

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-125904
(P2016-125904A)

(43) 公開日 平成28年7月11日(2016.7.11)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 1 J 3/50 (2006.01) G 0 1 J 3/50 2 G 0 2 0

審査請求 有 請求項の数 1 書面 (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2014-267312(P2014-267312)
 (22) 出願日 平成26年12月26日(2014.12.26)
 特許法第64条第2項第4号の規定により図面の一部または全部を不掲載とする。
 (特許庁注:以下のものは登録商標)
 1. iPhone
 2. iPad

(71) 出願人 000252540
 脇 リギオ
 東京都国分寺市西恋ヶ窪1丁目12番地2号
 (72) 発明者 脇 リギオ
 東京都国分寺市西恋ヶ窪1丁目12番地2号
 Fターム(参考) 2G020 AA08 DA02 DA03 DA04 DA05
 DA13 DA22 DA31 DA32 DA34
 DA42 DA52 DA63

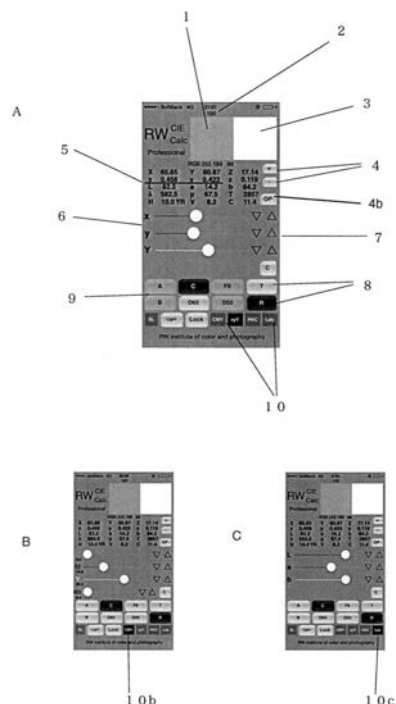
(54) 【発明の名称】 視感色数値化と色記号の視感色検証を可能にする総合色システム。

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 iPad(登録商標)、iPhone(登録商標)等のタブレット携帯端末の高精度な色数値化と逆検索可能な総合色システムを提供する。

【解決手段】 スペクトル色をも包括するあらゆる光と色のきわめて広い色度域において、無段階方式のx y Y、H V / C、L a b各入力モードを使い分け、また離れた位置にある被測定色の比色を可能にする比色用ホルダー、人工光源にて厳密な等色を可能にするライトボックスの併用等により、きわめて高精度な色数値化と逆検索によるあらゆる色記号の厳密な目視化を、しかも視感ながら客観検証可能とし、更に色覚までを検証可能にする、これまでにない、数値が合えば色が合い、色が合えば数値も合う総合色システムを構築する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スマホ、タブレット等に C I E X Y Z 表色系の色計算法により、C M Y 混合色をはじめ無数のデジタル色標準をモニタ画面に発色させ、該色標準と任意の被測定色と視感等色して光色および物体色の三刺激値 (X Y Z)、色度 (x、y) 値等を検出可能にする視感 (目視) 色判定法において、C M Y 段階入力モード以外に、無段階的に変化可能にした C M Y N 入力モードおよび x y Y モード、L a b モード、H V / C モード等の入力と色温度 k 値を自動表示可能とするとともに、

1) 該スマホ端末 (以下スマホ) を装着した比色用ホルダの比色マスクの一方に該スマホのデジタル色標準発色部を発色させ、他方の孔に物体色光を入射させ、入射する光源色光の場合はホルダ後部の無彩色濃度フィルターを有する光拡散部材で光量調節をおこなって両者を比色することにより、

2) 人工光測定では、携帯可能な色判定用ライトボックス内の中皿 (中蓋) に D 6 5 等の色評価用蛍光灯 (ランプ) 等をもたらし、使用時に該中皿を本体の蓋部 (ケースカバー) に装着固定し、ランプが原稿台の被測色部を約 4 5 度の角度で照明した状態で、上方から目視判定とその等色状態、スマホ表示数値をもう一台のスマホカメラで記録可能にすることによって、

3) 該ライトボックスの原稿台上にランプ光を反射させる白色反射板と半透明の透過原稿保持板の組み合わせになる透過原稿ユニットを用いて反射色を照明するのと同様の照明ランプにより透過色の判定を可能にすることによって、

4) 反射色測定時に本体較正 (キャリブレーション) を容易また厳密におこなうためにモニタ発色部の明るさを、測色数値部のデータを変化させることなくプラスマイナスボタンで厳密調整可能にすることにより、

これまで視感判定が困難もしくは不能であった高彩度色を含むあらゆる光と色の色情報を視感とカメラ判定でより厳密に色数値化し、逆検索による任意色数値 (色記号) のより厳密な目視化 (視覚化、顕色化、色彩化) により、数値が正しい色を示しているかどうか、その正誤等を、視感判定とともにカメラによる客観判定で検証可能にすることを特徴とした、視感色数値化と色記号の視感色検証を可能にする総合色システム。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、透過色を含む物体色のすべて、また空間色等、および光源色、更に混色法、また眼の色覚にいたる、ほとんどの色問題について、視感により C I E X Y Z 値、x y Y 値、主波長、刺戟純度 p、L a b 値、H V / C 値、R G B 値等の厳密な色数値化と、逆検索を可能として色記号を厳密に視覚化 (目視化、顕色化) し、測定された色数値が正しいかどうかなど、種々の色問題を緻密に検証可能にする総合デジタル色システム (表色法) に関わる。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

これまでの表色法の代表的なものとしては、マンセル表色系と C I E 表色系 (X Y Z 系等) が J I S にも規定されているが、それらが解決可能な問題の範囲は驚くほど限定されている。現状で視感色数値化が可能になるのは反射色に限りしかも色数は、マンセル表色系色票の数、二千数百色でしかなく、ほとんどは推測値とならざるを得ない。よい例は、慣用色名として J I S の表示色の 9 0 % 以上は、標準色票にはない。

つまりは、厳密な色の数値化はできないということであり、透過色も多いのだが、透過色についての視覚色標準はいまにだない。

【 0 0 0 3 】

一方の C I E 表色法は、分光式また光電色彩計により色の数値化はできるが、逆検索で

その色を視覚化する方法が無に等しいから、色を目で確認できない。また光源色については色温度計（カラーメーター）があるが、これもその数値を検証するすべがないから、すべてのこれまでの測色計器の測定数値（色記号）が正しいかどうかは確認ができない。

つまり、数値化はできても、色記号を目視化して検証できないために、分光色彩計光、電色彩計で得たXYZ、xyY、Lab、HV/C等の測定数値は、正しいかどうかの検証されることなく色数値だけが一人歩きしている現状はきわめてあやふやな状態にある。つまりは、二つのJIS表色法があるとはいえ、それらは有効に機能していないということができ、結局は、よく考えるまでもなく、目視による視感色数値化法と逆検索に相当する数値色検索、および測色値の自在な視感と数値による目視検証ができない、ということに根本原因があるということにほかならない。

10

【先行技術文献】

【0004】

同一出願人は、透過色だけでなく反射色もつくり計測できる減法三原色のCMYフィルターによるCMY色体系を「CCフィルター使用の新しいカラーシステム」（参考文献：写真工業/7月号/1975年。新版写真技術ハンドブック（CCフィルターによる色の取り扱い法/P.41/ダヴィッド社）を提唱し、これを更にコンピュータカラーシステム（特許第3225297号）として発展させ、はじめて三原色に対応した色の加減算ができるCMY混色系カラーシステムとして上記問題点の多くを改革し色彩学と色彩術を進化発展させた。

20

【0005】

そしてこれを、更にスマホタブレット端末による<CIEデジタル色標準>（特願2013-86935 タブレット端末によるCMYデジタル色標準システム）によって手軽に上記色問題を根本的に解決可能にしたとはいえ、その光源および物体色の色評価、色数値化には実際的に種々の問題点があった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

1)本発明になるCMYフィルターモードのボタンのみをもつ上記プロトタイプ（特願2013-86935）では、各CMY濃度段階の中間値の検証ができず、扱える色範囲、機能が限定され、逆検索も色数が限定され、厳密、緻密な数値化と色検証が困難であった。

30

【0007】

2)キャリブレーション（較正）

反射色測定では、モニタ本体の発色部の明るさY値を照明光の明るさに応じ、標準無彩色のY値と等しくなるよう調整（較正、キャリブレーション）する必要があり、例えば20%の無彩色を発色部1に隣接させたときは、モニタ発色部のY値を20%に設定しなければならないが、これまではその本体設定に何度もモニタ画面のウインドの切り換えが必要で、それが容易ではなかった。つまり、確実な較正をおこなうことに問題があり、確実な較正ができないかぎり厳密測定値の検出も確実な色記号検証もおこなえない。

40

3)光源色判定

光源色判定では、光源からの入射光を無彩色で反射させ、その反射光と等色させて色度xy値を求めればよいとはいえ、強烈な太陽直射光や明るい人工光はモニタ発色に比して明る過ぎるために比色ができず、そして日の出、夕日など、水平方向からくる光の判定がきわめて困難という問題があった。

【0008】

4)色温度判定

これまでのプロトタイプでの光色判定では、厳密な色温度を得るには無彩色と等色させたときのモニタのxy値を読み取って、そのxy値をOPボタンで色温度判定グラフを呼び出して色温度数値を求めなければならないが、眼で読み取るために厳密数値を得ることが困難であった。また色温度軌跡からズレた場合の検出が面倒で手間がかかり、厳密数値の検

50

出ができなかった。

【0009】

5) 物体色判定

5-1) 従来法では、測定する反射色試料はモニタ発色(デジタル色標準)部に隣接させねばならず、たとえば通常の物体各部、展示会場の展示作品、教会のステンドグラス、その他壁面、といった離れた位置にあって近接判定ができない場合の比、色測色は、色判定では周辺の色とその明るさによって色対比、明暗対比が生じて正しい判定ができないという問題があった。

5-2) 厳密測定では、JISに定められた演色性のよい標準光源を用い、45度の角度で試料を照射し、表面反射光が生じない真上方向から目視判定し、等色状態をカメラ撮影することが必要条件となる。

【0010】

しかし、実際的には、光源を一定の角度で照射して一定の位置でキャリブレーションをおこない目視して測定し撮影をおこなうということは、一般人には極めて困難な操作となる。自然光はその都度、色質が異なり不安定であるから、厳密測定には人工照明が不可欠であるとともに、その場合の試料の明るさは、ランプとの距離の自乗に反比例するので、ごく僅かな位置の相違で明るさ(Y, L, V等)が相違することになるために、これまでは安定した視感測色が誰にも容易確実におこなうことなどはできないという大きな問題があった。

【0011】

5-3) カメラ撮影については、ここで得られる<デジタル標準>では得られる数値はXYZ、xyz、Lab、HV/C、色温度K、RGB値、CMY値とほぼ色記号すべてを網羅して多数あるそのデータ記録と、カメラによる客観記録が極めて重要になるが、その視感判定とその撮影は誰にでも容易、確実にできないという問題があった。

【0012】

6) 透過色判定

また、モニタ白色部で発色部と隣接して比色できない透過色試料も多い。プラスチックなどの透過物体、またカラーライドフィルム原稿などを判定することも必要になるが、それも容易ではなかった。つまりそれは、容易安価、合理的な色評価と測色、そしてその状態を容易確実に撮影記録もできる適切な色評価測色装置が不可欠になるということである。

【0013】

7) 混色問題

減法混色法の普及の立ち遅れが原因で、絵の具の黄色と青を混ぜれば緑が得られるといったような色名扱いでは色問題は何ら解決できず、同一出願人によるCMY法によっではじめてCMY濃度の加減算でほぼ無限の組み合わせによる混色結果を得ることができるようになり、プロトタイプではデジタル計算とデジタル色表示が可能になったが、これまでは有害分光吸収を有する色材(フィルター)による、段階的濃度計算では、中間値の検出ができず、また表色できる色域が減法混色範囲に限定され、厳密な計算と表示ができなかった。

【0014】

8) 色覚問題

色覚問題は、色管理において非常に重要である。しかし、その色覚検証はマンセルシステムでもCIE表色系でも容易に標準観測者との相違を見出すことができないために、等色に相違が生じ色管理で支障が生じる。

これまでの同一出願人の色覚関連文献としては、特願2002-307660、特願2002-313509、特願2002-272285、特願2005-154569、特願2006-134490、特願2007-125015等がある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

10

20

30

40

50

そこで本発明では、上記問題の解決策として、

1)の問題は、本発明ではC M Yボタンモード以外にx y Y、L a b、H V / C各色記号からの逆検索によって、種々の色数値の顕色化(色視覚化)機能を充実した。

すなわち、スマホ、タブレット等にJ I Sに準じたC I E X Y Z表色法による色計算法により、C M Y混合色をはじめ無数のデジタル色標準をモニタ画面に発色させ、該色標準と測定色とを比色、等色させ、光色および物体色の三刺激値(X Y Z)、色度(x、y)、値等を検出可能にする視感(目視)色判定法において、C M Y段階モード以外に、連続変化可能なx y Yモード、L a bモード、H V / Cモード等の入力、色温度k値を自動表示可能としたスマホ、タブレット端末を用い、

【0016】

2)の問題(キャリブレーション)については、

その本体較正の煩わしさは、たとえば一個のそのマル孔を打ち抜いたその半円に標準無彩色をもたらし、他の半円にモニタ発色部を透視させ、モニタのY値がその隣接させた無彩色の反射率Yと等しくなるように本体調整すれば、他の被測定色のY値も正しく検出され、モニタ色も正しい発色を示す。その操作がおろそかになると厳密測色値および厳密発色が得られないが、本実施例では図1の本体モニタの発色部1の明度を(モニタ本体の画面の明るさ調整と同様に)数値表示部5の数値を変化させることなく、4の±ボタンによって1%ごとに2位置の較正用発色部の明度表示値(標準値100)と連動して調整可能にしてあるので、ウインドをモニタ本体の<設定>に切り換えることなく容易に等色可能にして、図7に示すような厳密な色数値化と色検証の整合性が可能になる。

【0017】

3)の問題については、

光源色判定の問題は、C M Y Nボタンモードで無彩色をモニタ発色部に隣接させて、光源切換えボタンを切り換えてN(無彩色)スライダーで等色するボタンの光源名(A、B、C、D 5 6、F 8、D 5 0)により代表的色温度値(A = 2 8 5 6 k、B = 4 8 7 4 k、C = 6 7 7 4 k、D 6 5 = 6 5 0 0 k、F 8、D 5 0 = 5 0 0 0 k)が判明し、

4)本発明実施例ではk計算値を自動表示したことによって厳密色温度数値が直読可能にした。図5に示したように、その計算値の精度はカラーメーター測定値と驚くほど一致し、いかに高精度な測定が可能になるかが証明される。これにより、容易、迅速、確実な色温度検出が可能になる。

