

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 289**

51 Int. Cl.:

H04N 1/60 (2006.01)

G01J 3/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2006 PCT/US2006/025048**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.02.2007 WO07021376**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2006 E 06785678 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019 EP 1913762**

54 Título: **Método para visualizar una desviación de color**

30 Prioridad:

09.08.2005 US 200790

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

19.07.2019

73 Titular/es:

BASF COATINGS GMBH (100.0%)

Glasuritstrasse 1

48165 Münster, DE

72 Inventor/es:

MC CLANAHAN, CRAIG

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 720 289 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

Método para visualizar una desviación de color

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención.

5 La presente invención se refiere en general a la coincidencia de colores y más particularmente a un método para mostrar visualmente una desviación de color de un color real.

2. Descripción de la Técnica Relacionada

10 Los vehículos modernos, como los automóviles, generalmente se ofrecen a los consumidores en una amplia variedad de colores de pintura. De hecho, de un año a otro, no es raro que un modelo de vehículo en particular esté disponible en varios colores de pintura. Las variaciones en el color y la apariencia del color de la pintura pueden surgir de una serie de factores que incluyen cambios en la formulación de la pintura, degradación del efecto, pintura y estabilidad, y cambios en las condiciones o el equipo de aplicación. También pueden tener lugar cambios de color provocados por la degradación ambiental del recubrimiento.

15 Debido a las variaciones en el color de la pintura, puede ser difícil igualar el color de un vehículo durante una reparación del vehículo. Una fórmula de repintado generalmente no funciona para todos los vehículos de un código de color dado. Por ejemplo, cuando los paneles de la carrocería de un vehículo están dañados y requieren repintado, el proveedor de pintura de acabado debe tener en cuenta las variaciones en el color de la pintura y, por lo tanto, suministrará una o más formulaciones de pintura al taller de reparación. Al suministrar una serie de formulaciones o variantes para un color en particular, el fabricante de la pintura tiene en cuenta las variaciones de color de la pintura que pueden afectar el color real del vehículo. Por lo general, las formulaciones para un color en particular se distribuyen a los talleres de reparación en papel, microfichas, discos compactos o en Internet. También se puede producir y entregar a cada taller de reparación una herramienta de color, compuesta de muestras de las variantes para cada color.

25 El taller de reparaciones selecciona la fórmula que mejor se adapte a la parte que se va a pintar. Por lo general, esto se hace visualmente, es decir, comparando muestras con la pieza o asperjando una pieza de prueba con cada formulación. El taller de reparación puede entonces modificar la fórmula seleccionada tintando manualmente la fórmula de pintura.

30 Varias dificultades surgen de estos enfoques de la técnica anterior. Comúnmente, se deriva un gran número de variantes para caracterizar adecuadamente la población de color. Esta es una tarea difícil y que requiere mucho tiempo para que el proveedor de pintura produzca estas fórmulas variantes. La presentación pública de las fórmulas de la variante también es problemática, ya que no hay una forma conveniente para que un técnico del taller de reparación encuentre la mejor fórmula para el trabajo de reparación en particular. A menudo, el técnico de pintura utiliza una referencia para ayudar a seleccionar la fórmula de variante adecuada. Una referencia de este tipo podría ser una aspersión de la fórmula seleccionada. Con frecuencia, debido al número insuficiente de fórmulas de variante o la dificultad para identificar la variante adecuada, el técnico de pintura se ve obligado a tratar de tinter adecuadamente la fórmula de pintura para que coincida con el color real del vehículo que se está reparando.

40 Para acelerar el proceso de selección de variantes, el proveedor de pintura puede proporcionar al técnico de pintura herramientas de color que sean representaciones físicas de los colores de referencia y variantes. Sin embargo, hay limitaciones asociadas con estas herramientas. La introducción de una cantidad suficiente de colores variados hace que las herramientas sean difíciles de manejar y costosas. Además, el tiempo desde la identificación de la variante hasta la producción y la actualización de la herramienta del cliente es significativo. Las herramientas de color también tienen una vida útil limitada. Las herramientas de color son típicamente placas de color que pueden desgastarse y dañarse con el tiempo.

45 Otra opción para la selección de variantes es utilizar un espectrofotómetro. Sin embargo, este dispositivo es costoso, requiere una capacitación sustancial por parte del cliente y, en la actualidad, no cuantifica el grano o el brillo del acabado. Estos instrumentos también son bastante frágiles y pueden verse afectados negativamente por el entorno del taller de reparación. El documento US521546 revela que un sistema de corrección de color mejorará la capacidad de un operador para editar y corregir la apariencia de una imagen en color. El documento US 6539325 se refiere a un aparato de combinación de colores para pinturas de reparación automotriz con el que se puede realizar una alta precisión con un espectrofotómetro con una alta precisión de una pintura de reparación en una pintura existente, ya sea que contenga o no un pigmento metálico o nacarado.

50 Por consiguiente, será deseable desarrollar un método o sistema para determinar una coincidencia de color y ubicar una formulación de pintura correspondiente que sea relativamente fácil de usar, sea de bajo coste, pueda producir un gran número de variantes y no sufra las dificultades de los enfoques de la técnica anterior delineados más arriba.

Resumen de la invención y ventajas

- En una primera realización, la presente invención incluye un método para visualizar una desviación de color de un color real usando un ordenador que tiene un monitor. El método comprende los pasos de: ingresar un color de referencia en el ordenador; obtener valores de color de referencia del color de referencia; mostrar una imagen de color de referencia en el monitor con la imagen de color de referencia correspondiente a los valores de color de referencia;
- 5 ingresar las diferencias de color entre la imagen de color de referencia mostrada y el color real en el ordenador; convertir los valores de color de referencia en valores de color revisados según las diferencias de color introducidas usando el ordenador; y mostrar una imagen de color revisada, correspondiente a los valores de color revisados, en el monitor junto con la imagen de color de referencia para comparar visualmente las diferencias de color ingresadas entre la imagen de color de referencia mostrada y la imagen de color revisada mostrada.
- 10 En una segunda realización de la presente invención, el método para visualizar la desviación de color comprende los pasos de: introducir datos del vehículo en el ordenador; obtener un color de referencia y los valores de color de referencia correspondientes en función de los datos del vehículo ingresados; mostrar una imagen de color de referencia en el monitor con la imagen de color de referencia correspondiente a los valores de color de referencia;
- 15 ingresar las diferencias de color entre la imagen de color de referencia mostrada y el color real en el ordenador; convertir los valores de color de referencia en valores de color revisados según las diferencias de color introducidas usando el ordenador; y mostrar una imagen de color revisada, correspondiente a los valores de color revisados, en el monitor junto con la imagen de color de referencia para comparar visualmente las diferencias de color ingresadas entre la imagen de color de referencia mostrada y la imagen de color revisada mostrada.

- Por consiguiente, la presente invención incluye un método para determinar fácilmente una fórmula de color revisada o variante basada en la imagen de color revisada. La imagen de color de referencia y la imagen de color revisada se despliegan visualmente en el monitor del ordenador para ayudar al taller de reparación a determinar rápida y fácilmente la fórmula de color revisada correcta, es decir, la coincidencia de color. El método objeto es capaz de determinar un gran número de fórmulas de colores variables y es relativamente fácil de usar para un técnico de pintura. Además, se puede crear una nueva variante según las especificaciones del técnico. Además, la información sobre la popularidad de la variante se pone a disposición del técnico. No se necesita hardware específico, por lo que el método de la presente invención es típicamente de bajo coste. También pueden enviarse alertas de retroalimentación al técnico y la base de datos de la información de la variante se mantiene actualizada. En esencia, la presente invención crea una sala de pintura virtual para que el técnico pueda hacer sugerencias de tintado virtuales para la fórmula y observar los cambios de apariencia correspondientes. Por lo tanto, la presente invención aborda las dificultades asociadas con la selección de fórmulas de variantes de color y evita los inconvenientes de los enfoques de la técnica anterior.
- 20
- 25
- 30

Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas de la presente invención se apreciarán fácilmente cuando la misma se entienda mejor con referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considere en relación con los dibujos que se acompañan, en los que:

- La Figura 1A es un diagrama de flujo parcial de una primera realización de la presente invención;
- 35 La Figura 1B es el diagrama de flujo restante de la primera realización;
- La Figura 2 es una vista en planta de una pantalla de entrada;
- La Figura 3 es una vista en planta de la pantalla de entrada que se rellena parcialmente con datos y una imagen;
- La Figura 4 es una vista en planta de una pantalla de ajuste que ilustra una herramienta de ajuste virtual y está poblada al menos parcialmente con datos y una imagen;
- 40 La Figura 5 es una vista en planta de la pantalla de ajuste con una serie de herramientas de ajuste virtual que se están manipulando;
- La Figura 6 es una vista en planta de la pantalla de ajuste con imágenes de referencia y en color revisadas que están siendo desplegadas;
- La Figura 7 es una vista esquemática de una red neuronal;
- 45 La Figura 8A es un diagrama de flujo parcial de una segunda realización de la presente invención;
- La Figura 8B es el diagrama de flujo restante de la segunda realización;
- La Figura 9 es una vista en planta de una pantalla de entrada;
- La Figura 10 es una vista en planta de la pantalla de entrada que se rellena parcialmente con datos y una imagen;
- La Figura 11 es una vista más plana de una pantalla de ajuste que ilustra una herramienta de ajuste virtual y está poblada al menos parcialmente con datos y una imagen;
- 50

La Figura 12 es una vista en planta de la pantalla de ajuste con una serie de herramientas de ajuste virtual que se están manipulando;

La Figura 13 es una vista en planta de la pantalla de ajuste con imágenes de referencia y en color revisadas que se muestran; y

- 5 La Figura 14 es una vista esquemática de una red neuronal;

Descripción detallada de la invención

Con referencia a las Figuras 1A y 1B, en general se muestra un diagrama de flujo de una primera realización de la presente invención. El diagrama de flujo sigue un método preferido de la presente invención y las Figuras 2-6 ilustran varios pasos de la invención desde una pantalla de entrada hasta varias pantallas de ajuste.

