



(10) **DE 10 2015 220 110 A1** 2016.05.04

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 220 110.4**

(22) Anmeldetag: **15.10.2015**

(43) Offenlegungstag: **04.05.2016**

(51) Int Cl.: **G01J 3/46 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

14/528,600 **30.10.2014** **US**

(71) Anmelder:

**Coatings Foreign IP Co. LLC, Wilmington, Del.,
US**

(74) Vertreter:

**Maiwald Patentanwalts GmbH, 80335 München,
DE**

(72) Erfinder:

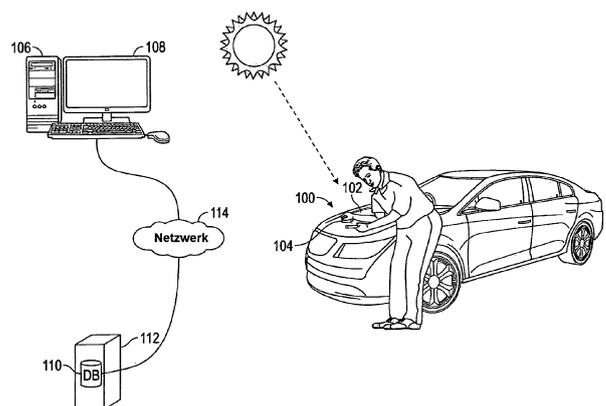
Steenhoek, Larry E., Philadelphia, Pa., US

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **System und Verfahren zur Farbmessung unter Verwendung von Ortsangaben und Orientierungssensoren**

(57) Zusammenfassung: Ein System und Verfahren wird zum Messen und Speichern des Anstrichstoff-Farb-Rezepts von einer Probe bereitgestellt. Anstrichstoff wird auf richtungsabhängige Proben gesprüht. Der horizontale Standard wird in einer Datenbank gemessen und gespeichert. Ein vertikaler Standard wird bei einer Vielzahl von Orten und Orientierungen gemessen und in der Datenbank gespeichert.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Ausführungsformen des hierin beschriebenen Gegenstands betreffen Farb-Messung im Allgemeinen und insbesondere ein System und Verfahren zum Messen von Farbe unter Aufzeichnen der Orientierung bzw. Ausrichtung einer Farb-Mess-Einrichtung, wie ein Goniospektrophotometer.

HINTERGRUND

[0002] In der Vergangenheit wurden diverse Farb-Anpassungs-Techniken entwickelt, um bei der Auswahl der korrekt passenden Beschichtungs-Zusammensetzung beim Ausbessern eines Fahrzeuges zu unterstützen, jedoch leiden alle unter bestimmten wesentlichen Begrenzungen. Zum Beispiel wurden bei vielen Gelegenheiten visuelle Hilfsmittel, wie Nacharbeitungs-Farbchips, verwendet, um eine geeignete Übereinstimmung für das auszubessernde Fahrzeug zu finden. Jedoch ist das visuelle Anpassen von Farbe zeitaufwändig, mühsam und im Ergebnis schlechter Beleuchtungs-Bedingungen, Unterschieden in der Bedienung und/oder Variation des ursprünglichen Standards durch den Anstrichstoff-Hersteller Ursache von Fehlern. Ein anderes System beinhaltet die Verwendung von Fahrzeug-Daten, wie Modelljahr und Anstrichstoffcode des Herstellers. Die Fahrzeug-Daten werden zum Identifizieren der entsprechenden Beschichtungs-Rezepte, verbunden mit dem Anstrichstoffcode, verwendet.

[0003] Ein weiteres üblicherweise angewendetes System beinhaltet die Verwendung eines Computer gesteuerten Colorimeters oder Spektrophotometers, welches die Farbwerte einer unbeschädigten Fläche der Beschichtung auf dem Fahrzeug misst und diese Farbwerte mit jenen vergleicht, die in einer Datenbank, die Farbdaten für verschiedene nachzuarbeitende passende Beschichtungen und entsprechende passende Rezepte enthält, gespeichert sind. Aus dem Vergleich findet der Computer ein oder mehrere vorläufige passende Rezepte für die ursprüngliche Beschichtungs-Farbe und das ursprüngliche Erscheinungsbild des Fahrzeugs innerhalb einer annehmbaren Toleranz. Ein Beispiel eines solchen Verfahrens wird in US-Patent Nr. 7 145 656, mit dem Titel "Computer-implemented Method For Matching Paint", veröffentlicht am 5. Dezember 2006, beschrieben. Dieses Verfahren erfordert jedoch gemessene Farbwerte und kann passende Rezepte, basierend auf den Fahrzeug-Identifizierungs-Informationen, nicht identifizieren.

[0004] Eine weitere Entwicklung besteht darin, sowohl die gemessenen Farbwerte als auch Fahrzeug-Identifizierungs-Information anzuwenden, um potenziell vorläufig passende Rezepte aus einer Nach-

arbeitungs-Passungs-Beschichtungs-Datenbank zu finden. Ein Beispiel von einem solchen System wird in US-Patent Nr. 6 522 977 mit dem Titel "Computer-implemented Method And Apparatus For Matching Paint" beschrieben. In diesem System werden Probe-Beschichtungen, die sich aus jedem von den vorläufig passenden Rezepten ergeben, hergestellt und zum Test besprüht. Die Farb-Übereinstimmung wird dann visuell bestimmt. In den meisten Fällen muss das vorläufig passende Rezept manuell eingestellt und durch Versuch und Fehler wiederholt werden, bis eine Übereinstimmung erreicht ist.

[0005] Es ist bekannt, dass die Orientierung bzw. Ausrichtung von Effekt-Pigment-Flocken einen wichtigen Beitrag für die Farbe und das Erscheinungsbild von gonioapparenten Anstrichstoffmaterialien darstellt. Die Orientierung bzw. Ausrichtung der Flocken ist hinsichtlich eines Probenstücks, das in seiner Ebene gedreht wird, nicht immer isotrop. Das Verfahren zum Sprühen von Anstrichstoff auf eine vertikale Oberfläche im Gravitationsfeld der Erde kann zu einer bevorzugten Orientierung bzw. Ausrichtung führen, ein Phänomen, das manchmal als der "Jalousie-Effekt" bezeichnet wird. Solche anisotropen Probenstücke werden als "richtungsabhängig" bezeichnet. Diese Anisotropie zeigt sich häufig durch eine Änderung in den Farb-Messungen, wenn das Probenstück um seine normale Oberfläche gedreht wird, was somit eine Herausforderung für Reparatur-Vorgänge bei einer Aufarbeitung von Fahrzeugen darstellt, weil es schwierig ist, die Farbe genau zu treffen; d. h. es ist schwierig, das geeignete Anstrichstoff-Rezept zu bestimmen, das den Anstrichstoff auf dem Fahrzeug genau wiedergibt.

[0006] Wenn eine Anstrichstoff-Reparatur an einem Fahrzeug vorgenommen wird, wird häufig eine Farb-Mess-Einrichtung, wie ein Goniospektrophotometer, auch bekannt als ein Multi-Winkel-Spektrophotometer, verwendet, um die Farbe des Fahrzeugs zu messen. Die von diesem Verfahren erhaltenen Farbdaten werden verwendet, um für einen Reparatur-Anstrichstoff ein Rezept auszuwählen, das die beste Farb-Übereinstimmung bereitstellen wird. Wenn der Anstrichstoff an dem Fahrzeug "richtungsabhängig" ist (d. h. typischerweise eine vertikale Oberfläche), kann die Dreh-Orientierung bzw. Ausrichtung des Goniospektrophotometers bezüglich der Anstrichstoff-Oberflächen-Senkrechten einen Effekt zum Auswählen auf das geeignete Anstrichstoff-Rezept ausüben. Gegenwärtig schließen Farb-Messungs-Anweisungen eine Beschreibung der passenden Orientierung bzw. Ausrichtung des Goniospektrophotometers ein; jedoch kann die passende Orientierung bzw. Ausrichtung nicht aus den Messdaten verifiziert werden und ohne passende Orientierung bzw. Ausrichtung kann das zur Reparatur ausgewählte Anstrichstoff-Rezept keine optimale Farb-Übereinstimmung bereitstellen. Frühere Ver-

suche zum Sicherstellen von passender Orientierung bzw. Ausrichtung sind inhärent unzuverlässig, da es keinen bekannten Weg gab, um passende Instrumenten-Orientierung bzw. -Ausrichtung zu bestätigen. Deshalb wurde Instrumenten-Orientierung bzw. -Ausrichtung nicht als Teil der Anstrichstoff-Rezept-Vorhersage und Wiederauffindungs-Verfahren verwendet. Gegenwärtig gibt es keinen schnellen, leichten und kostengünstigen Weg, um zu bestimmen, welche passende Nacharbeitungs-Beschichtungs-Zusammensetzung auf dem Zubehörmarkt die beste Übereinstimmung in Farbe und Erscheinungsbild für eine bestimmte OEM-Beschichtung erbringt.

[0007] Somit würde es erwünscht sein, ein System und Verfahren zum Aufzeichnen der Orientierung bzw. Ausrichtung von einem Farb-Messungs-Instrument, wie ein Goniospektrometer, während der Fahrzeug-Herstellung bereitzustellen und diese Orientierungs-Information als Metadaten für die Farb-Messungsdaten zur späteren Verwendung aufzunehmen. Es würde weiterhin erwünscht sein, Beschleunigungsaufnehmer oder andere Orientierungssensoren in dem Goniospektrophotometer anzuwenden, um ihre drei-dimensionale Orientierung bzw. Ausrichtung (d. h. Beschleunigung, Neigung und Gierung) aufzuzeichnen, so dass ein genaues Anstrichstoff-Rezept bestimmt werden kann und zu einer späteren Zeit zur Reparatur angewendet wird. Es würde weiterhin zudem erwünscht sein, die Position (X, Y, Z) des Messpunktes bezüglich eines Bezugspunktes auf der Karosserie des Fahrzeugs aufzuzeichnen, um den Ort auf dem Fahrzeug, an dem die Messung gemacht wurde, zu bestätigen.

KURZDARSTELLUNG

[0008] Diese Kurzdarstellung wird bereitgestellt, um eine Auswahl von Konzepten in einer vereinfachten Form einzuführen, die nachstehend in der Beschreibung im Einzelnen weiter beschrieben wird. Diese Kurzdarstellung ist nicht vorgesehen, Schlüsselmerkmale oder wesentliche Merkmale des beanspruchten Gegenstands festzulegen, noch ist sie vorgesehen, als eine Hilfe beim Bestimmen des Umfangs des beanspruchten Gegenstands verwendet zu werden.

[0009] Ein Verfahren zum Messen und Speichern von Farbdaten wird bereitgestellt. Die Farbe von einer richtungsabhängigen Probe wird mit einer Farb-Mess-Einrichtung bei einer Vielzahl von Orientierungen bezüglich der Orientierung bzw. Ausrichtung des Elements bzw. Flächenbauteils während der Anstrichstoff-Auftragung gemessen, und die Farb- und Orientierungsdaten werden in einer Datenbank gespeichert.

[0010] Ein Verfahren zum Messen und Speichern der Farbe von einem Fahrzeug wird auch bereitgestellt, wobei während der ursprünglichen Herstel-

lung eines Fahrzeugs der Anstrichstoff auf das Fahrzeug gesprüht wird. Die Farbe von einem richtungsabhängigen Element wird mit einer Farb-Mess-Einrichtung bei einer Vielzahl von Geräte-Orientierungen bezüglich der Orientierung bzw. Ausrichtung des Elements während der Anstrichstoff-Auftragung gemessen, und die Farb- und Orientierungsdaten werden in einer Datenbank gespeichert.