【0018】

物体色判定については、

5-1)モニタ発色部に隣接できない場合の測色には、

1)該スマホ端末(以下スマホ)を比色用アダプターの本体ホルダー部に装着し、比色マスクの一方に該スマホのデジタル色標準発色部を発色させ、他方の孔に物体色光または光源色光を入射させ、光源色光の場合はホルダー後部に段階的に減光可能な無彩色濃度フィルターを有する図2のような光拡散部材を有する比色ホルダーを用いて比色することにより可能となり、

【0019】

5-2)また厳密な測定は、人工光で常に一定の測定環境がもたらされるよう、携帯可能な色判定用ライトボックスとして、演色性のよいD 6 5等の色評価用蛍光灯、L E D照明(ランプ)等をケース中皿(中蓋)にもたらし、使用時は該中皿を本体の蓋部(ケースカバー)部に固定し、ランプが原稿台の測色部を約45度の角度で照明可能とし、上方から目視判定とその等色状態とモニタ表示数値をもう一台のスマホカメラで記録可能とすることによって格段の精度で数値化、検証化を実現し、

5-3)該ライトボックスの原稿台上にランプ光を反射させる白色反射板と半透明の透過原稿保持板により透過色物体の判定をも可能にする透過原稿ユニットを用いることによって、

【0020】

これまで視感判定が困難もしくは不能であった高彩度色を含むあらゆる光と色の色情報

10

20

30

40

50

を視感とカメラ判定で視感数値化し、任意の色記号の目視化（視覚化、顕色化）を可能にした光と色の視感数値化および色数値検証システムを実現した。

【0021】

7) 混色問題については

このシステムはCMYフィルターの減法混色による混色問題の解決を出発点にもち、本発明ではモニタ画面のCMYNモード（図1B）のCMYの均等な混合でRGBをはじめあらゆる中間色度の光源別、反射R、透過T別の数値と発色の色変化状態がわかり、Nレバーにより（図7のHV/CモードのVレバーの移動と同様に）色度を変化させず、同一色度で明度だけを変化させ、それらの無段階の混色計算と表示が自由に可能になる。そして、そのフィルターモードによる色インク同様の現実の色混合とは別に、有害分光吸収のないブロック色計算により従来できなかった超高彩度のスペクトル色まで含む広い色域で厳密な理想的色混合と測色（図6）が可能になり、その色加減算法で、希望の色にする補正値がわかるので、絵画、デザイン、印刷方面でも色の刷り重ね、色混合、色分析、インク色の加算減算、着色紙への印刷インク色の選択、予測のためのシミュレーションなど、色を扱うあらゆる分野で色の加減算が自由に可能になる。

10

【0022】

8) 色覚問題については

本発明では、二つの色覚問題を明快に解決可能とする。その第一は色覚検証は本発明では等色時に自ずから可能になる。つまり、CIEの標準的観測者が等色させた等色状態を観察したときに、等色して見ればその眼は標準と同じであるから、たとえば図3のライトボックス内でD65標準光源で照明された等色状態を、D65で正しい発色が得られカメラで撮影すればそのカメラは標準観測者となる。したがって、等色状態をカメラ（本発明では測色に使うiPhone、iPadと同じ機種）で撮影しておくだけでデータ記録とともに色覚の実地検証が可能になる。

20

【0023】

そして、そのカメラ撮影では図7のように、その測色データは、測定値が正しいかどうかとともに、色覚が正しいかどうかの客観的証拠物件として記録保存ができるという一石二鳥の問題解決法を本発明で史上はじめて可能になる。そうした実証的検証は色覚科学の未知分野の解明とその発展に大きく役立て得ることも、もたらされる大きな効果である。

【発明の効果】

30

【0024】

（表色系としての画期的特徴）

現状の視感測色で厳密数値化可能な色数はJISに準じた標準色票に限り、その数わずか2000色強、一方、眼で弁別できる色数が750万色（星野昌一 色彩と生活 / p. 23 / 毎日ライブラリー）としてもびったり色が合うなどということはほとんど稀、つまりは、現状では正しく色を示すことも、示された数値の正しい色検証もほとんど不能状態にあるほとんど全ての色問題を、本発明の実施例では、これまでCMYNの段階入力から無段階入力方式にすることにより、これまでできなかった厳密な数値化と逆検索により、しかもスペクトル色をも含む極めて広い色域で自由にその数値化と逆検索による測色数値の視覚化、およびその測色値が正しいかどうかのきわめて厳密な検証が可能になって、現状の問題点の根本的解決が可能になる。

40

【0025】

しかも、従来は、視感判定は色覚問題からも多数者判定が原則とされ、視感単独判定結果は信頼性が乏しいとされるその従来の常識は完全に払拭される。本発明では容易なカメラ撮影で図6、7のようなカメラ記録画可能になるので、誰にでも厳密客観データが検出可能になる。視感にして主観にあらず、客観的証拠物件まで残せるデジタル時代に対応できる革命的色システムの誕生といえる。

【0026】

（色計算精度と表色精度）

図5は図に代えた代表的カラーメーター測定値とモニタ色計算値との比較写真であり、

50

本発明の色計算がいかに厳密で正確な測定値が得られるかがここに示されている。

すなわち、まずカラーメータで任意の光源色の x y 値を求め、その x y 値をモニタ画面に 1 (室内カクテル光線) では 3 6 のように $x = 0.386$ 、 $y = 0.366$ と入力すると、色温度 T はカラーメータ値 3 5 の 3 7 7 4 k に対しモニタでは 3 7 7 5 k、 2 (電球色蛍光灯) では 2 8 0 8 k に対して 2 8 1 0 k、 3 (晴れた日の室内自然光) では 5 9 2 3 k に対して 5 9 5 6 k、 4 (晴れた日の室内天空光) では 1 0 7 4 0 k に対して 1 1 1 1 1 k と検出された各数値は恐ろしいほどの整合性を示し、本発明では色計算がいかに厳密、正確であるかが証明されている。

【0027】

図 6 は図に代えた x y Y 入力モードによるコダック高彩度色フィルターの数値と色比較検証写真であり、ここでは、各三色分解用 RGB およびマイナス RGB フィルターの実物をモニタの白色部に位置させ、フィルターのカタログ表示値 4 5 と同値を x y Y レバーの位置調整でモニタに入力すると、数値表示部 4 6 に表示されたその計算値に相当するモニタ発色部 4 8 の発色は、モニタ白色部に置いた該フィルターの透過色 4 9 と驚くほど等色している状態が証明される。

そして、色度図 4 4 の各フィルターの色度位置から判明するように、本発明では従来まったく不能であったスペクトル色をも包括した色域での色数値化と色検索が、史上初、しかもきわめて厳格、また自由に視感検証可能になる。

【0028】

その数値と発色との整合性は、たとえば反射色の H V / C 検索モードでも証明可能になる。

図 7 は、図 4 のライトボックスを用い D 6 5 照明において、モニタ発色部の Y を併置させた無彩色の反射率と等しくなるように厳密に本体較正(キャリブレーション)した後、スマホ本体 5 0 のモニタ発色部 5 1 に実物のマンセル色票片を隣接させ、マンセル色票の裏に印刷されているマンセル記号の H V / C、5 3 では 1 0 Y R 8 / 1 4、5 5 では 7 . 5 R 5 / 1 6、5 6 では 1 0 B G 7 / 8、1 0 G Y 6 / 1 2 を H V / C 入力スライダ 5 4 により入力したもので、図に代えた写真が示すように、光源は D 6 5 において C 光源モードでありながらその発色は色票と驚くほど一致する。このように反射色の場合もその等色状態は驚異的整合性を示し、いかに正確な色数値化と色検証が可能になるかがわかる。

【0029】

ということは、任意の x y + Y 値、あるいは H V / C 値を打ち込めば、C I E 色度図上にあるほとんどの色を正しく精度高く認知可能という色彩学史上、これまでできなかった色検索がはじめて自由にでき、史上初めて、あらゆる色記号に生命が与えられるということにほかならない。

また、色温度検出では、色温度軌跡上にある x y 値、たとえば、 $0.245x$ 、 $0.274y$ を入力すると計算値は 2 0 0 0 0 k、そして発色部 1 にその光色が表示され、そして、 Y 値を Y スライダー操作により変化させると、発色部 1 の色は、明度の低い、濃く深い青から雲雀がさえずる明るい春の空色までの連続的变化を目にすることが可能になる。

したがって、これまでは、J I S にある慣用色名のほとんどは H V / C の中間値で示されていてほとんどの色を正確に見ることができなかった全ての色も光源別に正しく確認可能になる。

【0030】

(x y Y 表色値、H V / C 表色値からの正しい色変換(顕色化))

本発明では、色温度計算値は図 5 においていかに高精度カラーメータ値と厳密な一致を示すか、透過色については図 6 において、また反射色は図 7 においていかにモニタ発色と色標準である実物マンセル色票と色と数値が合うその整合性が示されることにより、本発明の色計算(数値化)と色発色(デジタル色表示)がいかに厳密であるかが証明されたように、その機能と精度は従来色システムを超え、従来不能といえた色数値化と顕色化の画期的展開を可能にしている。これまでほとんどは数値であり色記号でしかなかったマン

10

20

30

40

50

セルとCIEデータは、本発明によってはじめて有効に機能するデータとなる効果は色彩学のビッグバンと呼ぶに相応しいであろう。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】図に代えたスマホ用色計算アプリのモニタ画面を示す実施例写真 A図はx y Yモード、BはCMYモード、CはLabモードにした状態を示す。

【図2】比色用モニタホルダーの一実施例の正面図

【図3】携帯可能な色判定用ライトボックス Aは長辺側面図 Bは短辺側面図

【図4】同ライトボックスの使用状態を示す側面図

【図4B】透過原稿判定状態を示す側面図

10

【図5】図に代えた代表的カラーメーター測定値とモニタ色計算値との比較検証写真

【図6】図に代えたx y Y入力モードによるコダック高彩度色フィルターの数値と色比較検証写真

【図7】図に代えたHV/C入力モードによるマンセル標準色票の数値と色比較検証写真

【図8】図に代えたタブレット型モニタ画面の実施例写真

【発明を実施するための形態】

【0032】

スマホ、タブレット等にCIE XYZ表色法による色計算法により、CMY混合色をはじめ無数のデジタル色標準を発色させ、該色標準と比色、等色させて光の色および物体色の三刺激値(XYZ)、および色度(x、y)値等を検出できる視感(目視)色判定法において、CMY段階モード以外に、x y Yモード、Labモード、HV/Cモード等の変換入力が可能で、光電式色温度計、分光測色値、標準色票等と整合性を有するスマホ、タブレット端末を、

20

【0033】

1)比色アダプターに装着し、その上面にもたらした二つの比色マスクの一方に該スマホのデジタル色標準発色部を発色させ、他方の孔からくる物体色からの反射光の両者を等色させ、光源色の場合はアダプターの後部に明度(Y)だけを段階的に減光させる何段階かの無彩色濃度フィルターをもたらした入射光量調整用の光拡散部材を用いて入射光量を調整して判定することにより、

【0034】

30

2)厳密な物体色判定では、D65、D50等の色評価用蛍光灯、LED照明(ランプ)等を、携帯可能な工具箱状ケースの中皿(中蓋)にもたらし、使用時はこれを本体の蓋部(ケースカバー)部に固定しランプが底箱上の原稿台の測色部を約45度の角度で照明するようにし、該測色部上方位置にスマホカメラ設置部をもうけ、目視判定とともにその等色状態、計算数値を記録可能にし、原稿台上に白色反射板と半透明の透過原稿保持板をもたらしして同じ照明状態で透過色判定が可能な透過原稿ユニットを用いることによって、

【0035】

従来視感判定が困難、もしくは不能であった高彩度色を含むあらゆる光と色の色情報を視感とカメラ判定で主観的、また客観的厳密にCIE XYZ表色法による光源色および物体色の三刺激値(XYZ)、および色度(x、y)等の数値化をより容易、迅速、高精度に可能にする。

40

【実施例】

【0036】

図1は、本発明のスマホ用アプリを端末で開いたときの図に代えた写真による実施例の正面説明図であり、A図はx y Y入力モードにより入力し、B図はCMYNモード、C図はLabモードに変換したモニタ画面の状態を示し、1はモニタ発色部であり、各入力値に応じCIE表色系のXYZ法により色計算された数値が5に示されるとともにその数値に対応するRGB色がデジタル標準として発色する。A図では、9の光源ボタンはC光源、8はR(反射色)にして、10の色記号モードの中からx y Yモードを選び、6のスライダーによりx = 0.458、y = 0.423になるよう7のアップダウンキーで入力調

50

整したもので、数値表示部にはその x y セット値以外に、 $X Y Z$ 以下、 $L a b$ 、（主波長）、 p （刺戟純度）、 T （色温度 k ） k 、 $H V / C$ （色相、明度、彩度）値等が表示されている。

【0037】

この場合の入力した $x = 0.458$ 、 $y = 0.423$ は、実は居間の電球色照明を代表的色温度計（M社製）を用いて測定して得た値であり、その値がどのように計算されるかを本発明で実証してみた T （色温度 k ）の検証結果である。その結果は、モニタに表示された T 値 $5 b$ をみると、M社色温度計の測定値 $T = 2858 k$ とほとんど同じであった。

【0038】

同B図はA図の状態のまま入力モードを $C M Y N$ モードに、同C図は $L a b$ モードに切り換えた状態であり、とくに、有害分高吸収のない理想のブロック型仮想分光分布による色計算とその発色は、図6にも示されるように、減法混色範囲をはるかに超え、 $R G B$ 混色に近い広い色空間での従来できなかった厳密な色取り扱いが可能になる。

したがって、いずれの入力法でも正しい計算値と正しい発色が得られることが証明される。

たとえば、 $L a b$ 入力では $L = 82.2$ 、 $a = 14.2$ 、 $b = 64.2$ の入力で $x = 0.458$ 、 $y = 0.423$ と同じ計算色と同じ正しい発色が得られ、本発明ではこのような厳密な色空間の変換が自在に可能になることを意味し、この機能によりほとんど全ての色記号からの数値変換と色視覚化（目視化、顕色化）が可能になることが証明される。

なお、4b はオプション呼び出しボタンであり、ここには分光曲線、色度図、色温度軌跡、各種の参考用、照明用の標準光源が収納され、その呼び出しが可能になる。

【0039】

図2は比色マスクを有する比色用モニタホルダーの実施例の正面図であり、Aはモニタ装着部と比色窓を有するホルダー本体、Bは入射光量可変拡散板を示す。

この実施例では、モニタ端末を14に装着し、比色用孔12を被測定色に向け、その被測定色に対して、比色孔13から見えるモニタ発色部15の色が等色するよう調整することにより、展示会場の絵、ショウケース内の物品の色、教会のステンドグラス、あるいは青空、夕焼けといった空間色を含む、モニタ色に隣接できない離れた位置にある多く物体色の色数値化が可能になる。