- 10 El método de la presente invención visualiza una desviación de color de un color real utilizando un ordenador que tiene un monitor. Volviendo a los aspectos específicos de la primera realización de la presente invención como se expone en las Figuras 1A y 1B, el método de la presente invención puede comenzar cuando un usuario elige un color de referencia. El color de referencia se puede elegir mediante una variedad de procesos diferentes, que incluyen la utilización de un libro de colores, una herramienta de color, un espectrofotómetro o la aplicación de una muestra del color de referencia. Una vez que se determina el color de referencia, el usuario utiliza una pantalla de entrada, que generalmente se muestra en la Figura 2. Esta pantalla de entrada podría mostrarse en cualquier modelo adecuado de cualquier ordenador adecuado. La pantalla de entrada podría incluir cualquier número adecuado de áreas para ingresar una variedad de datos, como el fabricante de un vehículo motorizado, el año del vehículo, el código de color, el número estándar, el nombre del color, el modelo, la línea de pintura, y la variante.
- 15
- 20 Como también se muestra en la Figura 3, el usuario preferiblemente ingresa el color de referencia y los datos relacionados con el vehículo que se está reparando en la pantalla de entrada del ordenador. Luego, el usuario solicita la imagen del color de referencia presionando el botón "Obtener Color de Referencia". El color de referencia introducido y los datos del vehículo se introducen en una base de datos informática. La introducción de esta información en la base de datos del ordenador se realiza de manera automática. Se realiza una búsqueda en la base de datos según el color y los datos de referencia ingresados. Luego se obtienen los valores de color de referencia correspondientes del color de referencia.
- 25

Los valores de color se refieren a los atributos de color utilizados para calificar un color. El valor de color puede incluir valores de espacio de color, valores reflectivos u otros atributos de color adecuados. Como ejemplo, los valores de espacio de color están definidos por L^* , a^* , b^* donde L^* representa la intensidad luminosa, a^* representa una apariencia roja/verde, y b^* representa una apariencia amarilla/azul. Otro ejemplo de valores de espacio de color son aquellos definidos por L^* , C^* , h , donde L^* representa la claridad, C^* representa el croma y h representa el tono.

- 30
- Los valores de color se pueden mostrar en el monitor, pero generalmente no son adecuados para ese propósito. Por lo tanto, los valores de color se traducen preferiblemente en imágenes visualizables. Un método para traducir los valores de color en imágenes visualizables se relaciona con la traducción de los valores de color en valores RGB. RGB significa rojo, verde, azul y son las fuentes de luz de color que cooperan para mostrar imágenes en color en pantallas o monitores. Se crea un color RGB mezclando las fuentes de luz de color y RGB equivale a las intensidades de las fuentes de luz de color rojo, verde y azul mezclados para las imágenes que se muestran en el monitor.
- 35

- 40 Como se muestra en la Figura 3, la imagen de color de referencia se muestra en la pantalla de entrada del monitor. La imagen de color de referencia corresponde a los valores de color de referencia. Preferiblemente, la imagen de color de referencia se muestra con la forma de una esfera, una representación de un vehículo o cualquier otra forma tridimensional que permita al usuario examinar visualmente el color de referencia en varios ángulos. Esta esfera, por ejemplo, de la imagen de color de referencia mostrada está diseñada como un punto de referencia o confirmación para el usuario de que se ha elegido el color correcto aproximado. Si es necesario, también se puede obtener una fórmula de referencia correspondiente a los valores de color de referencia. Como se mencionó en la sección de antecedentes de arriba, el color real del vehículo que se está reparando generalmente se desvía del color de referencia. Por lo tanto, el usuario generalmente reconocerá que la imagen de color de referencia mostrada no coincide exactamente con el color real del vehículo que se está reparando.
- 45

- 50 Para modificar la imagen de color de referencia, el usuario solicita una diferencia de color haciendo clic en el botón "Especificar Diferencia de Color". Luego se muestra una pantalla de ajuste como se muestra en la Figura 4. Los datos del vehículo y el color de referencia se transfieren desde la pantalla de entrada.

- 55 Como se muestra en la Figura 4, una pluralidad de herramientas de ajuste virtual se muestra en el monitor. Además, la imagen de color de referencia se vuelve a mostrar en el monitor. En particular, la imagen de color de referencia se vuelve a mostrar en forma de una placa plana debajo de las herramientas de ajuste virtual. Las herramientas de ajuste pueden ser de cualquier diseño o configuración adecuados y pueden configurarse para que se correspondan con cualquier parámetro particular de la imagen de color de referencia mostrada. Como se muestra en la realización ilustrada, hay dos columnas separadas de herramientas de ajuste virtual. Una columna está etiquetada como "ARRIBA" y la otra columna está etiquetada como "ABAJO". Las columnas ARRIBA y ABAJO se relacionan con la

orientación visual de la imagen en color. En particular, la columna ARRIBA se correlaciona con una vista sustancialmente perpendicular de la parte que se está pintando y la columna ABAJO se relaciona con una vista casi paralela de la parte que se está pintando. Cada una de las columnas ARRIBA y ABAJO incluye escalas de ajuste similares. En particular, hay una escala de ajuste relacionada con "más Oscuro" y "más Claro". También hay una
 5 escala de ajuste para ajustar entre las imágenes en color "más Verde" y "más Rojo". Además, hay una escala de ajuste para ajustar el color entre las imágenes en color "Azul y amarillo". Finalmente, hay una escala de ajuste para variar entre los valores de color "más Fino" y "más Grueso".

Como se muestra en la Figura 5, la presente invención crea una sala de pintura virtual donde el usuario puede ingresar una cantidad de diferencias de color entre la imagen de color de referencia mostrada y el color real para ubicar una
 10 coincidencia de color. En particular, la entrada de las diferencias de color se define además como la manipulación de al menos una de las herramientas de ajuste virtual. Como se mencionó anteriormente, cada herramienta de ajuste virtual corresponde a un parámetro particular de la imagen de color de referencia mostrada. Por lo tanto, el paso de manipular la herramienta de ajuste virtual se define además como la manipulación de un parámetro particular para definir una diferencia para el parámetro entre la imagen de color de referencia mostrada y el color real. En el ejemplo
 15 ilustrado, cinco de las herramientas de ajuste han sido manipuladas o ajustadas. Por lo tanto, se han ajustado cinco parámetros diferentes entre la imagen de color de referencia mostrada y el color real. La introducción de los datos, así como las diferencias de color, se podrían realizar en el mismo ordenador al que está conectado el monitor o en un ordenador o sistema independiente. Preferiblemente, el ordenador incluye un programa de ordenador y una interfaz de usuario, como un teclado, para ingresar los datos requeridos. Además, la entrada puede ser realizada automáticamente por una serie de sistemas informáticos y bases de datos informáticos.
 20

Un medio alternativo para ingresar las diferencias entre la imagen de color de referencia y el color real se relaciona con el usuario que tiene virtualmente la fórmula de la imagen de color referenciada. Como se muestra en la Figura 4, el usuario puede presionar el botón "Mostrar fórmula" que mostrará la fórmula de la imagen de color de referencia. Dentro
 25 de la sala de pintura virtual, el usuario puede agregar tinte y modificar la fórmula de referencia de la imagen de color de referencia según el conocimiento que tenga el usuario de esta fórmula y los efectos del tinte. Las barras deslizantes se moverán automáticamente y la visualización de la imagen en color revisada (que se explica a continuación) cambiará automáticamente en respuesta a las modificaciones/tintes de la fórmula por parte del usuario, como se muestra en la Figura 5 y 6. Los procesos restantes tal como se discuten a continuación continuarán de manera similar.

Otro medio alternativo para ingresar las diferencias entre la imagen de color de referencia y el color real se relaciona con el usuario que utiliza un dispositivo de medición de color, como un espectrofotómetro. En particular, el usuario
 30 coloca típicamente el dispositivo de medición de color contra el vehículo para medir el color real. Los valores de color del color real se importan desde el dispositivo de medición de color al ordenador. Se determinan las diferencias entre los valores de color importados y los valores de color de referencia. Las barras deslizantes se moverán automáticamente en respuesta a las diferencias de los valores de color importados. Además, la imagen de color
 35 revisada (que se explica a continuación) se actualizará automáticamente en respuesta a los valores de color importados. Los procesos restantes que se analizan a continuación continuarán de manera similar.

Después de que el usuario haya ingresado las diferencias, el usuario puede iniciar una búsqueda de una coincidencia de color presionando el botón "Buscar Coincidencia de Color". Los valores de color de referencia se convierten luego
 40 en valores de color revisados en función de las diferencias de color introducidas con el ordenador. Con referencia a la Figura 1B, se obtienen los valores de color revisados. Los valores de color revisados se traducen luego en imágenes visualizables. Como se discutió anteriormente con respecto a la traducción de los valores de color de referencia en imágenes visualizables, los valores de color revisados se traducen preferiblemente de manera similar. En particular, los valores de color revisados se convierten en valores de color RGB.

