donde el área de la superficie combinada de las primeras regiones centelleantes (518) y las segundas regiones centelleantes (518) es superior al área de la superficie combinada de la primera región no centelleante (520), la segunda región no centelleante (520) y la región no centelleante ecuatorial (520).
5. El revestimiento de la reivindicación 1, donde las ubicaciones de los espacios de color del primer color y el segundo color sustancialmente complementarios están separadas por al menos el 50% del límite de una mezcla cromática.
- 30 6. El revestimiento de la reivindicación 1, donde las ubicaciones de los espacios de color del primer color y el segundo color sustancialmente complementarios están separadas por al menos el 75% del límite de una mezcla cromática.
7. El revestimiento de la reivindicación 1, donde una coordenada a del espacio de color L-a-b de C1 o bien C2 es superior a cero y una coordenada b del espacio de color L-a-b del otro C1 o bien C2 es inferior a cero.
8. El revestimiento de la reivindicación 1, donde una coordenada b del espacio de color L-a-b de C1 o bien C2 es superior a cero y una coordenada a del espacio de color L-a-b del otro C1 o bien C2 es inferior a cero.
- 40 9. El revestimiento de la reivindicación 1, donde la diferencia de color es superior a aproximadamente 100.
10. El revestimiento de la reivindicación 1, donde el primer y el segundo color sustancialmente complementarios tienen un contraste de luminancia de al menos el 50%.
11. El revestimiento de la reivindicación 1, donde el primer color es sustancialmente amarillo y el segundo color es sustancialmente morado.
- 45 12. El revestimiento de la reivindicación 1, donde el primer color está asociado con una reflectancia superior a aproximadamente el 60% a longitudes de onda visibles superiores a unos 525 nm e inferior a aproximadamente el 5% a longitudes de onda inferiores a 460 nm.
13. Un método para mejorar la agudeza visual de un revestimiento para un balón deportivo, de forma que el método consiste en:
- 50 proporcionar un exterior que se puede configurar con una superficie sustancialmente esférica, incluyendo un primer hemisferio (524), un segundo hemisferio (526), y un ecuador (212) orientado entre el primer hemisferio (524) y el segundo hemisferio (526);

seleccionar un primer color y un segundo color que son sustancialmente complementarios y asociados con las respectivas coordenadas C1, C2 en un sistema de coordenadas de color L-a-b (1000) con una diferencia de color entre el primer y el segundo color superior a 50;

5 proporcionar el primer hemisferio (524) con al menos tres primeras regiones centelleantes triangulares sustancialmente esféricas (518) y una primera región no centelleante (520) orientadas entre ellas, donde cada primera región centelleante (518) tiene dos lados iguales y una base, estando la base orientada en una circunferencia latitudinal paralela al ecuador (212); y

10 proporcionar el segundo hemisferio (526) con al menos tres segundas regiones centelleantes triangulares sustancialmente esféricas (518) y una segunda región no centelleante (520) orientadas entre ellas, donde cada segunda región centelleante (518) tiene dos lados iguales y una base, estando la base orientada en una circunferencia latitudinal paralela al ecuador (212); donde las primeras regiones centelleantes (518) y las segundas regiones centelleantes (518) son del primer color, y la primera región no centelleante (520), la segunda región no centelleante (520) y la región no centelleante ecuatorial (520) son del segundo color.

15 14. El método de la reivindicación 13, donde el método consiste en seleccionar el área de la superficie combinada de las primeras regiones centelleantes (518) y las segundas regiones centelleantes (518) para que sean superiores al área de la superficie combinada de la primera región no centelleante (520), la segunda región no centelleante (520) y la región no centelleante ecuatorial (520).

20 15. El método de la reivindicación 13, donde el paso de seleccionar el primer y el segundo color consiste en seleccionar las ubicaciones de los espacios de color del primer color y el segundo que están separadas por al menos el 50% del límite de una mezcla cromática.

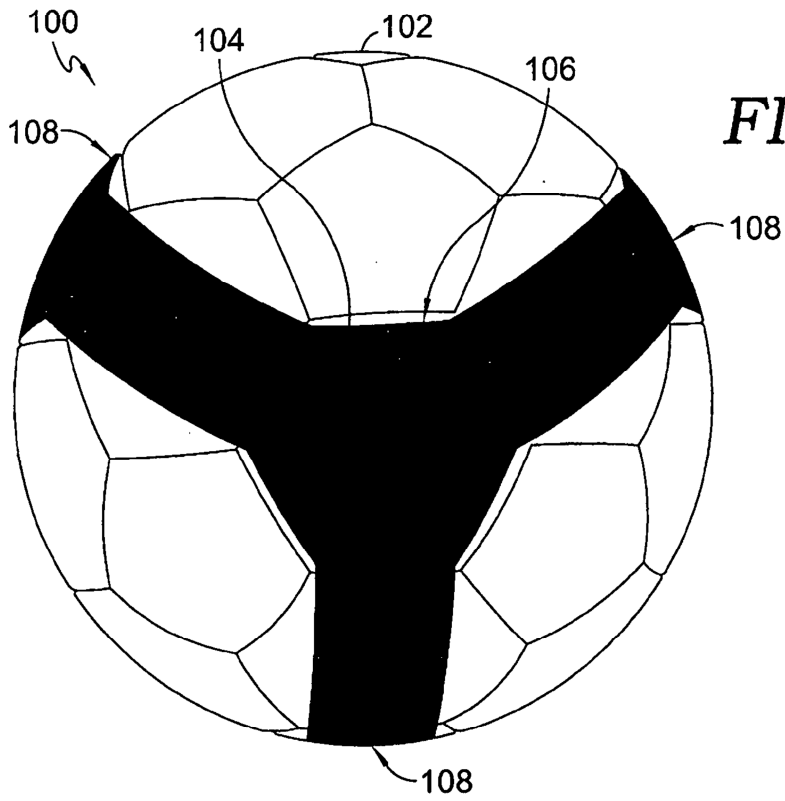


FIG. 1.

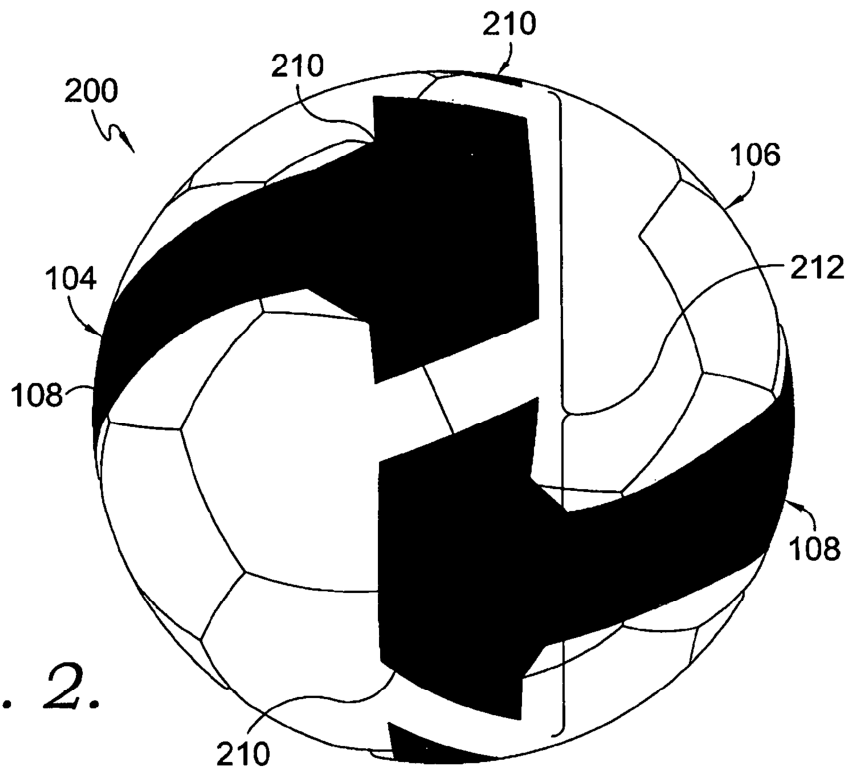


FIG. 2.

