

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年11月15日(15.11.2018)



(10) 国際公開番号

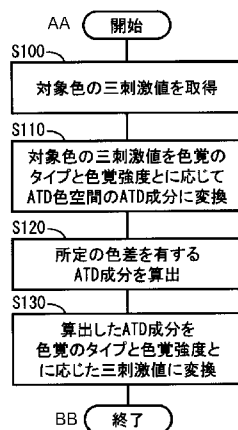
WO 2018/207675 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 1/60 (2006.01) *G06T 1/00* (2006.01)
A61B 3/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/017280
- (22) 国際出願日: 2018年4月27日(27.04.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-093897 2017年5月10日(10.05.2017) JP
- (71) 出願人: 三井化学株式会社 (MITSUI CHEMICALS, INC.) [JP/JP]; 〒1057122 東京都港区東新橋一丁目5番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 窪井 浩徳(KUBOI Hironori); 〒8368610 福岡県大牟田市浅牟田町30三井化学株式会社内 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 古谷 史旺, 外(FURUYA Fumio et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿1丁目19番5号第2明宝ビル9階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: COLOR PROCESSING PROGRAM, COLOR PROCESSING METHOD, CHROMATIC SENSATION EXAMINATION SYSTEM, OUTPUT SYSTEM, COLOR VISION CORRECTION IMAGE PROCESSING SYSTEM, AND COLOR VISION SIMULATION IMAGE PROCESSING SYSTEM

(54) 発明の名称: 色処理プログラム、色処理方法、色彩感覚検査システム、出力システム、色覚補正画像処理システムおよび色覚シミュレーション画像処理システム

[図3]



S100 Acquire tristimulus values of color of concern
S110 Convert tristimulus values of color of concern into ATD component in ATD color space in accordance with color vision type and color vision intensity
S120 Calculate ATD component having predetermined color difference
S130 Convert calculated ATD component into tristimulus values corresponding to color vision type and color vision intensity
AA Start
BB End

(57) Abstract: A color processing program causes a computer to perform processing in which: first color information indicating a first color in a first color space is converted into second color information in a second color space which is an opposite color space different from the first color space, in accordance with a type of color vision and a color vision intensity indicating the degree of color vision; third color information having a predetermined color difference from the second color information obtained by conversion is calculated in the second color space; and the third color information obtained by the calculation is converted into fourth color information indicating a second color in the first color space in accordance with the type of color vision and the color vision intensity indicating the degree of color vision.

(57) 要約: 第1色空間における第1の色を示す第1の色情報を、色覚のタイプと色覚の度合いを示す色覚強度とに応じて第1色空間と異なる反対色空間である第2色空間における第2の色情報に変換し、変換した第2の色情報に対して所定の色差を有する第3の色情報を第2色空間で算出し、算出した第3の色情報を、色覚のタイプと色覚の度合いを示す色覚強度とに応じて第1色空間における第2の色を示す第4の色情報に変換する処理をコンピュータに実行させる。

[続葉有]

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

色処理プログラム、色処理方法、色彩感覚検査システム、出力システム、色覚補正画像処理システムおよび色覚シミュレーション画像処理システム

技術分野

[0001] 本発明は、色処理プログラム、色処理方法、色彩感覚検査システム、出力システム、色覚補正画像処理システムおよび色覚シミュレーション画像処理システムに関する。

背景技術

[0002] LCD (Liquid Crystal Display) 等のディスプレイに表示する画像の色や紙等の素材に印刷する色に対し、色覚障害者に応じて色処理を実行する技術が提案されている。

[0003] 例えば、色覚のタイプに応じた色覚のレベルの人数分布に基づいて色覚パラメータを算出し、算出した色覚パラメータから複数の色変換テーブルのうちの1つを選択し、選択した色変換テーブルを用いて画像に対して色変換を実行する技術が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-160391号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来は、人数分布のうち人数が最も多い色覚のレベル等のように、1つの色覚のレベルを基準にして色変換を実行している。しかしながら、色覚は個人差の幅が大きいため、従来では、全ての色覚のタイプと色覚のレベルとに応じて色変換を実行することが困難である。