Volviendo a la Figura 6, la imagen de color revisada, que corresponde a los valores de color revisados, se muestra en
 45 el monitor junto con la imagen de color de referencia. Luego, el usuario puede comparar visualmente las diferencias de color introducidas entre la imagen de color de referencia mostrada y la imagen de color revisada mostrada para determinar si la imagen de color revisada mostrada es adecuada. Preferiblemente, la visualización de las imágenes de color de referencia revisadas se visualiza en el mismo monitor al mismo tiempo. Aún más preferiblemente, las imágenes de color de referencia revisadas se muestran al lado o adyacentes en el monitor al mismo tiempo. En la
 50 realización más preferida, tal como se muestra en la Figura 6, las imágenes de color de referencia y revisadas se muestran en 3D en forma de placas planas con la imagen de color revisada a la derecha y la imagen de color de referencia a la izquierda. Las placas planas pueden inclinarse para proporcionar profundidad a las placas y permitir al usuario visualizar la diferencia y las imágenes de color revisadas desde diferentes ángulos. Las placas planas pueden
 55 manipularse para proporcionar una pluralidad de ángulos de visión diferentes para las imágenes en color revisadas y de referencia. Debe apreciarse que el tipo de visualización y orientación de las imágenes no está limitado de ninguna manera. Como se muestra en la Figura 6, también se pueden mostrar los datos relacionados con la imagen en color revisada. Además, se puede mostrar en el monitor una descripción completa de la desviación de la imagen de color revisada a la imagen de color de referencia.

Después de que se muestre la imagen de color revisada, se le preguntará al usuario, por ejemplo, a través de una
 60 pantalla emergente, si la imagen de color revisada que se muestra es adecuada. Si la imagen de color revisada no es adecuada, por ejemplo, el usuario cometió un error durante los ajustes de las herramientas de ajuste virtual o la imagen

de color revisada es inesperada, entonces el usuario puede ajustar aún más las herramientas de ajuste virtual a través de un proceso similar al establecido anteriormente. Este ajuste, visualización y reajuste pueden continuar hasta que el usuario se sienta cómodo de que la imagen de color revisada que se muestra esté lo más cerca posible del color real.

5 Una vez que la imagen de color revisada sea aceptable, el usuario solicitará al ordenador que obtenga una fórmula de color revisada. En particular, los valores de color revisados se ingresarán en la base de datos del ordenador, preferiblemente de manera automática. Luego se realiza una búsqueda en la base de datos basada en los valores de color revisados para la fórmula de color revisada. Preferiblemente, la fórmula de color revisada luego se modifica en base a los valores de color revisados usando un módulo de red neuronal. El ordenador puede incluir un sistema de
10 inteligencia artificial, que puede contener un módulo de red neuronal y utilizar sistemas de lógica difusa y basados en reglas. Durante la modificación de la fórmula de color revisada, existen varias restricciones en el módulo de red neuronal. Estas restricciones se relacionan, por ejemplo, con las descripciones de tamaño de partícula. Se usan preferiblemente otras restricciones tales como el modelo de vehículo o la producción anual.

15 En la Figura 7 se muestra esquemáticamente un módulo de red neuronal. Más específicamente, la red neuronal puede ser un módulo de red neuronal de propagación hacia atrás o cualquier otro módulo de red neuronal adecuado. Las redes neuronales son sistemas informáticos que modelan los procesos y la estructura cerebral de las vértebras. Las técnicas de la red neuronal son miembros de un grupo de métodos que se encuentran bajo el paraguas de la inteligencia artificial. La inteligencia artificial se asocia comúnmente con la lógica de sistemas expertos de cara real donde las jerarquías reales utilizadas se basan en el conocimiento humano. En contraste, las redes neuronales son
20 autocapacitadas según la experiencia adquirida a través de la compilación y el cálculo de datos. Por lo tanto, la inteligencia artificial que utiliza redes neuronales es particularmente útil en conjunción con sistemas complejos o fenómenos en los que el análisis es complicado, y derivar un modelo a partir del conocimiento humano para su uso en un sistema experto en ordenadores es una tarea desalentadora.

25 Aunque las redes neuronales difieren en geometría, función de activación y mecánica de entrenamiento, típicamente están organizadas en al menos tres capas. Como se muestra en la Figura 7, la primera capa es una capa de entrada que tiene uno o más nodos de entrada. La segunda capa es una capa de salida que tiene uno o más nodos de salida. Cada nodo de salida se corresponde con los nodos de entrada. Entre las capas de entrada y salida, hay una o más capas ocultas, cada una con uno o más nodos ocultos correspondientes a un nodo de entrada y un par de nodos de salida. Cada variable de entrada está asociada con un nodo de entrada y cada variable de salida está asociada con
30 un nodo de salida. Dentro de una red neuronal, los datos fluyen en una sola dirección, de modo que cada nodo solo envía una señal a uno o más nodos y no recibe retroalimentación.

35 El poder habilitador de una red neuronal es su conectividad, o las conexiones entre los distintos nodos. Esta es una técnica de configuración basada en la estructura del cerebro humano. Además, dado que la red está estructurada o conectada, de tal manera que proporciona un procesamiento paralelo, es extremadamente eficiente en la adquisición y almacenamiento de conocimiento experimental y, luego, en la recuperación y uso de ese conocimiento. Más específicamente, un nodo recibe valores de entrada, los procesa y proporciona una salida. El paso de procesamiento incluye sumar las entradas, agregar un valor de sesgo y enviar esta entrada total a una función de activación que limita la magnitud de la salida. Las conexiones entre los distintos nodos son ponderadas. Una salida enviada de un nodo a otro se multiplica por el factor de ponderación asociado entre esos dos nodos particulares. El factor de ponderación
40 representa el conocimiento del sistema. El sistema continúa acumulando conocimiento y ajustando el factor de ponderación de acuerdo con la capacitación en la adquisición adicional de conocimiento por parte de la red. En consecuencia, la salida del módulo de red neuronal concuerda con la experiencia del módulo de red neuronal.

45 La salida del módulo de red neuronal, como la fórmula de color revisada, puede tomar la forma de una sola variable continua, un conjunto de variables difusas o cualquier otro formato adecuado. Un conjunto de variables difusas son las bases para un sistema matemático de lógica difusa. "Difusa" se refiere a la incertidumbre inherente en casi todos los datos. La lógica difusa se puede usar en sistemas inteligentes artificiales, específicamente en redes neuronales porque hay una borrosidad en la salida de la red neuronal. La lógica difusa se basa en variables difusas. Se pueden proporcionar entradas a una red conocida para la borrosidad asociada con cada parámetro de red. Un parámetro de salida que muestre la confusión del resultado también podría incorporarse a la red neuronal. El parámetro de salida
50 podría variar de un valor de 0 a 1, con un 1 que indica que no hay incertidumbre en el resultado. Por ejemplo, al medir la calidad de coincidencia de color, puede haber incertidumbre en la medición de los valores de color y en el valor descriptivo de la bondad de la coincidencia. Una variable difusa configurada como una señal de salida de la red neuronal indica el nivel de incertidumbre en el nivel de calidad del resultado. A continuación, la calidad y los complementos de la coincidencia de color se pueden expresar como 0.9 o 0.8, por ejemplo, donde la calidad se considera muy buena en 0.9 y la confianza o el nivel de certeza es bastante alto en 0.8. Como se explica a continuación, esta calidad relativa de la coincidencia de color se puede expresar al usuario cuando se muestra la fórmula de color revisada.
55

60 Una vez que se obtiene la fórmula de color revisada, el ordenador determina si la fórmula de color revisada está dentro de las tolerancias predeterminadas. Como se muestra en la Figura 1B, si la fórmula de color revisada está fuera de las tolerancias predeterminadas, se formulan una o más recomendaciones y se muestran en el monitor al usuario. Un ejemplo de recomendación podría ser "se encontró una variante más oscura y ligeramente más azul. ¿Desea utilizar

esto?". El usuario puede ingresar las respuestas a las recomendaciones. La fórmula de color revisada se modifica según las respuestas ingresadas. Alternativamente, las tolerancias se modifican, es decir, se amplían, para la fórmula de color revisada si no se ingresan las respuestas a las recomendaciones. Se puede producir un comentario indicando que las tolerancias fueron modificadas.

- 5 Luego, el usuario solicita la fórmula del color revisado presionando el botón "Mostrar Fórmula" o colocando el ratón sobre la imagen de color revisada. Los comentarios que indican el nivel de aceptabilidad de esta fórmula de color revisada también se pueden mostrar junto con la fórmula de color revisada. Como se mencionó anteriormente, las variables de lógica difusa determinan la aceptabilidad relativa de esta fórmula de color revisada.

10 El usuario normalmente verificará la aceptabilidad de la fórmula de color revisada preparando una muestra pintada y comparando esta muestra con el color real. El usuario puede entonces determinar si permanece una desviación de color. Un ciclo del método de acuerdo con la presente invención ahora está completo. Sin embargo, es posible que la fórmula de color revisada (muestra pintada) no sea una coincidencia aceptable con el color real. Si permanece una desviación de color, el usuario puede volver a ingresar diferencias de color adicionales mediante la manipulación adicional de las herramientas de ajuste virtual, como se explicó anteriormente. En particular, las diferencias entre la imagen de color revisada mostrada y el color real se ingresarán en el ordenador. Los valores de color revisados de la imagen de color revisada mostrada se traducirían luego a los segundos valores de color revisados usando el ordenador. Los pasos similares a los establecidos anteriormente en relación con la búsqueda de la fórmula de color, la modificación de la fórmula de color, la verificación de que la segunda fórmula de color revisada se encuentra dentro de las tolerancias predeterminadas, y luego la conversión de los valores revisados en imágenes visualizables funcionarían de manera similar a la descrita más arriba. Una segunda imagen de color revisada, que corresponde a los segundos valores de color revisados, se mostraría en un monitor junto con la imagen de color revisada. Luego, el usuario puede comparar visualmente las diferencias de color ingresadas entre la imagen de color revisada mostrada y la segunda imagen de color revisada mostrada. Por supuesto, este proceso puede continuar hasta que la imagen de color mostrada sea adecuadamente similar al color real de la parte que se está reparando.