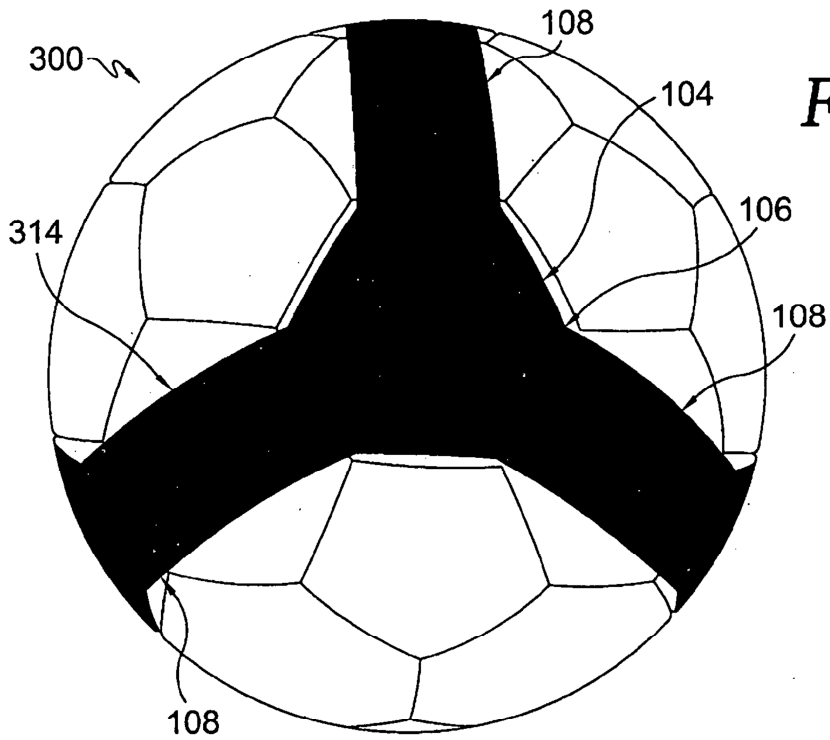


FIG. 3.

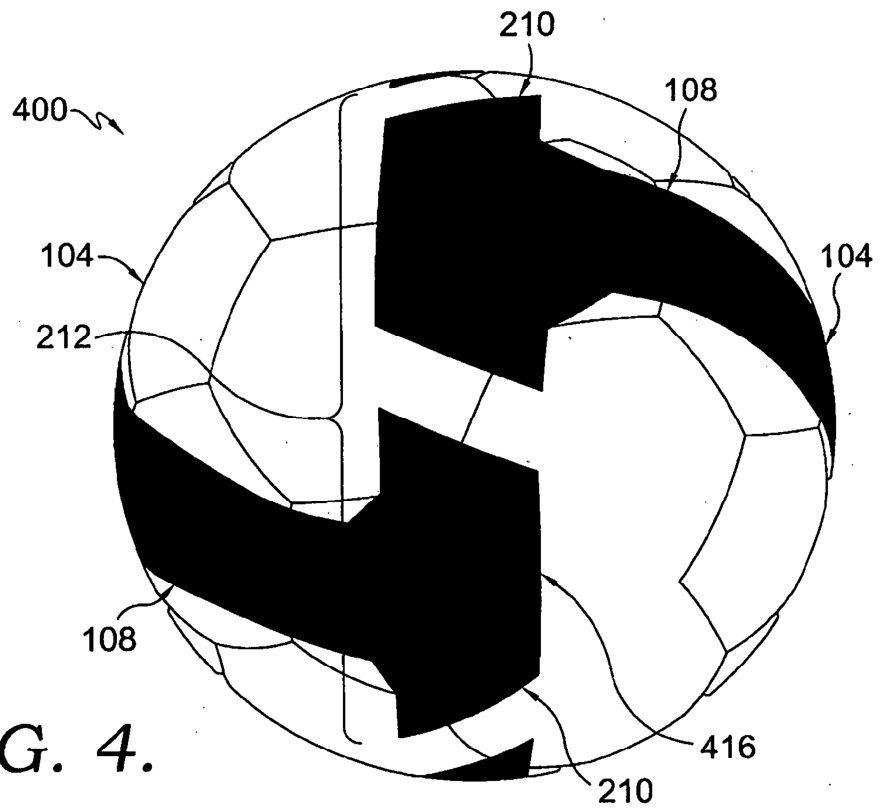
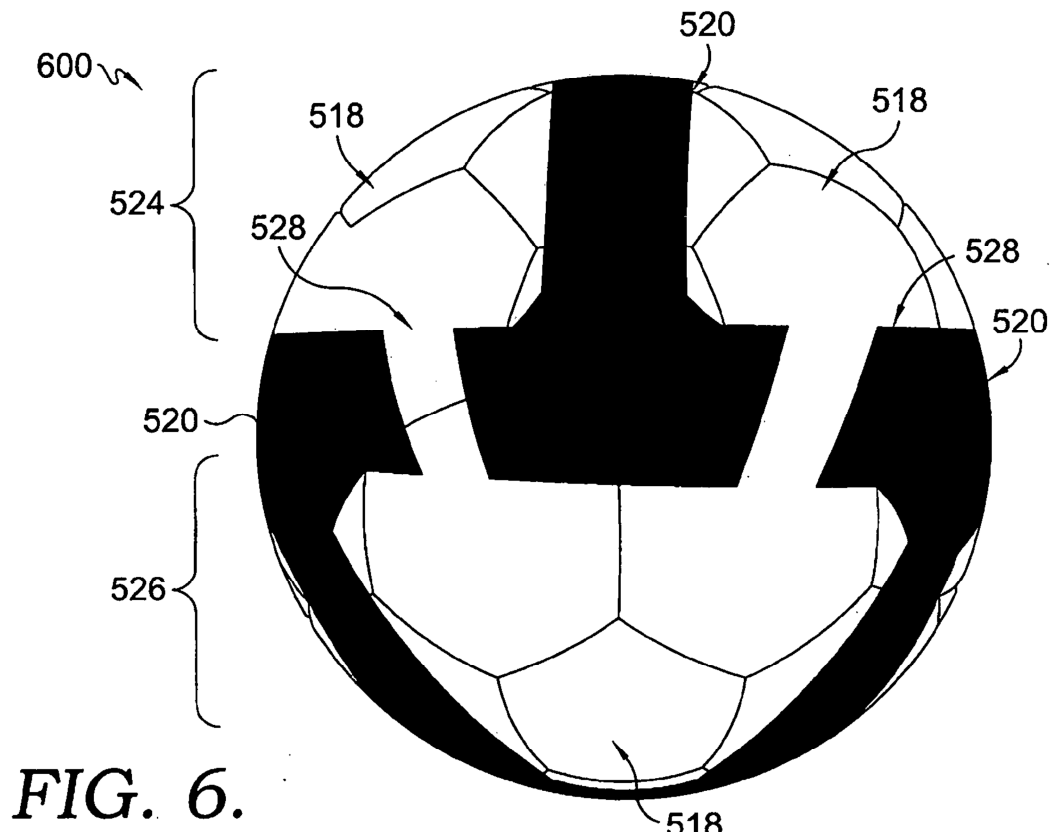
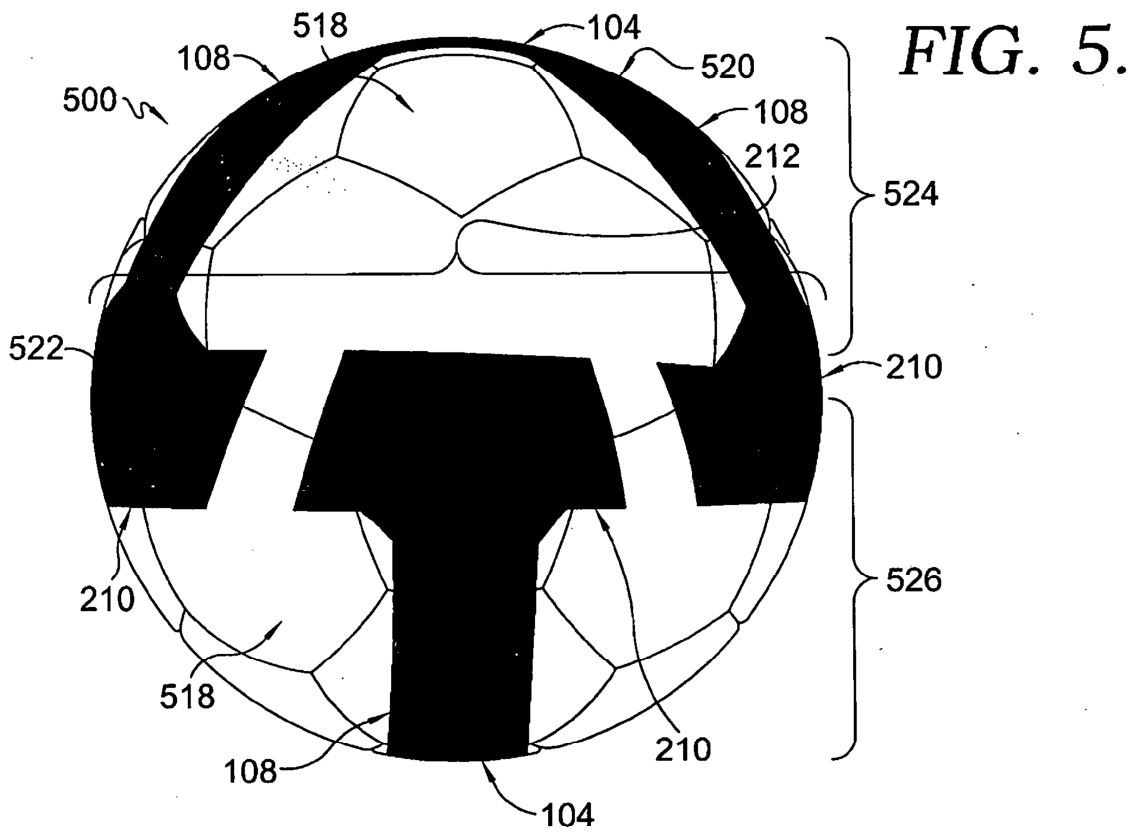