【0040】

色温度判定など光源色判定の場合は、B図の白色拡散板を併用する。この白色拡散板17には、19にはND（濃度）1.0フィルター、20にはND1.5フィルター、21にはND2.0フィルターが装着されており、したがってその順序で入射光が無色濃度のフィルターによって色度を変えずに減光するので、光源の明るさに応じ各部を選択試用することにより、ローソクの光から、強烈な太陽直射光までを包括して比色、等色を可能にし、図5に示されるように高精度色温度計に準じる厳密な測色値を得ることが可能になる。

なお、この構造では比色窓が離れているが、プリズム等で隣接させ境界線なしに判定可能にするアダプターを比色マスク部にもたらすして厳密測定を可能にできる。

【0041】

（人工光による厳密な反射、透過判定を可能にするライトボックス）

本発明において反射色、透過色を含み厳密な色判定をするためには、目的に応じた機能をもつ照明装置が必要になる。装置なしには安定した厳密測定が極めて困難になるからである。

その基本条件は、1) D65といった標準光源を、2) 原稿台に対し45度方向から照射、真上から原稿台で試料とモニタの等色状態を目視でき、3) 同時に撮影記録でき、携帯容易な構成のものである。

【0042】

図3は、携帯可能な色判定用ライトボックスで図Aは長辺側面図、Bは短辺側面図であり、外形はツールボックス状で、22の底箱に収納されている中皿部25にD65等の標

10

20

30

40

50

準ランプ 26 内蔵され、図 4 のように、中皿部 25 を反転させ蓋部 23 の 27 に装着して固定し、(図示せざる 25 の左右を支える遮光を兼ねた側板をもたらし安定させ)、その上部から目視判定し同時にもう一台のスマホ 29 で、等色状態の撮影を可能にしている。28 はその台板(カメラ用ボード)、31 は原稿台 30 の上にある測色用スマホであり、図示せざる被測定試料は 26 のランプからおよそ 45 度の角度で照明されるので、表面反射のない、JIS に準じた判定が可能な照明状態となる。

【0043】

その場合、特記すべきことは、原稿台 30 上の 45 度照明を受ける被測色部分はその明るさがランプとの距離の自乗に比例して増減するので、測色用モニタ 31 を前後させると隣接させる被測色試料の明るさがその前後移動に応じて微妙に変化する。いいかえれば、この実施例では、発色部 1 の 4 による明度調整に加え、そのモニタの微妙な前後移動操作によって、図 7 に示すような、非常に厳密な等色状態をつくりその記録が容易に達成可能になる。

10

【0044】

図 4 B は 同ライトボックスで透過原稿判定をおこなう場合の状態を示す側面図であり、この場合は同一 D65 光源からの光を 32 の白色反射板で反射させ、半透明透過原稿保持板に透過原稿(透過色試料) をもたらし、同一色質光による透過色の正しい視覚色判定が可能にし、透過原稿と反射原稿の厳密比較が可能になり、印刷実務ほかのあらゆる色管理に大いに役立て得ることができる。

20

【産業上の利用可能性】

【0045】

(製品の色管理と色表示)

製品の色管理がスマホ、タブレット端末で、厳密に可能になる。

同様に、このデジタル時代においては、たとえばネットショップで購入した物品の色についてのトラブルは避けられない状態にある。これまでの色名ではあまりに大雑把であいまいだからであるが、本発明ではネット広告に正しい $x y Y$ による色記号を用いれば、携帯でその正しい色を知ることができ、ユーザーもメーカーも容易に色検証ができない現状を改善し、色トラブルを激減させるという大きな効果を生む。

(色間違いの防止)

なお画面にある OP ボタン 4 b には、A 光源、C 光源をはじめ D65、D50、F8、各種の標準光源と等しい面光源を内蔵させてあり、照明を切り換えて色を正しく検証ができ、色確認ができるので、帰宅してはじめて色が希望のものと違うことに気がつくといったことが防止可能になる。

30

【0046】

(液体の色数値化)

また、これまでは、確実な数値化と逆検索ができず、色検証が正確にできなかった分野は色覚問題の検証のように、科学的検証によってあらゆる分野でのレベルの高い取り扱いと操作が実現する。ローソクやガスコンロの炎などの炎色など、また食品、燃料、アルコール、ワイン、ジュースなどの液体色も透過色同様、測定用の定量式透明容器で数値化することにより、JIS に準拠した、厳密な数値化と色管理が可能になる。

40

【0047】

産業上の利用可能性は色のあるところすべて無限にあり、これまでにつくられた分野ごと、肌色スケールをはじめ、マグロの大トロ、中トロ、赤みなどのスケールなどもこの原理を用いて、光源別、また光源付きスケールとして製作可能になる。それらは、このモニタ画面にある 4 b の OP (オプション) メニューの中に内蔵させることも可能になる。

【0048】

(色彩教育)

色混合についてすら論理的に明快にされていない、現状の遅れた色彩教育の改革ができる。

現状では CIE の $x y$ が何を意味するのかは、理学系、工学系でもよく理解できていな

50

いが、本発明アプリによれば、CIE表色法もわかりやすく、理解容易となり、色彩学の理解が格段に改善される機能をもっている。

【0049】

図8は、iPadのような大型タブレットの場合の図に代え写真で示した一実施例である。

この場合は各色の分光(ブロック)グラフ58と同時に、そのx、y値のCIE色度図上の位置が表示され、各透過・反射、光源ボタン操作により、分光カーブと色度点の連続的变化をみることで、これまで不明の各色特性が非常にわかりやすく理解可能になる。

【0050】

たとえば、図8の状態において、y値を下げていくと、RGBバーのGが下がり、RBバーが上昇してバーの高さが反転するとともに、数値部の表示値と連動して色度図上の色度点が下がるとともに、発色部1の視覚色がマゼンタに変化し、白色点位置(無色位置)においてx値を左右に振るとBGとR方向に、色が移行する様子を動画を見るように連続的な主波長()、刺戟純度(P)の数値変化、色変化を知ることが可能になり、CIE表色法が俄然身近となり理解に大きく役立てることができる。

10

【0051】

本発明は、色彩教育に限らず、このCIE表色法を数学や物理の授業に導入すれば、感覚でもある色を計算し数値化しそれを実証できる本発明によって、ものごとはよく考えれば、数学的、物理的に科学的解決法が見出されるものであるその一例として、左脳と右脳をドッキングさせて、単に知識伝達でない、考え、応用する学習として授業に役立てる、新しい教育の改革に役立てることが可能になるう。

20

【0052】

たとえば、分光透過率が明確な色フィルターを手に、そのカタログ数値をCIE色計算法で電卓計算してXYZから色度xyY値を得て、それを本発明のモニタ画面に打ち込み、白色部3に現物フィルターを置いて発色部1と見比べる。ほとんどぴたりと色が合致する驚きと感動を、生徒、学生だけでなく、先生にも人生に一度は体験させたいものである。そして、その計算法は何と1931年生まれ、今から83年前、本発明によってその計算法の正しさが実証されたその基本計算法を、電卓もなしに編み出した先達の名を挙げて顕彰してほしい。そういう、数値と感覚である色とがある整合性をもってことを、実地に体験させることができるのが本発明の教育上のきわめて大きな効果の一つであろう。

30

【0053】

このアプリの普及によれば、国の色彩科学レベルはどの国にも負けない世界最強レベルとなる。色は文化のバロメータといわれる。色彩文化と色彩科学の力は日本が尊敬される先進国とできる国益的效果を生じさせるだけでなく、どこにもって行っても全地球上の全ての国で重用されよう。したがって、それは、全世界に向けての日本産初の最先端色彩学ツールとして、その産業化による国の繁栄と経済発展も大いに期待可能になる。

【符号の説明】

【0054】

- 1 発色部
- 2 較正用発色部の明度表示値
- 3 白色部(透過色判定位置)
- 4 発色部の明度調整ボタン
- 4 b オプション(分光曲線、色度図、色温度軌跡、標準光源の呼び出し)ボタン
- 5 色記号表示位置にあるxy値
- 6 xyY値調整スライダー
- 7 同アップダウンキー
- 8 透過色Tと反射色Rの切替ボタン
- 9 標準光源切替ボタン
- 10 色記号モード切替ボタン
- 10 b CMYNモードボタン

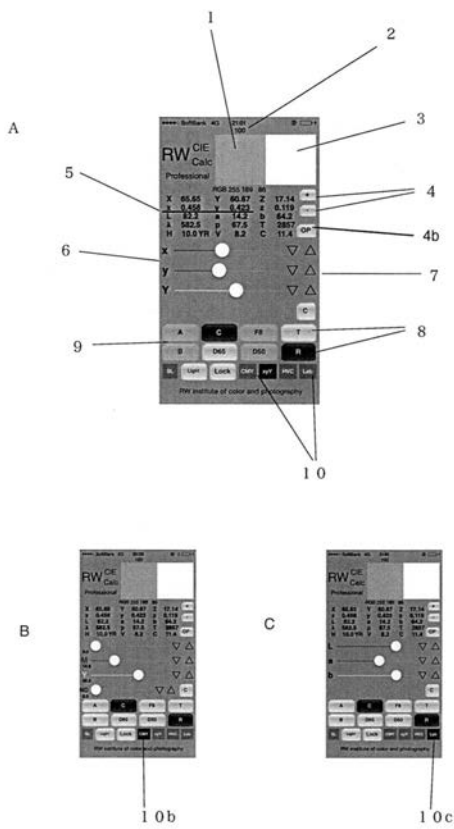
40

50

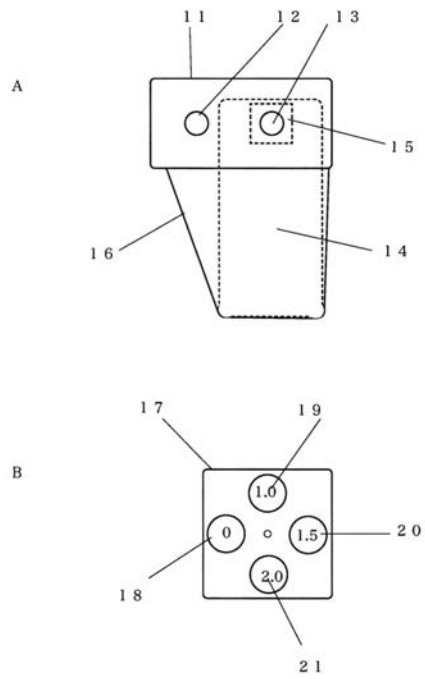
1 0 c	L a bモード切換ボタン	
1 1	比色マスク	
1 2	入射光用比色孔	
1 3	モニタ側比色孔	
1 4	スマホ端末本体位置	
1 5	モニタ発色部位置	
1 6	本体ホルダー部	
1 7	白色拡散板	
1 8	白色拡散板部分	
1 9	N D 1 . 0 フィルター部	10
2 0	N D 1 . 5 フィルター部	
2 1	N D 2 . 0 フィルター部	
2 2	携帯可能なライトボックスの底箱	
2 3	蓋部	
2 4	把手部	
2 5	中皿部	
2 6	標準ランプ	
2 7	蓋部と中皿固定部	
2 8	カメラ用ボード	
2 9	カメラ（（撮影用スマホ）	20
3 0	原稿台	
3 1	測色用スマホ	
3 2	白色反射板	
3 3	半透明透過原稿保持板	
3 4	透過色試料	
3 5	カラーメータによる測定色温度表示値	
3 6	モニタ入力 x y 値	
3 7	色温度 T 値表示部	
3 8	モニタ入力 x y 値	
3 9	色温度 T 値表示部	30
4 0	モニタ入力 x y 値	
4 1	色温度 T 値表示部	
4 2	モニタ入力 x y 値	
4 3	色温度 T 値表示部	
4 4	C I E 色度図上の各色の位置	
4 5	フィルターのカタログ表示データ	
4 6	モニタ表示値	
4 7	カタログ値とモニタ表示値の比較	
4 8	モニタ発色	
4 9	モニタ白色部上のフィルター色	40
5 0	スマホ端末本体	
5 1	モニタ発色	
5 2	マンセル色票 1 0 Y R	
5 3	H V / C 値表示部	
5 4	H V / C 入力調整部	
5 5	マンセル色票 7 . 5 R と同 H V / C 値表示部	
5 6	マンセル色票 1 0 B G と同 H V / C 値表示部	
5 7	マンセル色票 1 0 G Y と同 H V / C 値表示部	
5 8	表示色の分光（ブロック）グラフ	
5 9	C I E 色度図	50