[0011] Ein weiteres Verfahren zum Messen und Speichern der Farbe von einem Fahrzeug wird bereitgestellt, wobei Anstrichstoff auf vertikale und horizontale Proben durch einen Anstrichstoff-Hersteller während der anfänglichen Rezeptierung des Anstrichstoffs gesprüht wird. Die Farbe von einer vertikalen Probe wird mit einer Farb-Mess-Einrichtung bei einer Vielzahl von Orientierungen gemessen, und Farb- und Orientierungsdaten werden in einer Datenbank gespeichert.

[0012] Ein weiteres Verfahren wird zum Messen der Farbe eines Fahrzeugs, das Anstrichstoff-Reparatur benötigt, bereitgestellt. Die Farbe des Fahrzeugs wird mit einer Farb-Mess-Einrichtung bei einer Vielzahl von Orientierungen gemessen, wobei die Farbdaten und Orientierungsdaten für einen Prozessor bereitgestellt werden, und eine Datenbank wird abgesucht, um im Wesentlichen passende Anstrichstoff-Rezepte abzurufen.

[0013] Auch bereitgestellt wird ein System zum Messen und Speichern von Farbdaten, umfassend mindestens eine Farb-Mess-Einrichtung, mindestens einen Orientierungssensor, gekoppelt an die Farb-Mess-Einrichtung, ein Eingabegerät, ein Ausgabegerät und eine Datenbank. Ein Prozessor wird an die Datenbank, das Ausgabegerät, das Eingabegerät und die Farb-Mess-Einrichtung zum Empfangen und Speichern (1) einer Vielzahl von Farb-Messungen, jeweils bei einer unterschiedlichen Messgerät-Orientierung, und (2) entsprechenden Farb-Mess-Einrichtungs-Orientierungsdaten genommen, gekoppelt.

[0014] Weiterhin werden andere erwünschte Merkmale und Charakteristika des Systems und Verfahren aus der nachstehenden Beschreibung im Einzelnen und den beigefügten Ansprüchen, zusammen genommen mit den beigefügten Zeichnungen und dem vorangehenden technischen Hintergrund, deutlich.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] Ausführungsformen des Gegenstands werden hierin anschließend in Verbindung mit den nachstehenden Figuren beschrieben, wobei gleiche Ziffern gleiche Bauteile bedeuten, und:

[0016] Fig. 1 zeigt eine vereinfachte Veranschaulichung von einem Fahrzeug mit einer Anstrich-

stoff-Oberfläche, wobei die Farbe davon für den Zweck des Ableitens eines passenden Anstrichstoff-Rezepts gemessen wird, um eine Reparatur gemäß dem Stand der Technik zu bewirken;

[0017] Fig. 2 ist ein Block-Diagramm von einem System zum Ableiten eines passenden Anstrichstoff-Rezepts, um eine Reparatur gemäß einer beispielhaften Ausführungsform zu bewirken;

[0018] Fig. 3 ist eine Draufsicht, die die Farb-Messung von einem richtungsabhängigen Element unter Verwendung von verschiedenen Orientierungen einer Farb-Mess-Einrichtung, wie ein Spektrophotometer gemäß einer Ausführungsform, veranschaulicht;

[0019] Fig. 4 ist ein Diagramm, das die Wellenlängen-gegen-Reflexionsgrad-Charakteristika für eine hellbraune Beschichtung bei den Mess-Orientierungen, gezeigt in Fig. 4, veranschaulicht;

[0020] Fig. 5 ist eine isometrische Ansicht von einer Vorrichtung zum Messen und Aufzeichnen der Farbdaten entlang der Orientierung bzw. Ausrichtung des verwendeten Farb-Mess-Instruments (z. B. ein Goniospektrophotometer) während der Herstellung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform;

[0021] Fig. 6 ist ein Ablaufschema, das ein Verfahren zum Messen und Speichern von Farbdaten entlang der Orientierung bzw. Ausrichtung des verwendeten Farb-Mess-Instruments (z. B. ein Goniospektrophotometer) während der OEM-Herstellung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform veranschaulicht;

[0022] Fig. 7 ist ein Ablaufschema, das ein Verfahren zum Messen und Speichern der durchschnittlichen Farb- und Orientierungsdaten von einer Anstrichstoff-Oberfläche während der Anfangs-Anstrichstoff-Formulierung durch einen Anstrichstoff-Hersteller gemäß einer beispielhaften Ausführungsform veranschaulicht;

[0023] Fig. 8 ist ein Ablaufschema, das ein Verfahren zum Messen und Speichern der durchschnittlichen Farb- und Orientierungsdaten von einer Anstrichstoff-Oberfläche während der Reparatur bei einer Anstrichstoff-Reparatur gemäß einer beispielhaften Ausführungsform veranschaulicht; und

[0024] Fig. 9 ist ein Ablaufschema, das ein Verfahren zum Wiederauffinden des zur Reparatur gemäß einer beispielhaften Ausführungsform zu verwendenden optimalen Farb-Rezepts veranschaulicht.

BESCHREIBUNG IM EINZELNEN

[0025] Die nachstehende Beschreibung im Einzelnen ist in ihrer Beschaffenheit nur erläuternd und ist

nicht vorgesehen, die Ausführungsformen des Gegenstands oder die Anwendungen und Verwendungen von solchen Ausführungsformen zu begrenzen. Wenn hierin verwendet, bedeutet das Wort "beispielhaft" "als ein Beispiel, Fall oder Erläuterung zu dienen". Jede hierin als beispielhaft beschriebene Umsetzung ist nicht notwendigerweise als bevorzugte oder vorteilhafte andere Umsetzungen aufzufassen. Weiterhin gibt es keine Absicht an irgendwelche geäußerte oder implizierte Theorie, die auf dem vorangehenden technischen Gebiet, Hintergrund, Kurzdarstellung oder der nachfolgenden Beschreibung im Einzelnen wiedergegeben wurde, gebunden zu sein.

[0026] Techniken und Technologien können hierin in Bezug auf funktionelle und/oder logische Block-Komponenten und bezüglich symbolischer Wiedergaben von Vorgängen, Verarbeitungsaufgaben und Funktionen, die durch verschiedene EDV-Komponenten oder Geräte ausgeführt werden können, beschrieben werden. Es sollte Wert darauf gelegt werden, dass die verschiedenen Block-Komponenten, die in den Figuren gezeigt werden, durch eine beliebige Anzahl von Hardware-, Software- und/oder Firmware-Komponenten, die zum Ausführen der angeführten Funktionen, konfiguriert wurden, realisiert werden können. Zum Beispiel kann eine Ausführungsform von einem System oder einer Komponente verschiedene integrierte Schaltkreis-Komponenten, z. B. Speicher-Bauelemente, digitale Signale verarbeitende Bauelemente, Logik-Bauelemente bzw. logische Gatter, Look-up-Tables oder dergleichen, welche eine Vielzahl von Funktionen unter der Steuerung von einem oder mehreren Mikroprozessoren oder anderen Befehlsgebern ausführen können, anwenden.

[0027] Die nachstehende Beschreibung kann sich auf Bauteile oder Knotenpunkte oder Merkmale, die miteinander "gekoppelt" sind, beziehen. Wenn hierin verwendet, bedeutet, sofern nicht ausdrücklich anders angegeben, "gekoppelt", dass ein Bauteil/Knotenpunkt/Merkmal direkt oder indirekt (oder direkt oder indirekt kommuniziert mit) mit anderen Bauteil/Knotenpunkt/Merkmal, nicht notwendigerweise mechanisch, verbunden ist. Somit können, obwohl die Zeichnungen eine beispielhafte Anordnung von Bauteilen darstellen können, zusätzliche eingreifende Bauteile, Geräte, Merkmale oder Komponenten in einer Ausführungsform des dargestellten Gegenstands vorliegen. Zusätzlich kann eine bestimmte Terminologie auch in der nachstehenden Beschreibung nur für den Zweck als Bezug verwendet werden und ist somit nicht vorgesehen, zu begrenzen.

[0028] Die nachstehende Beschreibung im Einzelnen ist in der Beschaffenheit nur erläuternd und ist nicht vorgesehen, die Ausführungsformen des Gegenstands oder die Anwendungen und Verwendungen von solchen Ausführungsformen zu begrenzen. Weiterhin gibt es keine Absicht an irgendwelche ge-

äußerte oder implizierte Theorie, die auf dem vorangehenden technischen Gebiet, Hintergrund, Kurzdarstellung oder der nachfolgenden Beschreibung im Einzelnen wiedergegeben wurde, gebunden zu sein.

[0029] Techniken und Technologien können hierin in Bezug auf funktionelle und/oder logische Block-Komponenten und bezüglich symbolischer Wiedergaben von Vorgängen, Verarbeitungsaufgaben und Funktionen, die durch verschiedene EDV-Komponenten oder Geräte ausgeführt werden können, beschrieben werden. Solche Operationen, Tasks und Funktionen werden manchmal als Computer-ausgeführt, computerisiert, Software-implementiert oder Computer-implementiert bezeichnet. In der Praxis können eines oder mehrere Prozessor-Bauelemente die beschriebenen Operationen, Tasks und Funktionen durch Manipulieren elektrischer Signale, die Datenbits bei Speicherorten in dem Systemspeicher wiedergeben, sowie anderes Verarbeiten von Signalen ausgeführt werden. Die Speicherorte, wo Datenbits gehalten werden, sind physikalische Orte, die insbesondere elektrische, magnetische, optische oder organische Eigenschaften entsprechend den Datenbits aufweisen. Es sollte Wert darauf gelegt werden, dass die in den Figuren gezeigten verschiedenen Block-Komponenten durch eine beliebige Anzahl von Hardware-, Software- und/oder Firmware-Komponenten, die konfiguriert wurden, um die ausgewiesenen Funktionen auszuführen, realisiert werden können. Zum Beispiel kann eine Ausführungsform von einem System oder einer Komponente verschiedene integrierte Schaltkreis-Komponenten, z. B. Speicher-Bauteile, digitale Signale verarbeitende Bauteile, Logik-Bauteile bzw. logische Gatter, Look-up-Tables oder dergleichen, welche eine Vielzahl von Funktionen unter der Steuerung von einem oder mehreren Mikroprozessoren oder anderen Befehlsgebern ausführen können, anwenden.

[0030] Der Kürze halber können herkömmliche Techniken betreffend graphische und Bild-Verarbeitung, Touchscreen-Anzeigen und andere funktionelle Aspekte von bestimmten Systemen und Unter-Systemen (und die einzelnen Betriebs-Komponenten davon) hierin nicht im Einzelnen beschrieben werden. Weiterhin sind die Verbindungslinien, die in den hierin enthaltenen diversen Figuren gezeigt werden, vorgesehen, beispielhafte funktionelle Beziehungen und/oder physikalische Kopplungen zwischen den verschiedenen Bauteilen wiederzugeben. Es sollte angemerkt werden, dass viele alternative oder zusätzliche funktionelle Beziehungen oder physikalische Verbindungen in einer Ausführungsform des Gegenstands vorliegen können.