FIG. 4.



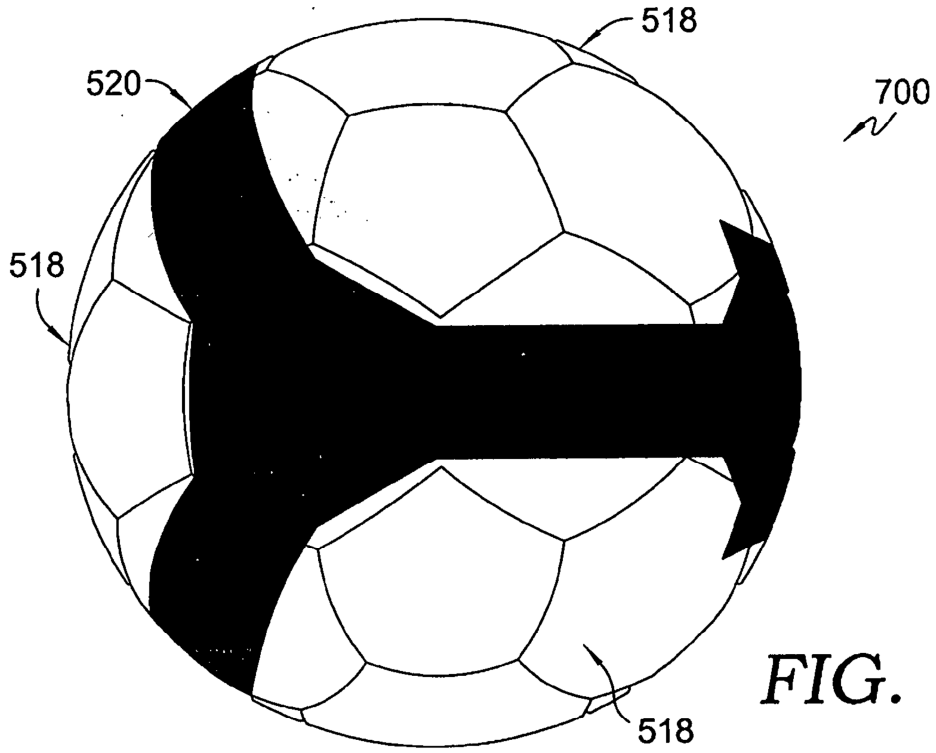


FIG. 7.

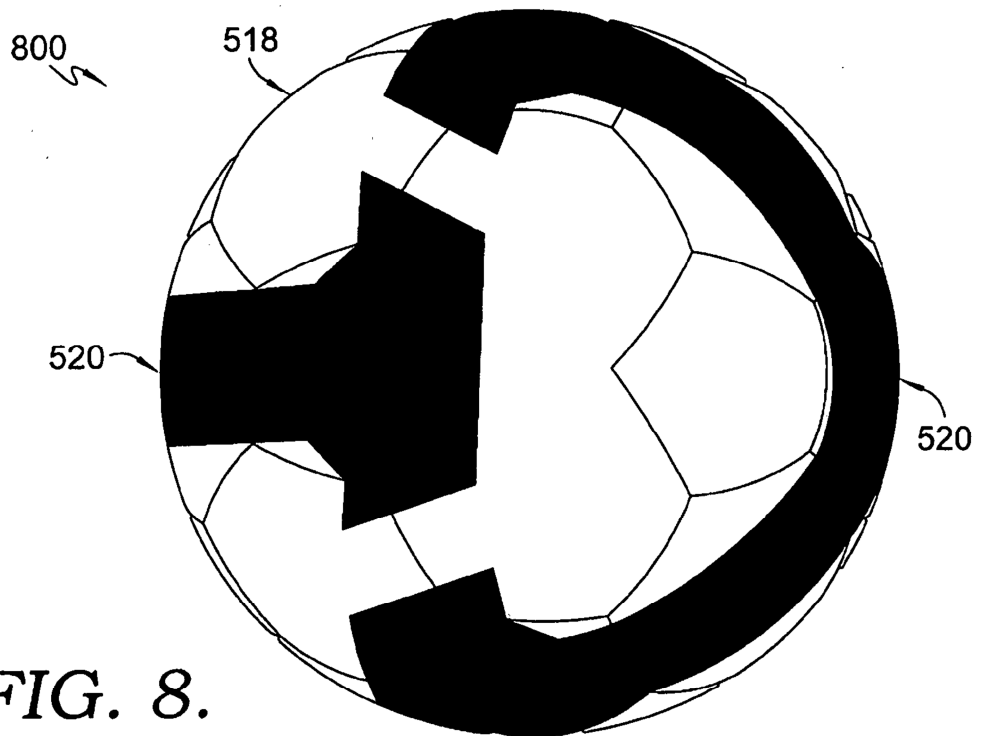


FIG. 8.