6 0 表示色の色度図上の位置

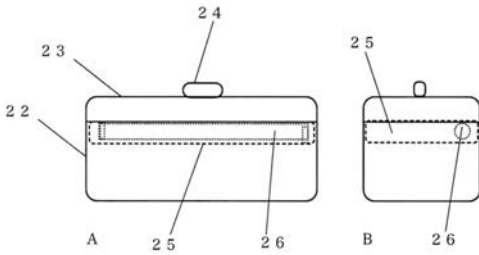
【 図 1 】



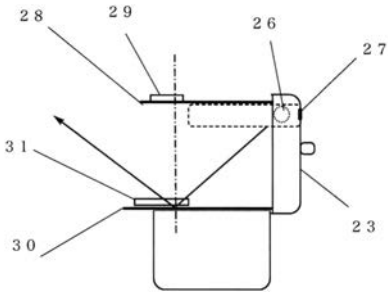
【 図 2 】



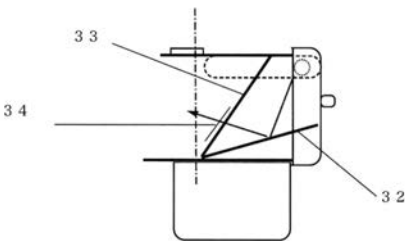
【 図 3 】



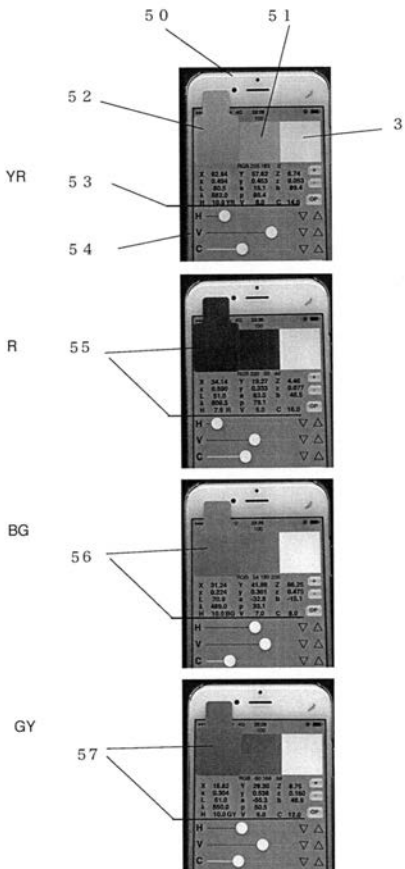
【 図 4 】



【 図 4 B 】



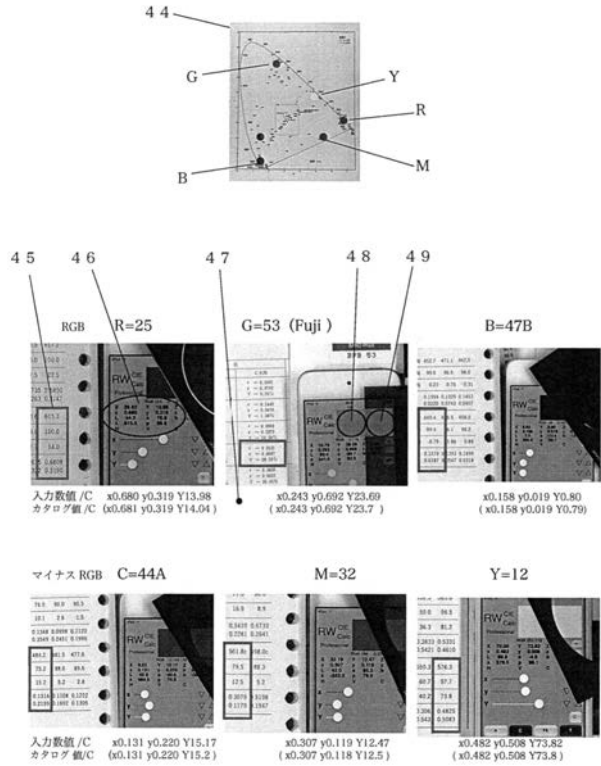
【 図 7 】



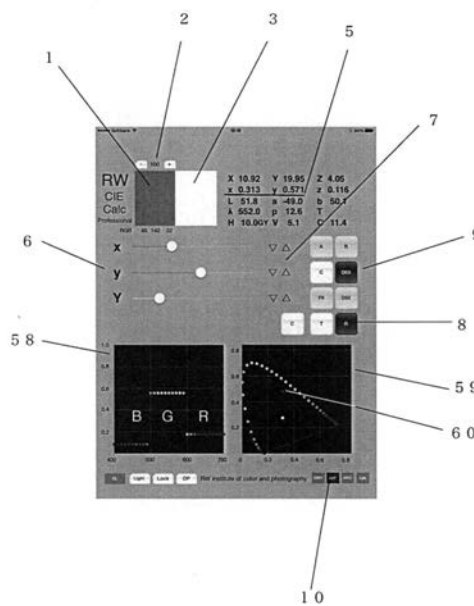
【 図 5 】

この図は公序良俗違反のため不掲載とする

【 図 6 】



【 図 8 】



【手続補正書】

【提出日】平成27年8月19日(2015.8.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

スマホ、タブレット等にCIE XYZ表色系の色計算法により、CMY混合色をはじめ無数のデジタル色標準をモニタ画面に発色させ、該色標準と任意の被測定色と視感等色して光色および物体色の三刺激値(XYZ)、色度(x, y)値等を検出可能にする視感(目視)色判定法において、CMY段階入力モード以外に、無段階的に変化可能にしたCMYN入力モードおよびxyYモード、Labモード、HV/Cモード等の入力と色温度k値を自動表示可能とするとともに、

1) 光色判定では、該スマホ端末(以下スマホ)を装着した比色用ホルダーの比色マスクの一方に該スマホのデジタル色標準発色部を発色させ、他方の孔に、光源色光の場合はホルダー後部の無彩色濃度フィルターを有する光拡散部材で光量調節をおこなって両者を比色することにより、光色の色温度T値を視感検出可能にし、

2) 物体色判定において大型色評価用蛍光灯(蛍光ランプ)を用いる場合は、大型の用具収納用ボックス内の中皿(中蓋)等に色評価用蛍光灯(蛍光ランプ)および撮影用スマホを装着可能とし、

またLED光源を用いる場合は、放熱用ヒートシンクに接着したLED光源を無段階に調光可能として、該モニタ色と被測定色を比色マスクを用いて等色可能とする比色アダプター(比色装置)により任意色を判定可能にするとともに、該比色アダプターを小型収納用ボックス内で組み立て可能にした測色空間において、該LED光源が被測定色を約45度の角度で照明する状態で、上方から目視比色判定とその等色状態をもう一台のスマホカメラで拡大撮影を可能にすることによって、

3) あるいは、上記方法(手動等色法)に対する自動等色法として、該撮影用スマホカメラソフトの基本画面にカメラ撮影ボタンをもうけ通常撮影画面同様に撮影可能とし、

カメラレンズに白色拡散板を用いて光源を撮影すれば、ホワイトバランス(グレイバランス)機構を解除することによりリバーサルカラーフィルム同様の発色像を発色させ自動的に色温度Tを検出可能にし、

物体色判定では発色部に隣接して物体色を表示可能とし、たとえば18%グレイカードを背景に撮影したときはその濃度が約0.7(反射率Y=約20%)に調整したときに得られる正しい被測定色を解析し、測定色のXYZ値、RGB値等と等色する色をモニタ発色部に自動的に呼び出すことによって、手動調整操作なしにその色と色情報をモニタ画面上に自動表示可能にすることによって、

4) またあるいは、色判定ボックスの該上部スマホで撮影した画像情報を下部スマホに有線または無線で転送し下部スマホ内のソフトで転送されたその画像を解析して被測定色と等色させてその色と色度情報をモニタ画面上に表示させることによって、手動調整なく自動等色を可能にすることによって、

従来、視感判定が困難もしくは不能であった高彩度色を含むあらゆる光と色の色情報を視感とカメラ判定でより厳密に色数値化し、逆検索によれば任意色数値(色記号)のより厳密な目視化(視覚化、顕色化、色彩化)により、数値が正しい色を示しているかどうか、その正誤等を客観判定で検証可能にすることを特徴とした、視感色数値化と色記号の視感色検証を可能にする総合色システム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、透過色を含む物体色のすべて、また空間色等、および光源色、更に混色法、また眼の色覚にいたる、ほとんどの色問題について、視感比色および自動表示によりCIE XYZ値、xyY値、主波長、刺戟純度p、Lab値、HV/C値、RGB値等の厳密な色数値化と、逆検索を可能として色記号を厳密に視覚化（目視化、顕色化）し、測定された色数値が正しいかどうかなど、種々の色問題を緻密に検証可能にする総合デジタル色システム（表色法）に関わる。

【背景技術】

【0002】

これまでの表色法の代表的なものとしては、マンセル表色系とCIE表色系（XYZ系等）がありJISにも規定されているが、それらが解決可能な問題の範囲は驚くほど限定されている。現状で視感色数値化が可能になるのは反射色に限りしかも色数は、マンセル表色系色票の数、二千数百色でしかなく、ほとんどは推測値とならざるを得ない。よい例は、慣用色名としてJISの表示色の90%以上は、標準色票にはない。

したがって、JIS工業製品色また許容範囲の厳密な色の視感検証化はできないということであり、透過色も無限にあるのだが、透過色についての視覚色標準はいまにだない。

【0003】

一方のCIE表色法は、分光式また光電色彩計により色の数値化はできるが、逆検索でその色を視覚化する方法が無に等しいから、色を目で確認できない。また光源色については色温度計（カラーメーター）があるが、これもその数値を検証するすべがないから、すべてのこれまでの測色計器の測定数値（色記号）が正しいかどうかは確認ができない。

つまり、数値化はできても、色記号を目視化して検証できないために、分光色彩計光、電色彩計で得たXYZ、xyY、Lab、HV/C等の測定数値は、正しいかどうかの検証されることなく色数値だけが一人歩きしている現状はきわめてあやふやな状態にある。つまりは、二つのJIS表色法があるとはいえ、それらは有効に機能していないということができ、結局は、よく考えるまでもなく、目視による視感色数値化法と逆検索に相当する数値色検索、および測色値の自在な視感と数値による目視検証ができない、ということに根本原因があるということにほかならない。

【先行技術文献】

【0004】

同一出願人は、透過色だけでなく反射色もつくり計測できる減法三原色のCMYフィルターによるCMY色体系を「CCフィルター使用の新しいカラーシステム」（参考文献：写真工業/7月号/1975年。新版写真技術ハンドブック（CCフィルターによる色の取り扱い法/P.41/ダヴィッド社）を提唱し、これを更にコンピュータカラーシステム（特許第3225297号）として発展させ、はじめて三原色に対応した色の加減算ができるCMY混色系カラーシステムとして上記問題点の多くを改革し色彩学と色彩術を進化発展させた。

【0005】

そしてこれを、更にスマホタブレット端末による<CIEデジタル色標準>（特願2013-86935 タブレット端末によるCMYデジタル色標準システム）によって手軽に上記色問題を根本的に解決可能にしたとはいえ、その光源および物体色の色評価、色数値化には実際的に種々の問題点があった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

1) 本発明になるC M Yフィルターモードのボタンのみをもつ上記プロトタイプ(特願2013-86935)では、各C M Y濃度段階の中間値の検証ができず、扱える色範囲、機能が限定され、逆検索も色数が限定され、厳密、緻密な数値化と色検証が困難であった。

【0007】

2) キャリブレーション(校正)

反射色測定では、これまではその本体設定に何度もモニタ画面のウインドの切り換えが必要で、それが容易ではなかった。つまり、確実な校正をおこなうことに問題があり、確実な校正ができないかぎり厳密測定値の検出も確実な色記号検証もおこなえない。

【0008】

3) 光源色判定

光源色判定では、光源からの入射光を無彩色で反射させ、その反射光と等色させて色度x y値を求めればよいとはいえ、強烈な太陽直射光や明るい人工光はモニタ発色に比して明る過ぎるために比色ができず、そして日の出、夕日など、水平方向からくる光の判定がきわめて困難という問題があった。

【0009】

4) 色温度判定

これまでのプロトタイプでの光色判定では、無彩色と等色させたときのモニタのx y値を読み取って、色温度判定グラフで求めなければならず、厳密数値を得ること、また色温度軌跡からズレた場合の検出が困難であった。

【0010】

5) 物体色判定

厳密測定では、J I Sに定められた演色性のよい標準光源を用い、45度の角度で試料を照射し、表面反射光が生じない真上方向から目視判定し、等色状態をカメラ撮影することが必要条件となる。実際的には、光源を一定の角度で照射して一定の位置でキャリブレーションをおこない目視して測定し撮影をおこなうということは、一般人には極めて困難な操作となり、る。これまでは安定した視感測色が誰にも容易確実におこなえないという大きな問題があった。

【0011】

カメラ撮影についても客観記録が極めて重要になるが、その視感判定とその撮影は容易、確実にできないという問題があった。

【0012】

6) 透過色判定

また、モニタ白色部で発色部と隣接して比色できない透過色試料も多い。プラスチックなどの透過物体、またカラーライドフィルム原稿などを判定することも必要になるが、容易安価、合理的な色評価と測色、そしてその状態を容易確実に撮影記録もできる適切な色評価測色装置が不可欠になるということである。

【0013】

7) 混色問題

減法混色法の普及の立ち遅れが原因で、絵の具の黄色と青を混ぜれば緑が得られるといったような色名扱いでは色問題は何ら解決できず、同一出願人によるC M Y法によってはじめてC M Y濃度の加減算でほぼ無限の組み合わせによる混色結果を得ることができるようになり、プロトタイプではデジタル計算とデジタル色表示が可能になったが、これまでは有害分光吸収を有する色材(フィルター)による、段階的濃度計算では、中間値の検出ができず、また表色できる色域が減法混色範囲に限定され、厳密な計算と表示ができなかった。

【0014】

8) 色覚問題

色覚問題は、色管理において非常に重要である。しかし、その色覚検証はマンセルシステムでもC I E表色系でも容易に標準観測者との相違を見出すことができないために、等

色に相違が生じ色管理で支障が生じる。

これまでの同一出願人の色覚関連文献としては、特願2002-307660、特願2002-313509、特願2002-272285、特願2005-154569、特願2006-134490、特願2007-125015等がある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

そこで本発明では、上記問題の解決策として、

1)の問題は、本発明ではCMYボタンモード以外にx y Y、L a b、H V / C各色記号からの逆検索によって、種々の色数値の顕色化(色視覚化)機能を充実した。

すなわち、スマホ、タブレット等にJISに準じたCIE XYZ表色法による色計算法により、CMY混合色をはじめ無数のデジタル色標準をモニタ画面に発色させ、該色標準と測定色とを比色、等色させ、光色および物体色の三刺激値(X Y Z)、色度(x、y)、値等を検出可能にする視感(目視)色判定法において、CMY段階モード以外に、連続変化可能なx y Yモード、L a bモード、H V / Cモード等の入力、色温度k値を自動表示可能としたスマホ、タブレット端末を用い、

【0016】

2)の問題(較正、キャリブレーション)については、

その本体較正の煩わしさは、たとえば一個のそのマル孔を打ち抜いたその半円に標準無彩色をもたらして、他の半円にモニタ発色部を透視させ、モニタのY値がその隣接させた無彩色の反射率Yと等しくなるように本体調整すれば、他の被測定色のY値も正しく検出され、モニタ色も正しい発色を示す。その操作がおろそかになると厳密測色値および厳密発色が得られないが、本実施例では図1の本体モニタの発色部1の明度を(モニタ本体の画面の明るさ調整と同様に)数値表示部5の数値を変化させることなく、4の±ボタンによって1%ごとに2位置の較正用発色部の明度表示値(標準値100)と連動して調整可能にしてあるので、ウインドをモニタ本体の<設定>に切り換えることなく容易に等色可能にして、図7に示すような厳密な色数値化と色検証の整合性が可能になる。

なお、図10の方法によれば、LED光源64の明るさを調光式コントローラ66により任意の標準色票を該H V / C値で一回等色させるだけでその較正を済ませることができると。

【0017】

3)の問題については、

光源色判定の問題は、CMYNボタンモードで無彩色をモニタ発色部に隣接させて、光源切換えボタンを切り換えてN(無彩色)スライダーで等色するボタンの光源名(A、B、C、D56、F8、D50)により代表的色温度値(A=2856k、B=4874k、C=6774k、D65=6500k、F8、D50=5000k)が判明し、更にT計算値を自動表示したことによって厳密色温度数値が直読可能にした。図5に示したように、その計算値の精度はカラーメーター測定値と驚くほど一致し、いかに高精度な測定が可能になるかが証明される。これにより、容易、迅速、確実な色温度検出が可能になる。

【0018】

物体色判定については、

モニタ発色部に隣接できない場合の測色には、

1)該スマホ端末(以下スマホ)を比色用アダプターの本体ホルダー部に装着し、比色マスクの一方に該スマホのデジタル色標準発色部を発色させ、他方の孔に物体色光または光源色光を入射させ、光源色光の場合はホルダー後部に段階的に減光可能な無彩色濃度フィルターを有する図2のような光拡散部材を有する比色ホルダーを用いて比色することにより可能となり、

【0019】

また厳密な測定は、人工光で常に一定の測定環境がもたらされるよう、携帯可能な色判定用ライトボックスとして、演色性のよいD65等の色評価用蛍光灯、LED照明(ランプ)等をケース中皿(中蓋)にもたらし、使用時は該中皿を本体の蓋部(ケースカバー)

