

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 559**

51 Int. Cl.:
G01J 3/46

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05755549 .2**

96 Fecha de presentación: **01.06.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1754034**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.02.2007**

54 Título: **SISTEMA Y PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE METAMERISMO.**

30 Prioridad:
01.06.2004 US 709827

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.02.2012

73 Titular/es:
**SUN CHEMICAL CORPORATION
35 WATERVIEW BLVD.
PARSIPPANY, NJ 07054, US**

72 Inventor/es:
**POSTLE, Stephen;
RICH, Danny y
WILSON, Lowell**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 374 559 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema y procedimiento de control de metamerismo

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 La presente es una continuación en parte de la solicitud de US No. 09/931,678, presentada el 16 de agosto de 2001, titulada Sistema y procedimiento para la gestión de transmisión electrónica de datos de color, cuya descripción completa se incorpora aquí por referencia.

La presente invención se refiere a un sistema y a un procedimiento para la comunicación, coordinación y difusión electrónica de datos de fórmula para la producción de materiales de color entre una pluralidad de partes.

Antecedentes de la invención

10 Existen en la actualidad sistemas electrónicos de hardware y software de producción de color que realizan por separado y de forma independiente tareas relacionadas con la producción de productos relacionados con el color. Por ejemplo, un sistema conocido lee un espectro visible de una muestra de color y genera datos relativos a cantidades medidas de luz absorbida o reflejada en puntos particulares en el espectro. Cualquier color dado tiene una curva espectral asociada que funciona como una firma del color. Una vez que se determina la curva espectral, el espectro visible y los coeficientes son procesados para predecir una fórmula de color para reproducir el color. La fórmula de color se puede analizar entonces, por ejemplo, para crear una fórmula de tinta de color para crear un objeto con color.

Existen otras representaciones de color comunes, por ejemplo RGB representa el grado de rojo, verde y azul en un color. CMYK representa el grado de cian, magenta, amarillo y negro en un color determinado. La traducción exacta entre las representaciones de color, por ejemplo, una traducción de RGB a CMYK para monitores de ordenadores e impresoras de ordenadores es proporcionada por diversas aplicaciones de software. La reproducción precisa del color se logra, en parte, mediante la recuperación de datos para una pluralidad de dispositivos de entrada y salida, por ejemplo, impresoras, monitores, dispositivos de medición del color, y modificando las fórmulas de conversión de color para tener en cuenta los dispositivos específicos que reciben los datos. Paquetes informáticos de diseño de software, tales como Adobe Illustrator y PageMaker, proporcionan esta funcionalidad de conversión. Otro sistema conocido proporciona un procedimiento y un aparato para hacer coincidir con precisión los colores. Por ejemplo, los datos espectrales son recibidos desde un dispositivo de medición del color y el color correspondiente se comprueba en una biblioteca electrónica del color. El color deseado se compara con los colores almacenados en la biblioteca electrónica del color y se informa del color o los colores en la biblioteca que están dentro de una gama de colores especificada. Mediante la búsqueda en una biblioteca electrónica, se sustituye el tradicional libro de muestra de color estándar utilizado para la localización de un color deseado. Esta biblioteca electrónica de color es vulnerable, sin embargo, a problemas relacionados con la reproducción de muestras desde múltiples dispositivos.

Otro procedimiento consiste en recibir una comunicación de la imagen del ordenador del diseñador y la conversión de la configuración de RGB a valores CIELAB. Paquetes informáticos de diseño de software tales como Adobe Photoshop proporcionan esta funcionalidad de conversión.

Existen procedimientos para la definición de fórmulas de tinta de color para la fabricación de tinta adecuada para la creación de un determinado color en dos o más sustratos o materiales. Por ejemplo, se conoce una fórmula de tinta para producir un determinado matiz de azul en cartón corrugado. Una fórmula de tinta diferente se conoce para producir el mismo tono de azul en aluminio. Se sabe que se producen problemas, sin embargo, respecto al metamerismo. En tal caso, aunque los dos tonos de azul en el ejemplo anterior parecen ser idénticos en un entorno de iluminación, los tonos aparecen diferentes en un segundo entorno de iluminación. Los problemas asociados con el metamerismo se sabe que aumentan respecto a colores específicos, tales como luces violetas, grises, tostadas, marrones y azules. Por otra parte, los tipos de las tintas utilizadas para la fabricación de productos pueden afectar al grado de metamerismo. Por ejemplo, cuando el color de la etiqueta se requiere que coincida con el plástico pigmentado de un contenedor, las tintas pigmentadas tienden a minimizar los cambios en la apariencia causados por el metamerismo, mientras que las tintas a base de colorante aparecerán de forma diferente bajo diferentes condiciones de iluminación. Las tintas, normalmente impresas sobre un sustrato blanco o metálico tal como una película transparente, presentarán algún metamerismo en comparación con el pigmento idéntico mezclado con un pigmento blanco, tal como es la práctica común en plásticos estructurales o películas opacas de pintura.

Otro ejemplo de un problema asociado con el metamerismo es causado por diferentes lotes de tintes para crear un producto coloreado. Por ejemplo, una tira de tela que contiene colorante a partir de dos lotes de tintes diferentes puede parecer la misma en condiciones de luz específicas, y diferente en otras condiciones de iluminación. Los respectivos lotes de tintes pueden reflejar y absorben distintas longitudes de onda de luz algo diferentes, lo que provoca la apariencia de que la tela varía bajo diferentes condiciones de iluminación. Véase, por ejemplo, Metamerism and Metameric Pairs, M. David Stone, 9 de junio de 2001 (publicado en www.extremetech.com).

En los entornos comerciales, los efectos no deseados causados por el metamerismo pueden ser costosos y significativos. Los productos pueden tener que rehacerse o modificarse debido a las apariencias no deseadas

causadas por el metamerismo con el fin de cumplir con las demandas del cliente. Las ramificaciones de la insatisfacción de los clientes causada por el metamerismo pueden dar lugar a altos costos financieros. Los proveedores comerciales de software de ordenador de coincidencia de color, tales como Datacolor International, GretagMachbeth o X-Rite, todos ofrecen algún tipo de procesos de recuperación y de almacenamiento de color y fórmula, a menudo denominados paleta. Pero estas opciones sólo están disponibles para una sola aplicación de producto (una sola paleta de tinta, una sola paleta de plástico o una sola paleta textil). El uso de paletas separadas requiere optimizar a un estándar externo. Dos coincidencias optimizadas en un estándar externo no pueden exhibir la coincidencia óptima entre sí, dejando el producto final con un desfase de color desagradable.

El documento US2003/0184772A1 divulga un sistema de coincidencia de color que incluye una base de datos de información que describe colorantes organizados en grupos de colorantes. Un dispositivo informático identifica por lo menos una receta de colorantes que puede reproducir un color deseado mediante la selección de al menos un grupo de colorantes, identificando posibles recetas usando los colorantes en el grupo y seleccionando una mejor receta entre las posibles recetas basada en un coste de receta y un metamerismo calculado de la receta.

El documento US2003/0035126A1 divulga un sistema que permite la comunicación, coordinación y difusión electrónica de los diseños, especificaciones y productos relacionados con el color. La producción y el mantenimiento del color de manera simultánea se proporciona entre una pluralidad de partes dispares substancialmente en "tiempo real". La producción de color integrada es capaz de importar la producción electrónica a partir de muchos instrumentos diversos, incluyendo el hardware y el software relacionada con la producción de color, y además utiliza la producción para entregar automáticamente los datos de productos hacia y desde una pluralidad de partes dispersas geográficamente. El documento también describe una biblioteca electrónica que comprende colores y texturas que se utilizarán para que coincidan con precisión una muestra y/o especificación de color.

El documento EP0767362A1 divulga un procedimiento y un sistema para la formulación de una coincidencia de color. Un procedimiento y sistema para la formulación de una coincidencia de color de un conjunto de formulaciones de color utilizadas anteriormente incluye la lectura del espectro de colores de un estándar. Después de obtener el espectro de colores, el conjunto de formulaciones de color utilizadas anteriormente se busca para un conjunto de fórmulas de color que se aproximan al color del estándar. A continuación, una fórmula de color se selecciona entre el conjunto de fórmulas de color que mejor combine con el color del estándar. A continuación, se hace un lote de prueba con la fórmula del color que tiene la mejor coincidencia y se examina para su aceptación. La fórmula de color con la mejor coincidencia se adapta si la fórmula es inaceptable. La adaptación incluye al menos uno de ajuste manual de cargas de color de la fórmula de color, la síntesis de una coincidencia con el estándar de color, o búsqueda a través de un conjunto de formulaciones de color utilizadas anteriormente hasta que haya una coincidencia aceptable. Si la fórmula de color adaptada no coincide con el color del estándar, entonces la fórmula se adapta más hasta que haya una coincidencia aceptable.