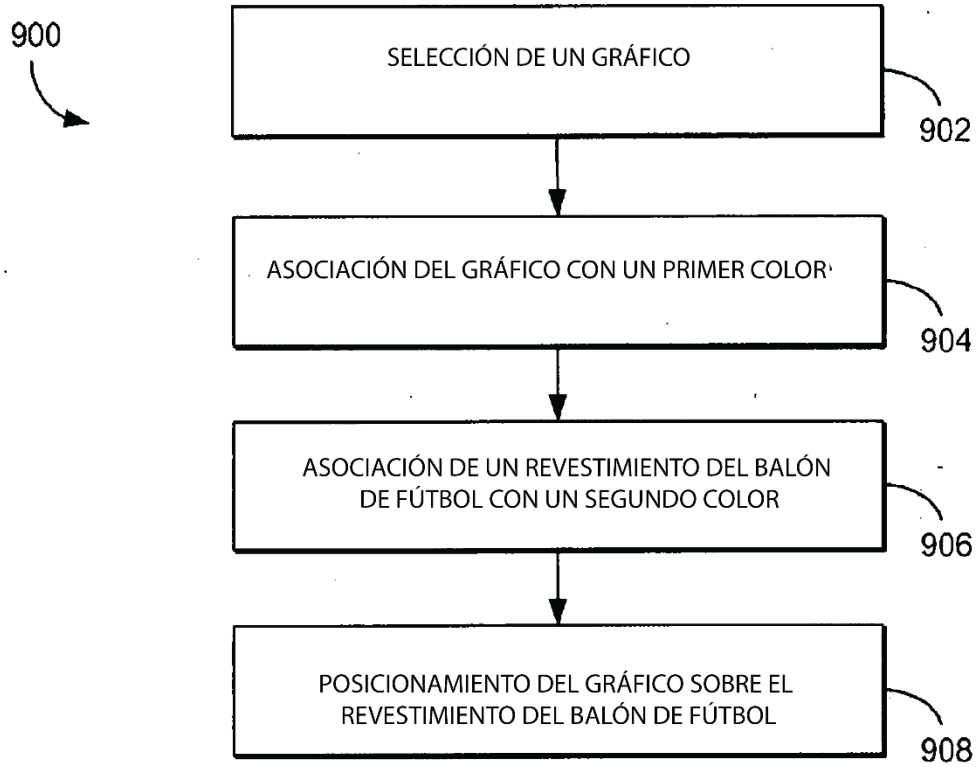


FIG. 9.

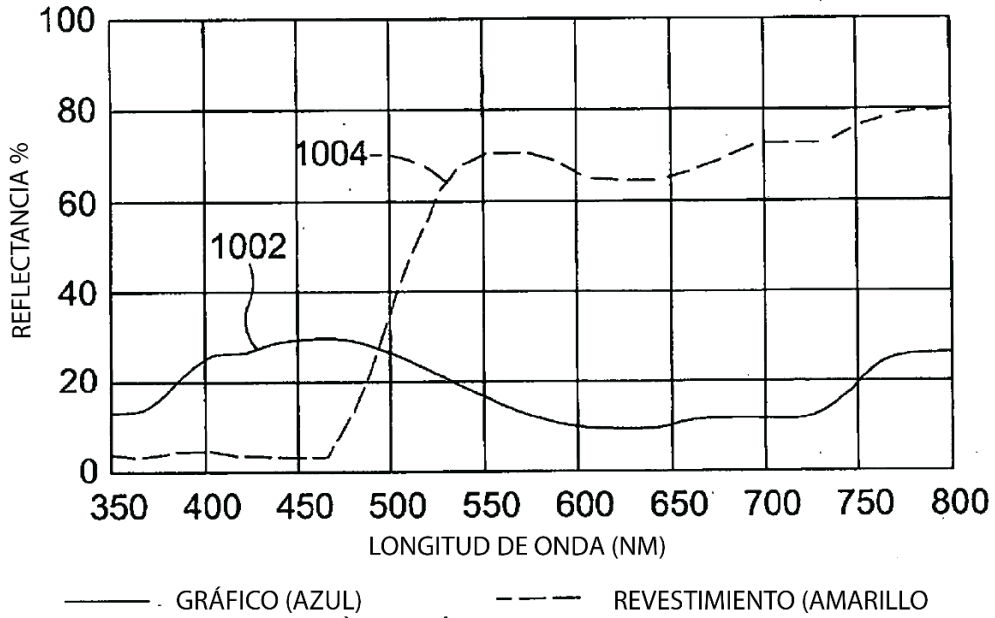


FIG. 10A.

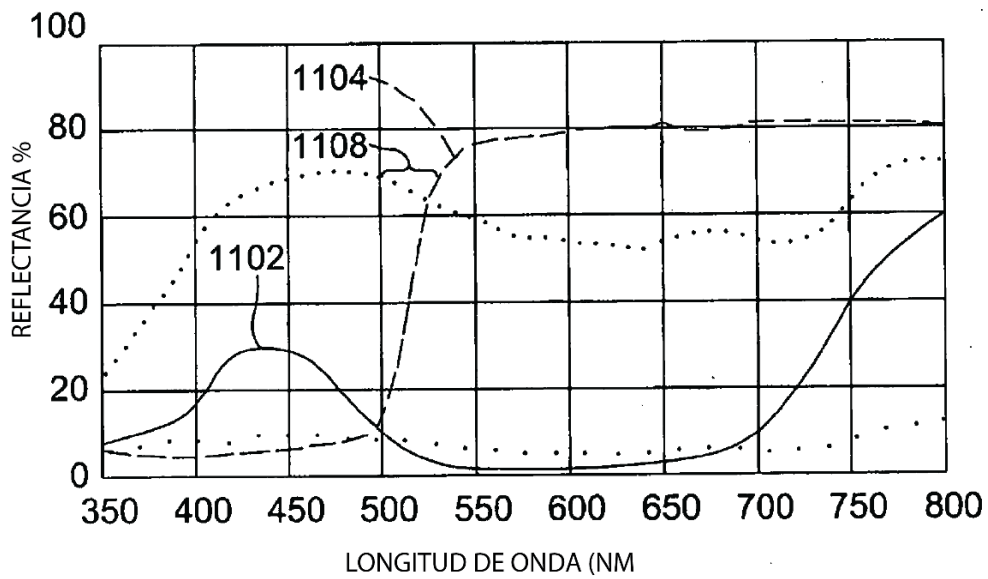


FIG. 11A.