- 25 Volviendo a las Figuras 8A-14, se describe un método alternativo para obtener una coincidencia de color. En esta realización, el usuario solo tiene los datos del vehículo y requiere alguna asistencia adicional para localizar un color de referencia. Este método comienza cuando el usuario ingresa los datos del vehículo en la base de datos del ordenador. En la Figura 9 se muestra una pantalla de ingreso en blanco y la pantalla de ingreso con los datos del vehículo se muestra en la Figura 10. En particular, la Figura 10 incluye datos del vehículo relacionados con el fabricante, año del modelo, código de color, número estándar, nombre del color y modelo de vehículo.

30 El usuario solicitará la imagen del color de referencia presionando el botón "Obtener Color de Referencia". La base de datos del ordenador busca el color de referencia. Este color de referencia representará un color de referencia del equipo original estándar asociado con los datos del vehículo o un color de un vehículo en particular. Hay preferiblemente diferentes formas de buscar este color de referencia. Un método de búsqueda se relaciona con la búsqueda por la medida más común. Otro método alternativo de búsqueda se relaciona con la búsqueda por la descarga más popular. Otro método de búsqueda alternativo consiste en utilizar el dispositivo de medición de color (espectrofotómetro) para determinar e importar el color del vehículo en particular. Puede aparecer una ventana secundaria para que el usuario seleccione el método de búsqueda deseado. Como se discutió anteriormente, puede haber varios valores de color y formulaciones de color asociadas con un color de referencia para un vehículo en particular. Independientemente del método de búsqueda realizado, los valores de color del color de referencia se obtienen en función de los datos del vehículo ingresados. De una manera similar a la establecida anteriormente, los valores de color de referencia se traducen en imágenes visualizables y luego la imagen de color de referencia se muestra en el monitor, preferiblemente en forma de una esfera. La imagen del color de referencia es básicamente una confirmación visual de que se ingresaron los datos correctos.

- 45 Luego, el usuario solicita la fórmula del color de referencia presionando el botón "Mostrar Fórmula". La fórmula del color de referencia se muestra de manera que el usuario puede preparar una muestra pintada de la fórmula del color de referencia. Luego, el usuario evaluará la muestra pintada con el color real para determinar si la muestra pintada es aceptable. Si la muestra es aceptable, entonces el proceso se completa. Sin embargo, si la muestra pintada no coincide adecuadamente con el color del color real, que es a menudo el caso, entonces el usuario debe proceder a través de un proceso de coincidencia de color similar al descrito anteriormente.

50 Primero, el color de referencia se ingresa en la base de datos. En particular, los valores de color de referencia se ingresarán en la base de datos. Como se mencionó anteriormente, esta entrada puede ser hecha manualmente por el usuario o puede ser realizada automáticamente por un ordenador. El usuario luego solicita la oportunidad de ingresar diferencias de color presionando el botón "Especificar Diferencias de Color". Al igual que en la primera realización, se mostrará una pluralidad de herramientas de ajuste virtual junto con una nueva visualización de la imagen de color de referencia. Como se muestra en la Figura 11, el color de referencia se muestra junto con los datos del vehículo, las herramientas de ajuste virtual son visibles y la imagen del color de referencia se muestra como una placa plana.

- 60 Al igual que con la primera realización, la presente invención como se muestra en las Figuras 11 y 12 crea una sala de pintura virtual donde el usuario puede ingresar una cantidad de diferencias de color entre la imagen de color de referencia mostrada y el color real para ubicar una coincidencia de color. Gran parte del mismo proceso descrito

anteriormente se realiza ahora con el fin de localizar la coincidencia de color adecuada. En particular, las herramientas de ajuste virtual se manipulan y luego el usuario inicia la búsqueda de una coincidencia de color presionando el botón "Buscar Coincidencia de Color". Además, se podrían utilizar los medios alternativos para ingresar las diferencias entre la imagen de color de referencia y el color real discutido anteriormente. Los valores de color de referencia se traducen en valores de color revisados en función de las diferencias de color introducidas utilizando el ordenador y los valores de color revisados se traducen en imágenes visualizables.

5
10
15

Como se muestra en la Figura 13, la imagen de color revisada se muestra en el monitor al lado de la imagen de color de referencia al mismo tiempo. Luego, el usuario compara visualmente las diferencias de color y se le pide que determine si la imagen de color revisada que se muestra es adecuada. La imagen de color revisada se puede ajustar aún más hasta que la imagen de color revisada sea aceptable. Una vez que esté satisfecho, el usuario iniciará una búsqueda en la base de datos basándose en los valores de color revisados para la fórmula de color revisada. La fórmula de color revisada se modifica luego en función de los valores de color revisados mediante un módulo de red neuronal (consulte la Figura 14). Luego se obtiene la fórmula de color revisada y el ordenador determina si la fórmula de color revisada está dentro de las tolerancias predeterminadas (consulte la Figura 8B). El usuario solicita la fórmula del color revisado presionando el botón "Mostrar Fórmula" o presionando el ratón sobre la imagen de color revisada. Los comentarios que indican el nivel de aceptabilidad de esta fórmula de color revisada también se pueden mostrar junto con la fórmula de color revisada.

20

Al igual que con la primera realización, el usuario verificará típicamente la aceptabilidad de la fórmula de color revisada preparando una muestra pintada y comparando esta muestra con el color real. Un ciclo de este método alternativo ya está completo. Al igual que con la primera realización, se pueden realizar modificaciones adicionales a la imagen de color revisada.

25

La invención se ha descrito de manera ilustrativa, y debe entenderse que la terminología que se ha utilizado pretende estar en la naturaleza de palabras de descripción más que en la limitación. Como es ahora evidente para los expertos en la técnica, son posibles muchas modificaciones y variaciones de la presente invención a la luz de las enseñanzas anteriores. Por lo tanto, debe entenderse que dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, la invención puede ponerse en práctica de otra manera que la descrita específicamente.

REIVINDICACIONES

1. Un método para visualizar una desviación de color de un color real usando un ordenador que tiene un monitor, comprendiendo dicho método los pasos de:
- ingresar un color de referencia en el ordenador utilizando una pantalla de entrada;
- 5 obtener valores de color de referencia del color de referencia;
- mostrar una imagen de color de referencia en el monitor, en donde dicha imagen de color de referencia corresponde a los valores de color de referencia;
- ingresar las diferencias de color entre la imagen de color de referencia mostrada y el color real en el ordenador;
- 10 convertir los valores de color de referencia en valores de color revisados según las diferencias de color introducidas usando el ordenador; y
- mostrar una imagen de color revisada, correspondiente a los valores de color revisados, en el monitor junto con la imagen de color de referencia para comparar visualmente las diferencias de color ingresadas entre la imagen de color de referencia mostrada y la imagen de color revisada mostrada,
- 15 en donde el paso de introducir diferencias de color se define además como la manipulación de una herramienta de ajuste virtual.
2. Un método como se expone en la reivindicación 1, que incluye además el paso de mostrar una pluralidad de herramientas de ajuste virtual en el monitor con cada una de las herramientas de ajuste virtual correspondientes a un parámetro particular de la imagen de color de referencia mostrada.
3. Un método como se expone en la reivindicación 1, en donde la etapa de visualizar la imagen de color de referencia en el monitor se define además como la visualización de la imagen de color de referencia en la forma de una esfera.
- 20 4. Un método como se expone en la reivindicación 1, en donde la etapa de desplegar la imagen de color revisada en el monitor junto con la imagen de color de referencia se define además como el despliegue de las imágenes de color revisadas y de referencia en el mismo monitor al mismo tiempo.
5. Un método como se expone en la reivindicación 1, en donde la etapa de introducir un color de referencia se define adicionalmente como la introducción del color de referencia en una base de datos informática y en donde la etapa de obtener los valores de color de referencia se define además como la realización de una búsqueda en la base de datos para obtener los valores de color de referencia correspondientes.
- 25 6. Un método como se establece en la reivindicación 1, que incluye además el paso de traducir los valores de color en imágenes antes del paso de mostrar las imágenes.
- 30 7. Un método como se establece en la reivindicación 1, que incluye además los pasos para ingresar los valores de color revisados en una base de datos de ordenador y realizar una búsqueda en la base de datos para una fórmula de color revisada.
8. Un método para visualizar una desviación de color de un color real usando un ordenador que tiene un monitor, comprendiendo dicho método los pasos de:
- 35 ingresar datos del vehículo en la pantalla de entrada del ordenador;
- obtener un color de referencia y los valores de color de referencia correspondientes en función de los datos del vehículo ingresados;
- mostrar una imagen de color de referencia en el monitor, en donde dicha imagen de color de referencia corresponde a los valores de color de referencia;
- 40 ingresar las diferencias de color entre la imagen de color de referencia mostrada y el color real en el ordenador;
- convertir los valores de color de referencia en valores de color revisados según las diferencias de color introducidas usando el ordenador; y
- mostrar una imagen de color revisada, correspondiente a los valores de color revisados, en el monitor junto con la imagen de color de referencia para comparar visualmente las diferencias de color ingresadas entre la imagen de color de referencia mostrada y la imagen de color revisada mostrada,
- 45 en donde el paso de introducir diferencias de color se define además como la manipulación de una herramienta de ajuste virtual.