[0031] Merkmale und Vorteile werden vom Fachmann beim Lesen der nachstehenden Beschreibung im Einzelnen besser verstanden. Es wird Wert darauf gelegt, dass bestimmte Merkmale, welche zur Klar-

heit vorstehend und nachstehend in dem Zusammenhang von getrennten Ausführungsformen beschrieben wurden, auch in Kombination in einer einzigen Ausführungsform bereitgestellt werden können. Umgekehrt können diverse Merkmale, die zur Kürze in dem Zusammenhang von einer einzelnen Ausführungsform beschrieben wurden, auch getrennt oder in beliebiger Unterkombination bereitgestellt werden. Außerdem können Bezüge in der Einzahl auch die Mehrzahl (zum Beispiel können sich "ein" und "eine" auf ein oder eine oder mehrere beziehen) einschließen, sofern der Zusammenhang speziell nichts anderes ausweist.

[0032] Die Verwendung von Zahlenwerten in den diversen in dieser Anmeldung angeführten Bereichen sind, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes ausgewiesen ist, als Näherungen angeführt, als ob den minimalen und maximalen Werten in den ausgewiesenen Bereichen beiden das Wort "etwa" vorausgeht. In dieser Weise können leichte Variationen oberhalb und unterhalb der ausgewiesenen Bereiche verwendet werden, um im Wesentlichen die gleichen Ergebnisse wie Werte innerhalb der Bereiche zu erreichen. Auch ist die Offenbarung dieser Bereiche als ein kontinuierlicher Bereich, einschließlich jedes Werts zwischen den Minimum- und Maximum-Werten, vorgesehen.

[0033] Wie hierin verwendet, bezieht sich der Begriff "Datenbank" auf eine Sammlung von betreffender Information, die gesucht und abgerufen werden kann. Die Datenbank kann ein durchsuchbares elektronisches numerisches, alphanummerisches oder Text-Dokument; ein durchsuchbares PDF-Dokument; eine Microsoft-Excel.RTM.-Kalkulationstabelle; eine Microsoft-Access.RTM.-Datenbank (beide bereitgestellt von Microsoft Corporation von Redmond, Wash.); eine Oracle.RTM.-Datenbank (bereitgestellt von Oracle Corporation von Redwood Shores, Kalif.); oder eine Linux-Datenbank, jede unter deren entsprechenden Handelsmarken eingetragen, sein. Die Datenbank kann ein Satz von elektronischen Dokumenten, Photographien, Bildern, Diagrammen oder Zeichnungen sein, die in Computerlesbaren Speichermedien untergebracht sind, welche gesucht und abgerufen werden können. Eine Datenbank kann eine einzelne Datenbank oder ein Satz von relationalen Datenbanken oder eine Gruppe von nicht-relationalen Datenbanken sein. Jeder der Begriffe "Fahrzeug", "Eigenantrieb", "Automobil", "Eigenantrieb-Fahrzeug" und "Automobil-Fahrzeug" bezieht sich auf ein Automobil, wie Auto, Lastwagen, Mehrzweckfahrzeug, Bus, SUV (Geländewagen); Lastkraftwagen; Sattelschlepper; Traktor; Motorrad; Anhänger; ATV (Allrad-Fahrzeug); Klein-Lastkraftwagen; Hochleistungsfahrzeug, wie Bulldozer, Fahrzeugkran und Schürfraupe; Flugzeuge; Boote; Schiffe und andere Arten von Transport, die mit Beschichtungs-Zusammensetzungen beschichtet sind.

[0034] Wie hierin verwendet, bezieht sich ein Computergerät auf einen Desktop-Computer, einen Laptop-Computer, einen Pocket-PC, einen Minicomputer (PDA), ein in der Hand zu haltendes elektronisches Verarbeitungs-Gerät, ein Smartphone, das die Funktionalität von einem PDA und einem Mobiltelefon kombiniert, einen iPod, einen iPod/MP-Player, oder beliebige andere elektronische Geräte, die Information automatisch verarbeiten können. Ein Computergerät kann eine Draht- oder drahtlose Verbindung zu einer Datenbank oder zu einem anderen Computergerät aufweisen. Ein Computergerät kann ein Client-Computer sein, der mit einem Host-Computer in einem Multi-Computer-Client-Host-System, verbunden über ein Draht- oder drahtloses Netzwerk, einschließlich Intranet und Internet, kommuniziert. Ein Computergerät kann auch konfiguriert sein, um mit einem Daten-Eingabe- oder -Ausgabegerät über Draht- oder drahtlose Verbindungen gekoppelt zu sein. Zum Beispiel kann ein Laptop-Computer funktionsfähig konfiguriert sein, um Farbdaten und Bilder über eine drahtlose Verbindung zu empfangen. Ein Computergerät kann weiterhin eine Untereinheit von einem anderen Gerät sein. Beispiele für eine solche Untereinheit können ein Prozessorchip in einem Bebilderungs-Gerät oder einem Goniospektrophotometer sein. Ein Computergerät kann mit einem Anzeige-Gerät, wie ein Kontrollgerät, verbunden sein. Ein "tragbares Computergerät" umfasst einen Laptop-Computer, einen Pocket-PC, einen Minicomputer (PDA), ein in der Hand zu haltendes elektronisches Verarbeitungs-Gerät, ein Mobiltelefon, ein Smartphone, das die Funktionalität von einem PDA und einem Mobiltelefon kombiniert, einen Tablet-Computer, einen iPod, einen iPod/MP-Player oder beliebige andere eigenständige oder Untereinheits-Geräte, die Information und Daten verarbeiten können und von einer Person autorisiert sein können.

[0035] Draht-Verbindungen schließen Hardware-Kopplungen, Splitter, Verbinder, Kabel oder Drähte ein. Drahtlose Verbindungen und Geräte schließen Wi-Fi-Gerät, Bluetooth-Gerät, drahtloses Weitverkehrs-Netz (WAN) Gerät, Wi-Max-Gerät, lokales Netzwerk(LAN)-Gerät, 3G-Breitband-Gerät, Infrarot-Kommunikations-Gerät, optische Daten-Übertragungs-Gerät, Radiotransmitter und gegebenenfalls Receiver, drahtloses Telefon, Adapter-Karte für drahtloses Telefon oder beliebige andere Geräte, die Signale in einem breiten Bereich von elektromagnetischen Wellenlängen, einschließlich Hochfrequenz, Mikrowellenfrequenz, sichtbare oder unsichtbare Wellenlängen, übertragen können, ein, sind jedoch nicht darauf begrenzt.

[0036] Ein Bildaufnahmegerät bezieht sich auf ein Gerät, das Bilder unter einem breiten Bereich von elektromagnetischen Wellenlängen, einschließlich sichtbare oder unsichtbare Wellenlängen, einfangen kann. Beispiele für das Bildaufnahmegerät

schließen einen Fotoapparat, eine Digitalkamera, eine Röntgenkamera, eine Infrarotkamera, eine analoge Videokamera und eine digitale Videokamera ein, sind jedoch nicht darauf begrenzt. Ein digitales Bildgerät oder digitales Bildaufnahmegerät bezieht sich auf ein Bildaufnahmegerät, das Bilder als digitale Signale aufnimmt. Beispiele für das digitale Bildgerät schließen einen digitalen Fotoapparat, eine digitale Videokamera, einen digitalen Scanner und eine Kamera mit einem Ladungs-gekoppelten Bauelement (CCD) ein, sind jedoch nicht darauf begrenzt. Ein Bildaufnahmegerät kann Bilder in schwarz und weiß, Grau-Abstufung oder verschiedenen Farb-Niveaus aufnehmen. Unter Verwendung von einem nicht-digitalen Bildaufnahmegerät, wie einem Fotoapparat, aufgenommene Bilder können unter Verwendung von einem Digital-Scanner in digitale Bilder umgewandelt werden. Das Bildaufnahmegerät kann weiterhin ein Beleuchtungs-Gerät umfassen, das Beleuchtungen bei einem einfachen oder mehrfachen Winkeln bereitstellt.

[0037] Ein Anzeigegerät kann ein Computermonitor, ein Projektor, ein TV-Bildschirm, ein Minicomputer(PDA)-Gerät, ein Mobiltelefon, ein Smartphone, das PDA und Mobiltelefon kombiniert, ein iPod, ein iPod/MP-Player, eine flexible Dünn-Film-Anzeige oder beliebige andere Geräte sein, die Information oder Bilder, basierend auf digitalen Signalen, anzeigen können. Das Anzeigegerät kann auch ein druckendes Gerät sein, das, basierend auf digitalen Signalen, Information oder Bild auf Papieren, Kunststoffen, Textilien oder beliebigen anderen Oberflächen, die zum Bedrucken der Information oder Bilder darauf geeignet sind, bedruckt wird. Das Anzeigegerät kann auch ein duales Funktionsanzeige/Daten-Eingabegerät, wie ein Touchscreen, sein.

[0038] Der Begriff "Reparatur-Rezept" bezieht sich auf eine Sammlung von Information oder Anweisung, basierend darauf, dass eine Reparatur-Zusammensetzung hergestellt werden kann. Ein Nacharbeitungs-Beschichtungs-Rezept ist ein typisches Beispiel für das Reparatur-Rezept. Ein Reparatur-Rezept kann auch ein Rezept zur Reparatur von kleiner Beschädigung von einer Fahrzeug-Beschichtung an einigen Punkten einer ursprünglichen Herstellungs (OEM)-Großserienfertigung sein, wobei ein Nacharbeitungs-Rezept für das jeweilige Fahrzeug noch nicht entwickelt wurde.

[0039] Farbdaten werden durch Messen der Anstrichstoff-Probe unter Verwendung einer Farb-Mess-Einrichtung, wie ein Goniospektrophotometer mit mindestens einer Beleuchtungs- und Betrachtungsgeometrie, z. B. Beleuchtung bei 45 Grad und Betrachten bei null Grad, bezogen auf eine Richtung, rechtwinklig zu der Proben-Oberfläche, erhalten. Farben, die metallic oder andere Flockenpigmente enthalten, haben Farb-Variation mit Richtungen von Be-

leuchtung und Betrachten. Diese Farb-Variation oder Farb-Wanderung wird durch Farb-Messungen bei mehrfachen Beleuchtungs- und Betrachtungsgeometrien charakterisiert. Die Mess-Geometrien werden durch den aspekulären Winkel der Mess-Geometrie, d. h. der Winkel zwischen den Betrachtungs- und Spiegelreflexions-Richtungen (siehe American Society for Testing and Materials (ASTM), Standard Practice for Specifying the Geometry of Multi-angle Spectrophotometers, Technical Report ASTM E2194.01 (2011)) beschrieben. Zum Beispiel liefert der Acquire Plus EFX™, hergestellt von Byk-Gardner GMBH, Farb-Messungen bei 15, 45 und 110 aspekulären Winkeln, um die Farb-Wanderung von Farben zu charakterisieren. Farb-Messungen werden als Spektral-Reflexionsgrad-Messungen bei jeder Mess-Geometrie ausgeführt und CIE-Colorimetrie (Commission Internationale De L'Eclairage (CIE), Colorimetry, 3. Ausgabe, CIE 015: 2004, CIE Central Bureau, Wien, 2004) wird verwendet, um XYZ-Tristimulus-Werte für Tageslicht-Beleuchtung D65 und den 1964-Standard-Beobachter zu berechnen; jedoch sind andere Lichtquellen und Beobachter möglich. Die Tristimulus-Werte werden zu CIELAB (CIE 1976 L*a*b*-Farbraum) bei aspekulären Richtungen 15, 45 und 110 für eine Summe von 9 Farbdaten-Dimensionen transformiert, welche die Daten sind, die in der Farb-Rezept-Datenbank bereitgestellt werden. Da feste Farben wenig Farb-Wanderungs-Variation mit der Richtung zeigen, werden L*a*b*-Werte bei aspekulärem Winkel 45 verwendet, um feste Farben zu definieren. Für Effekt- und Tri-Coat-Farben werden L*a*b* bei aspekulären Winkeln 15, 45 und 110 verwendet, um die Farbe zu definieren. CIELAB L*a*b*-Werte werden in einer bevorzugten Ausführungsform verwendet, um einen gleichförmigen Farbraum bereitzustellen, in welchem gleiche Unterschiede in jeder Dimension ein ungefähr gleiches visuelles Ausmaß erzeugen. Es sollte jedoch angemerkt werden, dass beliebige Farb-Koordinaten, abgeleitet von CIE XYZ-Tristimulus-Messungen oder beliebigem anderem Zahlen-Beschreibungs-System zur Farb-Beschreibung und Farbsortierung, verwendet werden könnten. Es sollte weiterhin angemerkt werden, dass der Farb- und Erscheinungsbild-Daten-Satz auf verschiedene oder zusätzliche Richtungen, andere Farb-Koordinaten-Systeme oder andere Erscheinungsbild-Messungen ausgeweitet werden könnte.