DIAGRAMA DE CROMATICIDAD ESTÁNDAR CIE (1931)

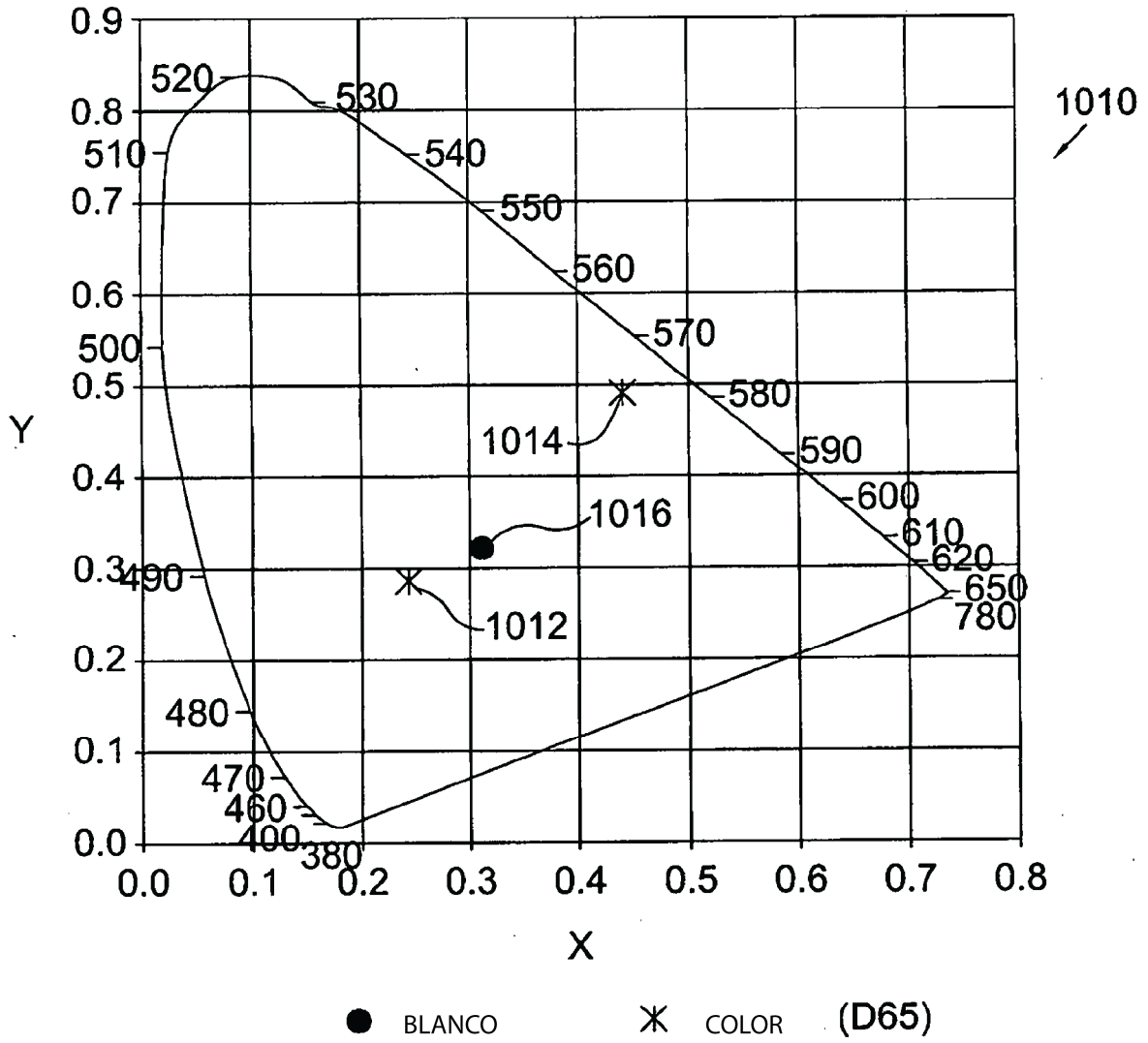


FIG. 10B.

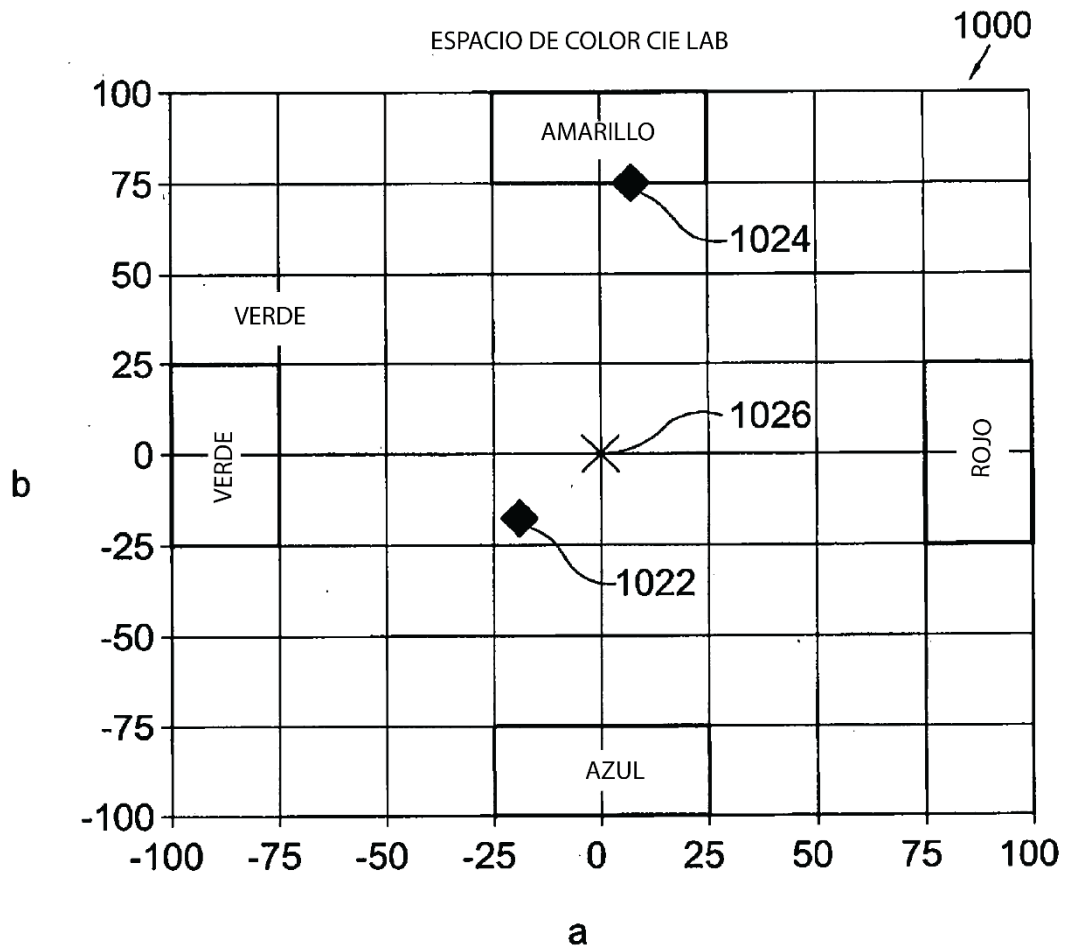


FIG. 10C.