Sumario de la invención

Lo anterior ilustra la necesidad de un sistema y un procedimiento que proporcione una solución a los problemas relacionados con el metamerismo. La presente invención se lleva a cabo de acuerdo con las características de la reivindicación de procedimiento independiente 1 y la correspondiente reivindicación de aparato independiente 9. En una realización preferida, un diseñador o especificador de materiales utiliza una biblioteca electrónica de color para seleccionar un color que se puede aplicar a una amplia gama de tipos de material. En una realización preferida, dos o más tipos de materiales son identificados por el diseñador o especificador que van a tener el color seleccionado aplicado al mismo, típicamente con respecto a una sola aplicación de fabricación. Por ejemplo, una etiqueta de papel en una botella de plástico debe ser de color de un tono particular de azul, mientras que un tapón de una botella de plástico debe ser de color del mismo tono de azul. De acuerdo con la presente invención, un diseñador o especificador de materiales utiliza la presente invención para proporcionar una primera fórmula de colorante para la tinta impresa en la etiqueta de papel, y una segunda fórmula de colorante para el tapón de la botella de plástico. La presente invención preferentemente optimiza de manera electrónica la primera fórmula, y la segunda fórmula con el fin de minimizar y controlar el metamerismo entre la etiqueta de papel y el tapón de la botella de plástico. Más particularmente, la presente invención proporciona un sistema y un procedimiento para proporcionar electrónicamente una pluralidad de fórmulas que son adecuadas para producir un color para al menos dos productos coloreados, proporcionando opciones de color electrónicas que se pueden seleccionar para representar el color, y proporcionando opciones de criterio electrónicos que se pueden seleccionar para representar al menos una característica de los productos coloreados. Además, la presente invención recibe una selección de color electrónico, recibe una primera selección de criterios electrónicos, recibe una segunda selección de criterios electrónicos y electrónicamente hace coincidir la selección electrónica de colores y la primera selección de criterios electrónicos para proporcionar una primera fórmula que es adecuada para producir el color representado por la selección de color electrónica para un primero de al menos dos productos coloreados y para hacer coincidir de manera electrónica la selección electrónica de color y la segunda selección de criterios electrónicos con el fin de proporcionar una segunda fórmula adecuada para producir el color para un segundo de al menos dos productos coloreados. Además, la presente invención optimiza electrónicamente la primera fórmula y la segunda fórmula para controlar el metamerismo entre el primer producto coloreado y el segundo producto coloreado.

Breve descripción de los dibujos

5 Con el fin de ilustrar la invención, se muestra en los dibujos una forma actualmente preferida, entendiéndose, sin embargo, que la invención no está limitada a las realizaciones concretas y a los instrumentos que se muestran. Las características y ventajas de la presente invención se harán evidentes a partir de la descripción de la invención que se refiere a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es un diagrama de una disposición de hardware de ejemplo para un sistema de biblioteca híbrida de tonos de color construido de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de bloques de los elementos funcionales de los procesadores de estación y terminales de usuario.

10 La figura 3 ilustra las relaciones entre las tablas de la base de datos utilizada en una realización de la presente invención.

La figura 4 muestra las relaciones entre las partes pertinentes.

La figura 5 muestra un diagrama de flujo para identificar un control de los procesos involucrados en la prestación de fórmulas para producir un solo color en una pluralidad de productos coloreados.

15 La figura 6 muestra las etapas del diagrama de flujo asociadas con la optimización de una pluralidad de fórmulas de tinta de color para controlar el metamerismo.

La figura 7 es una pantalla de visualización de muestra recibida por un usuario de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

20 Tal como se usa aquí, el término "página web" se refiere a un conjunto de archivos relacionados que se mantienen en uno o más "servidores web" y que, cuando se transmiten a un terminal de usuario, hacen que el terminal del usuario muestre y/o ejecute operaciones programáticas correspondientes a los datos contenidos en los archivos. Típicamente, los archivos que comprenden el sitio web se preparan usando una o más de una combinación de archivos de marcas de hipertexto (HTML), Lenguaje de Anotación Extensible (XML), applets de Java, programas ActiveX, Lenguaje de Anotación Generalizado Estándar (SGML) y similares. Los archivos del sitio web son típicamente transmitidos al terminal del usuario utilizando uno o más protocolos tales como el Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) bajo el conjunto Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP) de protocolos de comunicación.

25 Además, tal como se usa aquí, el término "navegador" se refiere a un programa de aplicación que reside y se ejecuta en el terminal de usuario que funciona como un cliente HTTP, enviando solicitudes a servidores web para los archivos de las páginas web. La solicitud se envía típicamente en forma de un Localizador de Recursos Uniforme (URL) o mediante la selección de un enlace de hipertexto presentado en la pantalla del terminal del usuario. El navegador funciona para recibir un archivo y/o datos desde el servidor web y formatea los archivos recibidos y/o datos sustancialmente en la forma descrita en el presente documento, mostrando los mismos en el terminal del usuario. Ejemplos de programas de navegación incluyen Microsoft Internet Explorer y Netscape Communicator.

30 Además, tal como se usa aquí, la expresión "representación visiblemente perceptible" se refiere a la percepción del color, recibida por el ojo humano u otro dispositivo de detección sin importar el medio para proporcionar la representación, es decir, monitor de ordenador, papel, prensa de impresión, etc.

35 Tal como se usa aquí, el término "enlace" se refiere a una conexión seleccionable desde una o más palabras, fotos u otros objetos de información a otros en que se presenta la conexión seleccionable en el navegador web. El objeto de información puede incluir sonido y/o video en movimiento. La selección se hace típicamente "clicando" en el enlace usando un dispositivo de entrada, como un ratón, trackball, y similares. Por supuesto, un experto en la técnica apreciará que es suficiente cualquier procedimiento mediante el cual un objeto presentado en la pantalla se pueda seleccionar.

40 De acuerdo con la presente invención, las fórmulas de colorante se desarrollan para al menos dos materiales coloreados, uno de los cuales puede ser una tinta y el otro de los cuales puede ser un material que no sea tinta, tal como un plástico estructural o decorativo, un capa de pintura opaca o una tela. Los colores de estos diferentes materiales coinciden si una comparación de la apariencia visual es aceptablemente similar. El nivel de aceptación es, típicamente, un acuerdo comercial contractual entre el diseñador y el productor. De acuerdo con la presente invención, un productor de material coloreado optimizará (es decir, ajustará el tipo y la cantidad de colorante) de las fórmulas hasta que el color del primer material (por ejemplo, la tinta) y el color del segundo material (plástico, por ejemplo) alcanzan el nivel aceptable y se logra el nivel requerido de metamerismo.

45 Haciendo ahora referencia a las figuras de los dibujos en los que los números de referencia se refieren a elementos similares, se muestra en la figura 1 un diagrama de un ejemplo de un sistema de difusión de tono de color híbrido construido de acuerdo con los principios de la presente invención y designado en general como "sistema híbrido de

tono de color 2". El sistema 2 comprende preferentemente uno o más procesadores de estación 4 acoplados a uno o más terminales de usuario 6 a través de la red de comunicación 8. El procesador de estación 4 incluye, preferentemente, todas las bases de datos necesarias para soportar la presente invención. Sin embargo, se contempla que el procesador de estación 4 puede acceder a cualquier base de datos determinada a través de la red de comunicación 8 o cualquier otra red de comunicación a la que se puede acoplar el procesador de estación 4. Si está separado, el procesador de estación 4 se puede comunicar con la base de datos utilizando cualquier procedimiento de comunicación conocido, incluyendo una conexión directa en serie o paralelo, o a través de una red de área local o amplia. Los terminales de usuario 6 se comunican con los procesadores de estación 4 usando conexiones de datos 9, que están respectivamente acopladas a la red de comunicaciones 8. La red de comunicaciones 8 puede ser cualquier red de comunicación, pero es típicamente Internet o alguna otra red informática mundial. Las conexiones de datos 9 pueden ser de cualquier disposición conocida para el acceso a la red de comunicación 8 como protocolo de interfaz de línea en serie de marcado/protocolo punto a punto (SLIP/PPP), red digital de servicios integrados (RDSI), servicio de línea arrendada dedicada, acceso de banda ancha (cable), relé de marco, línea de abonado digital (DSL), modo de transferencia asíncrono (ATM) u otras técnicas de acceso. Los terminales de usuario 6 tienen la capacidad de enviar y recibir datos a través de la red de comunicación 8, y están equipados con navegadores web para mostrar los datos recibidos en dispositivos de visualización incorporados en el mismo.

A modo de ejemplo, los terminales de usuario 6 pueden ser ordenadores personales, tales como ordenadores de clase Intel Pentium u ordenadores Apple Macintosh, pero no se limitan a estos equipos. Pueden ser utilizados otros terminales que se puedan comunicar a través de una red informática mundial, tales como ordenadores de mano, asistentes digitales personales (PDA) y dispositivos de acceso a Internet masivo comercializados, tal como WebTV. Los terminales de usuario 6, además, tienen en cuenta el hardware asociado, por ejemplo impresoras, monitores, escáneres, etc.

Además, tal como se utiliza aquí y por razones de conveniencia, la expresión "estación de trabajo" se refiere a un terminal de usuario 6, y, como es apropiado en el contexto, también se refiere a una persona que opera el terminal del usuario 6. Además, tal como se usa aquí, las expresiones "características de la estación de trabajo" y "características del terminal de usuario" se refieren a elementos funcionales de cada estación de trabajo, incluyendo pero no limitado a, unidades de procesamiento central, ROM, RAM, dispositivos de visualización, dispositivos de impresión, interfaces de red, unidades de disco, unidades de disquete, unidades de cinta, unidades de CD-ROM o DVD, bases de datos y código de aplicación y uno o más dispositivos de entrada, por ejemplo, teclado, ratón, trackball, etc.

Además, tal como se usa aquí, una coincidencia condicional se refiere, en general, como un caso en el que "una coincidencia invariante no se puede hacer [requiriendo] que el colorista se contente con hacer una coincidencia cercana bajo un conjunto limitado de condiciones de iluminación y visualización" (ver Principles of Color Technology, Fred W. Billmeyer, Jr. y Max Saltzman, Segunda edición, páginas 144-145, John Wiley & Sons, 1981). Tal como se indica en la publicación anterior, "siempre que se haya acordado que una coincidencia condicional se debe hacer, es importante saber bajo qué condiciones (por ejemplo, fuente o fuentes de luz preferidas) debe ser juzgada la coincidencia, ya que la coincidencia es necesariamente metamérica y variará dentro de la naturaleza de la fuente y del observador", Id.

Además, la disposición de hardware de la presente invención no se limita a los dispositivos que están físicamente conectados a la red de comunicación 8. Se contempla que los dispositivos inalámbricos que utilicen un protocolo de aplicación inalámbrica (WAP) pueda inter-operar con procesadores de estación 4 usando conexiones de comunicación de datos inalámbricas.