[0040] Das Byk Acquire plus EFX™ liefert auch Messungen von Glitzer-Qualität bei aspekulären Winkeln 15 und 45 (Sg15, Sg45), die dem wahrgenommenen Glitzer-Erscheinungsbild in jenen Richtungen entsprechen. Diese Glitzerdatenwerte sind gleichfalls in die Farb-Rezept-Datenbank eingeschlossen. Feste Farben werden durch einen Satz von 3 Farb-Dimensionen (d. h. L*45, a*45 und b*45) definiert und Effekt- oder Tri-Coat-Farben werden durch 11 Farb- und Glitzer-Dimensionen (d. h. L*15, a*15, b*15, L*45, a*45,

b*45, L*110, a*110, b*110, Sg15, Sg45) definiert. Wie beim vorstehenden Fall kann der Farb- und Erscheinungsbild-Daten-Satz auf verschiedene oder zusätzliche Richtungen, zusätzliche Farbwinkel, Glitzerwinkel, andere Farb-Koordinaten-Systeme oder andere Erscheinungsbild-Messungen ausgeweitet werden.

[0041] Bezugnehmend auf Fig. 1. wird eine vereinfachte Veranschaulichung von einem Fahrzeug **100** (z. B. ein Automobil) mit einer Lack-Oberfläche **102** gezeigt, wobei die Farbe davon unter Verwendung eines Goniospektrophotometers **104** zum Ableiten eines passenden Anstrichstoff-Rezepts gemessen wird, um eine Reparatur zu bewirken, wie sie auf dem Fachgebiet bekannt ist. Fahrzeug **100** wird unter Verwendung von mit dem Fahrzeug verbundenen Daten, wie eine oder mehrere von einer Fahrzeug-Identifizierungsnummer (VIN), Jahr, Herstellungsmodell, allgemeine Farbe oder andere Daten, die in der Datenbank **110** gespeichert sind und zum Identifizieren von Farbe, wie es dem Fachmann bekannt ist, verwendet werden, identifiziert. Diese Information wird zu Computer **106** kommuniziert, welcher dann Datenbank **110** sucht, um Anstrichstoff-Rezepte, verbunden mit der Fahrzeuginformation, abzurufen. Datenbank **110** kann auf einem Server **112**, entfernt von Computer **106** zur Kommunikation damit über ein Netzwerk **114**, wie zum Beispiel das Internet, abgelegt werden.

[0042] Goniospektrophotometer **104** misst die sichtbaren Reflexionsgrad-Faktor-Spektren der angestrichenen Oberfläche oder Farb-Koordinaten, abgeleitet von dem sichtbaren Reflexionsgrad-Faktor-Spektrum der angestrichenen Oberfläche, und stellt diese Daten für Computer **106** bereit, welcher ein oder mehrere Anstrichstoff-Rezepte, gespeichert in Datenbank **110**, bestimmt. Die aus diesen Verfahren erhaltenen Farbdaten werden verwendet, um ein Reparatur-Anstrichstoff-Rezept auszuwählen, das die beste Farb-Übereinstimmung bereitstellen wird. Computer **106** kann mit einer Anzeige **108** ausgestattet sein, über welche die Anstrichstoff-Rezepte und Farben bereitgestellt werden können. Anzeige **108** ist vorzugsweise eine Farb-Anzeige, so dass die Anstrichstoff-Rezepte in Farbe angezeigt werden könnten. Jedoch kann, wie vorstehend ausgewiesen, wenn der Anstrichstoff auf dem Fahrzeug "richtungsabhängig" (d. h. typischerweise eine im Wesentlichen vertikale Oberfläche) ist, die Dreh-Orientierung bzw. Ausrichtung des Goniospektrophotometers bezüglich der Anstrichstoff-Oberfläche normal einen Einfluss auf das ausgewählte Anstrichstoff-Rezept ausüben. Während Farb-Messungs-Anweisungen eine Beschreibung der passenden Orientierung bzw. Ausrichtung des Goniospektrophotometers einschließen, wobei die passende Orientierung bzw. Ausrichtung aus den Mess-Daten nicht verifiziert werden können, und ohne passende Orientierung bzw. Ausrichtung kann das ausgewählte Anstrichstoff-Rezept zur

Reparatur keine optimale Farb-Übereinstimmung bereitstellen. Vorangehende Versuche zum Erreichen von passender Orientierung bzw. Ausrichtung sind inhärent unzuverlässig; somit gibt es keinen Weg, um passende Instrumenten-Orientierung bzw. -Ausrichtung zu bestätigen. Im Ergebnis wurde vorangehende Instrumenten-Orientierung bzw. -Ausrichtung nicht als Teil der Anstrichstoff-Rezept-Vorhersage und Wiederauffindungs-Verfahren verwendet, und da es keinen bekannten Weg zum Bestätigen von passender Instrumenten-Orientierung bzw. -Ausrichtung gab, wurde Instrumenten-Orientierung bzw. -Ausrichtung nicht als Teil der Anstrichstoff-Rezept-Vorhersage und Wiederauffindungs-Verfahren verwendet. Gegenwärtig gibt es keinen schnellen, leichten und kostengünstigen Weg, um zu bestimmen, welche passende Nacharbeitungs-Beschichtungs-Zusammensetzung für den Zubehörmarkt die beste Übereinstimmung in Farbe und Erscheinungsbild für eine bestimmte OEM-Beschichtung aufweist.

[0043] Somit beschreibt das Nachstehende beispielhafte Ausführungsformen von Systemen und Verfahren zum (1) Aufzeichnen der Orientierung bzw. Ausrichtung von einem Farb-Mess-Instrument (z. B. ein Goniospektrophotometer) während der Herstellung durch ein Automobil-OEM oder (2) Herstellen von alternativen Farb-Rezepten durch einen Anstrichstoff-Hersteller und Aufnehmen in jedem Fall der erhaltenen Daten in eine Datenbank als Metadaten zu den Farb-Mess-Daten zur späteren Verwendung; z. B. bei einem Anstrichstoff-Reparatur-Zentrum bzw. bei einer Autolackiererei.

[0044] In dem ersten Fall (d. h. Farb-Messungen, ausgeführt während der OEM-Herstellung) können Farbdaten am Ende einer Fahrzeug-Herstellungsfertigungsstraße aufgezeichnet werden. Beschleunigungsaufnehmer oder andere Orientierungssensoren werden in dem Goniospektrophotometer verwendet, um seine ursprüngliche drei-dimensionale Orientierung bzw. Ausrichtung (d. h. Beschleunigung, Neigung und Gierung) aufzuzeichnen, so dass ein genaues Anstrichstoff-Rezept bestimmt und zu einem späteren Zeitpunkt angewendet werden kann. Das Instrument, das zum Messen der Farbe von einem Fahrzeug verwendet wurde, wird in einer festgelegten Position auf einer Fertigungsstraße derart angeordnet, dass die Instrumenten-Orientierung bzw. Ausrichtung und ihre Position (X, Y, Z) bezüglich der Fertigungsstraße verwendet werden kann, um den Ort an dem Fahrzeug zu bestimmen, wo die Messung gemacht wurde. Dies gilt besonders im Fall von einem vertikalen Element, bei dem Gravitationseffekte einen Einfluss auf die Messungen ausüben; d. h. es kann verschiedene Ablesungen für verschiedene richtungsabhängige Orientierungen der Farb-Mess-Einrichtung geben. Wenn eine Messung auf einer horizontalen Oberfläche vorgenommen wird, sind die Ablesungen relativ unabhängig von der Orientierung

bzw. Ausrichtung des Instruments auf Grund des relativen Mangels an Gravitationseinfluss.

[0045] Wie vorstehend ausgewiesen, können Anstrichstoff-Hersteller auch alternative Anstrichstoff-Rezepte erzeugen und dieselben in einer Datenbank zur anschließenden Verwendung in einem Anstrichstoff-Reparatur-Fall verwenden. In diesem Fall wird der Anstrichstoff auf im Wesentlichen horizontale und vertikale Elemente gesprüht und entsprechende Farb-Messungen werden genommen und in der Datenbank gespeichert. Diese Messungen können ähnliche Gravitationseffekte zeigen, wie jene, die während der Fahrzeug-Herstellung vorgenommen werden. Deshalb können Messungen bei mehrfachen Orientierungen an dem vertikalen Element, zum Beispiel bei drei, sechs, neun und zwölf Uhr, ausgeführt werden.

[0046] Wenn ein Fahrzeug bei einem Anstrichstoff-Reparatur-Zentrum bzw. einer Autolackiererei ankommt, wird zuerst bestimmt, ob die erforderliche Reparatur auf einer horizontalen Oberfläche (z. B. einer Motorhaube) oder einer vertikalen Oberfläche (z. B. eine Türverkleidung) erfolgt. Dies wird der Bediende zum passenden Orientieren der Farb-Mess-Einrichtung auf dem Fahrzeug ermöglichen und die notwendigen Messungen (d. h. mindestens eine einzige Messung auf einer im Wesentlichen horizontalen Oberfläche und mindestens zwei Messungen auf einer im Wesentlichen vertikalen Oberfläche) ausführen. Nachdem die Farb- und Orientierungsdaten erhalten werden, kann die Datenbank durchsucht werden, um ein Farb-Rezept zu finden, das am besten mit der Farbe des Fahrzeugs übereinstimmt.

[0047] Fig. 2 ist ein beispielhaftes Block-Diagramm von einem System **200** zum Messen von Farbe unter Verwendung einer Farb-Mess-Einrichtung **202**, die Position und Orientierungssensoren **204** gemäß einer beispielhaften Ausführungsform einschließt. Das System schließt eine Farb-Mess-Einrichtung **202**, wie ein Spektrophotometer des vorstehend beschriebenen Typs, ein Goniospektrophotometer, ein Colorimeter oder dergleichen ein, welche Orientierungs- und gegebenenfalls Ortssensoren zum Bestimmen der Position in einem X, Y, Z-Koordinatensystem und Beschleunigungs-, Neigungs- und Gierungs-Orientierung bzw. -Ausrichtung einschließt. Zum Beispiel können Beschleunigung, Neigung und Gierung durch einen Orientierungssensor, wie einen ADX335 Small Low Power, 3-axis + 3G Beschleunigungsaufnehmer, erhältlich von Analog Devices, bestimmt werden. Auch ein Polhemus Fastrack 6-Freiheitsgrade elektromagnetischer Bewegungssucher tastet die Position in einem X, Y, Z-Koordinatensystem sowie Beschleunigungs-, Neigungs- und Gierungs-Orientierung bzw. Ausrichtung ab.