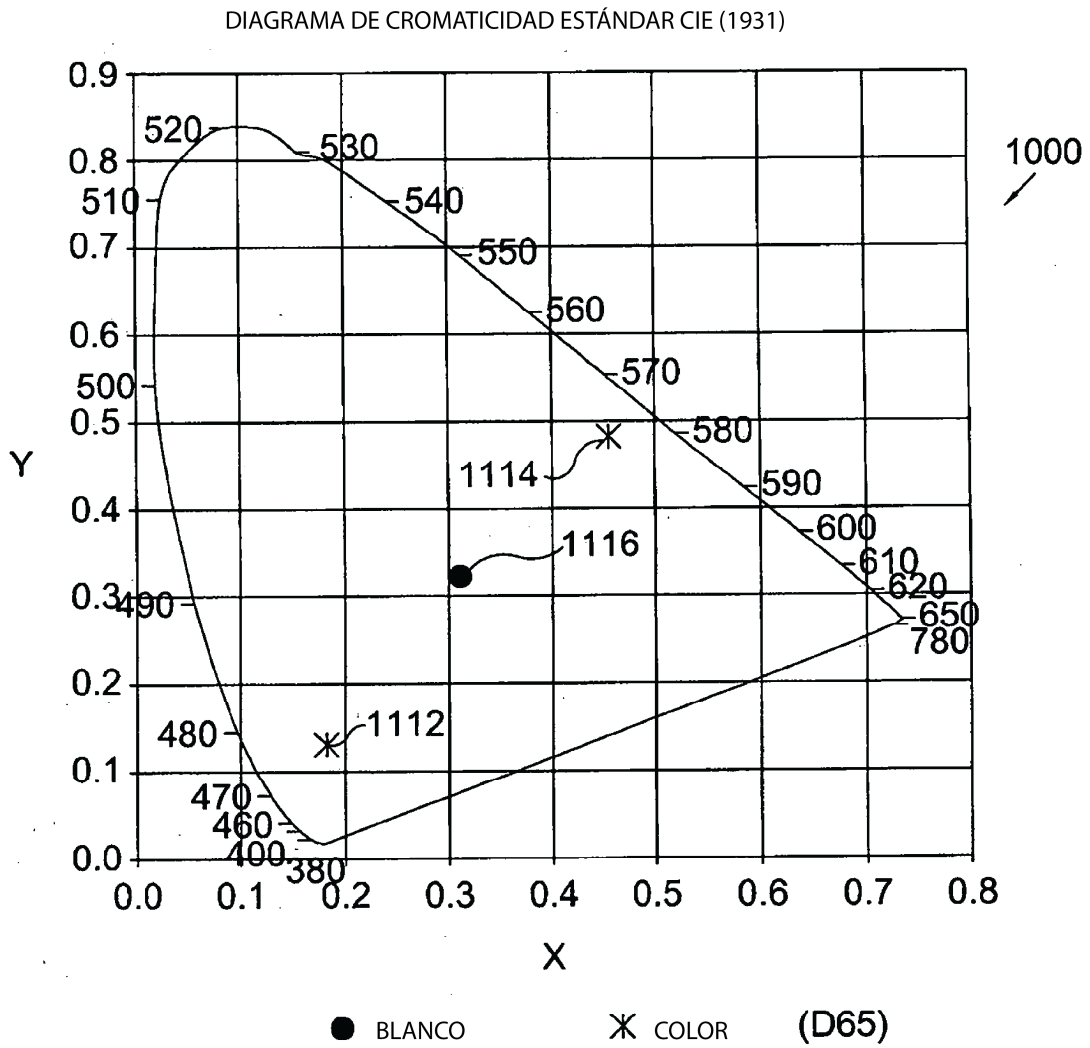


FIG. 11B.

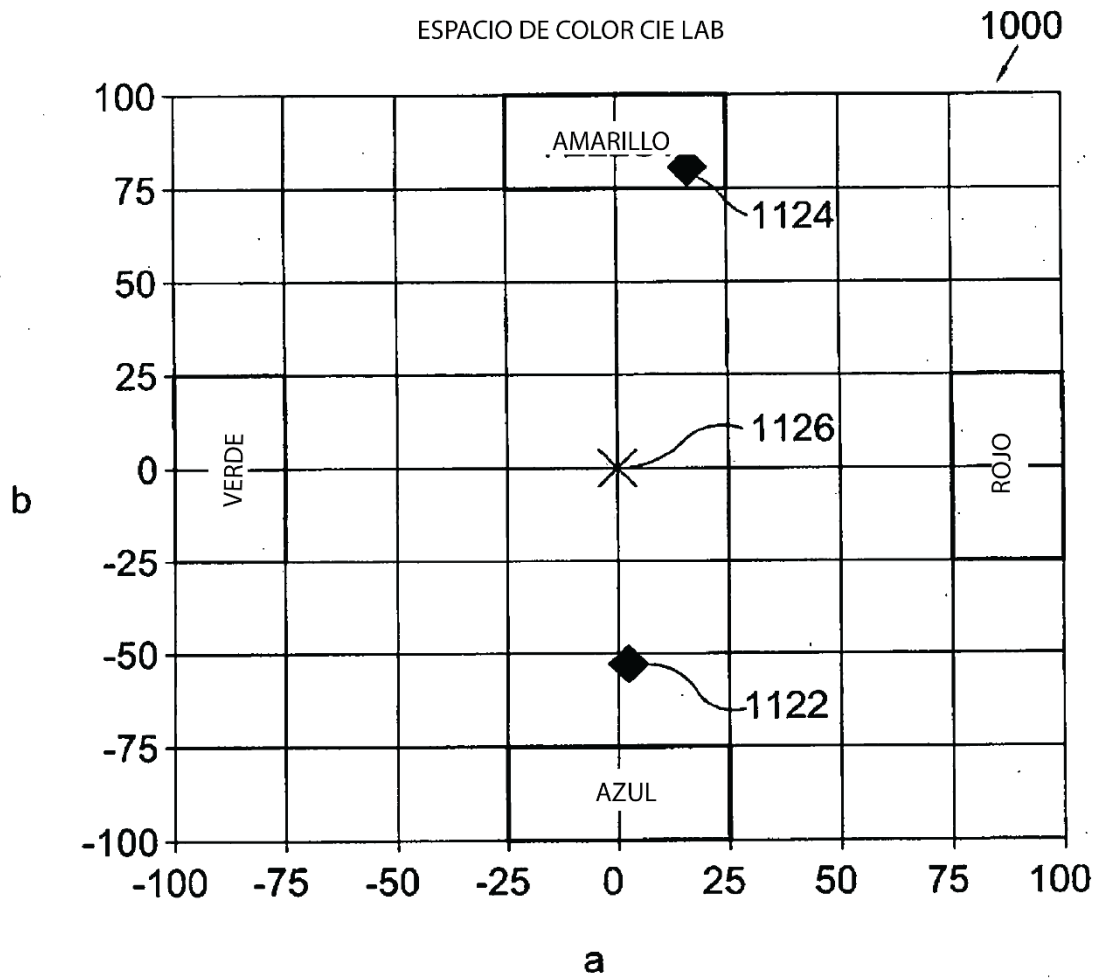


FIG. 11C.

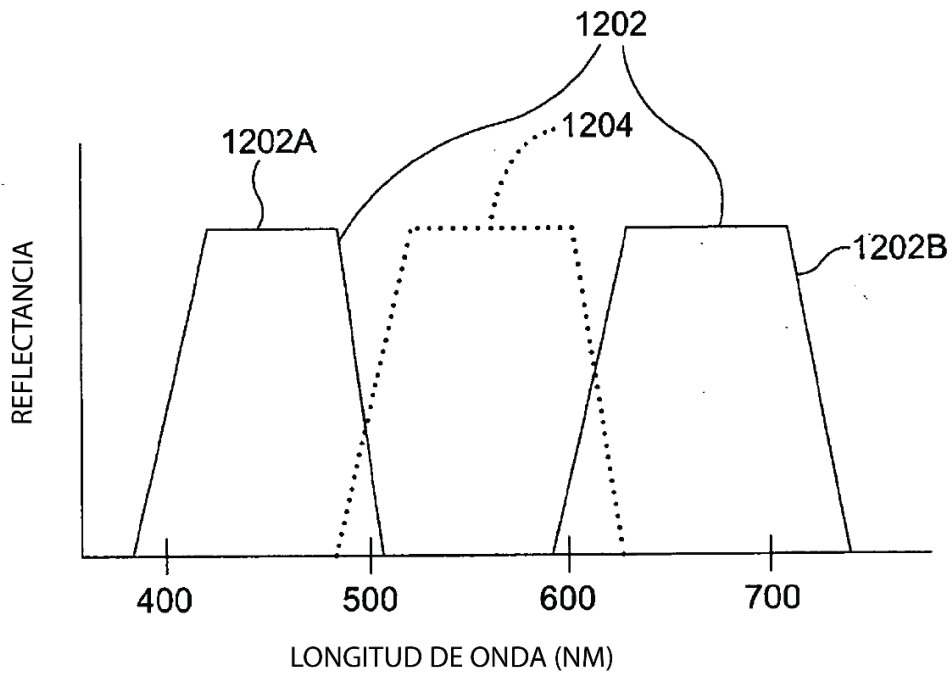


FIG. 12.