9. Un método como se expone en la reivindicación 8, que incluye además el paso de mostrar una pluralidad de herramientas de ajuste virtual en el monitor con cada una de las herramientas de ajuste virtual correspondientes a un parámetro particular de la imagen de color de referencia mostrada.
- 5 10. Un método como se expone en la reivindicación 8, en donde la etapa de visualizar las imágenes de color revisadas y de referencia en el monitor se define además como mostrar las imágenes de color revisadas y de referencia adyacentes entre sí en el monitor al mismo tiempo.
11. Un método como se expone en la reivindicación 8, que incluye además los pasos para obtener una fórmula de color de referencia correspondiente a los valores de color de referencia y mostrar la fórmula de color de referencia en el monitor.
- 10 12. Un método como se expone en la reivindicación 8, en donde el paso de introducir datos del vehículo en el ordenador se define adicionalmente como ingreso de los datos del vehículo en una base de datos de ordenador y en donde el paso de obtener el color de referencia y los valores de color de referencia se define además como conducción de una búsqueda en la base de datos basada en los datos del vehículo.
- 15 13. Un método como se establece en la reivindicación 8, que incluye además los pasos para ingresar los valores de color revisados en una base de datos de ordenador y realizar una búsqueda en la base de datos para una fórmula de color revisada.

FIG - 1A

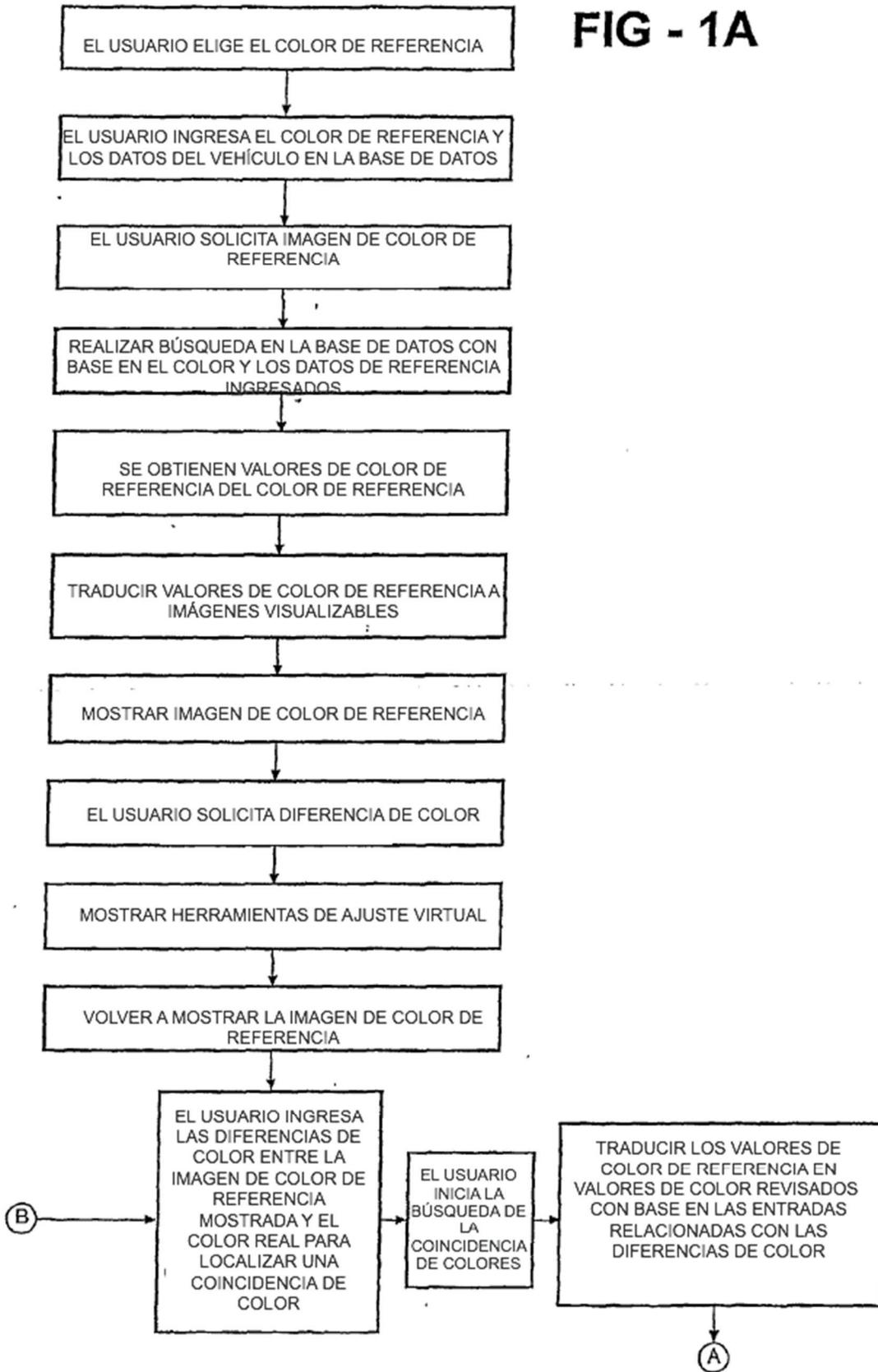
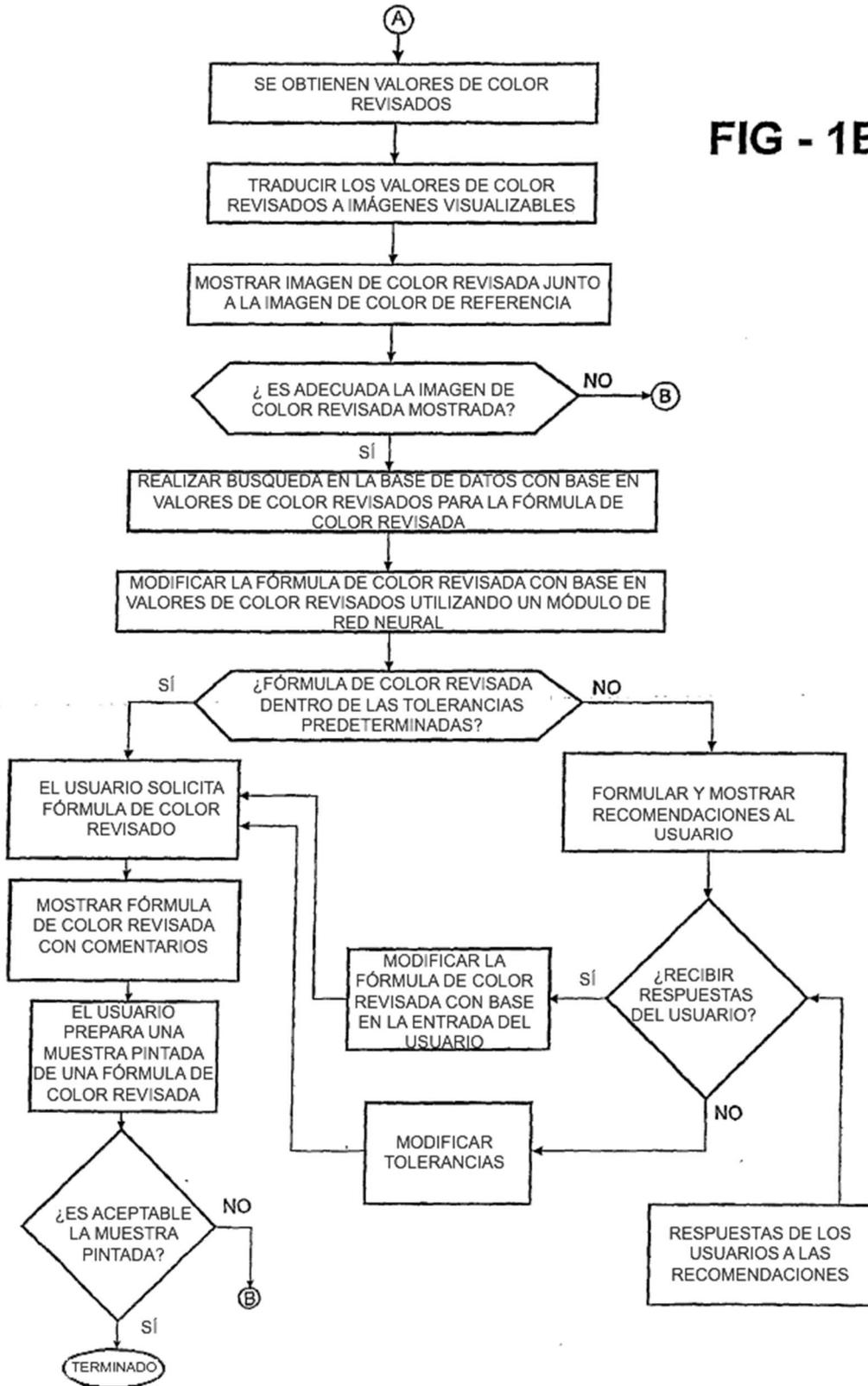


FIG - 1B



Selector de variante visual

MFG Año Código de color Estándar# Nombre del color Modelo

Línea de pintura Variante

Obtener color de referencia

FIG - 2

Selector de variante visual

MFG	Año	Código de color	Estándar#	Nombre del color	Modelo
CUS	2004	ZBJ	AY97/112ZBJ_.	AZUL ATLÁNTICO PE.	300 SERIES

Línea de pintura: Diamont

Variante: 4/7 MB 831.36

Obtener color de referencia

Mostrar fórmula Diferencia de color específica

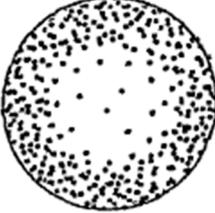


FIG - 3

Selector de variante visual

MFG	Año	Código de color	Estándar#	Nombre del color	Modelo
CUS	2004	ZBJ	AY97/112ZBJ...	AZUL ATLANTICO PE.	300 SERIES