部に固定し、ランプが原稿台の測色部を約45度の角度で照明可能とし、上方から目視判定とその等色状態とモニタ表示数値をもう一台のスマホカメラで記録可能とすることによって格段の精度で数値化、検証化を実現し、

該ライトボックスの原稿台上にランプ光を反射させる白色反射板と半透明の透過原稿保持板により透過色物体の判定をも可能にする透過原稿ユニットを用いることによって、

【0020】

これまで視感判定が困難もしくは不能であった高彩度色を含むあらゆる光と色の色情報を視感とカメラ判定で視感数値化し、任意の色記号の目視化（視覚化、顕色化）を可能にした光と色の視感数値化および色数値検証システムを実現した。

【0021】

7) 混色問題については

このシステムはCMYフィルターの減法混色による混色問題の解決を出発点にもち、本発明ではモニタ画面のCMYNモード（図1B）のCMYの均等な混合でRGBをはじめあらゆる中間色度の光源別、反射R、透過T別の数値と発色の色変化状態がわかり、Nレバーにより（図7のHV/CモードのVレバーの移動と同様に）色度を変化させず、同一色度で明度だけを変化させ、それらの無段階の混色計算と表示が自由に可能になる。そして、そのフィルターモードによる色インク同様の現実的色混合とは別に、有害分光吸収のないブロック色計算により従来できなかった超高彩度のスペクトル色まで含む広い色域で厳密な理想的色混合と測色（図6）が可能になり、その色加減算法で、希望の色にする補正値がわかるので、絵画、デザイン、印刷方面でも色の刷り重ね、色混合、色分析、インク色の加算減算、着色紙への印刷インク色の選択、予測のためのシミュレーションなど、色を扱うあらゆる分野で色の加減算が自由に可能になる。

【0022】

8) 色覚問題については

本発明では、二つの色覚問題を明快に解決可能とする。その第一は色覚検証は本発明では等色時に自ずから可能になる。つまり、CIEの標準的観測者が等色させた等色状態を観察したときに、等色して見ればその眼は標準と同じであるから、たとえば図3のライトボックス内でD65標準光源で照明された等色状態を、D65で正しい発色が得られカメラで撮影すればそのカメラは標準観測者となる。したがって、等色状態をカメラ（本発明では測色に使うiPhone、iPadと同じ機種）で撮影しておくだけでデータ記録とともに色覚の実地検証が可能になる。

【0023】

そして、そのカメラ撮影では図7のように、その測色データは、測定値が正しいかどうかとともに、色覚が正しいかどうかの客観的証拠物件として記録保存ができるという一石二鳥の問題解決法を本発明で史上はじめて可能になる。そうした実証的検証は色覚科学の未知分野の解明とその発展に大きく役立て得ることも、もたらされる大きな効果である。

【発明の効果】

【0024】

（表色系としての画期的特徴）

現状の視感測色で厳密数値化可能な色数はJISに準じた標準色票に限り、その数わずか約3000色、一方、眼で弁別できる色数が750万色（星野昌一 色彩と生活 / p. 23 / 毎日ライブラリー）としてもびったり色が合うなどということはほとんどない。つまり、現状では正しく色を示すことも、示された数値の正しい色検証もほとんど不能状態にあるほとんど全ての色難題を、本発明の実施例では、無段階入力方式にすることにより、これまでできなかった厳密な数値化と逆検索により、しかもスペクトル色をも含む極めて広い色域で自由にその数値化と逆検索による測色数値の視覚化、およびその測色値が正しいかどうかのきわめて厳密な検証が可能になって、現状の問題点の根本的解決が可能になる。

【0025】

しかも、従来は、視感判定は色覚問題からも多数者判定が原則とされ、視感単独判定結

果は信頼性が乏しいとされるその従来常識は完全に払拭される。本発明では容易なカメラ撮影で図6、7のようなカメラ記録画可能になるので、誰にでも厳密客観データが検出可能になる。視感にして主観にあらず、客観的証拠物件まで残せるデジタル時代に対応できる革命的色システムの誕生といえる。

【0026】

(色計算精度と表色精度)

図5は図に代えた代表的カラーメーター測定値とモニタ色計算値との比較写真であり、本発明の色計算がいかに厳密で正確な測定値が得られるかがここに示されている。

すなわち、まずカラーメーターで任意の光源色の x y 値を求め、その x y 値をモニタ画面に1 (室内カクテル光線)では36のように $x = 0.386$ 、 $y = 0.366$ と入力すると、色温度 T はカラーメーター値35の3774kに対しモニタでは3775k、2 (電球色蛍光灯)では2808kに対して2810k、3 (晴れた日の室内自然光)では5923kに対して5956k、4 (晴れた日の室内天空光)では10740kに対して11111kと検出された各数値は恐ろしいほどの整合性を示し、本発明では色計算がいかに厳密、正確であるかが証明されている。

【0027】

図6は図に代えた x y Y 入力モードによるコダック高彩度色フィルターの数値と色比較検証写真であり、ここでは、各三色分解用RGBおよびマイナスRGBフィルターの実物をモニタの白色部に位置させ、フィルターのカタログ表示値45と同値を x y Y レバーの位置調整でモニタに入力すると、数値表示部46に表示されたその計算値に相当するモニタ発色部48の発色は、モニタ白色部に置いた該フィルターの透過色49と驚くほど等色している状態が証明される。

そして、色度図44の各フィルターの色度位置から判明するように、本発明では従来まったく不能であったスペクトル色をも包括した色域での色数値化と色検索が、史上初、しかもきわめて厳格、また自由に視感検証可能になる。

【0028】

その数値と発色との整合性は、たとえば反射色のHV/C検索モードでも証明可能になる。

図7は、図4のライトボックスを用いD65照明において、モニタ発色部の Y を併置させた無彩色の反射率と等しくなるように厳密に本体較正(キャリブレーション)した後、スマホ本体50のモニタ発色部51に実物のマンセル色票片を隣接させ、マンセル色票の裏に印刷されているマンセル記号のHV/C、53では10YR8/14、55では7.5R5/16、56では10BG7/8、10GY6/12をHV/C入力スライダー54により入力したもので、図に代えた写真が示すように、光源はD65においてC光源モードでありながらその発色は色票と驚くほど一致する。このように反射色の場合もその等色状態は驚異的整合性を示し、いかに正確な色数値化と色検証が可能になるかがわかる。

【0029】

ということは、任意の x y + Y 値、あるいはHV/C値を打ち込めば、CIE色度図上にあるほとんどの色を正しく精度高く認知可能という色彩学史上、これまでできなかった色検索がはじめて自由にでき、史上初めて、あらゆる色記号に生命が与えられるということにほかならない。

また、色温度検出では、色温度軌跡上にある x y 値、たとえば、 $0.245x$ 、 $0.274y$ を入力すると計算値は20000k、そして発色部1にその光色が表示され、そして、 Y 値を Y スライダー操作により変化させると、発色部1の色は、明度の低い、濃く深い青から雲雀がさえずる明るい春の空色までの連続的变化を目にすることが可能になる。

したがって、これまでは、JISにある慣用色名のほとんどはHV/Cの中間値で示されていてほとんどの色を正確に見ることができなかった全ての色も光源別に正しく確認可能になる。

【0030】

(x y Y 表色値、HV/C表色値からの正しい色変換(顕色化))

本発明では、色温度計算値は図5においていかに高精度カラーメーター値と厳密な一致を示すか、透過色については図6において、また反射色は図7においていかにモニタ発色と色標準である実物マンセル色票と色と数値が合うその整合性が示されることにより、本発明の色計算（数値化）と色発色（デジタル色表示）がいかに厳密であるかが証明されたように、その機能と精度は従来色システムを超え、従来不能といえた色数値化と顕色化の画期的展開を可能にしている。これまでほとんどは数値であり色記号でしかなかったマンセルとCIEデータは、本発明によってはじめて有効に機能するデータとなる効果は色彩学のビッグバンと呼ぶに相応しいであろう。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】図に代えたスマホ用色計算アプリのモニタ画面を示す実施例写真 A図はx y Yモード、BはCMYモード、CはLabモードにした状態を示す。

【図2】比色用モニタホルダーの一実施例の正面図

【図3】携帯可能な色判定用ライトボックス Aは長辺側面図 Bは短辺側面図

【図4】同ライトボックスの使用状態を示す側面図

【図4B】透過原稿判定状態を示す側面図

【図5】図に代えた代表的カラーメーター測定値とモニタ色計算値との比較検証写真

【図6】図に代えたx y Y入力モードによるコダック高彩度色フィルターの数値と色比較検証写真

【図7】図に代えたHV/C入力モードによるマンセル標準色票の数値と色比較検証写真

【図8】図に代えたタブレット型モニタ画面の実施例写真

【図9】本発明の他の実施例の説明正面図。

【図10】比色部を撮影可能な色判定ボックスの説明側面図

【図11】図10の上部位置74で撮影用スマホによる比色部の拡大撮影状態を示す正面図。

【図12】JIS工業製品色の標準値および許容範囲色の表示例の図に代えた写真。

【図13】タブレット用アプリで撮影画像をモニタ発色部に隣接表示して比色可能にする実施例の図に代えた写真。

【図14】図に代えた撮影画像写真

【発明を実施するための形態】

【0032】

スマホ、タブレット等にCIE XYZ表色法による色計算法により、CMY混合色をはじめ無数のデジタル色標準を発色させ、該色標準と比色、等色させて光の色および物体色の三刺激値(XYZ)、および色度(x、y)値等を検出できる視感(目視)色判定法において、CMY段階モード以外に、x y Yモード、Labモード、HV/Cモード等の変換入力が可能で、光電式色温度計、分光測色値、標準色票等と整合性を有するスマホ、タブレット端末を、

【0033】

1)比色アダプターに装着し、その上面にもたらした二つの比色マスクの一方に該スマホのデジタル色標準発色部を発色させ、他方の孔からくる物体色からの反射光の両者を等色させ、光源色の場合はアダプターの後部に明度(Y)だけを段階的に減光させる何段階かの無彩色濃度フィルターをもたらした入射光量調整用の光拡散部材を用いて入射光量を調整して判定することにより、

【0034】

2)厳密な物体色判定では、D65、D50等の色評価用蛍光灯、LED照明(ランプ)等を、携帯可能な工具箱状ケースの中皿(中蓋)にもたらし、使用時はこれを本体の蓋部(ケースカバー)部に固定しランプが底箱上の原稿台の測色部を約45度の角度で照明するようにし、該測色部上方位置にスマホカメラ設置部をもうけ、目視判定とともにその等色状態、計算数値を記録可能にし、原稿台上に白色反射板と半透明の透過原稿保持板をもたらし同じ照明状態で透過色判定が可能な透過原稿ユニットを用いることによって、

【0035】

従来視感判定が困難、もしくは不能であった高彩度色を含むあらゆる光と色の色情報を視感とカメラ判定で主観的、また客観的厳密にCIE XYZ表色法による光源色および物体色の三刺激値(XYZ)、および色度(x、y)等の数値化をより容易、迅速、高精度に可能にする。

【実施例】

【0036】

図1は、本発明のスマホ用アプリを端末で開いたときの図に代えた写真による実施例の正面説明図であり、A図はxyY入力モードにより入力し、B図はCMYNモード、C図はLabモードに変換したモニタ画面の状態を示し、1はモニタ発色部であり、各入力値に応じCIE表色系のXYZ法により色計算された数値が5に示されるとともにその数値に対応するRGB色がデジタル標準として発色する。A図では、9の光源ボタンはC光源、8はR(反射色)にして、10の色記号モードの中からxyYモードを選び、6のスライダーにより $x = 0.458$ 、 $y = 0.423$ になるよう7のアップダウンキーで入力調整したもので、数値表示部にはそのxyセット値以外に、XYZ以下、Lab、(主波長)、p(刺戟純度)、T(色温度k)k、HV/C(色相、明度、彩度)値等が表示されている。

【0037】

この場合の入力した $x = 0.458$ 、 $y = 0.423$ は、実は居間の電球色照明を代表的色温度計(M社製)を用いて測定して得た値であり、その値がどのように計算されるかを本発明で実証してみたT(色温度k)の検証結果である。その結果は、モニタに表示されたT値5bをみると、M社色温度計の測定値 $T = 2858k$ とほとんど同じであった。

【0038】

同B図はA図の状態のまま入力モードをCMYNモードに、同C図はLabモードに切り換えた状態であり、とくに、有害分高吸収のない理想のブロック型仮想分光分布による色計算とその発色は、図6にも示されるように、減法混色範囲をはるかに超え、RGB混色に近い広い色空間での従来できなかった厳密な色取り扱いが可能になる。

したがって、いずれの入力法でも正しい計算値と正しい発色が得られることが証明される。たとえば、Lab入力では $L = 82.2$ 、 $a = 14.2$ 、 $b = 64.2$ の入力で $x = 0.458$ 、 $y = 0.423$ と同じ計算色と同じ正しい発色が得られ、本発明ではこのような厳密な色空間の変換が自在に可能になることを意味し、この機能によりほとんど全ての色記号からの数値変換と色視覚化(目視化、顕色化)が可能になることが証明される。

なお、4bはオプション呼び出しボタンであり、ここには分光曲線、色度図、色温度軌跡、各種の参考用、照明用の標準光源が収納され、その呼び出しが可能になる。

【0039】

図2は比色マスクを有する比色用モニタホルダーの実施例の正面図であり、Aはモニタ装着部と比色窓を有するホルダー本体、Bは入射光量可変拡散板を示す。

この実施例では、モニタ端末を14に装着し、比色用孔12を被測定色に向け、その被測定色に対して、比色孔13から見えるモニタ発色部15の色が等色するよう調整することにより、展覧会場の絵、ショウケース内の物品の色、教会のスタンドグラス、あるいは青空、夕焼けといった空間色を含む、モニタ色に隣接できない離れた位置にある多く物体色の色数値化が可能になる。

【0040】

色温度判定など光源色判定の場合は、B図の白色拡散板を併用する。この白色拡散板17には、19にはND(濃度)1.0フィルター、20にはND1.5フィルター、21にはND2.0フィルターが装着されており、したがってその順序で入射光が無色濃度のフィルターによって色度を変えずに減光するので、光源の明るさに応じ各部を選択試用することにより、ローソクの光から、強烈な太陽直射光までを包括して比色、等色を可能にし、図5に示されるように高精度色温度計に準じる厳密な測色値を得ることが可能になる。

なお、この構造では比色窓が離れているが、プリズム等で隣接させ境界線なしに判定可能にするアダプターを比色マスク部にもたらしして厳密測定を可能にできる。

【0041】

(人工光による厳密な反射、透過判定を可能にするライトボックス)

本発明において反射色、透過色を含み厳密な色判定をするためには、目的に応じた機能をもつ照明装置が必要になる。装置なしには安定した厳密測定が極めて困難になるからである。

その基本条件は、1) D65といった標準光源を、2) 原稿台に対し45度方向から照射、真上から原稿台で試料とモニタの等色状態を目視でき、3) 同時に撮影記録でき、携帯容易な構成のものである。