[0048] Bezugnehmend noch auf **Fig. 2** umfasst System **200** auch ein Computergerät **206**, gekoppelt an Farb-Mess-Einrichtung **202** und Positions- und Orientierungssensoren **204**, ein Anzeigegerät **208**, einen Host-Computer **210**, ein Eingabegerät **212** und ein Ausgabegerät **214**. Host-Computer **210** ist an Datenbank **216** gekoppelt. Jedes Goniospektrophotometer, wie Modell MA68II, hergestellt von X-Rite, Grandville, Mich., oder der BYK mac-I, hergestellt von BYK Gardner, Columbia, Maryland, kann verwendet werden. Es sollte angemerkt werden, dass die Datenbank **216** in Host-Computer **210** oder in Computergerät **206** enthalten sein kann.

[0049] Das Daten-Eingabegerät **212** kann aus einem digitalen Eingabegerät, wie eine Kabel-Tastatur, eine drahtlose Tastatur, ein digitaler Schreibblock, ein Touchscreen, ein Eingabeportal, das mit einem elektrischen Gerät oder einem anderen Computer verbunden sein kann, oder beliebigen anderen digitalen Geräten, die Daten in das Computergerät eingeben können; einem optischen Eingabegerät, wie ein Barcode-Leser, ein Scanner, eine Digitalkamera, eine Digitalvideokamera, oder beliebige andere optische Geräte, die Daten in das Computergerät eingeben können; einem elektromagnetischen Eingabegerät, wie ein Radioreceiver, ein RFID(Radiofrequenz-Identifizierung)-Receiver, ein Infrarot-Datenreceiver, oder beliebige andere Geräte, die Daten durch einen breiten Bereich von elektromagnetischen Wellenlängen aufnehmen können; oder einer Kombination davon, ausgewählt sein. Jedes von den Daten-Eingabegeräten kann weiterhin notwendige Adapter oder Kupplungen erfordern, um Daten in das Computergerät einzugeben, wobei jene Adapter oder Kupplungen durch den Fachmann leicht bestimmt werden können. Jene Adapter oder Kupplungen können weiterhin mit Kabel versehen sein oder drahtlos sein.

[0050] Das Anzeigegerät **208** kann aus einem digitalen Anzeigegerät, wie einem Computer-Bildschirm, einem PDA, einem Computer, einem Mobiltelefon, einem Smartphone oder einem TV; einem optischen Anzeigegerät, wie einem Projektor; einer Druck-Anzeige, wie einem Drucker; oder einer Kombination davon ausgewählt sein. Das Anzeigegerät kann auch ein duales Funktionsanzeige/Daten-Eingabegerät sein. Ein Beispiel für ein solches duales funktionales Gerät ist ein Touchscreen von einem Computer oder einem PDA.

[0051] Das Ausgabegerät **214** kann ein Drucker, ein Bildschirm oder ein Datenausgabeportal sein, das Daten, wie ausgewählte Rezepte, ausgeben kann. Das Ausgabegerät **214** kann weiterhin an andere Computergeräte oder Datenbanken oder ein Mischgerät gekoppelt sein, das Beschichtungs-Zusammensetzungen gemäß den ausgewählten Rezepten, die in Datenbank **216** gespeichert sind, mischen kann. Das Eingabegerät **212**, das Ausgabegerät **214**

und die Farb-Mess-Einrichtung **202** können mit dem Computergerät **206** über Kabel- oder drahtlose Verbindungen funktionell verbunden sein. Das Computergerät **206** kann Datenbank **216** aufweisen, die in ihrem Speicher geladen ist, wie eine Festplatte oder eine Speicherkarte von dem Computergerät **206**. Die Datenbank **216** kann auch von dem Computergerät **206** durch Kabel- oder drahtlose Verbindungen zugänglich sein.

[0052] Das Computergerät **206** kann konfiguriert sein, um auf Anzeigegerät **208** realistisch passende Bilder, basierend auf den individuell passenden Bildern und dem Zielbild zu erzeugen und anzuzeigen. Die passenden Bilder oder das Zielbild können bei einem oder mehreren vorbestimmten aspektulären Winkeln angezeigt werden. Simulierte individuelle gemischte Bilder, basierend auf dem Zielbild und jedem von den individuellen passenden Bildern, können auch erzeugt und angezeigt werden.

[0053] Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform erläutern **Fig. 3(a)**, **Fig. 3(b)**, **Fig. 3(c)** und **Fig. 3(d)** eine Farb-Mess-Einrichtung **302** (z. B. ein Goniospektrophotometer), positioniert zum Messen der Farbe von einem richtungsabhängigen Element **304** bei einer Vielzahl von Orientierungen; z. B. im Wesentlichen 12:00, 03:00, 06:00 bzw. 09:00 Uhr. Dies kann während einer OEM-Herstellung erfolgen und die erhaltenen Farbdaten werden in einer Datenbank (**216** in **Fig. 2**) in Verbindung mit Fahrzeug-Identifizierungsdaten, wie Modelljahr, Herstellung, Modell, Farbe, VIN-Nummer, usw., gespeichert. Diese zugänglich gemachten Daten sollten verfügbar sein, wenn eine anschließende Anstrichstoff-Reparatur notwendig würde. Alternativ kann dies während der Anfangs-Anstrichstoff-Formulierung durch einen Anstrichstoff-Hersteller ausgeführt werden.

[0054] **Fig. 4** erläutert die Beziehungen **400**, **402**, **404** und **406** von Wellenlänge gegen Reflexionsgrad der Messung von einem richtungsabhängigen hellbraunen Element mit einem Farb-Mess-Gerät orientiert bei zum Beispiel im Wesentlichen 12:00, 03:00, 06:00 bzw. 09:00 Uhr.

[0055] **Fig. 5** ist eine isometrische Ansicht von einer Vorrichtung, die Farbdaten misst und aufzeichnet und die Orientierung bzw. Ausrichtung des Farb-Mess-Instruments (z. B. ein Goniospektrophotometer) während der OEM-Fahrzeug-Herstellung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform verwendet. Wie ersichtlich werden kann, wird ein lackiertes Automobil **500** auf einer Automobil-Fertigungsstraße **502** bei einem Ort positioniert, wo es für die Länge der Zeit, die benötigt wird die notwendigen Messungen zu nehmen, stationär verbleiben kann. Ein Roboter **504** umfasst eine Base **506** und Betätigerarme **508**, **510** und **512**. Ein Goniospektrophotometer **516**, einschließlich Positions- und Orientierungssensoren (**204** in **Fig. 2**),

ist an Arm **512** starr gekoppelt und benachbart zu einer vertikalen Türverkleidung **514** positioniert, damit Goniospektrophotometer **516** Farb-Messungen bei einer Vielzahl von Orientierungen aufnehmen kann und die Daten der damit verbundenen Orientierungen und Positionsdaten für eine Datenbank (**216** in **Fig. 2**) als Metadaten zur späteren Verwendung bereitstellen kann. Beschleunigungsaufnehmer oder andere Orientierungssensoren in dem Goniospektrophotometer zeichnen seine ursprüngliche dreidimensionale Orientierung bzw. Ausrichtung (d. h. Beschleunigung, Neigung und Gierung) auf, so dass ein genaues Anstrichstoff-Rezept bestimmt und bei einem späteren Zeitpunkt zur Reparatur angewendet werden kann. Somit wird das Instrument zum Messen der Farbbrückstände in einer fixierten Position auf einer Fertigungsstraße verwendet, so dass Instrumenten-Orientierung bzw. -Ausrichtung und Position (X, Y, Z) bezüglich der Fertigungsstraße verwendet werden können, um den Ort auf dem Fahrzeug zu bestätigen, wo das Mess-Verfahren ausgeführt wurde.

[0056] **Fig. 6** ist ein Fließschema, das ein Verfahren **600** zum Messen und Aufzeichnen von Farbdaten zusammen mit Orientierungs- und Positionsdaten des verwendeten Farb-Mess-Instruments (z. B. ein Goniospektrophotometer) während der OEM-Herstellung und Messung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform erläutert. Zuerst wird eine glatte Schicht Anstrichstoff auf sowohl vertikal als auch horizontal orientierte Elemente gesprüht, wenn sie entlang einer Fertigungsstraße orientiert sind, um richtungsabhängige und isotrope Proben (**SCHRITT 602**) herzustellen. Nach Trocknen werden die Farb-Koordinaten von der horizontalen Probe gemessen und gespeichert (**SCHRITT 604**). Da Schwerkraft kein Faktor in dem Fall von einer horizontalen Probe ist, ist nur eine einzige Mess-Orientierung bzw. -Ausrichtung erforderlich, um eine im Wesentlichen gleichförmige Messung zu erhalten. Wie jedoch vorstehend ausgewiesen, kann in dem Fall einer vertikalen (d. h. richtungsabhängigen) Probe die Schwerkraft bei verschiedenen Farb-Messungen an verschiedenen Orten ergeben; deshalb sind mehrfache Messungen erforderlich. Zum Beispiel sollten Messungen mindestens bei zwei Orientierungen; z. B. bei im Wesentlichen 12:00 Uhr und 06:00 Uhr bezüglich des Oberen der vertikalen Probe, wenn besprüht, genommen werden. Vorzugsweise werden Messungen bei vier Orientierungen; z. B. bei im Wesentlichen 12:00, 03:00, 06:00 und 09:00 Uhr bezüglich des Oberen von der vertikalen Probe (**SCHRITT 606**) genommen. Abermals werden die Messdaten in einer Datenbank zusammen mit den entsprechenden Fahrzeug-Identifizierungsdaten gespeichert.

[0057] **Fig. 7** ist ein Ablaufschema, das ein Verfahren **700** zum Messen und Speichern der mittleren Farbe und Orientierung bzw. Ausrichtung von einem lackierten Standard (hierin anschließend auch

als eine "Probe" bezeichnet) während die Anfangs-Anstrichstoff-Formulierung durch einen Anstrichstoff-Hersteller gemäß einer beispielhaften Ausführungsform veranschaulicht wird. Zuerst wird eine glatte Schicht Anstrichstoff auf sowohl vertikal als auch horizontal orientierten Elementen hergestellt, um richtungsabhängige und isotrope Proben (**SCHRITT 702**) herzustellen. Wie im vorstehenden Fall werden die Farb-Koordinaten von der horizontalen Probe gemessen und gespeichert (**SCHRITT 704**). Nur eine einzige Mess-Orientierung bzw. Ausrichtung ist erforderlich, um eine im Wesentlichen gleichförmige Messung von einer horizontalen Probe zu erhalten. Jedoch wie vorstehend ausgewiesen, sind in dem Fall einer vertikalen Probe mehrfache Messungen notwendig. Somit sollten Messungen mindestens bei zwei Orientierungen (z. B. im Wesentlichen bei 12:00 Uhr und 06:00 Uhr) bezüglich des Oberen der vertikalen Probe und vorzugsweise bei vier Orientierungen (z. B. im Wesentlichen bei 12:00, 03:00, 06:00 und 09:00 Uhr) bezüglich des Oberen der vertikalen Probe genommen werden. Abermals werden die Messdaten in einer Datenbank gespeichert.