De acuerdo con la presente invención, el terminal de usuario 6 proporciona al usuario acceso a los procesadores de estación 4 con el propósito de recibir y proporcionar los datos relacionados con el color del producto. La funcionalidad específica proporcionada por el Sistema 2 y en procesadores de estación 4 particulares, se describe en detalle a continuación.

El sistema 2 emplea un software que proporciona una funcionalidad relacionada con el color. Por ejemplo, una pluralidad de tipos de información se almacenan y se pueden recuperar en el software que preferentemente reside en uno o más procesadores de estación 4. Ejemplos de los tipos de información incluyen la información electrónica del color, fórmulas de tinta de color y resistencia.

Una de las funciones susceptibles de ser realizadas por el procesador de estación 4 es la de funcionar como servidor web y un servidor de sitio web. Los procesadores de estación 4 se comunican con una red de comunicación 8 a través de una conexión de datos permanente, es decir, no conmutada. La conectividad permanente garantiza que el acceso a los procesadores de estación 4 siempre está disponible.

Tal como se muestra en la figura 2, los elementos funcionales de cada procesador de estación 4 preferentemente incluyen una o más unidades de procesamiento central (CPU) 10 utilizadas para ejecutar código de software con el fin de controlar el funcionamiento del procesador de estación 4, memoria de sólo lectura (ROM) 12, memoria de acceso aleatorio (RAM) 14, una o más interfaces de red 16 para transmitir y recibir datos hacia y desde otros

dispositivos informáticos a través de una red de comunicaciones, dispositivos de almacenamiento 18 tales como una unidad de disco duro, unidad de disquete, unidad de cinta, CD-ROM o DVD para almacenar el código del programa, bases de datos y código de aplicación, uno o más dispositivos de entrada 20, tal como un teclado, ratón, trackball, etc., y una pantalla 22.

5 Los distintos componentes del procesador de estación 4 no están necesariamente contenidos en el mismo chasis o incluso ubicados en un solo lugar. Por ejemplo, tal como se explicó anteriormente respecto a las bases de datos que pueden residir en un dispositivo de almacenamiento 18, el dispositivo de almacenamiento 18 puede estar ubicado en un sitio que está alejado de los elementos restantes de los procesadores de estación 4, e incluso puede estar conectado a la CPU 10 a través de la red de comunicación 8 a través de una interfaz de red 18.

10 Los elementos funcionales mostrados en la figura 2 (designado por los números de referencia 10 a 22) son preferentemente las mismas categorías de los elementos funcionales presentes preferentemente en el procesador de estación 4. Sin embargo, no todos los elementos tienen que estar presentes, por ejemplo, dispositivos de almacenamiento en el caso de PDAs. Además, las capacidades de los distintos elementos están dispuestas para dar cabida a la demanda esperada de los usuarios. Por ejemplo, la CPU 10 en el terminal de usuario 6 puede ser de una capacidad menor que la CPU 10 presente en el procesador de estación 4. Del mismo modo, es probable que el procesador del sitio 4 incluya dispositivos de almacenamiento 18 de una capacidad mucho mayor que los dispositivos de almacenamiento 18 presentes en el terminal de usuario 6. Por supuesto, un experto en la materia entenderá que las capacidades de los elementos funcionales se pueden ajustar según sea necesario.

20 La naturaleza de la presente invención es tal que un experto en la materia en la escritura de código ejecutado en un ordenador (software) puede implementar las funciones descritas utilizando una o más de una combinación de un lenguaje de programación popular, incluyendo pero no limitado a: C++, Visual Basic, Java, ActiveX, XML, HTML y otros entornos de desarrollo de aplicaciones web, por ejemplo Cold Fusion® de Allaire y Front Page® de Microsoft.

25 Tal como se usan aquí, las referencias a la visualización de datos en el terminal de usuario 6 se refieren al proceso de comunicación de datos al terminal del usuario a través de la red de comunicación 8 y al procesamiento de los datos de tal manera que los datos se pueden ver en la pantalla del terminal 22 utilizando un navegador web o similares. Las pantallas de visualización en terminales 6 presentan áreas en el sistema 2 de tal manera que un usuario puede proceder desde un área a otra dentro del sistema 2 seleccionando un enlace deseado. Por lo tanto, la experiencia de cada usuario con el sistema 2 se basará en el orden con el que el progresa a través de las pantallas de visualización. En otras palabras, como el sistema no es completamente jerárquico en su disposición de pantallas de visualización, los usuarios pueden proceder de un área a otra sin la necesidad de "dar marcha atrás" a través de una serie de pantallas de visualización. Por esa razón, a menos que se indique lo contrario, la siguiente descripción no pretende representar etapas de operación secuenciales, sino más bien la descripción de los componentes del sistema 2.

35 A pesar de que la presente invención se describe a modo de ejemplo aquí en términos de un sistema basado en la web utilizando navegadores web y un servidor web (procesador de estación 4), el Sistema 2 no se limita a esa configuración particular. Se contempla que el Sistema 2 se pueda organizar de tal manera que el terminal de usuario 6 se pueda comunicar y, también enviar, recibir y visualizar datos desde y hacia el procesador de estación 4 utilizando cualquier procedimiento de comunicación y de visualización conocido, por ejemplo, usando un visor que no es Internet junto con un protocolo de red de área local, tal como el intercambio de paquetes de trabajo de Internet (IPX). Cualquier sistema operativo adecuado puede ser utilizado en el terminal del usuario 6, por ejemplo, Windows 3.x, Windows 95, Windows 98, Windows CE, Windows NT, Windows XP, Linux, Apple OS/9 o OS/X y cualquier sistema operativo adecuado para PDA o Palm.

45 En una realización preferida, el sistema 2 proporciona un sitio web completo, fácil de usar, que permite a los usuarios transmitir o recibir datos relacionados con el desarrollo de dos o más materiales coloreados del mismo color. Tal como se usa aquí, un material se refiere en general a cualquiera que puede soportar el color, incluyendo pero no limitado a: tinta, recubrimientos, materiales de ingeniería y textiles. Más particularmente, el sistema 2 permite a los usuarios seleccionar una opción de color, y seleccionar dos o más criterios de material adecuados para la creación de materiales coloreados con el color seleccionado y para cada criterio de búsqueda. Por ejemplo, uno de los criterios es seleccionado para representar a un sustrato de papel, y otro criterio se selecciona para un sustrato de aluminio. El sistema 2 determina las fórmulas apropiadas para producir el color seleccionado sobre el papel y sobre el aluminio. Después, el sistema 2 determina las fórmulas respectivas, optimiza las fórmulas para el control de metamerismo. Esta optimización puede incluir, por ejemplo, el ajuste de los valores RGB de las fórmulas de color correspondientes.

55 Los especialistas productos de color, incluyendo clientes, diseñadores, separadores, impresores, convertidores y similares preferentemente interactúan entre sí y con el propio sistema 2, a través de una o más interfaces de usuario de hardware y/o software. Las interfaces de usuario comprenden controles de la pantalla de visualización, tales como áreas de introducción de texto, listas desplegadas, botones y menús de pantalla, que proporcionan a los usuarios herramientas para añadir, ver y editar datos.

En una realización, terminal de usuario 6 recibe datos de un dispositivo de medición de color, por ejemplo, un

espectrocolorímetro. Un flujo de datos se transmite desde el dispositivo que puede ser inicialmente formateado en una variedad de configuraciones relacionadas con dispositivos ("nativas"). Por ejemplo, las secuencias de los valores de datos procedentes de algunos dispositivos de medición corresponden a un intervalo en el que se leen las curvas de reflectancia espectral. Un dispositivo de medición de color particular puede tener una base de datos de curvas de reflectancia espectral que leen el intervalo de 20 nm que produce una secuencia de datos que comprende modelos de 16 números. Un dispositivo de medición de color diferente puede tener un intervalo de 10 nm que resulta en datos con formato de secuencias de 31 números. Los datos son preferentemente recibidos, con formato en un estándar común, y procesados a pesar de sus cualidades dependientes del dispositivo.

Continuando con el ejemplo anterior, el terminal de usuario 6 valida los datos recibidos, traduce los datos en distintas representaciones, realiza los cálculos de los datos (por ejemplo, promedio e interpolación de los datos de color), y además transmite los datos a otras aplicaciones de hardware y software en una pluralidad de formatos. Los datos son preferentemente transmitidos directamente a los dispositivos receptores. Alternativamente, los datos formateados se transmiten al procesador de estación 4 y se transmiten a continuación a las respectivas aplicaciones de recepción de hardware y de software.

En otra realización, el terminal de usuario 6 interactúa con un dispositivo de medición de color y recibe datos espectrales, pero no realiza ninguna función de procesamiento de datos. El terminal de usuario 6 transmite los datos espectrales al procesador de estación 4 de forma prácticamente simultánea, cuando los datos están siendo recibidos desde el dispositivo de medición. Rutinas de formateado de datos programadas operan dentro del procesador de estación 4 y los datos también se transmiten a las aplicaciones de hardware y software.

En otra realización, un dispositivo de medición de color no se utiliza durante el desarrollo de un material coloreado. En su lugar, se crea o se recupera una muestra de color en un terminal de usuario 6 con el software proporcionado por el sistema. Por ejemplo, un diseñador que opera un terminal de usuario 6 crea una muestra de color. La muestra se transmite al sistema 2 y continúa el desarrollo del producto coloreado. En esta realización, no hay ningún dispositivo de medición del color, que no sea el terminal de usuario 6, que sea utilizado por las partes respectivas.

Las fórmulas para la producción de material coloreado adecuado para una pluralidad de criterios de los materiales pueden ser determinadas mediante la mezcla manual de los colorantes seleccionados mediante un formador de tonos maestro seguido por la confirmación visual o instrumental del color. La fórmula para la tinta u otro material también puede ser determinada utilizando una aplicación de software de coincidencia de color asistida por ordenador ("CCM"), también conocida como programa informático de formulación de color o un programa informático de predicción de receta. La tinta y otras fórmulas de materiales se derivan ya sea por prueba inicial de posibles combinaciones de colorantes, por ejemplo, tomados 1, 2 y 3 a la vez (algoritmo combinatorio), o mediante la recuperación de un color cercano pero no aceptable de una biblioteca de paletas y después modificando la fórmula con el fin de proporcionar un color aceptable. Preferentemente, sin tener en cuenta cómo la tinta y otras fórmulas de material se determinan, la fórmula se almacena en una base de datos para su uso, substancialmente tal como se describe en el presente documento.