【0042】

図3は、携帯可能な色判定用ライトボックスで図Aは長辺側面図、Bは短辺側面図であり、外形はツールボックス状で、22の底箱に収納されている中皿部25にD65等の標準ランプ26内蔵され、図4のように、中皿部25を反転させ蓋部23の27に装着して固定し、(図示せざる25の左右を支える遮光を兼ねた側板をもたらし安定させ)、その上部から目視判定し同時にもう一台のスマホ29で、等色状態の撮影を可能にしている。28はその台板(カメラ用ボード)、31は原稿台30の上にある測色用スマホであり、図示せざる被測定試料は26のランプからおよそ45度の角度で照明されるので、表面反射のない、JISに準じた判定が可能な照明状態となる。

【0043】

その場合、特記すべきことは、原稿台30上の45度照明を受ける被測色部分はその明るさがランプとの距離の自乗に比例して増減するので、測色用モニタ31を前後させると隣接させる被測色試料の明るさがその前後移動に応じて微妙に変化する。いいかえれば、この実施例では、発色部1の4による明度調整に加え、そのモニタの微妙な前後移動操作によって、図7に示すような、非常に厳密な等色状態をつくりその記録が容易に達成可能になる。

【0044】

図4Bは同ライトボックスで透過原稿判定をおこなう場合の状態を示す側面図であり、この場合は同一D65光源からの光を32の白色反射板で反射させ、半透明透過原稿保持板に透過原稿(透過色試料)をもたらし、同一色質光による透過色の正しい視覚色判定が可能にし、透過原稿と反射原稿の厳密比較が可能になり、印刷実務ほかのあらゆる色管理に大いに役立て得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0045】

(製品の色管理と色表示)

製品の色管理がスマホ、タブレット端末で、厳密に可能になる。

同様に、このデジタル時代においては、たとえばネットショップで購入した物品の色についてのトラブルは避けられない状態にある。これまでの色名ではあまりに大雑把であいまいだからであるが、本発明ではネット広告に正しいx y Yによる色記号を用いれば、携帯でその正しい色を知ることができ、ユーザーもメーカーも容易に色検証ができない現状を改善し、色トラブルを激減させるという大きな効果を生む。

(色間違いの防止)

なお画面にあるOPボタン4bには、A光源、C光源をはじめD65、D50、F8、各種の標準光源と等しい面光源を内蔵させてあり、照明を切り換えて色を正しく検証ができ、色確認ができるので、帰宅してはじめて色が希望のものと違うことに気がつくといったことが防止可能になる。

【0046】

(液体の色数値化)

また、これまでは、確実な数値化と逆検索ができず、色検証が正確にできなかった分野は色覚問題の検証のように、科学的検証によってあらゆる分野でのレベルの高い取り扱い

と操作が実現する。ローソクやガスコンロの炎などの炎色など、また食品、燃料、アルコール、ワイン、ジュースなどの液体色も透過色同様、測定用の定量式透明容器で数値化することにより、JISに準拠した、厳密な数値化と色管理が可能になる。

【0047】

産業上の利用可能性は色のあるところすべて無限にあり、これまでにつくられた分野ごと、肌色スケールをはじめ、マグロの大トロ、中トロ、赤みなどのスケールなどもこの原理を用いて、光源別、また光源付きスケールとして製作可能になる。それらは、このモニタ画面にある4bのOP(オプション)メニューの中に内蔵させることも可能になる。

【0048】

(色彩教育)

色混合についてすら論理的に明快にされていない、現状の遅れた色彩教育の改革ができる。

現状ではCIEの x y が何を意味するのかは、理学系、工学系でもよく理解できていないが、本発明アプリによれば、C正表色法もわかりやすく、理解容易となり、色彩学の理解が格段に改善される機能をもっている。

【0049】

図8は、iPadのような大型タブレットの場合の図に代え写真で示した一実施例である。

この場合は各色の分光(ブロック)グラフ58と同時に、その x 、 y 値のCIE色度図上の位置が表示され、各透過・反射、光源ボタン操作により、分光カーブと色度点の連続的な変化をみることで、これまで不明の各色特性が非常にわかりやすく理解可能になる。

【0050】

たとえば、図8の状態において、 y 値を下げていくと、RGBバーのGが下がり、RBバーが上昇してバーの高さが反転するとともに、数値部の表示値と連動して色度図上の色度点が下がるとともに、発色部1の視覚色がマゼンタに変化し、白色点位置(無色位置)において x 値を左右に振るとBGとR方向に、色が移行する様を動画を見るように連続的な主波長()、刺戟純度(P)の数値変化、色変化を知ることが可能になり、CIE表色法が俄然身近となり理解に大きく役立てることができ。

【0051】

本発明は、色彩教育に限らず、このCIE表色法を数学や物理の授業に導入すれば、感覚でもある色を計算し数値化しそれを実証できる本発明によって、ものごとはよく考えれば、数学的、物理的に科学的解決法が見出されるものであるその一例として、左脳と右脳をドッキングさせて、単に知識伝達でない、考え、応用する学習として授業に役立てる、新しい教育の改革に役立てることが可能になる。

【0052】

たとえば、分光透過率が明確な色フィルターを手に、そのカタログ数値をCIE色計算法で電卓計算してXYZから色 x y Y 値を得て、それを本発明のモニタ画面に打ち込み、白色部3に現物フィルターを置いて発色部1と見比べる。ほとんどびたりと色が合致する驚きと感動を、生徒、学生だけでなく、先生にも人生に一度は体験させたいものである。そして、その計算法は何と1931年生まれ、今から83年前、本発明によってその計算法の正しさが実証されたその基本計算法を、電卓もなしに編み出した先達の名を挙げて顕彰してほしい。そういう、数値と感覚である色とがある整合性をもってことを、実地に体験させることができるのが本発明の教育上のきわめて大きな効果の一つであろう。

【0053】

このアプリの普及によれば、国の色彩科学レベルはどの国にも負けない世界最強レベルとなる。色は文化のパロメータといわれる。色彩文化と色彩科学の力は日本が尊敬される先進国とできる国益的效果を生じさせるだけでなく、どこにも行って全地球上の全ての国で重用されよう。したがって、それは、全世界に向けての日本産初の最先端色彩学ツールとして、その産業化による国の繁栄と経済発展も大いに期待可能になる。

【0054】

以下に追加実施例とその説明をおこなう。

図 9 は本発明による他の比色装置の実施例である。この比色装置はモニタ保持部と比色用素通し孔 6 2 をもつ本体底板本体 6 1 に、光量調節用コントローラ 6 6 により無段階に調光可能な演色性のよい LED 光源 6 4 がヒートシンク（アルミ放熱体）に接着されており、6 2 位置に置いた被測定色とモニタ発色部を光量調節用コントローラの無段階調光により点線で示された比色マスクで比色、等色を可能にし、ほぼあらゆる物体反射色の XYZ 計算値からの数値化、また逆検索色の検出が可能になる。

【0055】

図 10 は比色部を撮影可能にした色判定ボックスであり、ボックスはたとえば携帯用トランクボックスの台板 7 6 上に、コの字型を形成する側壁 6 9、7 0、7 1、および撮影用スマホ装着部 7 4 と中央位置に天板の観察兼撮影用孔 7 3 をもつ天板 7 2 によって組み立て可能に構成されている。

【0056】

その使用においては、前記比色装置本体 6 1 の下部をモニタ位置に約 45 度で傾斜させ上部を右側側壁にもたせかけてセットし、端末モニタ 6 7 のアプリ発色部 6 8 を発色させ、そこに被測色体 7 5 を隣接させ、その比色状態を天板 7 2 の孔 7 3 からと観察可能にし、その状態を上部の撮影用スマホカメラ等で撮影可能となる。

この場合のキャリブレーションは、光源の明るさは光量調節用コントローラ 6 6 によって無段階調整でき、従来のようには光源の位置、照射距離を変化させることなく、同時にこれまで必要であったモニタ本体の「設定」による明るさ調整の必要がなく、迅速容易な比色操作が可能になる。

【0057】

図 11 は、ボックスの上部 7 4 位置から撮影用スマホで比色部を拡大した場合の比色部の状態を示す。このように視感による観察に加えスマホの自由な拡大、撮影記録により容易、確実な等色判定が可能になる。そして等色したときは被測色体 7 5、モニタ発色部 6 8 はほとんど一色に一体化して見えるように、この方法では、ほぼ完全等色させて判定が可能になる。

【0058】

従来の色票による完全等色は、色票の数しかない。つまり、その数はおよそ 3000 色が限界であり、そのことは、現状では厳密判定可能色は 3000 色 / 750 万色となり、任意色ので厳密判定は困難というより不能に近い。しかし、このデジタル色標準では 1670 万色の発色が可能になり、したがって視覚可能色とされる 750 万色すべて等色判定できない色はほとんどない、ということができる。

【0059】

つまり、ここでは、演色性の優れた D65 LED 光源の使用により、任意の標準色票を 75 位置におき、その色票の HV/C 値をモニタに入力して両者が等色するようコントローラ 6 6 で一度微調整するだけで容易にキャリブレーションが完了し、その後、標準色票すべてはその HV/C 値入力で違和感なく等色する。ということは、この完全等色法においてはあらゆる被測定色のきわめて厳密な数値化と検証が可能になるということである。

【0060】

たとえば、厳密に規定される JIS の工業製品色にも十二分に対応が可能になる。

図 12 は JIS 工業製品色の標準値および許容範囲色の表示例の図に代えた写真であり、ここのにおいては、水彩絵の具、（こうばいいる（ $\pm 1.5H$ ）および 79、80、81 にきみどりの（ $\pm 1.0H$ ）の色相の標準値と許容範囲値例）が上記比色ボックスを用いて比色すれば、その絵の具製品が JIS に適合するか否かをカメラ検証により容易、安価確実に客観検証が可能になる。

そして繰り返しになるが、この方法によれば、同時に、視感等色値とカメラ等色値の相違から、観測者の CIE 標準との色覚差を厳密に見出すことが可能になる。

【0061】

そして、高度に発達したスマホ端末機能とそのアプリケーションによれば、上記スマホ

アプリにおいて更なる大きな展開が可能になる。

図13はタブレットの基本モード(図8参照)の右上部に各種ボタンをもうけた実施例であり、そのカメラ撮影ボタン85を押せばタブレット本体同様の撮影画面となり、カメラレンズに白色拡散板を用いて光源を撮影すれば、ホワイトバランス(グレイバランス)機能を解除することによりリバーサルカラーフィルム同様の発色像を発色させ、自動的に色温度Tを検出可能になる。

【0062】

また物体色の場合は、演色性のよいLED光源を用いた上記色判定ボックスで撮影すれば、撮影画面89が発色部に隣接する図8の3と同じ白色部(透過色判定位置)の画像位置84に呼び出すことが可能になる。その際、被測定色の背景や側辺に撮影画像の調整基準として、たとえば標準白色板、グレイスケール段階等用いて写し込み、たとえば20%グレイカード部分はその濃度を約0.7(反射率 $Y = \text{約}20\%$)になるよう調整することによって得られる正しい被測定色の再現画像をソフトで解析し、そのXYZ値、RGB値と等色する色をモニタ発色部に呼び出すことにより、自動的または半自動的にその色と色度情報をモニタ画面に自動表示することが可能になる。そのソフトによる比色等色法により、手動比色調整の必要はなくなる。

なお、この自動等色法、自動色再現法と呼べる自動色数値検出機能は、スマホ、タブレット以外の通常デジタルカメラの色再現法及び色数値検出法として適用することができる。

【0063】

また図10における下部スマホ67で被測定色を等色させた状態を74位置の上部スマホで撮影する場合は、上部スマホの該自動等色させた撮影画像情報を下部スマホに有線または無線で転送し、転送された画像を下部スマホのソフトで解析して被測定色と等色するその色と色度情報をモニタ画面に表示すれば、やはり手動調整なしに自動測色もしくは半自動調整で、その等色状態を検証可能になる。場合によって完全等色しない場合は手動で微調整することもできる。

本発明は以上の自動等色法によれば、それ以前に必要であったやっかいな視感比色操作がほとんど不要となり、その画期的な機能によれば調色経験がない者でも色数値化と目視色検証が容易に可能になるという機能が加わり、その選択使用も可能になる。

【0064】

以上のべたように、従来の色測定法では、光と色すべて、つまり光色、物体色、透過色、色覚特性の判定にはそれぞれに高価な測定機器を必要とし、とりわけ物体色の視感厳密検証は色票の数だけ僅か3000色/750万色しかなくそれ以外は光電計器による数値検出のみ。ということは、目視厳密検証はほとんどできない状態にあるとあってよい。だから、測定した数値が正しいかどうかの検証もほとんどできないでいるその表測色法と比色法の現状を、本発明は750万色超のデジタル色標準と、視感とカメラによる拡大比色、および自動等色による厳密色数値化と、測定ずみ数値の正誤等を明確に検証可能にし、数値が合えば色も合い、色が合えば数値も合う>完全色彩計測化、完全色検証化による矛盾のない目視色検証の実現によって、従来できなかったJIS工業製品色の目視比色検証をはじめ全産業界のあらゆる表測色、調色、色指定などの色彩実務と、色管理、また減法混色やCIE表色系の理解がほとんど欠如し時代に立ち遅れている色彩教育の改善ほか、あらゆる分野での未解決色問題を明快に解決可能な、世界の色彩学と色彩工学を根本改革する革命的総合色彩システムであることがここに実証可能になる。

【符号の説明】

【0065】

- 1 発色部
- 2 較正用発色部の明度表示値
- 3 白色部(透過色判定位置)
- 4 発色部の明度調整ボタン
- 4b オプション(分光曲線、色度図、色温度軌跡、標準光源の呼び出し)ボタン

- 5 色記号表示位置にある x y 値
- 6 x y Y 値調整スライダ
- 7 同アップダウンキー
- 8 透過色 T と反射色 R の切換ボタン
- 9 標準光源切換ボタン
- 10 色記号モード切換ボタン
- 10 b C M Y N モードボタン
- 10 c L a b モード切換ボタン
- 11 比色マスク
- 12 入射光用比色孔
- 13 モニタ側比色孔
- 14 スマホ端末本体位置
- 15 モニタ発色部位置
- 16 本体ホルダ部
- 17 白色拡散板
- 18 白色拡散板部分
- 19 ND 1 . 0 フィルター部
- 20 ND 1 . 5 フィルター部
- 21 ND 2 . 0 フィルター部
- 22 携帯可能なライトボックスの底箱
- 23 蓋部
- 24 把手部
- 25 中皿部
- 26 標準ランプ
- 27 蓋部と中皿固定部
- 28 カメラ用ボード
- 29 カメラ ((撮影用スマホ))
- 30 原稿台
- 31 測色用スマホ
- 32 白色反射板
- 33 半透明透過原稿保持板
- 34 透過色試料
- 35 カラーメータによる測定色温度表示値
- 36 モニタ入力 x y 値
- 37 色温度 T 値表示部
- 38 モニタ入力 x y 値
- 39 色温度 T 値表示部
- 40 モニタ入力 x y 値
- 41 色温度 T 値表示部
- 42 モニタ入力 x y 値
- 43 色温度 T 値表示部
- 44 C I E 色度図上の各色の位置
- 45 フィルターのカタログ表示データ
- 46 モニタ表示値
- 47 カタログ値とモニタ表示値の比較
- 48 モニタ発色
- 49 モニタ白色部上のフィルター色
- 50 スマホ端末本体
- 51 モニタ発色
- 52 マンセル色票 1 0 Y R