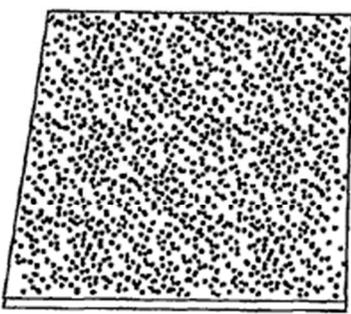
Línea de pintura: Diamont Variante: 4/7 MB 831.36

ARRIBA ABAJO

Más oscuro	0	Más claro	Más oscuro	0	Más claro
Más verde	0	Más rojo	Más verde	0	Más rojo
Más azul	0	Más amarillo	Más azul	0	Más amarillo
Más fino	0	Más grueso	Más fino	0	Más grueso

Obtener color de referencia

Mostrar fórmula Diferencia de color específica



4/7 MB 831.36

FIG - 4

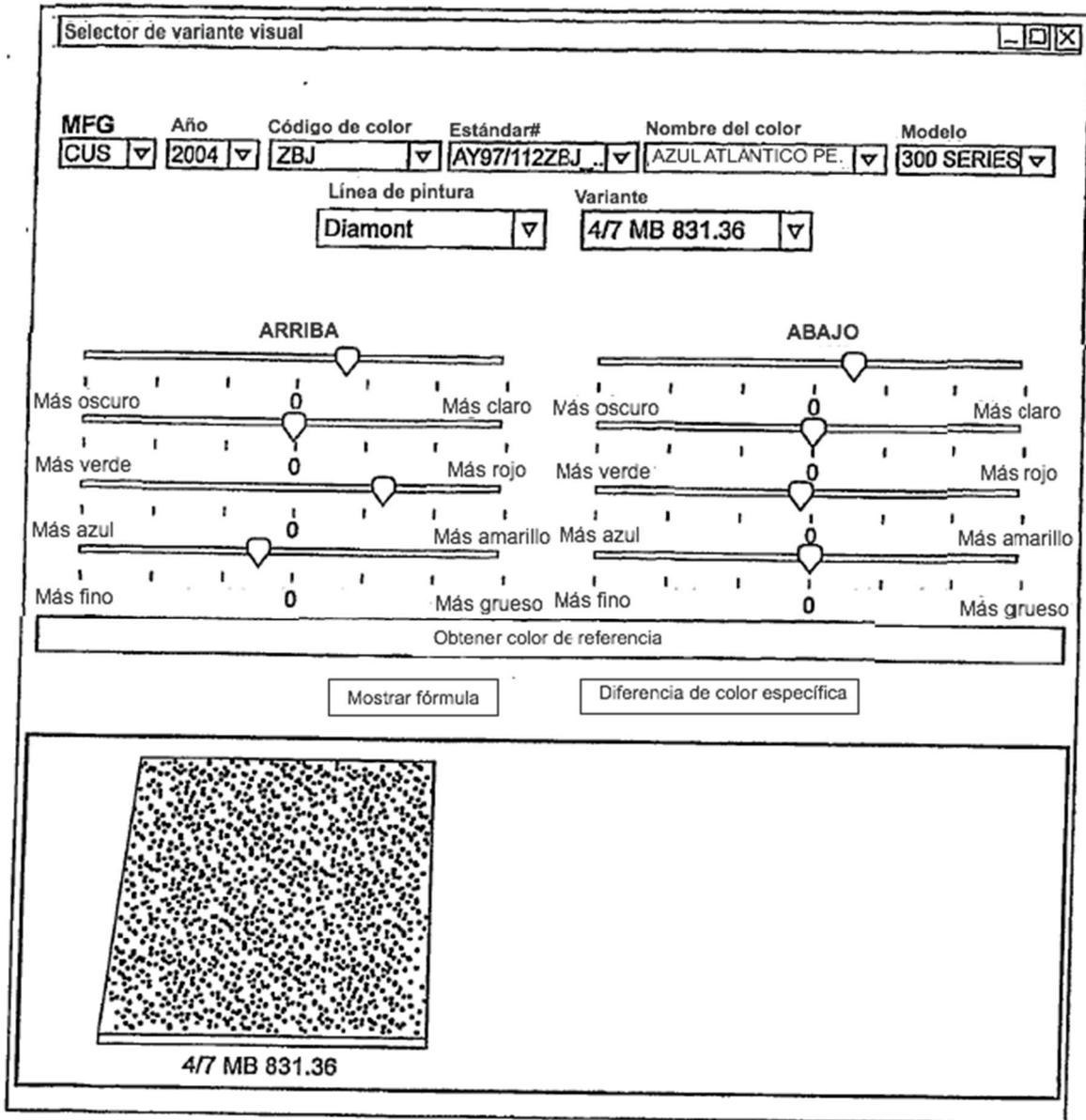


FIG - 5

Selector de variante visual

MFG: CUS | Año: 2004 | Código de color: ZBJ | Estándar#: AY97/112ZBJ... | Nombre del color: AZUL ATLANTICO PE. | Modelo: 300 SERIES

Línea de pintura: Diamont | Variante: 4/7 MB 831.36

ARRIBA | ABAJO

Más oscuro | Más claro | Más oscuro | Más claro

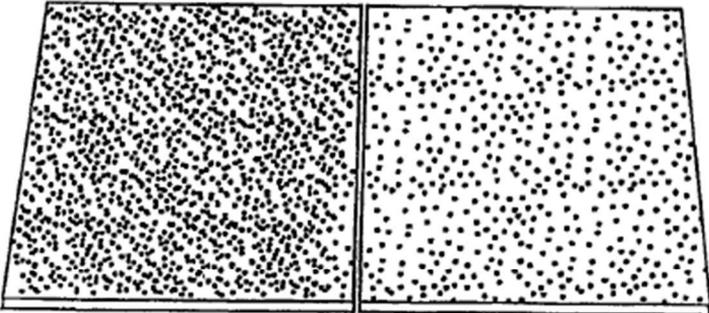
Más verde | Más rojo | Más verde | Más rojo