La figura 3 ilustra la interacción de las tablas de la base de datos en una realización preferida de la presente invención. Las tablas son utilizadas por el sistema 2 para almacenar y manipular los datos respecto al desarrollo de materiales coloreados, incluyendo tinta coloreada. Los usuarios del sistema 2 preferentemente tienen acceso a las tablas de base de datos y a los datos de las mismas. En una realización preferida, a los usuarios se les suministra un puntero a la tabla de la base de datos específica y/o a los datos, en lugar de recibir las tablas de base de datos completas o datos en el terminal del usuario 6.

Tal como se muestra en la figura 3, la tabla de la biblioteca de colores 24 contiene preferentemente registros respecto a los colores. Por ejemplo, los datos espectrales en relación con un determinado color se almacenan en la tabla de la biblioteca de colores 24. Otros tipos de información almacenada en la tabla de la biblioteca de colores son fórmulas de material coloreado que puede recrear colores o varios materiales. Además de los datos espectrales y las fórmulas del material de color, una pluralidad de nombres de los colores están asociados con los datos espectrales y las fórmulas del material de color en la tabla de la biblioteca de colores 24. Además, una tabla de otros criterios 26 incluye datos sobre los elementos que pueden afectar al color.

La tabla de otros criterios 26 contiene, por ejemplo, datos relativos a la capacidad del color para resistir a diversos elementos, tales como agua, disolventes, ácidos, álcalis, temperatura, humedad, abrasión, desteñido, flexión, radiación de luz y radiación ultravioleta. Otros ejemplos de la información almacenada en la tabla de otros criterios 26 incluyen ciclos de congelación-descongelación y la resistencia de la unión de laminación. Además, estos criterios pueden ser en forma de índices de rendimiento estándar ISO, tales como índice de escala de grises de cambio de color ISO 105/A05. Hay también índices ISO de teñido, resistencia a disolventes y similares, todos con escalas numéricas.

La tabla de formato de colores 30 preferentemente contiene datos relativos a las representaciones de color (por ejemplo, RGB, CMYK y CIE XYZ) utilizadas por los diferentes dispositivos con el sistema 2. La tabla de fórmulas de materiales de color 32 contiene datos relativos a una pluralidad de materiales de color proporcionados para la producción de productos coloreados, incluyendo la provisión de tintas para diferentes procedimientos de impresión,

por ejemplo, impresión offset y huecograbado. Diferentes procedimientos de impresión pueden afectar a las fórmulas para la creación de tinta de color adecuado para la creación de un color particular. La tabla de dispositivos de hardware 34 contiene datos sobre una pluralidad de dispositivos de hardware que participan en el desarrollo del producto de color, por ejemplo monitores, impresoras y escáneres. La tabla de optimización 35 contiene datos dirigidos a fórmulas de materiales coloreados que están optimizados para el control del metamerismo. Por ejemplo, una fórmula para producir un tono particular de azul de la tabla de fórmulas y almacenada en la tabla de fórmulas de materiales de color 32 puede requerir optimización con el fin de reducir o eliminar los efectos causados por el metamerismo. Continuando con este ejemplo, la fórmula se optimiza mediante la reducción del valor del canal verde (de los canales RGB para el color correspondiente). Al disminuir la cantidad de verde en los valores RGB, el color será ligeramente modificado, como lo será la fórmula para crear los materiales para producir el color con el fin de reducir o eliminar los efectos no deseados causados por el metamerismo. En consecuencia, la fórmula se optimiza, y la fórmula optimizada preferentemente es almacenada en la tabla de optimización 35.

En una realización preferida, cada uno de los registros en las tablas de la base de datos 26 a 35 está relacionado con un registro de color en la tabla de la biblioteca de color 24. Por ejemplo, existe una pluralidad de registros en la tabla de la biblioteca de colores 24 que corresponde a un determinado matiz de azul. La tabla de otros criterios 26 incluye registros correspondientes a una pluralidad de sustratos o materiales. La tabla de fórmulas de materiales de color 32 contiene preferentemente fórmulas de material de color que se corresponden con el tono particular de azul y la pluralidad de los materiales contenidos en los otros criterios 26. La tabla de otros criterios 26 también contiene registros que se relacionan con la capacidad de que el color azul resista una pluralidad de elementos, tales como agua, ácido, disolvente, álcalis, temperatura, humedad, abrasión, desteñido, torsión, radiación de luz y ultravioleta. Al relacionar los registros en una pluralidad de tablas en uno o más registros en la tabla de la biblioteca de color 24, el sistema 2 proporciona un sistema robusto y un procedimiento para proporcionar selecciones dirigidas al diseño y al desarrollo de productos de color.

Además, el sistema 2 proporciona una pluralidad de elecciones seleccionables para que los usuarios recuperen una pluralidad de tinta de color y fórmulas de material para transmitir a uno o más especialistas de tinta de color, por ejemplo, fabricantes de tintas y a uno o más compuestos de materiales.

Una descripción detallada de las partes en el sistema 2 y sus respectivas funciones se describe ahora con referencia a la figura 4. De acuerdo con los principios de la presente invención, preferentemente el sistema 2 recibe los datos del producto de color a partir de una pluralidad de fuentes, incluyendo dispositivos de medición de color y terminales de usuario 6. Como se señaló anteriormente, el sistema 2 preferentemente almacena una pluralidad de fórmulas de materiales de color en una base de datos y proporciona una fórmula de material de color para crear un material coloreado. Además, el sistema 2 proporciona una manera de seleccionar entre colores, sustratos y otros criterios para obtener una pluralidad de fórmulas de tinta de color para la transmisión a los especialistas de desarrollo de productos de colore.

La demanda de materiales y servicios de color se origina a partir de muchos tipos de partes de negocios y no profesionales que tienen necesidades de producción en color. Por ejemplo, la fabricación de productos de consumo, publicidad, material promocional, y las empresas de diseño interior y exterior requieren servicios relacionados con el color. Los clientes de los productos de color 36 especifican los requisitos de color para productos de embalaje, para el envasado de alimentos por ejemplo. Los clientes de los productos de color 36 también proporcionan detalles que incluyen los parámetros de diseño del envase, colores, sustratos y procesos de impresión a una o más partes. El sistema 2 permite a los especialistas en el desarrollo de productos de color asociados comunicarse de forma sustancialmente simultánea. Se producen muchas comunicaciones entre las partes que contribuyen al desarrollo de un producto coloreado. Por ejemplo, las impresoras/convertidores 42 contratan a los fabricantes de tinta 44 para la producción de tinta. Los formuladores 40 calculan las fórmulas apropiadas de color que definen los pesos adecuados de color y las combinaciones de pigmentos para la creación de un color específico, por ejemplo, por referencia a los datos de la tabla de la biblioteca de colores 24. Los fabricantes de tintas 44 también se comunican con los proveedores de materias primas, secadores, separadores, fabricantes de placas, grabadores cilíndricos y similares, para los materiales de acuerdo a parámetros específicos. Como se señaló anteriormente, el procedimiento de la técnica anterior de comunicación de esta información es costoso y consume mucho tiempo.

Otras realizaciones de la presente invención están disponibles respecto a la forma en que un usuario interactúa con el sistema 2. Por ejemplo, una vez que el diseñador 38 selecciona el color deseado (por ejemplo, azul marino), el sistema 2 presenta los sustratos disponibles que pueden soportar el color. Además, después de que el diseñador 38 selecciona un sustrato, el sistema 2 presenta las técnicas disponibles de impresión que pueden producir el producto coloreado deseado. En una realización alternativa, el sistema 2 ofrece muchas opciones para el diseñador 38 al comienzo del diseño de los productos de color, y el diseñador 38 hace las selecciones (por ejemplo, color azul marino sobre un sustrato particular). Otras especificaciones de suministro de material incluyen detalles tales como el color, las propiedades reológicas, la resistencia del producto, y los requisitos químicos residuales. Por ejemplo, muestras de tinta completadas se transmiten a una impresora/convertidor 42 y también se entregan a varias partes, incluyendo a los clientes productos de color 36, diseñadores 38 y/o formuladores 40 para su aprobación.

Un ejemplo de proporcionar una pluralidad de fórmulas de materiales de color para producir un color para una pluralidad de materiales de color se describe ahora con referencia al diagrama de flujo se muestra en la figura 5.

Este ejemplo representa una posible secuencia de eventos. Por supuesto, un experto en la materia reconocerá que muchas etapas posibles y combinaciones de etapas del proceso son posibles con el fin de proporcionar una pluralidad de fórmulas de color para producir un color para una pluralidad de productos de color.