- 5 3 H V / C 値表示部
- 5 4 H V / C 入力調整部
- 5 5 マンセル色票 7 . 5 R と同 H V / C 値表示部
- 5 6 マンセル色票 1 0 B G と同 H V / C 値表示部
- 5 7 マンセル色票 1 0 G Y と同 H V / C 値表示部
- 5 8 表示色の分光 (ブロック) グラフ
- 5 9 C I E 色度図
- 6 0 表示色の色度図上の位置
- 7 6 こうばいいるの - 1 . 5 H
- 7 7 " 標準
- 7 8 " + 1 . 5 H
- 7 9 きみどりの - 1 H
- 8 0 " 標準
- 8 1 " + 1 H
- 8 2 アプリの操作画面
- 8 3 発色部
- 8 4 撮影画像表示部
- 8 5 カメラ撮影ボタン
- 8 6 セーブボタン
- 8 7 クリアボタン
- 8 8 色計算ボタン
- 8 9 図に代えた撮影画像の写真。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】図面

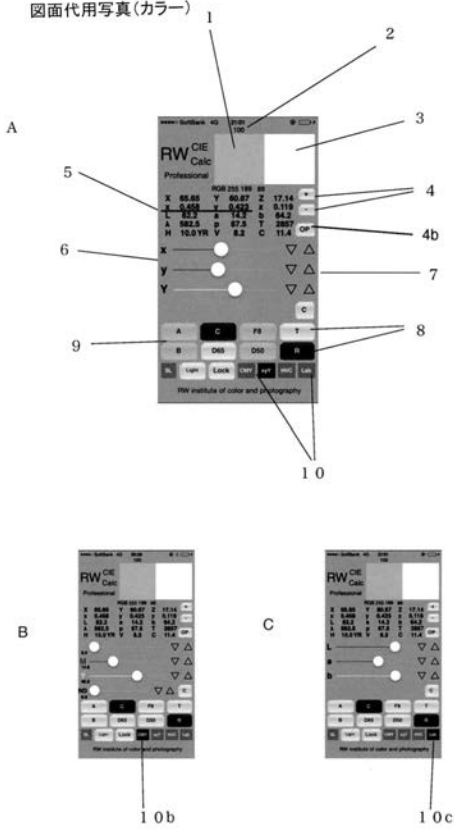
【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

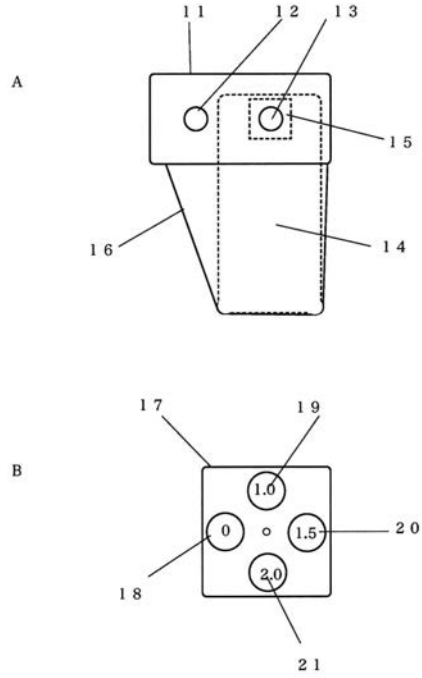
【補正の内容】

【 図 1 】

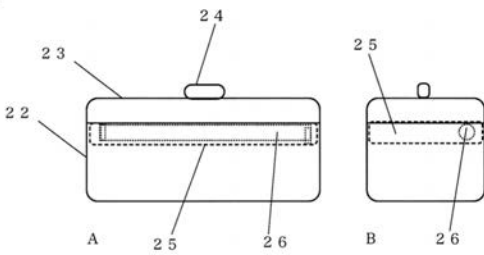
図面代用写真(カラー)



【 図 2 】

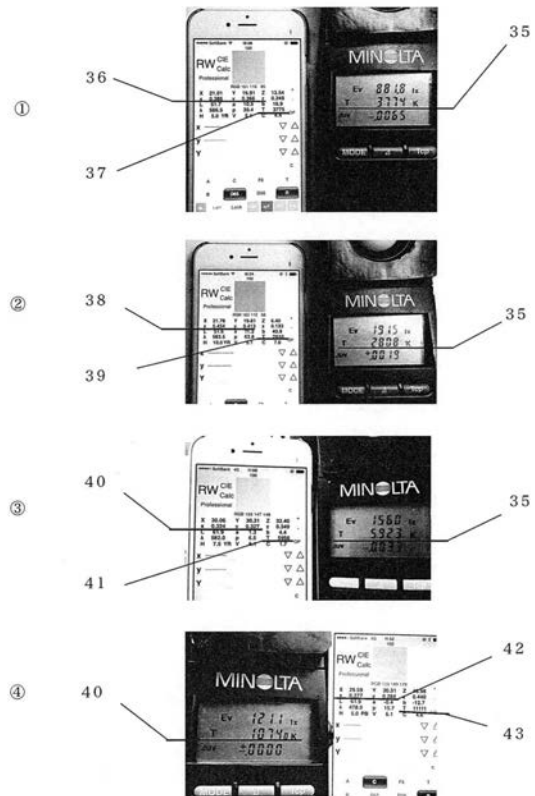


【 図 3 】

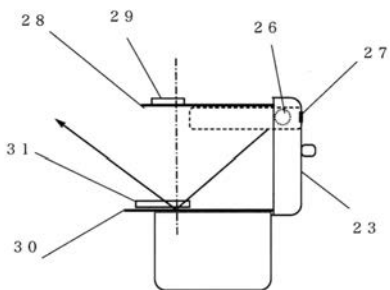


【 図 5 】

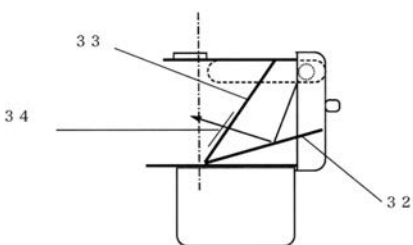
図面代用写真(カラー)



【 図 4 】

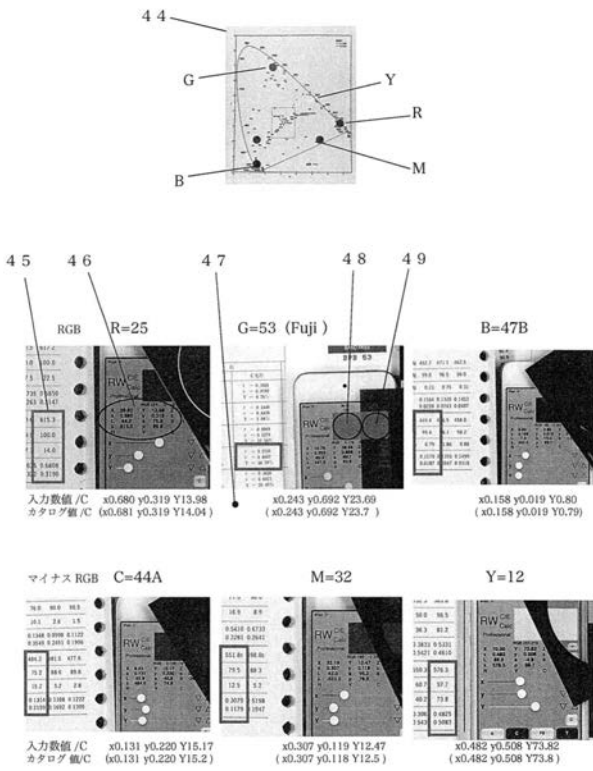


【 図 4 B 】



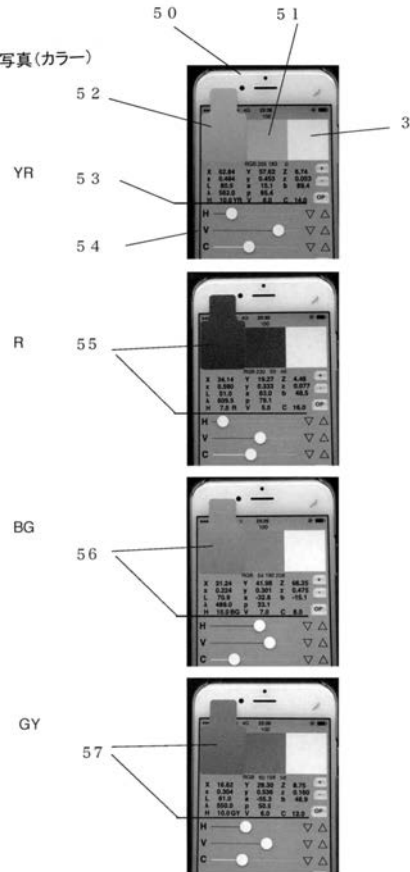
【図6】

図面代用写真(カラー)



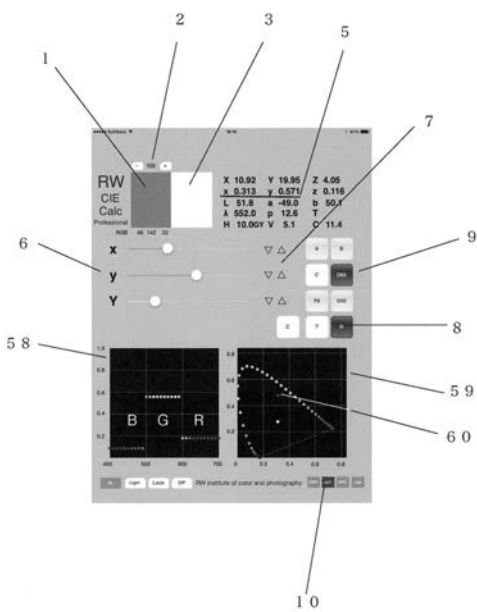
【図7】

図面代用写真(カラー)

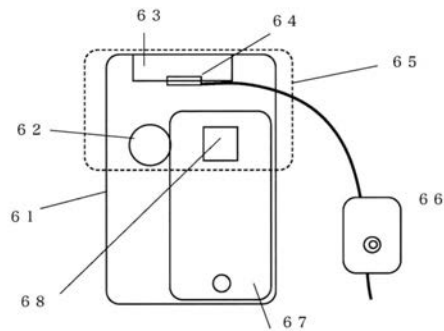


【図8】

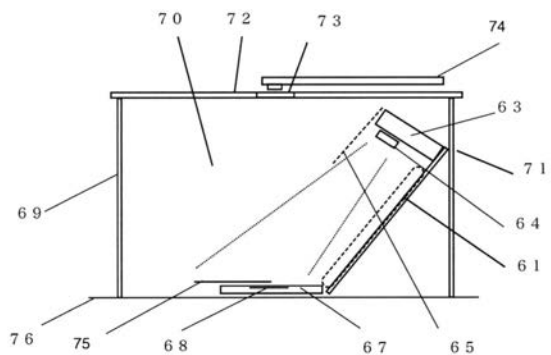
図面代用写真(カラー)



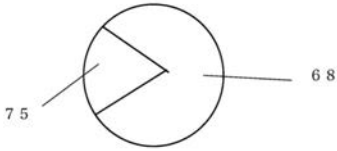
【図9】



【図10】

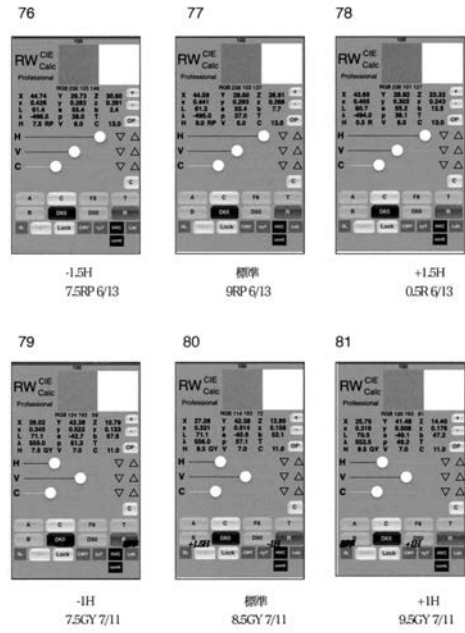


【 図 1 1 】



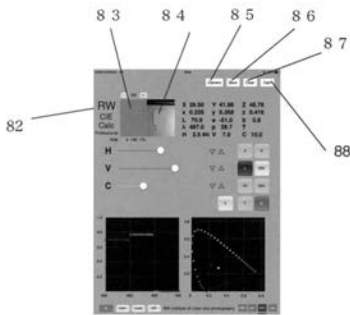
【 図 1 2 】

図面代用写真(カラー)



【 図 1 3 】

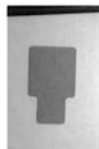
図面代用写真(カラー)



【 図 1 4 】

87

図面代用写真(カラー)



【手続補正書】

【提出日】平成27年9月26日(2015.9.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

スマホ、タブレット等にCIE XYZ表色系の色計算法により、CMY混合色をはじめ無数のデジタル色標準をモニタ画面に発色させ、該色標準と任意の被測定色と視感等色して光色および物体色の三刺激値(XYZ)、色度(x、y)値等を検出可能にする視感(目視)色判定法において、CMY段階入力モード以外に、無段階的に変化可能にしたCMYN入力モードおよびxyYモード、Labモード、HV/Cモード等の入力と色温度k値を自動表示可能とするとともに、

1) 光色判定では、該スマホ端末(以下スマホ)を装着した比色用ホルダーの比色マスクの一方に該スマホのデジタル色標準発色部を発色させ、他方の孔に、光源色光の場合はホルダー後部の無彩色濃度フィルターを有する光拡散部材で光量調節をおこなって両者を比色することにより、光色の色温度T値を視感検出可能にし、

2) 物体色判定において大型色評価用蛍光灯(蛍光ランプ)を用いる場合は、大型の用具収納用ボックス内の中皿(中蓋)等に色評価用蛍光灯(蛍光ランプ)および撮影用スマホを装着可能とし、

またLED光源を用いる場合は、放熱用ヒートシンクに接着したLED光源を無段階に調光可能として、該モニタ色と被測定色を比色マスクを用いて等色可能とする比色アダプター(比色装置)により任意色を判定可能にするとともに、該比色アダプターを小型収納用ボックス内で組み立てて45度照明を可能にした測色空間において、