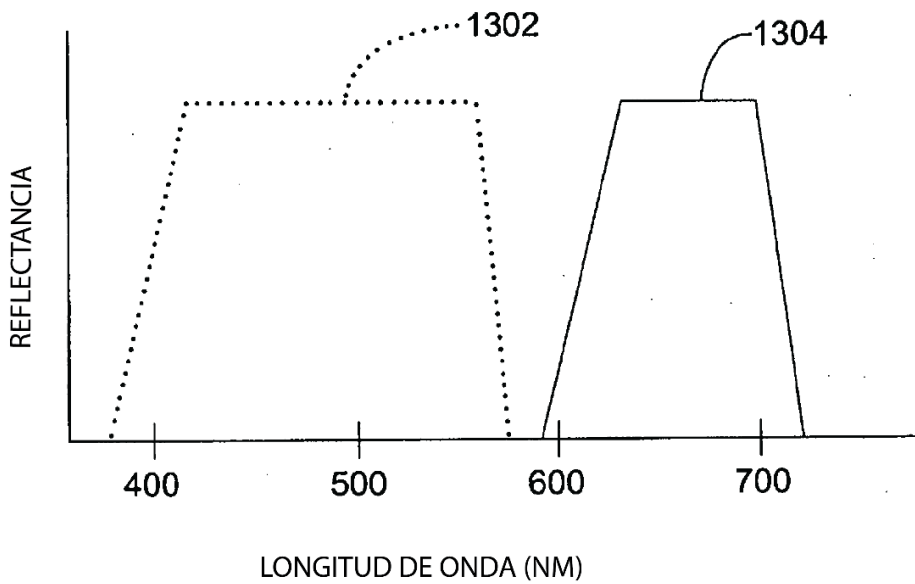


FIG. 13.

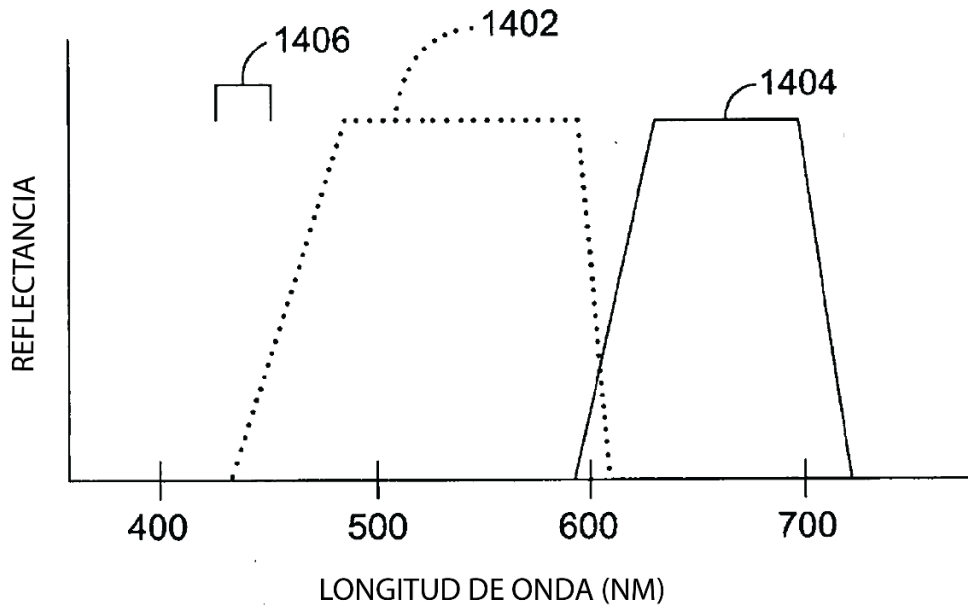


FIG. 14.

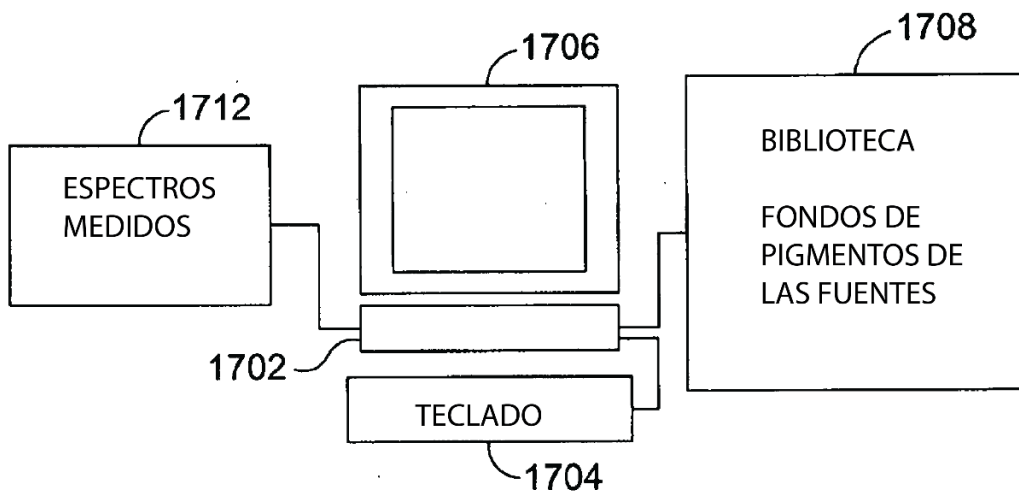


FIG. 17.