[0058] Wie vorstehend ausgewiesen ist es, um die durchschnittliche Farbe und Orientierung bzw. Ausrichtung von einer Reparatur-Fläche zu messen und zu speichern und unter alternativen Rezepten in einer Datenbank auszuwählen, notwendig, zu wissen, wie die Farb-Mess-Einrichtung (z. B. ein Goniospektrophotometer) während der Messung durch einen OEM- oder Anstrichstoff-Hersteller orientiert bzw. ausgerichtet war, erforderlichenfalls, insbesondere wenn eine vertikale Reparatur ausgeführt wird. Zu diesem Zweck ist **Fig. 8** ein Ablaufschema, das ein Verfahren **800** zum Messen und Speichern der durchschnittlichen Farb- und Orientierungsdaten einer lackierten Oberfläche während der Reparatur bei einem Anstrichstoff-Reparatur-Zentrum bzw. einer Autolackiererei gemäß einer beispielhaften Ausführungsform veranschaulicht. Zuerst muss bestimmt werden, wann eine potenzielle Reparatur-Fläche in **Fig. 8** vertikal oder horizontal ist (**SCHRITT 802**). Nun werden in **SCHRITT 804** die Orientierungen des Farb-Mess-Instruments gezeigt. Wie vorstehend ausgewiesen, gibt es typischerweise eine horizontale Orientierung bzw. Ausrichtung und vorzugsweise zwei bis vier vertikale Orientierungen.

[0059] Zum Bestimmen einer durchschnittlichen Reparatur-Farbe oder -Rezept wird eine Mess-Zählung auf null eingestellt (**SCHRITT 806**) und ein Average-Buffer wird freigegeben (**SCHRITT 808**). Nun werden die mit der Reparatur-Fläche und der Position von dem Goniospektrophotometer verbundenen Farbdaten mit der in der Datenbank während der Herstellung oder Anfangs-Anstrichstoff-Formulierung wie vorstehend beschriebenen (**SCHRITT 810**) gespeicherten Position verglichen. Wenn das Goniospektrophotometer nicht geeignet positioniert ist (**SCHRITT 812**),

wird der Anwender veranlasst, die Orientierung bzw. Ausrichtung zu korrigieren (SCHRITT 814). Wenn die Orientierung bzw. Ausrichtung korrekt ist, wird der Mess-Zähler um eins inkrementiert (SCHRITT 816) und die Farbdaten werden zu einem durchschnittlichen Puffer hinzuaddiert (SCHRITT 818). Wenn der Mess-Zähler einen vorbestimmten Wert (z. B. drei) nicht hat (SCHRITT 820), werden SCHRITTE 810–820 wiederholt bis der Mess-Zähler den vorbestimmten Wert erreicht.

[0060] Nachdem der Mess-Zähler den vorbestimmten Wert erreicht, werden die Farbdaten-Proben gemittelt, und der Mittelwert wird in Datenbank 216 gespeichert (SCHRITT 822). Die Goniospektrophotometer-Orientierung bzw. Ausrichtung und die Reparatur-Flächen-Orientierung bzw. Ausrichtung werden beide gespeichert (SCHRITTE 824) und SCHRITT 826).

[0061] Fig. 9 ist ein Fließschema von einem Verfahren 900 zum Abrufen der besten Farbe aus der Datenbank (216 in Fig. 2) für eine Reparatur gemäß einer beispielhaften Ausführungsform. In SCHRITT 902 werden die Reparatur-Flächen-Farbdaten und Spektrophotometer-Orientierung bzw. -Ausrichtung abgerufen. In SCHRITT 904 werden die Fahrzeug-Identifizierungsdaten (z. B. VIN) oder Anstrichstoff-Hersteller-Farbcode aus der Datenbank abgerufen. Potenzielle Farb-Übereinstimmungen werden aus der Datenbank durch Suchen der Identifizierungsdaten\Herstellercode gegen Reparatur-Flächen-Orientierung bzw. -Ausrichtung (SCHRITT 906) abgerufen. Nun werden die besten Farb-Übereinstimmungen ausgewählt, basierend auf Farb- und Erscheinungsbilds-Differenz-Metrik und/oder Video-Farb-Proofing (SCHRITT 908) und ein ausgewähltes Rezept wird von der Datenbank abgerufen (SCHRITT 910). Schließlich kann, falls erwünscht oder notwendig, das aus der Datenbank abgerufene Rezept weiter eingestellt werden, um die Qualität der Übereinstimmung zu verbessern (SCHRITT 912).

[0062] Somit wurde ein System und Verfahren zum Aufzeichnen von Farbdaten und Orientierung bzw. Ausrichtung von einem Farb-Mess-Instrument, wie ein Goniospektrophotometer, bereitgestellt und diese Daten sind als Metadaten für die Farb-Messdaten zur späteren Verwendung enthalten. Es wird auch die Fähigkeit bereitgestellt, Beschleunigungsaufnehmer oder andere Orientierungssensoren in dem Goniospektrophotometer anzuwenden, um seine ursprüngliche drei-dimensionale Orientierung bzw. Ausrichtung (d. h. Beschleunigung, Neigung und Gierung) aufzuzeichnen, so dass ein genaues Anstrichstoff-Rezept bestimmt und bei einem späteren Zeitpunkt zur Reparatur angewendet werden kann. Es wurde auch vorgeschlagen, das Instrument, das verwendet wurde, um die Farbe von einem Fahrzeug zu messen, in einer starren Position auf einer Fertigungs-

straße so zu positionieren, dass die Instrumenten-Orientierung bzw. -Ausrichtung und die Position (X, Y, Z) bezüglich der Fertigungsstraße verwendet werden kann, um den Ort an dem Fahrzeug zu bestätigen, an dem die Messung ausgeführt wurde.

[0063] Die vorangehende beispielhafte Ausführungsform wurde vorstehend im Zusammenhang mit einem vollständig funktionierenden Computer-System beschrieben; jedoch wird der Fachmann erkennen, dass die Mechanismen als ein Programmprodukt vertrieben werden können und weiterhin, dass die Lehren auf das Programmprodukt anzuwenden sind, ungeachtet des besonderen Typs von Computer-lesbaren Medien (z. B. Diskette, Festplatte, Speicherkarte, CD usw.), angewendet zum Ausführen seiner Verteilung.

[0064] Obwohl mindestens eine beispielhafte Ausführungsform in der vorangehenden Beschreibung im Einzelnen präsentiert wurde, sollte Wert darauf gelegt werden, dass eine große Anzahl von Variationen existiert. Es sollte Wert darauf gelegt werden, dass die beispielhafte Ausführungsform oder beispielhaften Ausführungsformen nur Beispiele sind und nicht vorgesehen sind, Umfang, Anwendbarkeit oder Konfiguration in irgendeiner Weise zu begrenzen. Eher wird die vorangehende Beschreibung im Einzelnen den Fachmann mit einem praktischen Ablaufplan zum Implementieren einer beispielhaften Ausführungsform ausstatten, wobei es verständlich ist, dass verschiedene Änderungen in der Funktion und Anordnung von beschriebenen Bauteilen vorgenommen werden können.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 7145656 [0003]
- US 6522977 [0004]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- ASTM E2194.01 (2011) [0039]
- Commission Internationale De L'Eclairage (CIE), Colorimetry, 3. Ausgabe, CIE 015: 2004, CIE Central Bureau, Wien, 2004 [0039]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Messen und Speichern von Anstrichstoff-Farbdaten für ein Kraftfahrzeug, umfassend:

Messen der Farbe einer richtungsabhängigen Probe mit einer Farb-Mess-Einrichtung bei einer Vielzahl von Orientierungen; und
Speichern der Farb- und Orientierungsdaten in einer Datenbank.

2. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin umfassend Messen und Speichern der Farb- und Orientierungsdaten von mindestens zwei Orientierungen in der Datenbank.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die mindestens zwei Orientierungen im Wesentlichen 12:00 Uhr und 06:00 Uhr umfassen.

4. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die mindestens zwei Orte vier Orientierungen bei im Wesentlichen 03:00 Uhr, 06:00 Uhr, 09:00 Uhr bzw. 12:00 Uhr umfassen.

5. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin umfassend Messen der Farbe von einer richtungsabhängigen Probe mit einer Farb-Mess-Einrichtung bei einer Vielzahl von Orientierungen und Mitteln einer Anzahl von Messungen bei jeder Orientierung.

6. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die richtungsabhängige Probe eine Komponente von einer Fahrzeugkarosserie ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Farb- und Orientierungsdaten zum Zeitpunkt der Fahrzeug-Herstellung von einem OEM gemessen und gespeichert werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, weiterhin umfassend Bestimmen und Speichern von Fahrzeug-Identifizierungsdaten in der Datenbank.

9. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Farb- und Orientierungsdaten zum Zeitpunkt der Anfangs-Anstrichstoff-Formulierung gemessen und gespeichert werden.

10. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin umfassend:
Messen der Farbe bei einem Anstrichstoff-Reparatur-Zentrum bzw. einer Autolackiererei;
Bereitstellen der Farbdaten und Orientierungsdaten für einen Prozessor; und
Durchsuchen einer Datenbank, um im Wesentlichen passende Anstrichstoff-Rezepte abzurufen.

11. Verfahren zum Messen und Speichern der Farbe von einem Fahrzeug, umfassend:

Sprühen von Anstrichstoff auf vertikale und horizontale Elemente des Fahrzeugs während der ursprünglichen Fahrzeug-Herstellung, um richtungsabhängige und isotrope Proben herzustellen;

Messen der Farbe der Proben mit einer Farb-Mess-Einrichtung bei einer Vielzahl von Orientierungen; und

Speichern der Farb- und Orientierungsdaten in einer Datenbank.

12. Verfahren nach Anspruch 11, weiterhin umfassend Messen und Speichern der Farb- und Orientierungsdaten von mindestens zwei Orientierungen in der Datenbank.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei die mindestens zwei Orientierungen im Wesentlichen 12:00 Uhr und 06:00 Uhr umfassen.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei die mindestens zwei Orientierungen vier Orientierungen bei im Wesentlichen 03:00 Uhr, 06:00 Uhr, 09:00 Uhr bzw. 12:00 Uhr umfassen.

15. Verfahren zum Messen und Speichern der Farbe eines Fahrzeugs, umfassend:

Sprühen von Anstrichstoff auf vertikale und horizontale Elemente während der anfänglichen Rezeptierung des Anstrichstoffs durch einen Anstrichstoff-Hersteller, um richtungsabhängige und isotrope Proben herzustellen;

Messen der Farbe von einer richtungsabhängigen Probe mit einer Farb-Mess-Einrichtung bei einer Vielzahl von Orientierungen;

Messen der Farbe von einer isotropen Probe mit der Farb-Mess-Einrichtung bei mindestens einer Orientierung; und

Speichern der mit den richtungsabhängigen und isotropen Proben und Instrument-Orientierungsdaten verbundenen Farbdaten in einer Datenbank.

16. Verfahren zum Messen der Farbe von einem Fahrzeug, das Anstrichstoff-Reparatur benötigt, umfassend:

Messen der Farbe des Fahrzeugs bei einem Anstrichstoff-Reparatur-Zentrum bzw. einer Autolackiererei mit einer Farb-Mess-Einrichtung bei einer Vielzahl von Orientierungen;

Bereitstellen der Farbdaten und Orientierungsdaten für einen Prozessor; und

Suchen einer Datenbank, um im Wesentlichen passende Anstrichstoff-Rezepte abzurufen.

17. Verfahren nach Anspruch 16, weiterhin umfassend Auswählen einer besten Farb-Übereinstimmung, basierend auf Farb- und Erscheinungsbild-Differenz-Metrik.

18. Verfahren nach Anspruch 16, weiterhin umfassend Auswählen einer besten Farb-Übereinstimmung unter Verwendung von Video-Farb-Proofing.