いずれも該光源で較正をおこなうとき、標準色票と該色票値をセットした発色部が調光調整だけでは等色せず色相ズレが生じる場合は、そこに生じる等色誤差(色ズレのプラマイ値)をもって検出値を修正して適正測定値を求め、あるいは、光源側にその色ズレを防止する適切な補正フィルターを用いて等色させた条件で被測定色と完全等色させ、

上方から目視比色判定とともにその等色状態をもう一台のスマホカメラで拡大撮影を可能にすることによって、

3) あるいは、上記方法(手動等色法)に対する自動等色法として、該撮影用スマホカメラソフトの基本画面にカメラ撮影ボタンをもうけて通常撮影画面同様に撮影可能とし、

カメラレンズに白色拡散板を用いて光源を撮影すれば、通常は働くホワイトバランス(グレイバランス)機構を解除することによりリバーサルカラーフィルム同様の発色像を発色させ自動的に色温度Tを検出可能にし、

物体色判定では、たとえば18%グレイカードを背景に撮影したときはその濃度が約0.7(反射率Y=約20%)に調整したときに得られる正しい被測定色を解析してそのXYZ値、RGB値等と等色する色をモニタ発色部に自動的に呼び出し、手動調整操作なしにその色と色情報をモニタ画面上に自動表示可能にすることによって、

4) またあるいは、色判定ボックスの該上部スマホで撮影した画像情報を下部スマホに有線または無線で転送し下部スマホ内のソフトで転送されたその画像を解析して被測定色と等色させてその色と色度情報をモニタ画面上に表示させることによって、手動調整なく自動等色を可能にすることによって、

従来、視感判定が困難もしくは不能であった高彩度色を含むあらゆる光と色の色情報を該デジタル色標準との完全等色による厳密色数値化を視感とカメラ判定で可能とし、逆検索によれば任意色数値(色記号)をきわめて厳密に目視化(視覚化、顕色化、色彩化)することによって、色数値が正しい色を示しているかどうか、その正誤等を客観判定で厳密に検証可能にすることを特徴とした、視感色数値化と色記号の視感色検証を可能にする総合色システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

その数値と発色との整合性は、たとえば反射色のH V / C検索モードでも証明可能になる。

図7は、図4のライトボックスを用いD65照明において、モニタ発色部のYを併置させた無彩色の反射率と等しくなるように厳密に本体較正（キャリブレーション）した後、スマホ本体50のモニタ発色部51に実物のマンセル色票片を隣接させ、マンセル色票の裏に印刷されているマンセル記号のH V / C、53では10YR 8 / 14、55では7.5R 5 / 16、56では10BG 7 / 8、10GY6 / 12をH V / C入力スライダー54により入力したもので、図に代えた写真が示すように、光源はD65においてC光源モードでありながらその発色は色票と驚くほど一致する。このように反射色の場合もその等色状態は驚異的整合性を示し、いかに正確な色数値化と色検証が可能になるかがわかる。

なお、較正時に、演色性の優れた光源で、任意測定色に近似する標準色票を較正基準として用いて厳密に等色させれば、ほとんどの場合に等色するが、ごく僅かな色相（H）ズレが生じる場合もあるが、その場合は、そのまま等色させて当然生じる標準との等色誤差（色ズレのプラマイ値）を見出して数値修正（たとえば5Y色票が+2の7Yで等色する場合は測定Y値から2をマイナス）すれば適正測定値を求めことができ、あるいは光源側に（その色ズレがG方向であれば10Mといった）色ズレとは補色系の補正フィルターを用いて等色させることによって、これまで史上、まったく不可能であった、視感弁別可能750万全色の完全等色による厳密色数値化と色検証化を可能にする。

【手続補正書】

【提出日】平成27年11月12日(2015.11.12)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

スマホ、タブレット等にCIE XYZ表色系の色計算法により、CMY混合色をはじめ無数のデジタル色標準をモニタ色として画面に発色させ、該モニタ色標準と任意の被測定色とを視感等色して光色および物体色の三刺激値（XYZ）、色度（x、y）値等を検出可能にする視感（目視）色判定法において、

1) CMY段階入力モード以外に、無段階的に変化可能にしたCMYN入力モードおよびxyYモード、Labモード、HV/Cモード等の入力と色温度k値を自動表示可能とするとともに、

2) 光色判定においては、該スマホ端末（以下スマホ）を装着した比色用ホルダーの比色マスクの一方に該スマホのデジタル色標準発色部を発色させ、他方の孔に、光源色光の場合はホルダー後部の無彩色濃度フィルターを有する光拡散部材で光量調節をおこなって両者を比色することにより、光色の色温度T値を視感検出可能にし、

3) 物体色判定においては、大型色評価用蛍光灯（蛍光ランプ）を用いる場合は、大型の用具収納用ボックス内の中皿（中蓋）等に該色評価用蛍光灯および撮影用スマホを装着し、

LED光源付きアダプターの場合は、放熱用ヒートシンクに接着したLED光源を無段階に調光可能とし、該モニタ色と被測定色を比色マスクを用いて等色可能とするとともに、該アダプターを小型収納用ボックス内で45度照明を可能にした測色空間において、

較正をおこなうときは、標準色票と該色票と同値にセットしたモニタ発色部を隣接させて等色を可能にした状態で測色し、

調光調整だけでは等色せず色相ズレが生じる場合は、そこに生じる等色誤差（色ズレのプラマイ値）をもって検出値を修正し、あるいは、光源側にその色ズレ防止用の適切な補正フィルターを用いて等色させた条件で被測定色との厳密測色を、

４）該測定色体と該デジタル色標準の発色部をカメラ拡大し撮影カメラ画像部に比色マスクを用い、あるいはが発色部にオーバーラップするよう位置させて完全等色（両色が一色に溶け込んで見える状態）を可能にすることによって、ゴマ粒のようなミリ単位の物体もカレー粉のような粉末物質の、

５）やはり色票がないために判定不能であった薔薇やシクラメン、三色すみれの花びらといった従来不能であった色数値検出と同時に物質のサイズ、形状、表面特性、透過特性、半透過特性を含む鑑識結果というべき画像記録を可能とし、

６）その等色状態を上方から目視とともにもう一台のＣＩＥ標準観測者と同じ色感特性をもつスマホカメラで撮影記録することによって得られる眼とカメラと眼の等色値差の相違から従来容易には判明しない眼の色感特性（色覚）を容易に判定可能にし、観測者が標準観測者であるかどうか、相違がある場合はどの色の方向にどの程度あるかを知ることによって、

７）あるいは、上記方法（手動等色法）に対する自動等色法として、該スマホカメラソフトの基本画面にカメラ撮影ボタンをもうけて通常撮影画面同様に撮影しこれを発色部に色記号とともに発色可能とし、

８）カメラレンズに白色拡散板を用いて光源を撮影すれば、通常は働くホワイトバランス（グレイバランス）機構を解除することによりリバーサルカラーフィルム同様の発色像をモニタに発色させ自動的に色温度Ｔを検出可能にし、

９）たとえば１８％グレイカードを背景に撮影したときはその濃度が約０．７（反射率Ｙ＝約２０％）に調整したときに得られる正しい被測定色を解析してそのXYZ値、RGB値等と等色する色をモニタ発色部に自動的に呼び出し、手動調整なしにその色と色情報をモニタ画面上に自動表示可能にすることによって、

１０）また、色判定ボックスの該上部スマホで撮影した画像情報を下部スマホに有線または無線で転送し下部スマホ内のソフトで転送されたその画像を解析して被測定色と等色させてその色と色度情報をモニタ画面上に表示させることによって、手動調整なく自動等色を可能にすることにより、

そして、逆検索によれば任意色数値（色記号）をきわめて厳密に目視化（視覚化、顕色化、色彩化）可能にして、表示色数値が正しい色を呈しているかどうか測色精度等の検証を可能にすることによって、あらゆる光と透過色を含むあらゆる物体色、色覚特性を含む総合的色検証を可能にしたことを特徴とする、視感色数値化と色記号の視感色検証を可能にする総合色システム。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２８

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２８】

その数値と発色との整合性は、たとえば反射色のHV/C検索モードでも証明可能になる。

図７は、図４のライトボックスを用いD65照明において、モニタ発色部のYを併置させた無彩色の反射率と等しくなるように厳密に本体較正（キャリブレーション）した後、スマホ本体50のモニタ発色部51に実物のマンセル色票片を隣接させ、マンセル色票の裏に印刷されているマンセル記号のHV/C、53では10YR8/14、55では7.5R5/16、56では10BG7/8、10GY6/12をHV/C入力スライダ54により入力したもので、図に代えた写真が示すように、光源はD65においてC光源モ

ードでありながらその発色は色票と驚くほど一致する。このように反射色の場合もその等色状態は驚異的整合性を示し、いかに正確な色数値化と色検証が可能になるかがわかる。

なお、較正時に、演色性の優れた光源で、任意測定色に近似する標準色票を較正基準として用いて厳密に等色させれば、ほとんどの場合に等色するが、ごく僅かな色相（H）ズレが生じる場合もあるが、その場合は、そのまま等色させて当然生じる標準との等色誤差（色ズレのプラマイ値）を見出して数値修正（たとえば5 Y色票が+2の7 Yで等色する場合は測定Y値から2をマイナス）すれば適正測定値を求めことができ、あるいは光源側に（その色ズレがG方向であれば10 Mといった）色ズレとは補色系の補正フィルターを用いて等色させることによって、これまで史上、まったく不可能であった、視感弁別可能750万全色の完全等色による厳密色数値化と色検証化を可能にする。

なお、較正では図7のようにモニタ発色部51に標準色票52等を隣接させて等色をおこなう以外、本発明ではカメラのズーム機能による拡大等色ができる。したがって、たとえば印刷色判定などでは図11の75のように発色部にオーバーラップ、あるいは5にパンチングして完全等色させれば発色部が一様に一色に見えるので等色がきわめて容易迅速、確実にでき、その発色部をカメラ拡大すればゴマ粒サイズやまたカレー粉やコーヒー等の粉末色も容易に等色可能になる。

そしてその場合、発色部（図7の51，図8の1）の面積をその右側にある白色部（透過色判定位置）3をも含めて倍増することができ、あるいはop（オプション）ボタン切り換えによってモニタ画面全体を発色部とし、撮影用カメラでその発色のデータ操作を可能にすることにより、これまでは測れなかったシクラメンや黄色の小さな花びらなどの高彩度色も容易に完全等色でき、形状、質感ととともに、ミリ単位を目盛の表示により、被測定物の正確な大きさも判明し、これまでまさに不能であった被測定物質の色数値化とともに画像記録による被測定物の厳密鑑識が可能となる。

同時に、標準色票にパンチ孔を設け較正操作の効率を向上させることが可能になるとともに打ち抜いた、5ミリサイズの打ち抜き片を透明フィルムに配して超小型の完全等色を可能にする安価でコンパクトな画期的標準色票集として供給可能になる。付け加えるならば、厳密数値はモニタが計算発色させるので、本発明の場合の較正用色票はR、YR、Y、GY、G、BG、B、PB、P、RPの10色相の高彩度、中彩度色の20色票で十分に可視弁別色750万に匹敵する無数の完全等色をその較正において可能とし、コンパクトな較正用基準で測色が手軽におこなえ、厳密測色の普及化に役立てることができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0065】

- 1 発色部
- 2 較正用発色部の明度表示値
- 3 白色部（透過色判定位置）
- 4 発色部の明度調整ボタン
- 4 b オプション（分光曲線、色度図、色温度軌跡、標準光源の呼び出し）ボタン
- 5 色記号表示位置にあるx y値
- 6 x y Y値調整スライダー
- 7 同アップダウンキー
- 8 透過色Tと反射色Rの切換ボタン
- 9 標準光源切換ボタン
- 10 色記号モード切換ボタン
- 10 b CMY Nモードボタン
- 10 c Labモード切換ボタン
- 11 比色マスク

- 1 2 入射光用比色孔
- 1 3 モニタ側比色孔
- 1 4 スマホ端末本体位置
- 1 5 モニタ発色部位置
- 1 6 本体ホルダー部
- 1 7 白色拡散板
- 1 8 白色拡散板部分
- 1 9 ND 1 . 0 フィルター部
- 2 0 ND 1 . 5 フィルター部
- 2 1 ND 2 . 0 フィルター部
- 2 2 携帯可能なライトボックスの底箱
- 2 3 蓋部
- 2 4 把手部
- 2 5 中皿部
- 2 6 標準ランプ
- 2 7 蓋部と中皿固定部
- 2 8 カメラ用ボード
- 2 9 カメラ ((撮影用スマホ))
- 3 0 原稿台
- 3 1 測色用スマホ
- 3 2 白色反射板
- 3 3 半透明透過原稿保持板
- 3 4 透過色試料
- 3 5 カラーメータによる測定色温度表示値
- 3 6 モニタ入力 x y 値
- 3 7 色温度 T 値表示部
- 3 8 モニタ入力 x y 値
- 3 9 色温度 T 値表示部
- 4 0 モニタ入力 x y 値
- 4 1 色温度 T 値表示部
- 4 2 モニタ入力 x y 値
- 4 3 色温度 T 値表示部
- 4 4 C I E 色度図上の各色の位置
- 4 5 フィルターのカタログ表示データ
- 4 6 モニタ表示値
- 4 7 カタログ値とモニタ表示値の比較
- 4 8 モニタ発色
- 4 9 モニタ白色部上のフィルター色
- 5 0 スマホ端末本体
- 5 1 モニタ発色
- 5 2 マンセル色票 1 0 Y R
- 5 3 H V / C 値表示部
- 5 4 H V / C 入力調整部
- 5 5 マンセル色票 7 . 5 R と同 H V / C 値表示部
- 5 6 マンセル色票 1 0 B G と同 H V / C 値表示部
- 5 7 マンセル色票 1 0 G Y と同 H V / C 値表示部
- 5 8 表示色の分光 (ブロック) グラフ
- 5 9 C I E 色度図
- 6 0 表示色の色度図上の位置
- 6 1 比色装置本体の底板

- 6 2 素通し孔を
- 6 3 ヒートシンク（アルミ放熱体）
- 6 4 L E D 発光体
- 6 5 点線で示した二つの素通し孔をもつ着脱自在な比色マスク
- 6 6 光量調節用コントローラ
- 6 7 端末モニタ
- 6 8 モニタ発色部
- 6 9 左側壁板
- 7 0 正面側壁板
- 7 1 右側壁板
- 7 2 天板
- 7 3 天板の観察撮影用孔
- 7 4 撮影用スマホ装着部
- 7 5 被測色体
- 7 6 ボックスの台板
- 7 6 こうばいいろの - 1 . 5 H
- 7 7 " 標準
- 7 8 " + 1 . 5 H
- 7 9 きみどりの - 1 H
- 8 0 " 標準
- 8 1 " + 1 H
- 8 2 アプリの操作画面
- 8 3 発色部
- 8 4 撮影画像表示部
- 8 5 カメラ撮影ボタン
- 8 6 セーブボタン
- 8 7 クリアボタン
- 8 8 色計算ボタン
- 8 9 図に代えた撮影画像の写真