Más azul | Más amarillo | Más azul | Más amarillo

Más fino | Más grueso | Más fino | Más grueso

Obtener color de referencia

Mostrar fórmula | Diferencia de color específica



4/7 MB 831.36 | 20421 CUS ZBJ DURANGO

Var seleccionado = 20421 CUS ZBJ DURANGO

FIG - 6

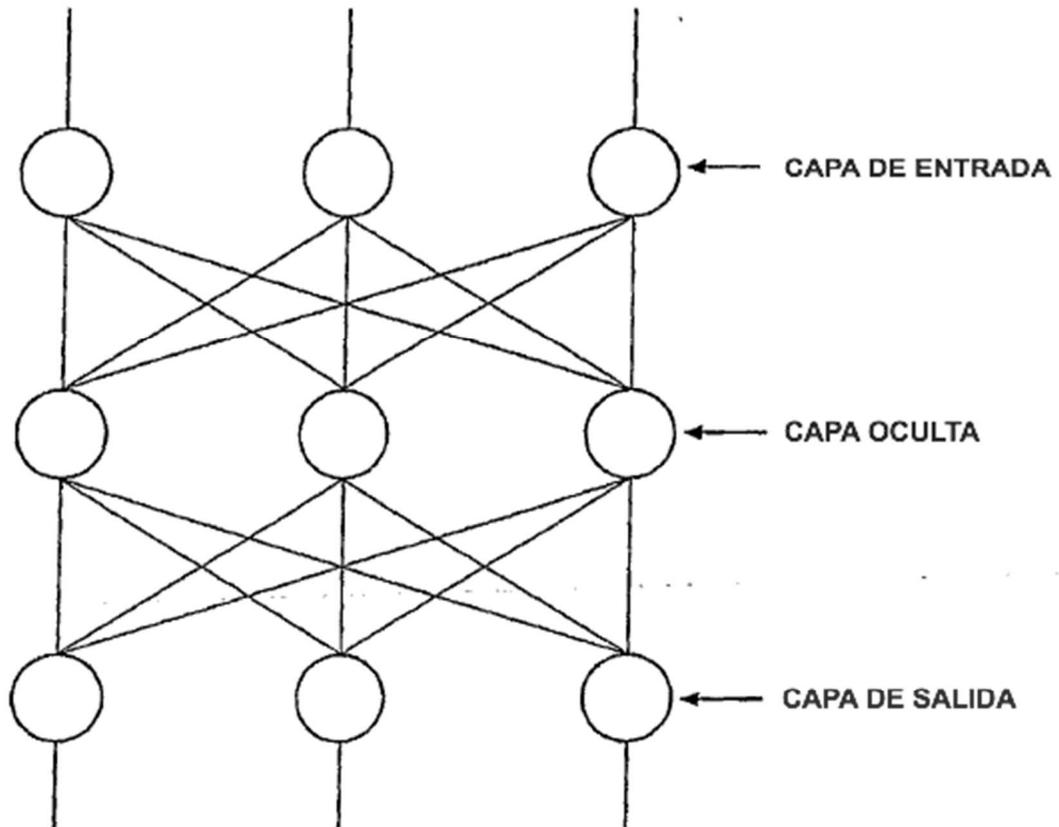


FIG - 7

FIG - 8A

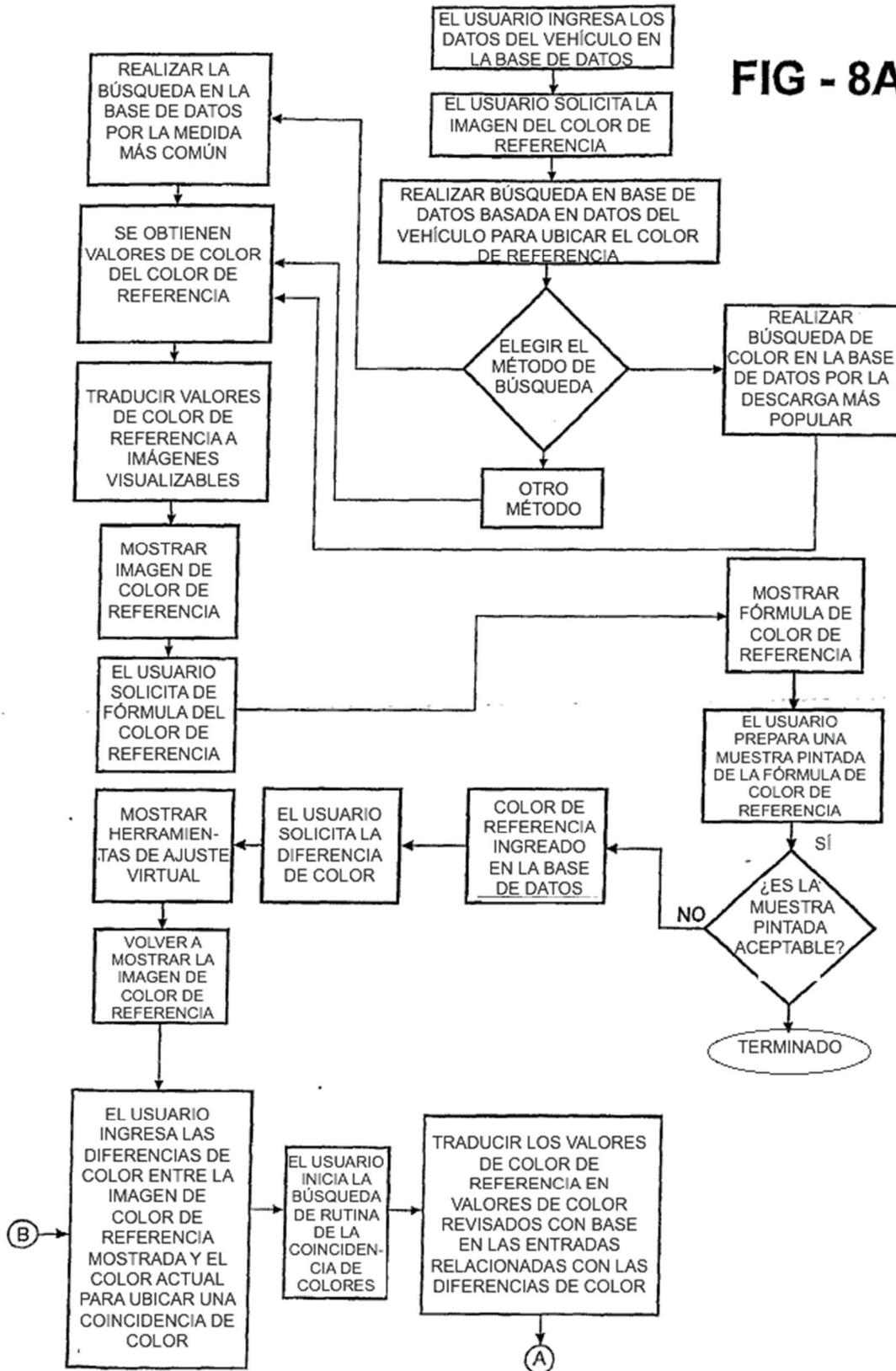
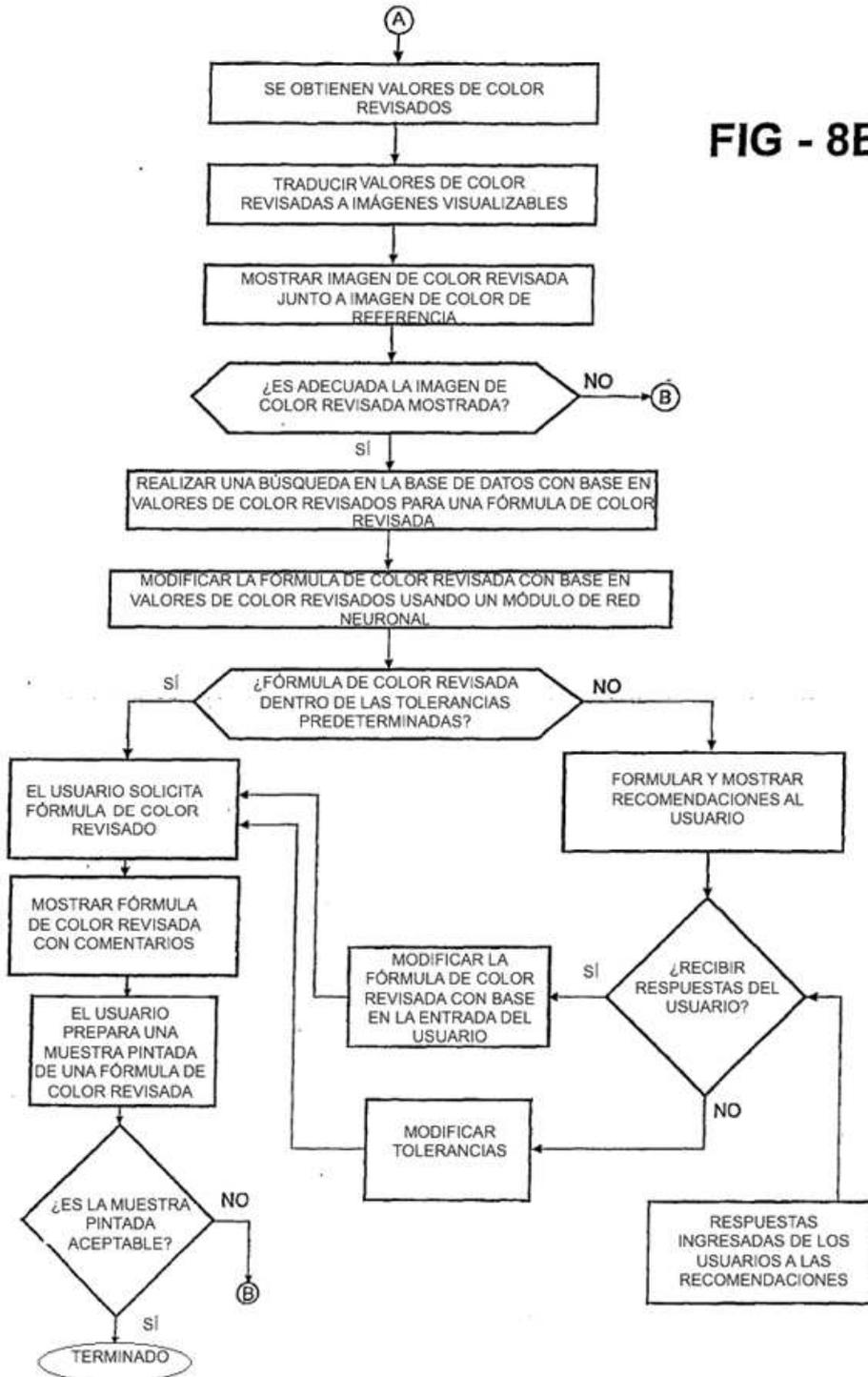


FIG - 8B



The image shows a software window titled "Selector de variante visual" with a standard Windows-style title bar (minimize, maximize, close buttons). The window contains the following elements:

- A row of six dropdown menus with the following labels: "MFG", "Año", "Código de color", "Estándar#", "Nombre del color", and "Modelo".
- Below these, two more dropdown menus labeled "Línea de pintura" and "Variante".
- A button labeled "Obtener color de referencia" centered below the second row of dropdowns.

FIG - 9

Selector de variante visual

MFG	Año	Código de color	Estándar#	Nombre del color	Modelo
CUS	2004	ZBJ	AY97/112ZBJ	AZUL ATLANTICO PE.	300 SERIES

Línea de pintura

Variante

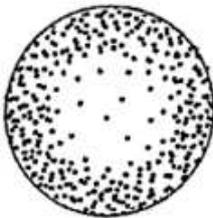


FIG - 10

Selector de variante visual
_ □ X

MFG	Año	Código de color	Estándar#	Nombre del color	Modelo
CUS ▾	2004 ▾	ZBJ ▾	AY97/112ZBJ.. ▾	AZUL ATLANTICO PE. ▾	300 SERIES ▾