5 Tal como se muestra en la figura 5, una selección de color se recibe desde un usuario que está operando una realización de la presente invención (etapa S100). Preferentemente, una selección de color puede ser recibida por un usuario que selecciona un valor en un control gráfico, tal como una lista desplegable, en una pantalla de visualización. Por supuesto, un experto en la materia reconocerá que están disponibles muchos procedimientos para proporcionar datos, con o sin controles gráficos tales como botones, listas, cuadros de texto y similares, en una pantalla de visualización. En la etapa S102, una variable, N, se determina igual al valor 1. El valor de N se utiliza para representar a la selección de los respectivos criterios por parte del usuario de la presente invención. Además, una primera selección de criterios (selección de criterios N) es recibida por parte del usuario. El usuario puede, como en la etapa S100, seleccionar entre una pluralidad de elecciones en un control gráfico, tal como una lista desplegable. A continuación, otro criterio de selección (criterio de selección N +1) se recibe por parte del usuario (etapa S104). Por ejemplo, el color elegido es azul verdoso, el primer criterio representa un sustrato de papel y la segunda selección de criterio representa un sustrato de aluminio. A continuación, en la etapa S106, se hace una determinación si un criterio adicional debe recibirse por parte del usuario. Si es así, entonces el proceso vuelve de nuevo a la etapa S104, N se incrementa en 1, y una selección de criterio adicional (N) es recibida por el usuario. En el caso de que no haya criterios adicionales para recibirse, entonces el proceso continúa con la etapa S108. Después de seleccionar todos los criterios por parte del usuario y ser recibidos por el sistema 2, el valor, N, se reinicia en 1 (etapa S108). En la etapa S110, se produce un proceso de correlación, y el sistema 2 hace coincidir la selección de color recibida en la etapa S100 con el primer criterio recibido (desde N = 1). Después de correlacionar el color seleccionado con el criterio N-ésimo, el sistema 2, en la etapa S112, produce una fórmula (por ejemplo, tinta o colorante) para reproducir el color seleccionado y el N-ésimo criterio seleccionado. La fórmula se almacena en una tabla (por ejemplo, la tabla de optimización 35) y el valor de N se incrementa en 1 (etapa S114). Después la fórmula se produce y se almacena en una base de datos, se realiza una determinación en la etapa S116 si criterios adicionales se han seleccionado. Como sólo una fórmula ha sido creada hasta el momento en el proceso, el sistema 2 determinará que una selección de criterios adicionales se hizo en la etapa S104. Por lo tanto, después de almacenar la primera fórmula en una tabla de base de datos e incrementar el valor de N, el proceso vuelve a la etapa S110 y la selección de color hecha en la etapa S100 se corresponde con el criterio de selección N. Cuando el proceso vuelve a la etapa S116, el sistema 2 vuelve a hacer la determinación de si se recibieron criterios adicionales. Si es así, el proceso continúa con la etapa S110. Si no, el proceso continúa con la etapa S118. Después de que todas las selecciones de criterios han sido correlacionadas con el color seleccionado, y las fórmulas de color se han proporcionado y almacenado, el proceso continúa a la etapa S118 y las fórmulas se optimizan con el fin de controlar los efectos indeseables, por ejemplo, causados por el metamerismo.

35 Las etapas implicadas en el proceso de optimización también se describen con referencia a un diagrama de flujo correspondiente, que se muestra en la figura 6. Después de que las fórmulas se hayan optimizado en la etapa S118, entonces el proceso continúa con la etapa S120, y las fórmulas optimizadas se transmiten a los respectivos destinatarios. Por ejemplo, un fabricante de tinta 44 que está produciendo un sustrato de producto de color de aluminio recibe la formulación optimizada para producir el color seleccionado, verde azulado, sobre aluminio. El mismo fabricante de tinta o diferente 44 que está produciendo un producto de papel coloreado recibe la fórmula optimizada para la producción de verde azulado sobre papel. Preferentemente, las fórmulas optimizadas se transmiten electrónicamente, por ejemplo, por correo electrónico, protocolo de transferencia de archivos ("FTP"), o fax. Cualquier procedimiento conocido de transmisión de las fórmulas optimizadas se prevé aquí. Después, las fórmulas optimizadas se transmiten a los respectivos destinatarios y, a continuación, en la etapa S122, el proceso termina.

El diagrama de flujo de ejemplo de la figura 5 ilustra una manera en la que el sistema 2 puede recibir una sola selección de color y una pluralidad de selecciones de criterios a fin de ofrecer fórmulas optimizadas para producir el color para las respectivas selecciones de criterios. Las etapas del procedimiento asociadas con la optimización de las fórmulas de color, y una pantalla de visualización de ejemplo de una interfaz gráfica de usuario ("GUI") para proporcionar opciones de usuario se muestran en la figura 6. La figura 6 muestra un diagrama de flujo de ejemplo de las etapas relacionadas con la optimización de fórmulas de color de la etapa S118 (figura 5). Como se muestra en las etapas que se ilustran en la figura 6, en la etapa S200, una variable, X, se establece en el valor 1. La variable X se utiliza para representar las distintas fórmulas previstas de acuerdo con las etapas S100-S118 (figura 5). Después de que la variable X se establece en 1, el proceso continúa y la fórmula X que representa una fórmula de colorante para el color seleccionado y se recupera un criterio respectivo, por ejemplo, a partir de la tabla de fórmulas de materiales de color 32 (etapa S202). En la etapa S204, se realiza una determinación del grado del efecto metamérico en la selección de color. Tal como se señaló anteriormente, colores específicos, tales como grises, tostados y azules están sujetos a efectos más o menos provocados por el metamerismo. A continuación, se realiza una determinación del grado del efecto metamérico en la selección de criterios (etapa S206). Después de realizar la determinación, la fórmula se optimiza para reducir o eliminar el efecto metamérico en el color y el criterio (etapa S208). La fórmula optimizada es, por lo tanto, almacenada en una tabla de base de datos, por ejemplo, la tabla de optimización 35 (etapa S210). En la etapa S212, el valor de X se incrementa en 1, y en la etapa S214, se hace una determinación si alguna otra fórmula se proporciona para la optimización. Si hay otra fórmula disponible, entonces el

proceso vuelve a la etapa S202. Si no hay otra fórmula disponible, entonces el proceso termina en la etapa S216. Por lo tanto, usando las etapas descritas anteriormente respecto a la figura 6, una pluralidad de fórmulas se han optimizado (etapa S118, figura 5) para proporcionar un solo color en una pluralidad de productos de color en los que los efectos causados por el metamerismo se reducen o eliminan.

5 La figura 7 muestra una pantalla de visualización de ejemplo 99, que ilustra una interfaz gráfica de usuario para permitir a los usuarios del sistema 2 seleccionar el color y los criterios para acogerse a los beneficios de la presente invención. Por supuesto, un experto en la materia reconocerá que el ejemplo que se muestra en la figura 7 es sólo una de las muchas maneras posibles en que se puede presentar la información dirigida al suministro de datos. En la pantalla de visualización de ejemplo que se muestra en la figura 7, un usuario hace una selección de color en la lista desplegable de colores 100. La selección de color que se hace por el usuario se presenta en una caja de texto de color seleccionada 102. A un usuario se le otorga, a través de la lista desplegable de criterios 104, la oportunidad de introducir una pluralidad de criterios para los productos de color a los que se aplicará el color seleccionado. Las opciones de criterios seleccionadas se proporcionan en la caja de texto de criterios 106. Después de que el usuario haya seleccionado un color y una pluralidad de criterios, entonces la fórmula para producir el color con los respectivos criterios se muestra en el cuadro de texto de la fórmula 108. El número de cajas de texto 108 que se presentan al usuario depende del número de criterios que son seleccionados mediante la lista desplegable de criterios 104. Preferentemente, las fórmulas se calculan después de seleccionar un control gráfico, tal como por ejemplo el botón de cálculo de fórmulas 110. Las fórmulas presentadas en las cajas de texto de fórmulas 108 no están optimizadas, y no se proporcionan para reducir o eliminar efectos no deseados causados por el metamerismo. En consecuencia, el botón de optimizar fórmulas 112 está disponible para permitir a un usuario invocar la etapa S118 (figura 5 y figura 6) y ofrecer fórmulas optimizadas. Las fórmulas optimizadas se proporcionan preferentemente al usuario, por ejemplo, en cajas de texto de fórmulas optimizadas 114. Además, los ajustes a las fórmulas se presentan en cuadros de texto 116. En el ejemplo mostrado en la figura 7, los ajustes se hacen a los valores de color RGB que se utilizan para representar el color. Después de que las fórmulas se han optimizado, se presenta al usuario una vista previa del color en el cuadro de vista previa 118. Las rutinas de optimización realizadas sobre las fórmulas de color pueden afectar la forma en que aparece el color. Por lo tanto, el usuario puede previsualizar el color con el fin de asegurarse de que el color cumple con las especificaciones del usuario. Además, al usuario se le ofrecen innumerables oportunidades para modificar las selecciones realizadas en la pantalla de visualización 99 con el fin de garantizar que el color es correcto. Por ejemplo, pueden ser seleccionados diferentes colores y criterios, y las fórmulas se pueden calcular y optimizar en consecuencia. Una vez que el usuario está satisfecho con los resultados, se selecciona el botón de transmisión 120 y las fórmulas son transmitidas a partes apropiadas de recepción. Por lo tanto, la presente invención proporciona ventajosamente un centro basado en la red que permite que una gran variedad de participantes en la cadena de producción del producto de color se comuniquen información del color y de la fórmula de la tinta de color entre sí, por ejemplo, mediante el uso de una simple interfaz de navegador web. Una pluralidad de usuarios reciben las mismas comunicaciones de primera mano y de forma sustancialmente instantánea. Además, un número virtualmente ilimitado de usuarios pueden acceder y entrar, monitorizar o resolver los tipos de cuestiones relacionadas con el color tratadas aquí limitadas sólo por la capacidad de la red de comunicación 8 y el procesador de estación 4. Los usuarios del sistema pueden ingresar sus propias solicitudes de forma independiente y las comunicaciones de datos se activan automáticamente, sin necesidad de intervención del personal del proveedor del sistema. La invención, por lo tanto, permite a los fabricantes, diseñadores e impresores operar en su máxima eficiencia, produciendo una alta ganancia comercial, una alta satisfacción del cliente y un regreso de la inversión exitoso.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para controlar el metamerismo proporcionando una pluralidad de fórmulas que son adecuadas para producir un color para al menos dos materiales coloreados, comprendiendo el procedimiento:
- 5 proporcionar electrónicamente opciones de color, siendo las opciones de color seleccionables para representar el color;
- proporcionar electrónicamente opciones de criterios, siendo las opciones de criterio seleccionables para representar al menos una característica de materiales coloreados;
- recibir electrónicamente una selección de color (S100) entre las opciones de color;
- recibir electrónicamente una primera selección de criterios de material entre las opciones de criterios (S104);
- 10 recibir electrónicamente una segunda selección de criterios de material (S104) entre las opciones de criterios;
- hacer coincidir electrónicamente (S110) la selección del color y la primera selección de criterios del material y proporcionar una primera fórmula (S112) adecuada para producir el color representado por la selección de color para el primero de los al menos dos materiales coloreados;
- 15 hacer coincidir electrónicamente (S112) la selección del color y la segunda selección del criterios del material y proporcionar una segunda fórmula (S 112) adecuada para producir el color para un segundo de los al menos dos materiales coloreados;
- caracterizado por:
- optimizar electrónicamente (S 118) la primera fórmula, y la segunda fórmula para controlar el metamerismo entre el primer material coloreado y el segundo material coloreado, en el que la optimización de manera electrónica de la primera fórmula y la segunda fórmula comprende:
- 20 i. establecer una variable X en 1, en el que la variable X representa una fórmula almacenada o la reproducción de un color seleccionado para un criterio de material seleccionado (S200);
- ii. recuperar una fórmula X que representa una fórmula del colorante para el color seleccionado y los criterios del material seleccionados entre una tabla de fórmulas de materiales de color 32 (S202);
- 25 iii. determinar un grado de efecto metamérico en el color seleccionado (S204);
- iv. determinar el grado de efecto metamérico para los criterios de material seleccionados (S206);
- v. revisar la fórmula X (S208) mediante el ajuste de un tipo de colorante y una cantidad del mismo para minimizar el metamerismo;
- vi. almacenar la fórmula revisada X, siendo dicha fórmula revisada X una primera formulación optimizada (S210);
- 30 vii. establecer la variable X en X +1 (S212);
- viii. repetir las etapas ii) a vii) para X = X + 1;
- ix. determinar si una fórmula adicional se proporciona para la optimización (S214);
- a. en el que cuando se proporciona una fórmula adicional, las etapas (ii) a (vii) se repiten para optimizar la fórmula adicional; y
- 35 b. si no se proporciona ninguna fórmula adicional para la optimización, terminar el procedimiento de optimización de forma electrónica de la primera fórmula y la segunda fórmula.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, que también comprende recibir electrónicamente una tercera selección de criterios entre las opciones de criterios y combinar al menos uno de la primera selección de criterios y la segunda selección de criterios con la tercera selección de criterios.
- 40 3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que las opciones de color y las opciones de criterios se presentan en una pantalla.
4. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que el tercer criterio incluye al menos uno de un sustituto, coste financiero, disponibilidad, resina, polímero, barniz, procedimiento de impresión, procedimiento de fabricación y selección de pigmentos.
- 45 5. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que el tercer criterio incluye la capacidad de un color para resistir al