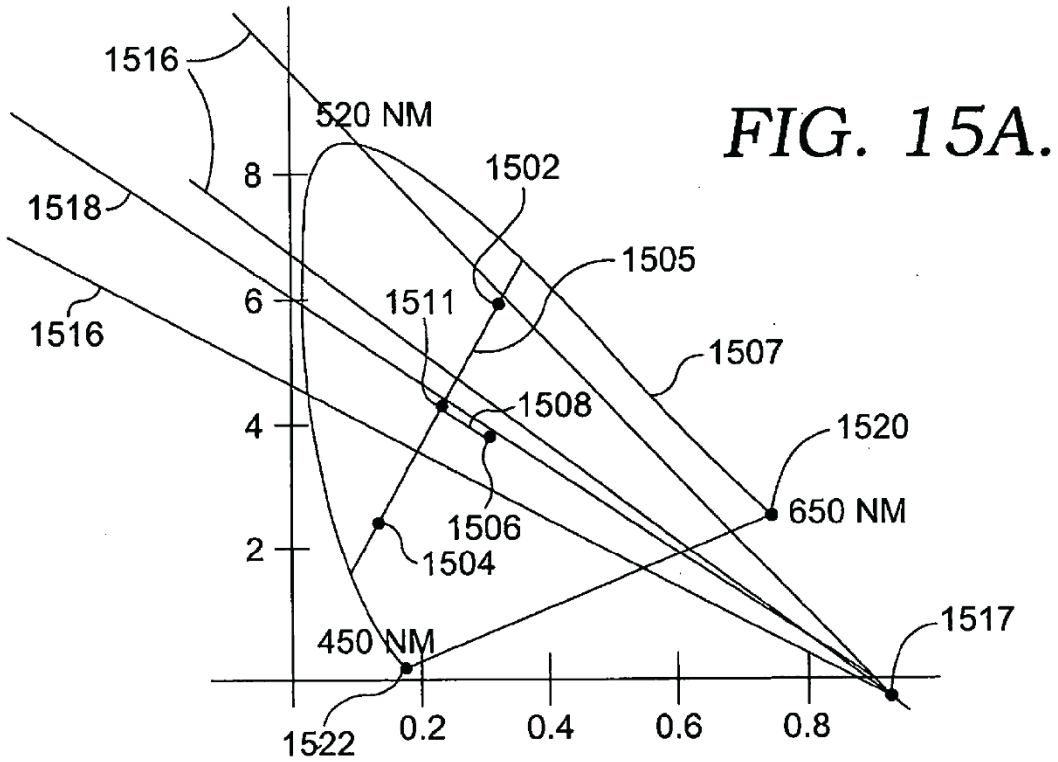


FIG. 15A.

ESPACIO DE COLOR CIE LAB

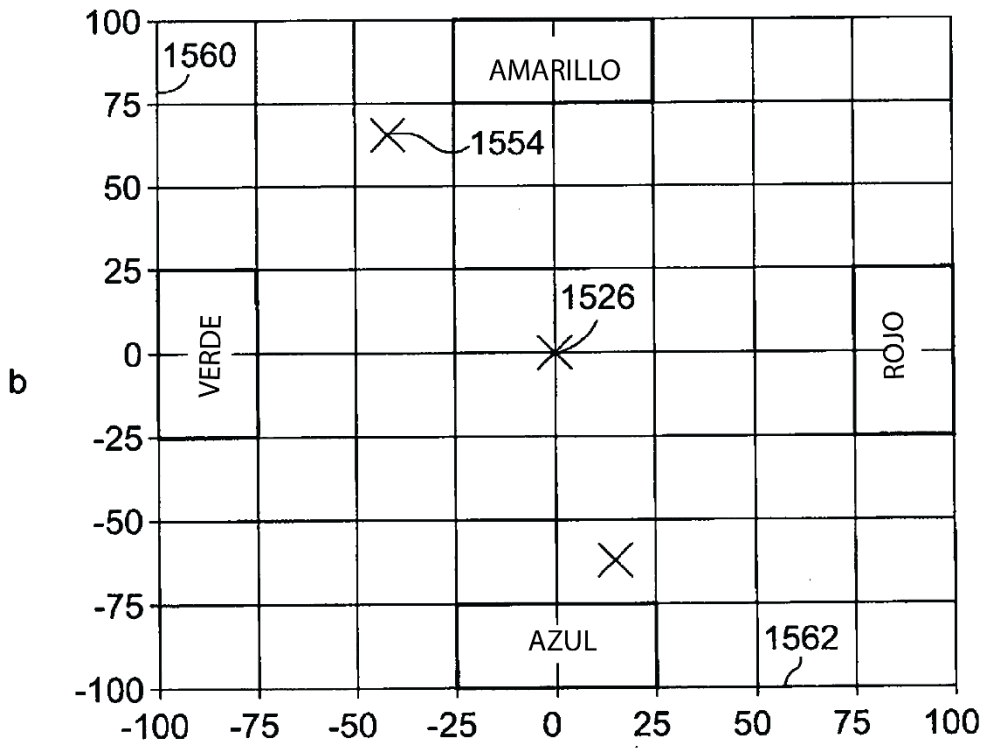


FIG. 15B.

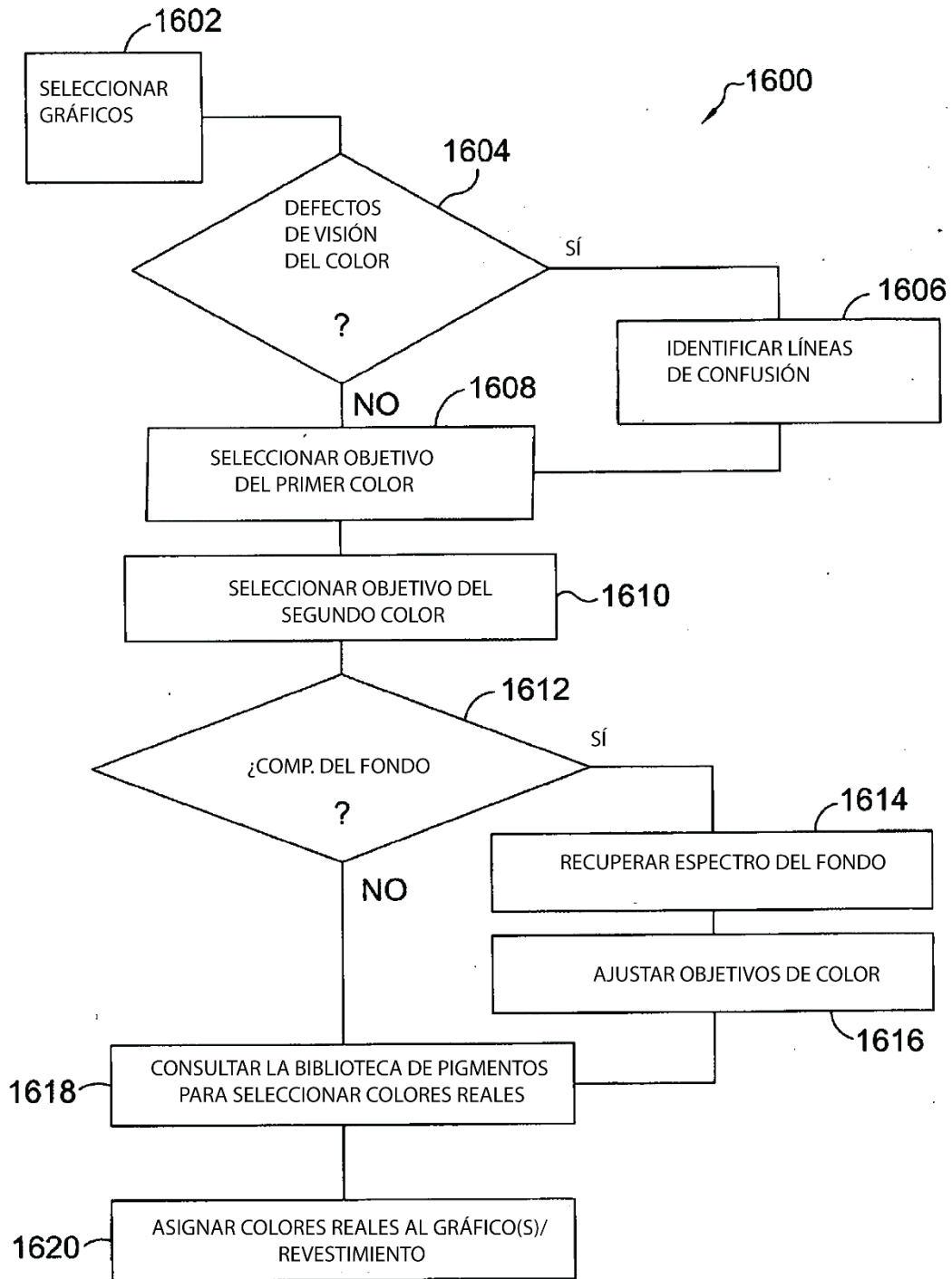


FIG. 16.