Línea de pintura	Variante
Diamont ▾	4/7 MB 831.36 ▾

ARRIBA

ABAJO

Obtener color de referencia

Mostrar fórmula

Diferencia de color específica

4/7 MB 831.36

FIG - 11

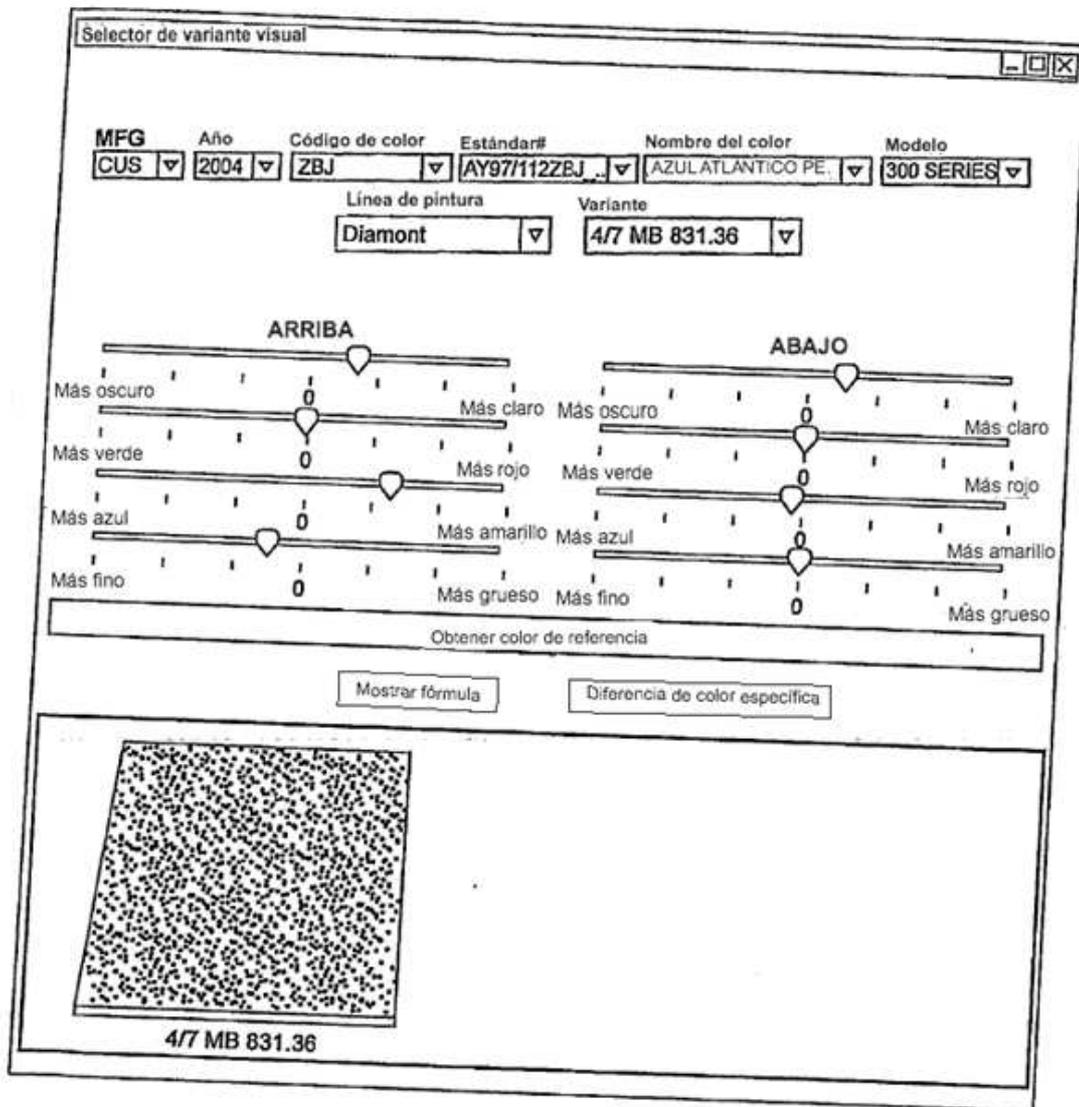


FIG - 12

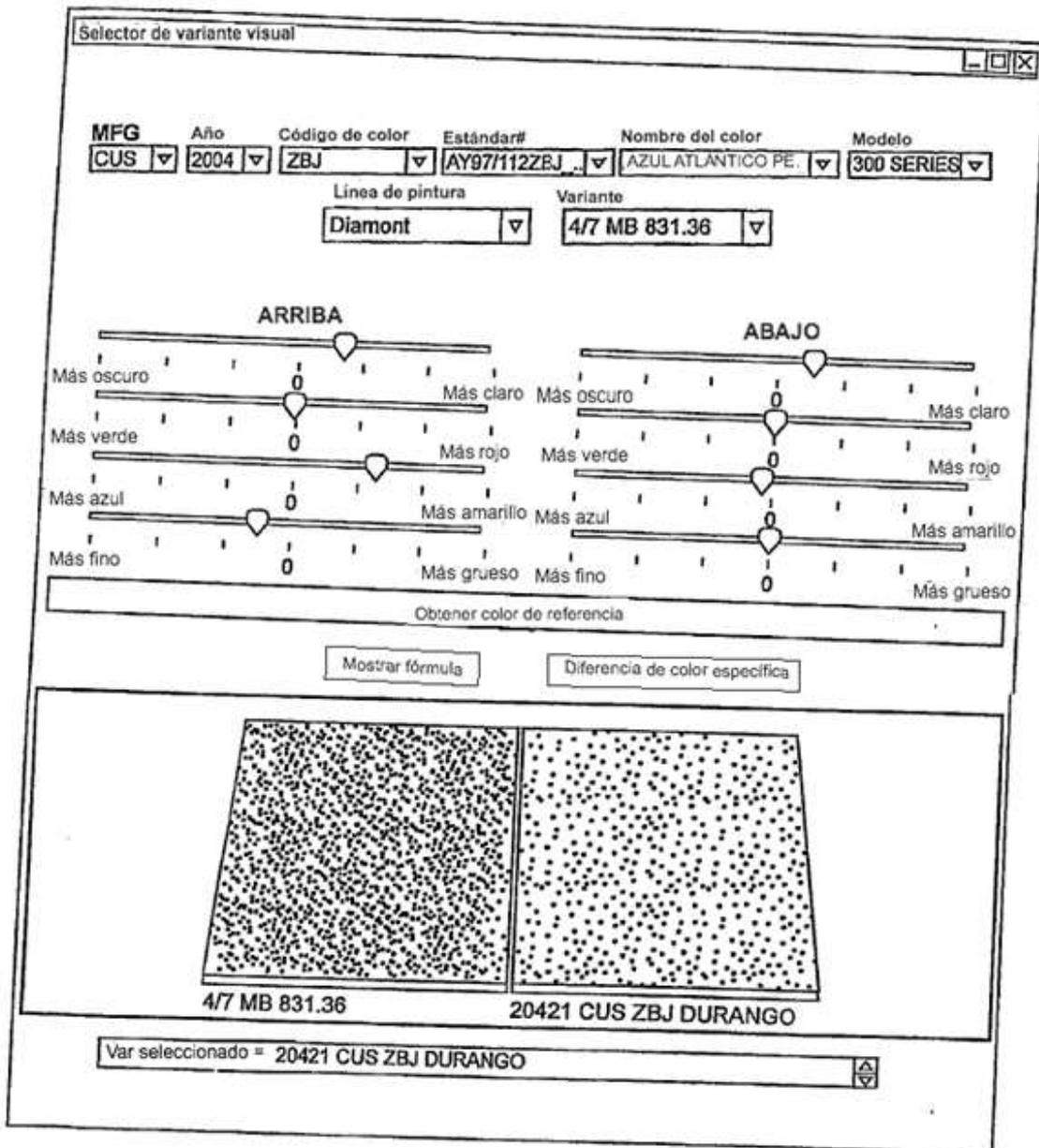


FIG - 13

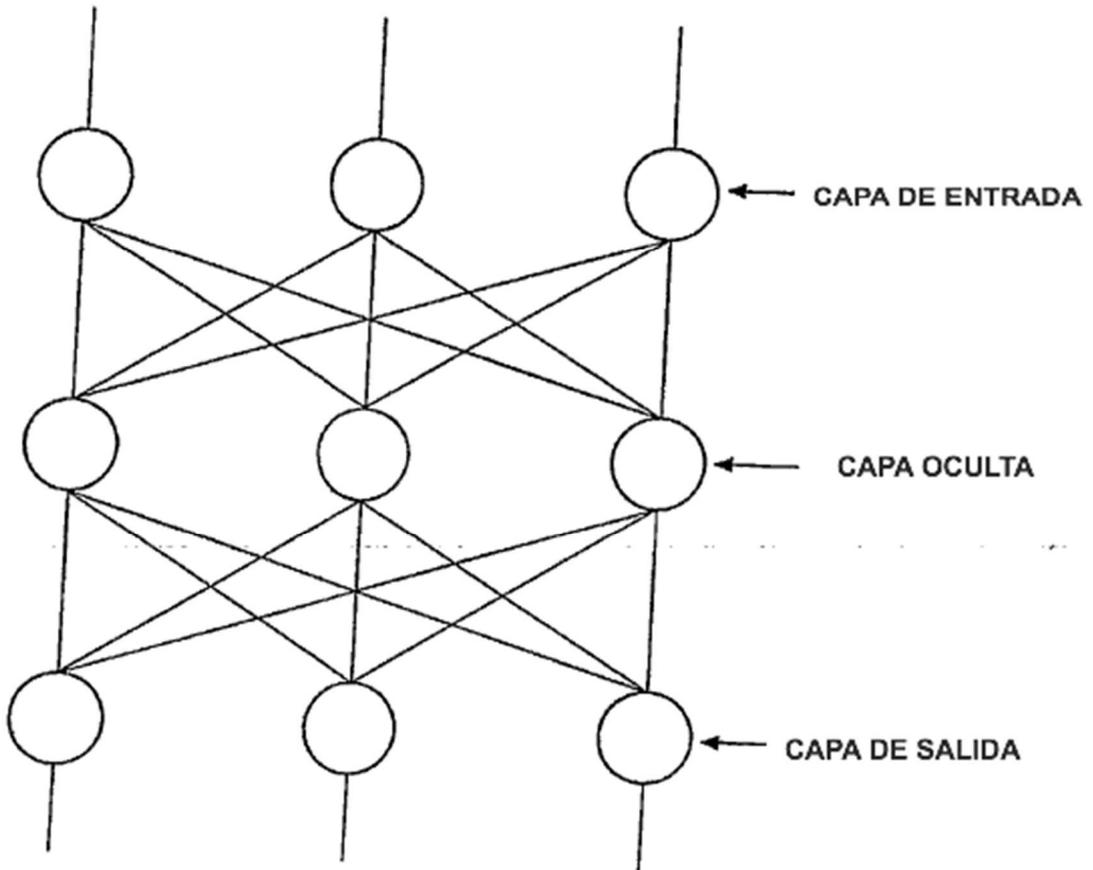


FIG - 14