menos uno de luz solar, agua, ácido, disolvente, álcalis, temperatura, humedad, abrasión, desteñido, flexión, luz y radiación ultravioleta.

6. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que las etapas de proporcionar, recibir, hacer coincidir y optimizar se producen en una red de comunicación.
- 5 7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que la red de comunicación es Internet.
8. Procedimiento según la reivindicación 1, que también comprende almacenar las opciones de color y las opciones de criterios en una biblioteca electrónica.
9. Sistema (2, 4, 6) para controlar el metamerismo proporcionando electrónicamente una pluralidad de fórmulas que son adecuadas para producir un color para al menos dos materiales de color, comprendiendo el sistema (2, 4, 6):
- 10 una memoria 14 que almacena electrónicamente una opción de color, siendo la opción de color seleccionable para representar el color;
- un módulo de selección de color que incluye un interfaz de selección de color 102 para permitir una selección de color electrónica a partir de una pluralidad de opciones de color, en el que las opciones de color y selección del color se almacenan en la memoria 14;
- 15 un módulo de selección de criterios que incluye una interfaz de selección de criterios 106 para permitir una selección electrónica de una primera selección de criterios de material y una segunda selección de criterios de material a partir de una pluralidad de opciones de criterios, almacenándose la primera y segunda selecciones de criterios y las opciones de criterios en la memoria 14;
- 20 un módulo de coincidencia que hace coincidir electrónicamente la selección de color y la primera selección de criterios de material, y hace coincidir electrónicamente la selección del color y la segunda selección de criterios del material;
- un módulo de fórmulas que proporciona una primera fórmula adecuada para producir el color para un primer de al menos dos materiales de color, y proporcionar una segunda fórmula adecuada para producir el color para un segundo de al menos dos materiales coloreados, caracterizado por:
- 25 un módulo de optimización que optimiza electrónicamente la primera fórmula y la segunda fórmula para controlar el metamerismo entre el primer material coloreado y el segundo material coloreado, en el que el módulo de optimización optimiza electrónicamente la primera fórmula y la segunda fórmula mediante;
- i. establecer una variable X en 1, en el que la variable X representa una fórmula almacenada o la reproducción de un color seleccionado para un criterio de material seleccionado (S200);
- 30 ii. recuperar una fórmula X que representa una fórmula del colorante para el color seleccionado y los criterios del material seleccionados entre una tabla de fórmulas de materiales de color 32 (S202);
- iii. determinar un grado de efecto metamérico en el color seleccionado (S204);
- iv. determinar el grado de efecto metamérico para los criterios de material seleccionados (S206);
- 35 v. revisar la fórmula X (S208) mediante el ajuste de un tipo de colorante y una cantidad del mismo para minimizar el metamerismo;
- vi. almacenar la fórmula revisada X, siendo dicha fórmula revisada X una primera formulación optimizada (S210);
- vii. establecer la variable X en X + 1 (S212);
- viii. repetir las etapas ii) a vii) para X = X + 1;
- ix. determinar si una fórmula adicional se proporciona para la optimización (S214);
- 40 a. en el que cuando se proporciona una fórmula adicional, las etapas (ii) a (vii) se repiten para optimizar la fórmula adicional; y
- b. si no se proporciona ninguna fórmula adicional para la optimización, terminar el procedimiento de optimización de forma electrónica de la primera fórmula y la segunda fórmula.
10. Sistema según la reivindicación 9, en el que la interfaz de selección de criterios permite por lo menos una tercera selección electrónica de criterios.
- 45 11. Sistema según la reivindicación 10, que también comprende un módulo de combinación que combina al menos uno del primer criterio de selección y el segundo criterio de selección con el tercer criterio de selección.

12. Sistema según la reivindicación 9, que también comprende una pantalla que presenta las opciones de color y las opciones de criterios.
13. Sistema según la reivindicación 10, en el que el tercer criterio incluye al menos uno de un sustituto, coste financiero, disponibilidad y selección de pigmentos.
- 5 14. Sistema según la reivindicación 10, en el que el tercer criterio incluye la capacidad de un color para resistir al menos uno de luz solar, agua, ácido, disolvente, álcalis, temperatura, humedad, abrasión, desteñido, flexión, luz y radiación ultravioleta.
15. Sistema según la reivindicación 9, que también comprende una red de comunicaciones.
16. Sistema según la reivindicación 15, en el que la red de comunicación es Internet.
- 10 17. Sistema según la reivindicación 9, que también comprende una biblioteca electrónica en la que se almacenan las opciones de color y las opciones de criterios.
18. Sistema según la reivindicación 17, que también comprende una interfaz de usuario que proporciona medios para añadir, actualizar y borrar la información almacenada en la biblioteca electrónica.