19. System zum Messen und Speichern von Farbdaten, umfassend:
mindestens eine Farb-Mess-Einrichtung;
mindestens einen Orientierungssensor, gekoppelt an die Farb-Mess-Einrichtung;
ein Eingabegerät;
ein Ausgabegerät;
eine Datenbank; und
einen Prozessor, gekoppelt an die Datenbank, das Ausgabegerät, das Eingabegerät und die Farb-Mess-Einrichtung, wobei der Prozessor zum Empfangen und Speichern (1) einer Vielzahl von Farb-Messungen, jeweils aufgenommen bei einer unterschiedlichen Mess-Einrichtungs-Orientierung, und (2) entsprechenden Farb-Mess-Einrichtungs-Orientierungsdaten vorgesehen ist.

20. System nach Anspruch 19, weiterhin umfassend mindestens einen an die Farb-Mess-Einrichtung gekoppelten Orts- bzw. Lagesensor.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

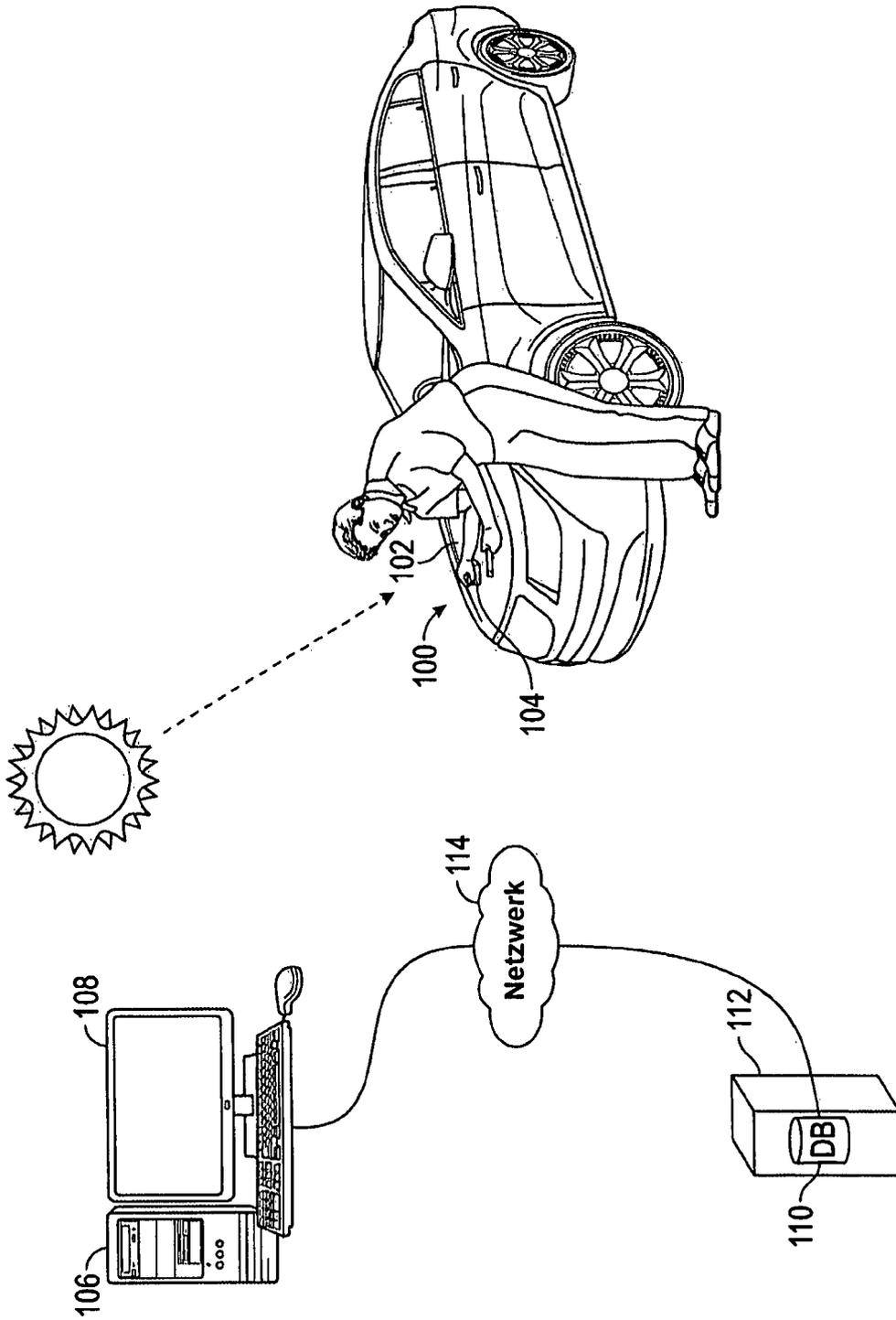


FIG. 1

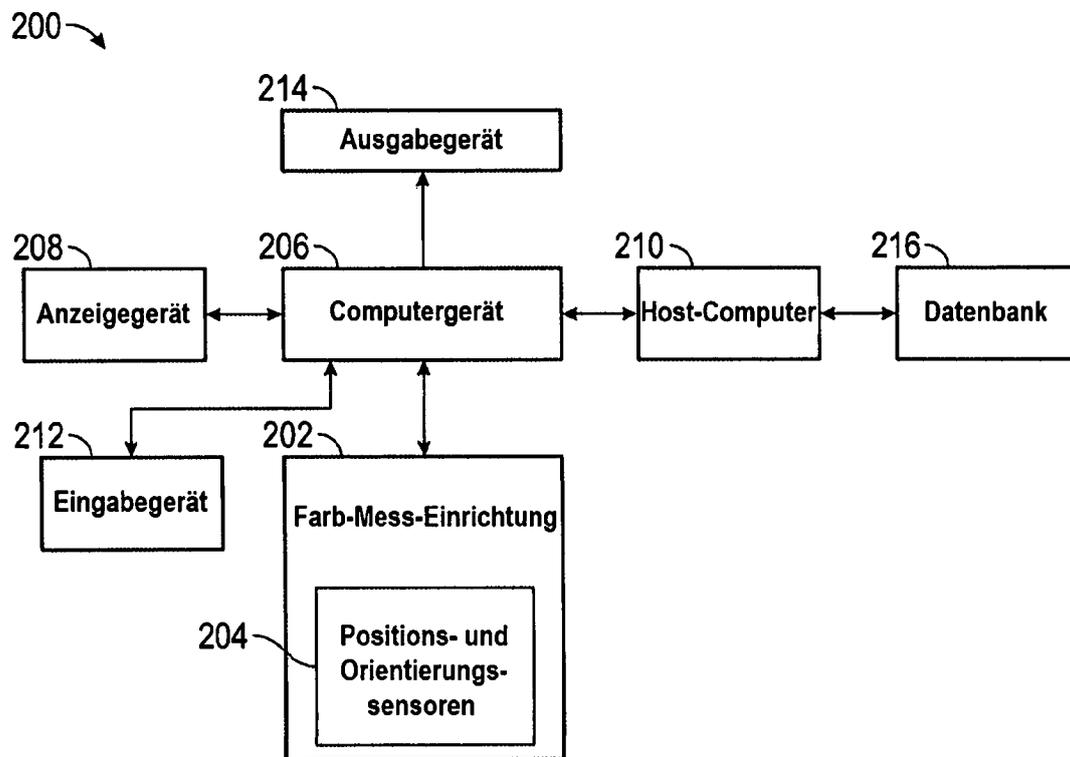


FIG. 2

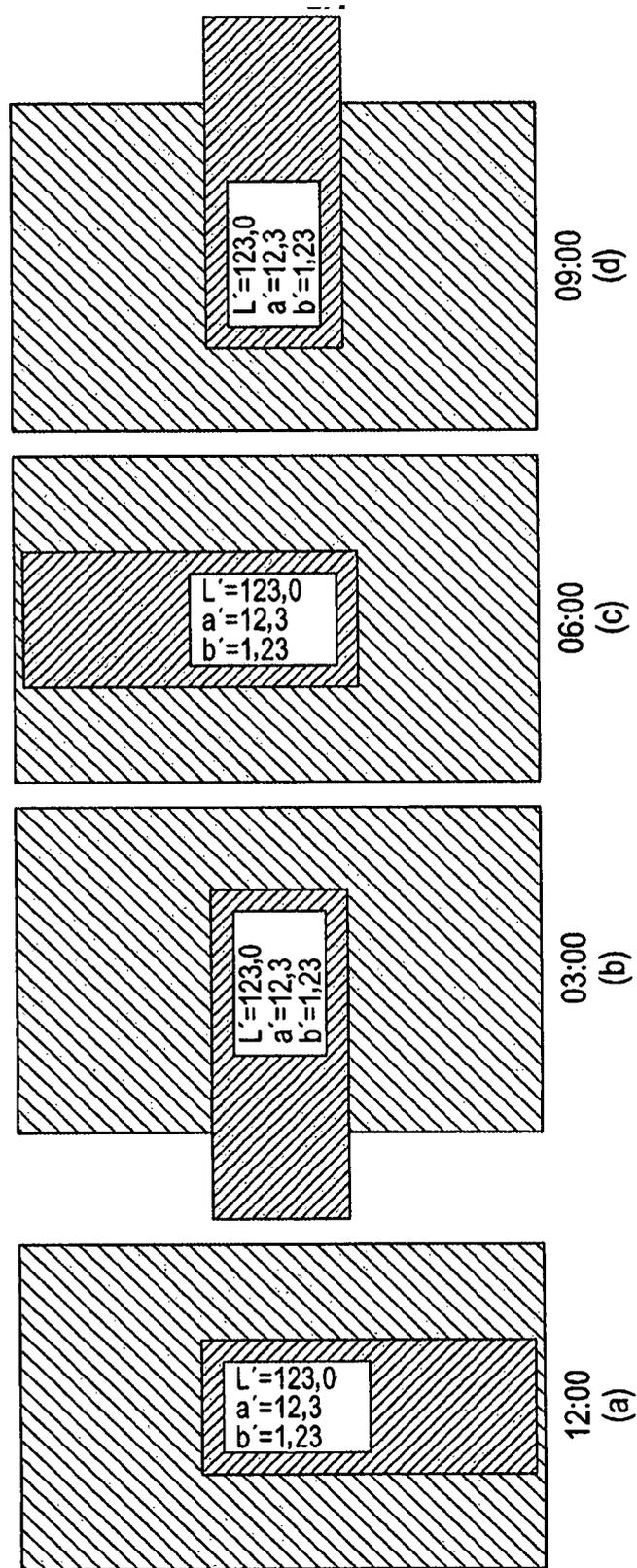


FIG. 3

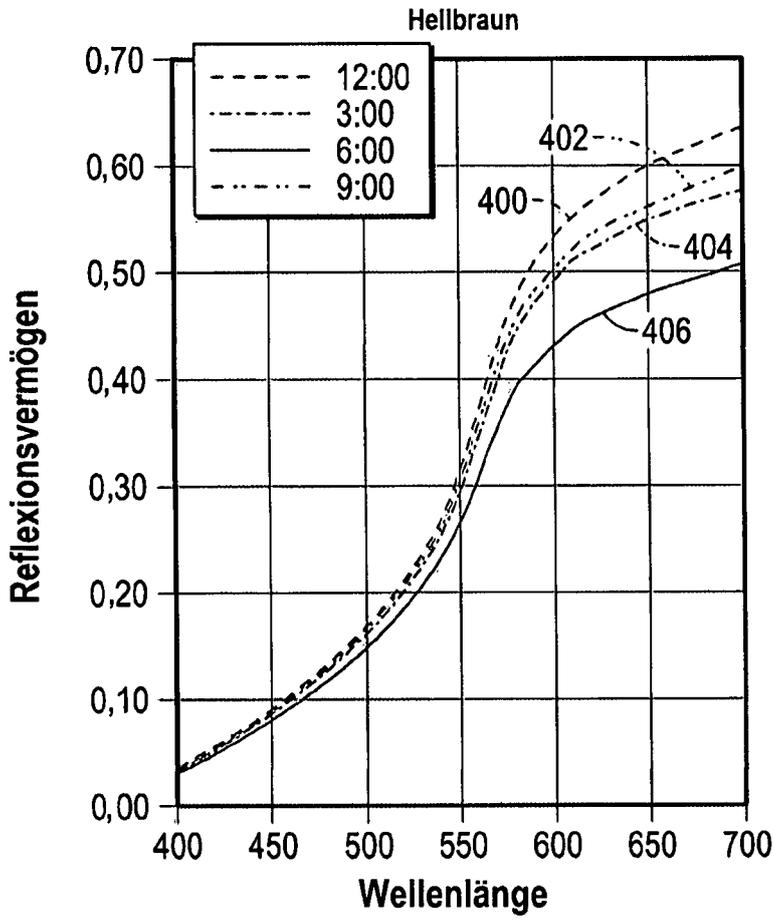


FIG. 4

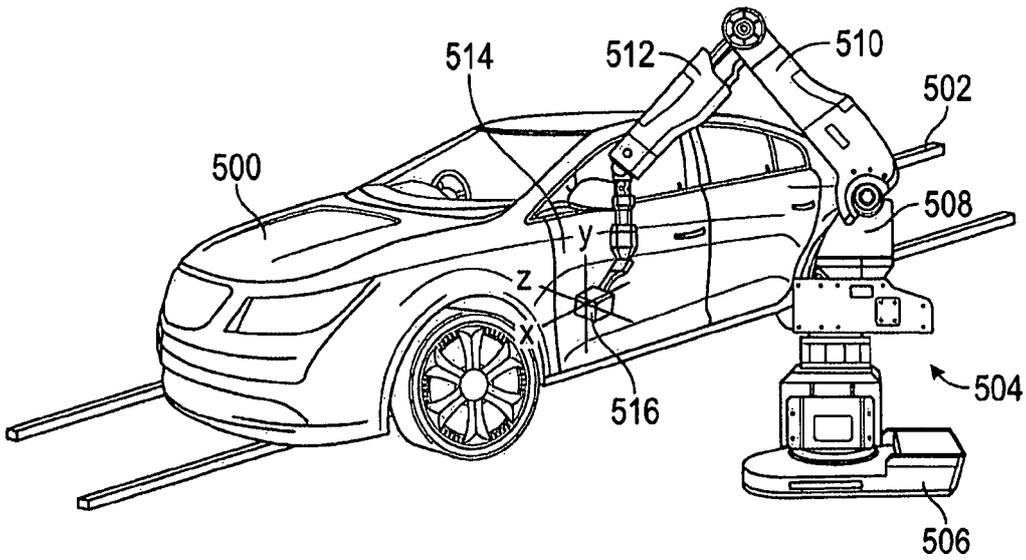


FIG. 5

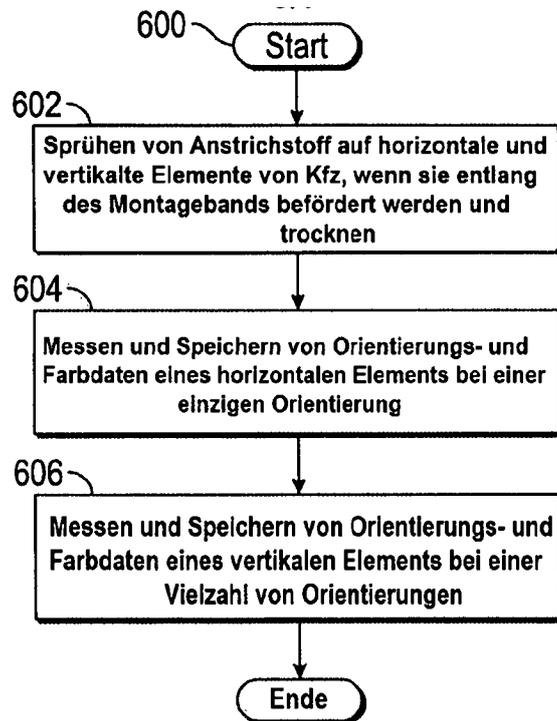


FIG. 6

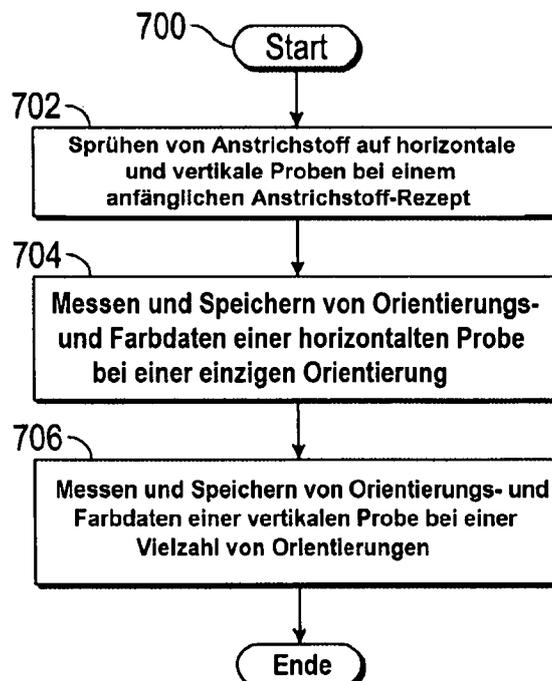


FIG. 7

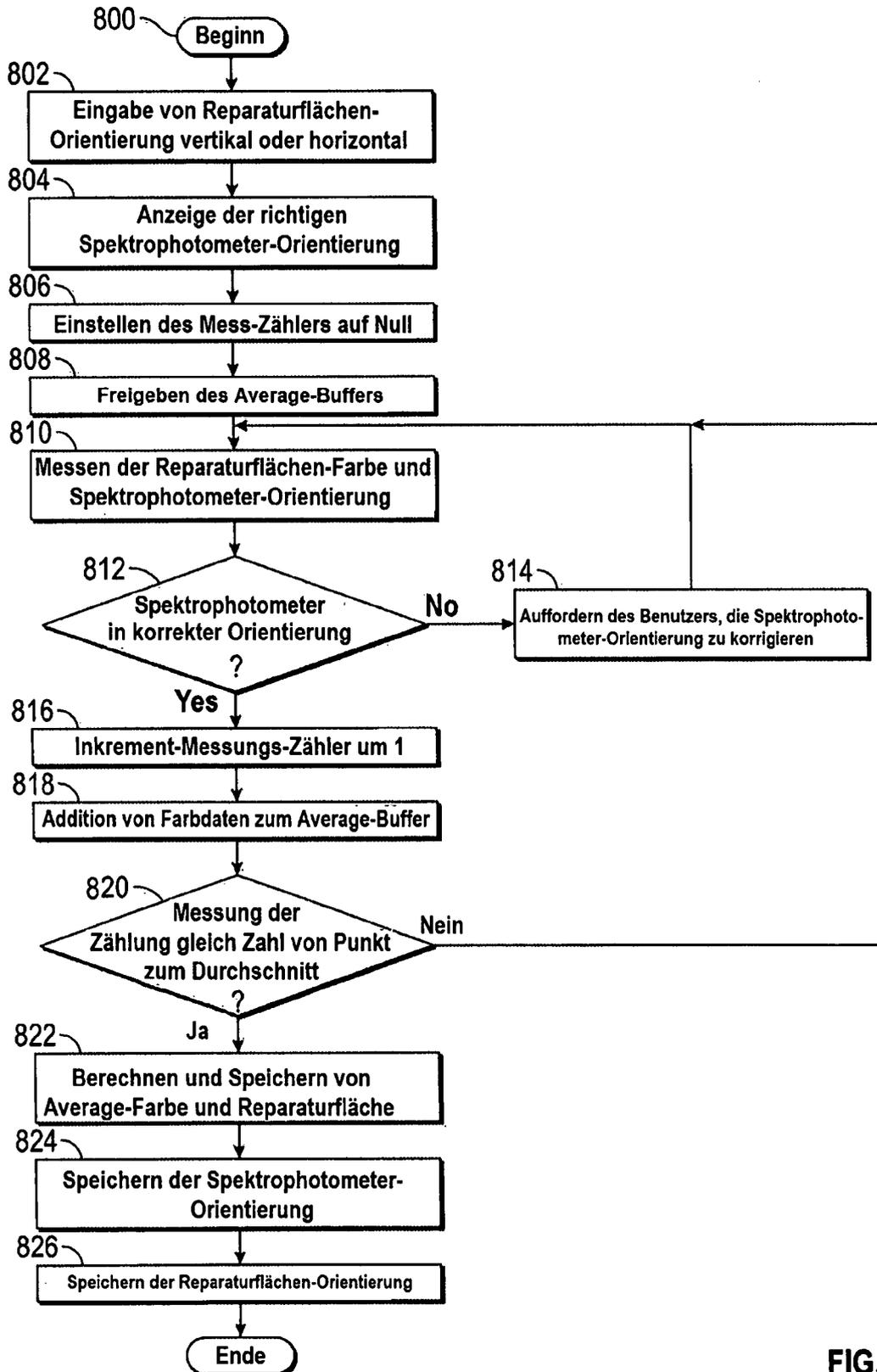


FIG. 8

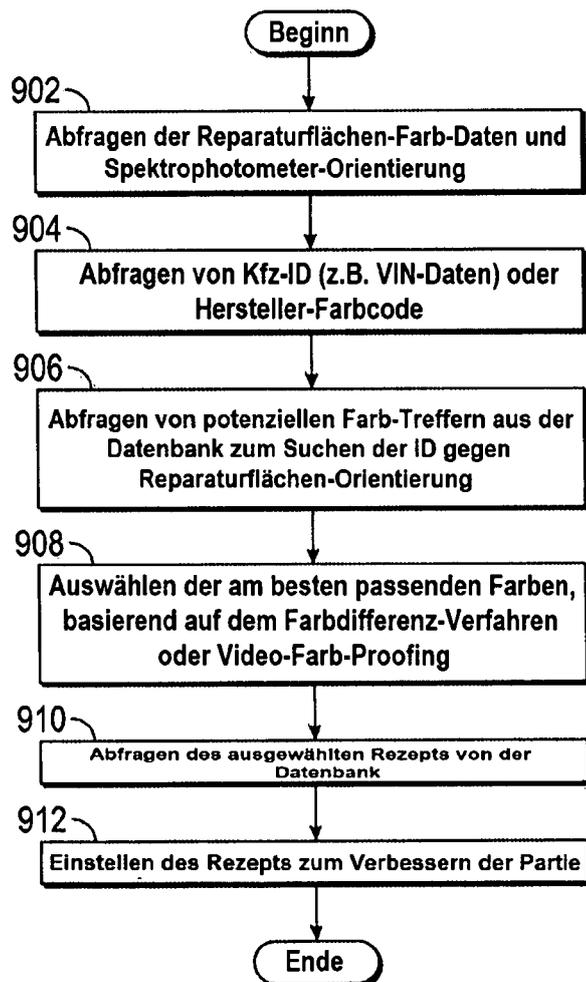


FIG. 9