FIG. 1

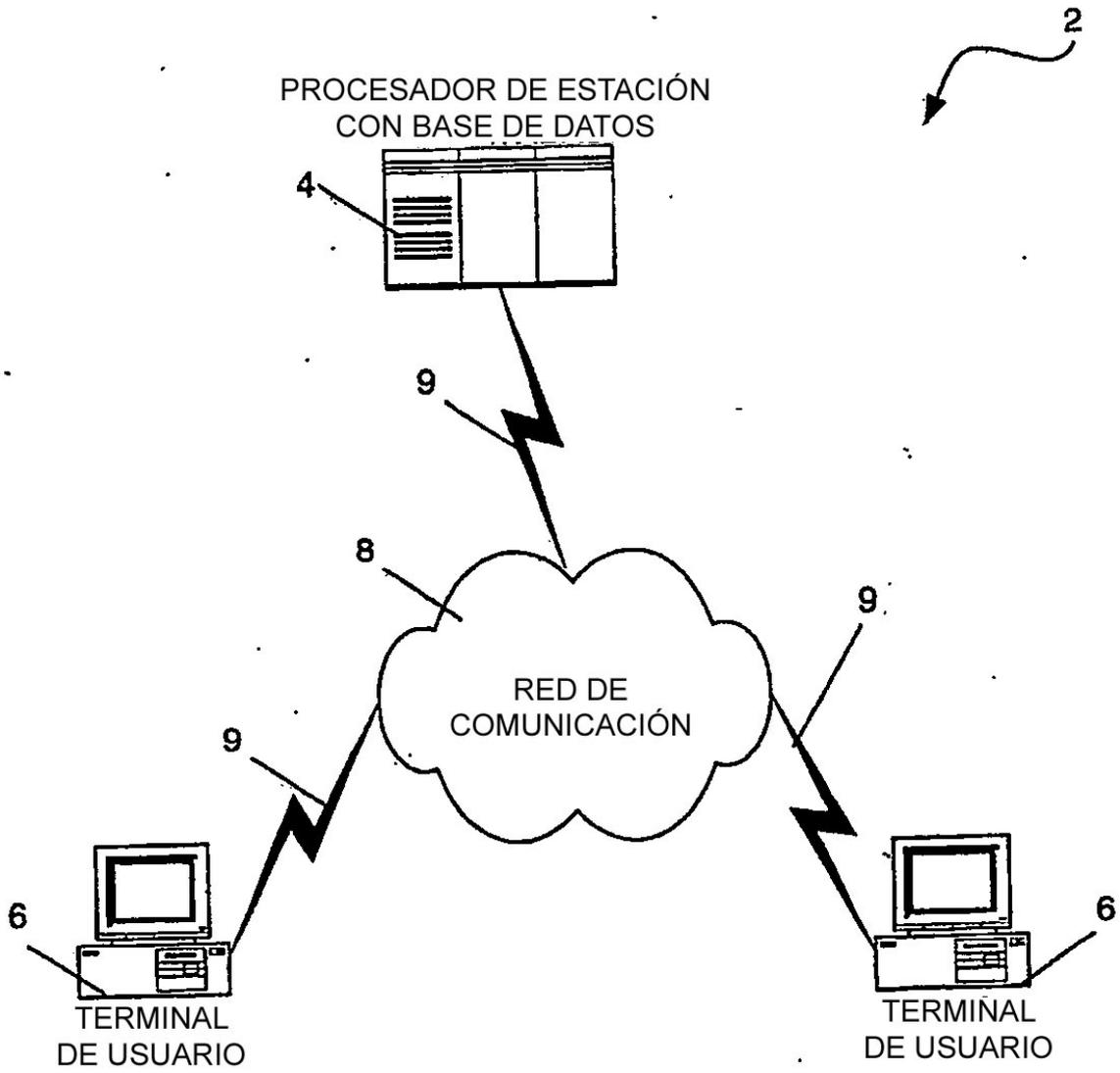


FIG. 2

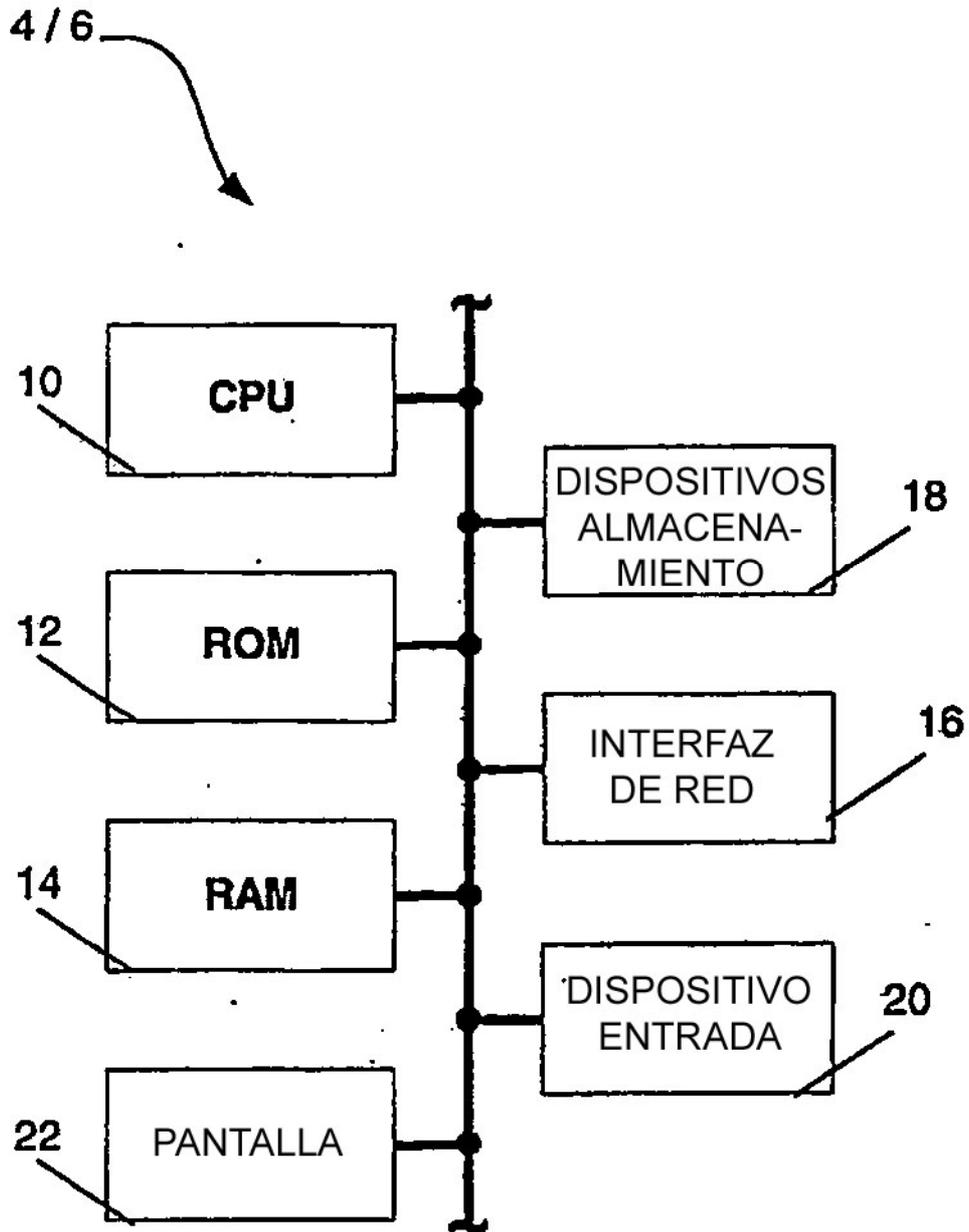


FIG. 3

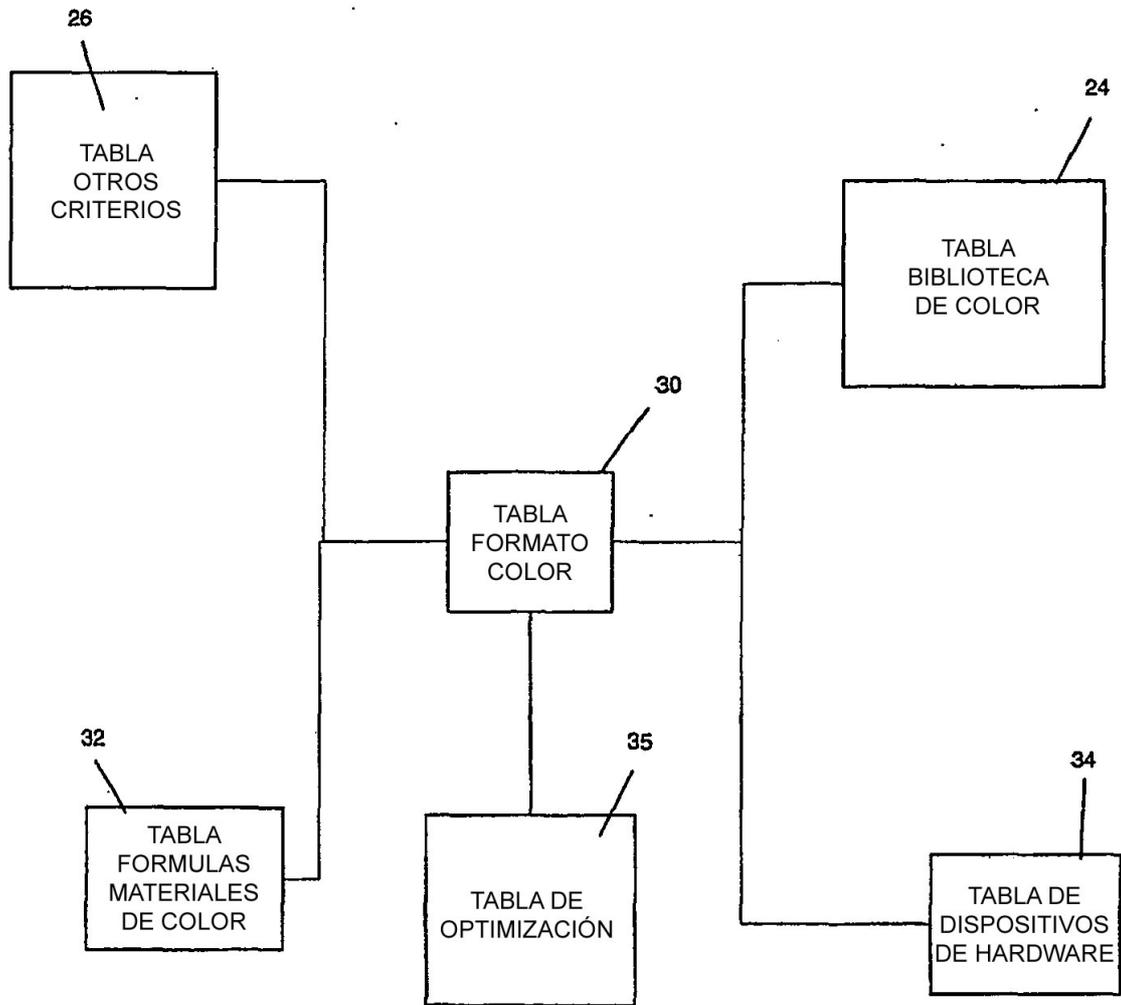
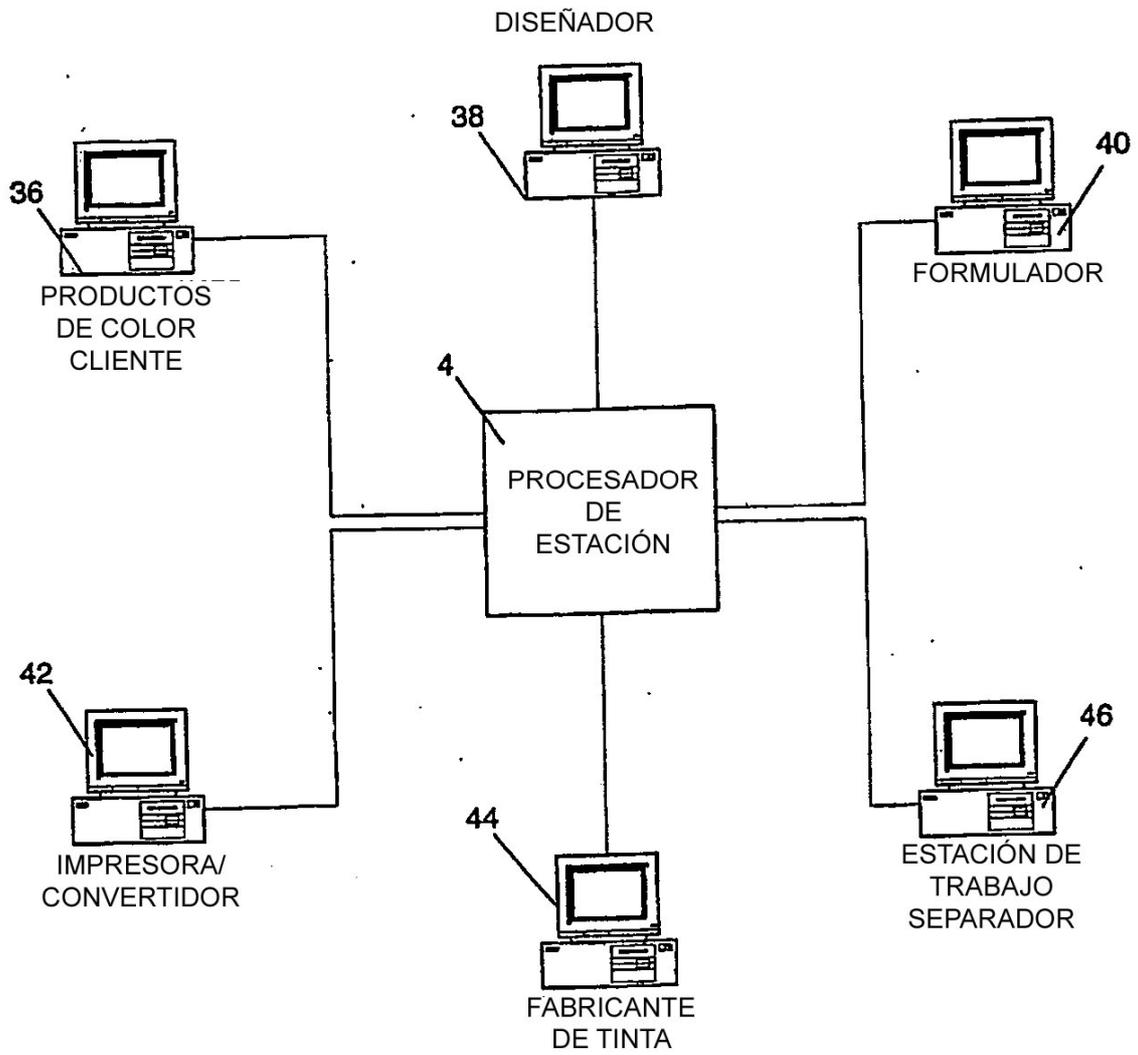


FIG. 4



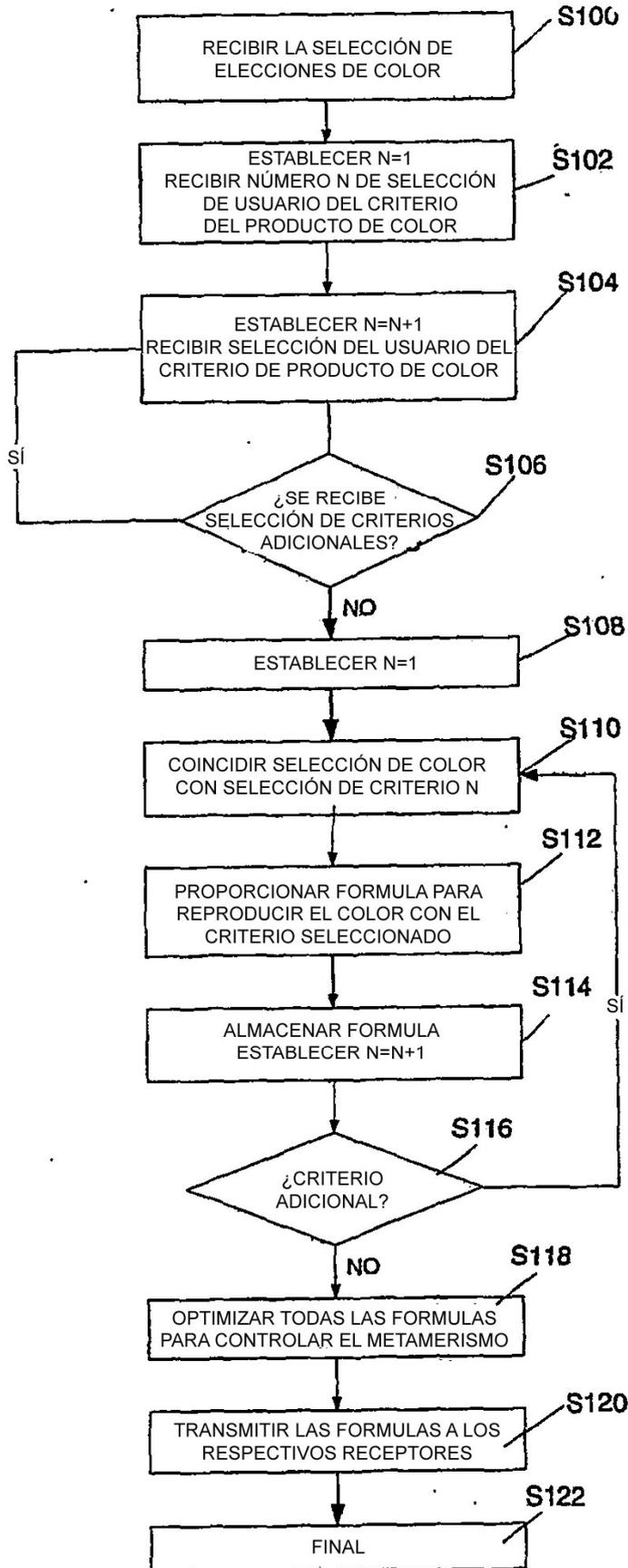


Fig. 5

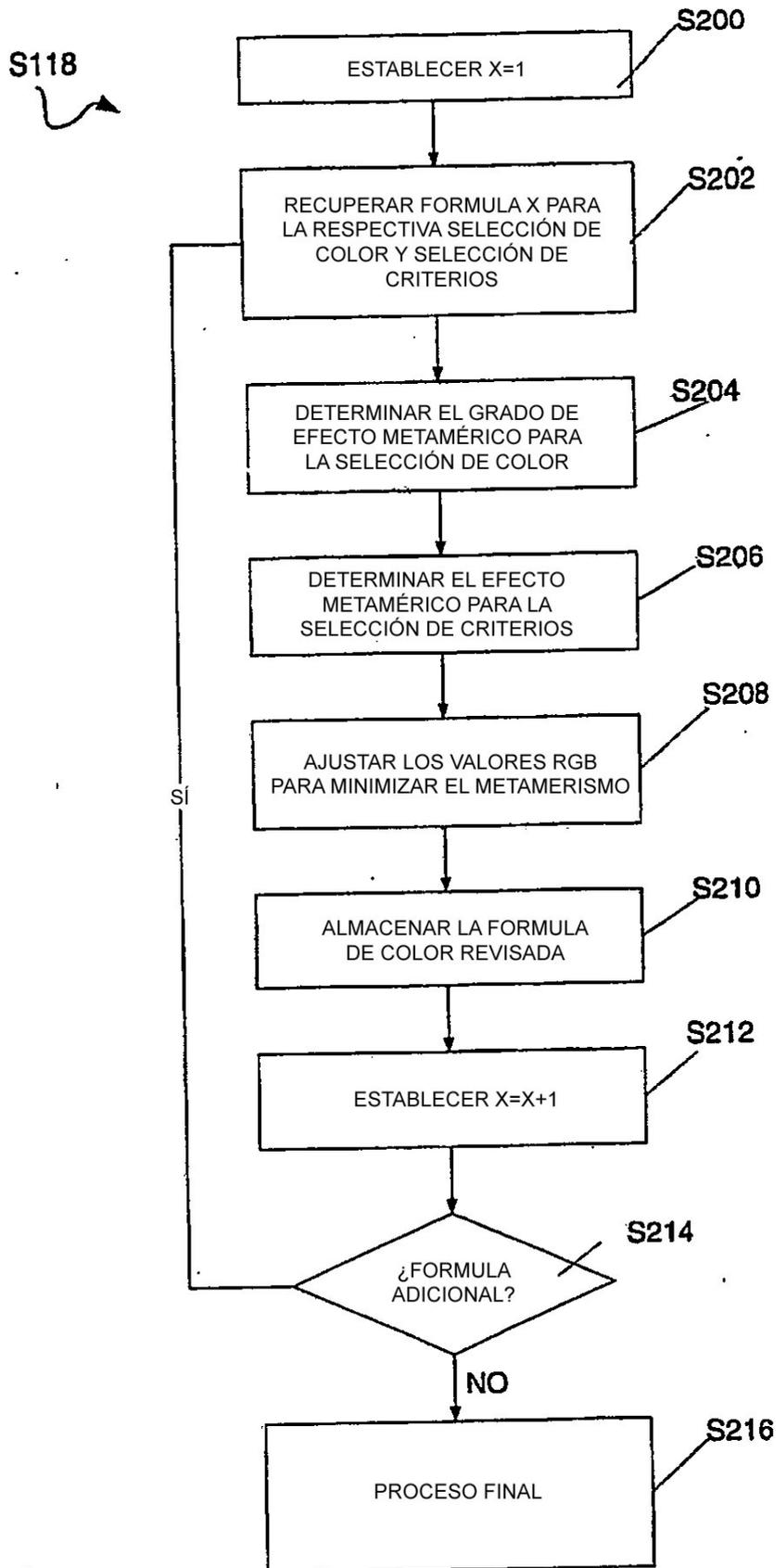


Fig. 6

99