[0006] 本発明は、色覚のタイプと色覚のレベルとに応じて色処理を実行すること

ができる色処理プログラム、色処理方法、色彩感覚検査システム、出力システム、色覚補正画像処理システムおよび色覚シミュレーション画像処理システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 第1の発明は、第1色空間における第1の色を示す第1の色情報を、色覚のタイプと色覚の度合いを示す色覚強度とに応じて第1色空間と異なる反対色空間である第2色空間における第2の色情報に変換し、変換した第2の色情報に対して所定の色差を有する第3の色情報を第2色空間で算出し、算出した第3の色情報を、色覚のタイプと色覚の度合いを示す色覚強度とに応じて第1色空間における第2の色を示す第4の色情報に変換する処理をコンピュータに実行させることを特徴とする色処理プログラムである。
- [0008] 第2の発明は、第1の発明において、第1の色と第2の色とが異なるか否かの被験者による判定の結果を示す判定情報を取得する処理をさらに有し、第4の色情報に変換する処理は、判定情報に応じて色覚強度を変化させて第3の色情報を第4の色情報に変換することを特徴とする色処理プログラムである。
- [0009] 第3の発明は、第1の発明または第2の発明において、第3の色情報を算出する処理は、第2の色情報に含まれる複数の成分のうち少なくとも1つの成分を変化させて、第3の色情報を算出することを特徴とする色処理プログラムである。
- [0010] 第4の発明は、第1の発明ないし第3の発明のいずれかにおいて、第2色空間は、A T D空間であることを特徴とする色処理プログラムである。
- [0011] 第5の発明は、第4の発明において、第3の色情報を算出する処理は、第2の色情報に含まれるA成分、T成分及びD成分のうち、少なくともT成分又はD成分を変化させて、第3の色情報を算出することを特徴とする色処理プログラムである。
- [0012] 第6の発明は、第1色空間における第1の色を示す第1の色情報を、色覚のタイプと色覚の度合いを示す色覚強度とに応じて第1色空間と異なる反対

色空間である第2色空間における第2の色情報に変換し、変換した第2の色情報に対して所定の色差を有する第3の色情報を第2色空間で算出し、算出した第3の色情報を、色覚のタイプと色覚の度合いを示す色覚強度とに応じて第1色空間における第2の色を示す第4の色情報に変換することを特徴とする色処理方法である。

[0013] 第7の発明は、第6の発明において、第2色空間は、A T D空間であることを特徴とする色処理方法である。

[0014] 第8の発明は、第1色空間における第1の色を示す第1の色情報を、色覚のタイプと色覚の度合いを示す色覚強度とに応じて第1色空間と異なる反対色空間である第2色空間における第2の色情報に変換し、変換した第2の色情報に対して所定の色差を有する第3の色情報を第2色空間で算出し、算出した第3の色情報を、色覚のタイプと色覚の度合いを示す色覚強度とに応じて第1色空間における第2の色を示す第4の色情報に変換する処理を実行する処理装置と、第1の色と第2の色とを対比して出力する出力装置と、被験者による第1の色と第2の色との比較の判定の結果を受け付ける入力装置とを備えることを特徴とする色彩感覚検査システムである。

[0015] 第9の発明は、第8の発明において、第2色空間がA T D空間であることを特徴とする色彩感覚検査システムである。

[0016] 第10の発明は、第1色空間における第1の色を示す第1の色情報を、色覚の第1のタイプと色覚の度合いを示す第1の色覚強度とに応じて第1色空間と異なる反対色空間である第2色空間における第2の色情報に変換し、色覚の第2のタイプと第2の色覚強度とに応じて、第2の色情報を第1色空間における第2の色を示す第3の色情報に変換する処理を実行する処理装置と、第1の色の代わりに第2の色を出力する出力装置とを備えることを特徴とする出力システムである。

[0017] 第11の発明は、第10の発明において、1) 第1のタイプと第2のタイプとは異なり、第1の色覚強度と第2の色覚強度とは異なるか、2) 第1のタイプと第2のタイプとは同じで、第1の色覚強度と第2の色覚強度とは異

なるか、または、３）第１のタイプと第２のタイプとは異なり、第１の色覚強度と第２の色覚強度は同じであることを特徴とする出力システムである。

[0018] 第１２の発明は、第１０の発明または第１１の発明において、第１のタイプおよび第１の色覚強度、または第２のタイプおよび第２の色覚強度は、正常色覚者を示す情報が用いられることを特徴とする出力システムである。

[0019] 第１３の発明は、第１０の発明ないし第１２の発明のいずれかにおいて、第１のタイプおよび第１の色覚強度、または第２のタイプおよび第２の色覚強度は、第８の発明または第９の発明の色彩感覚検査システムを用いて色彩感覚を検査された被験者を示す情報であることを特徴とする出力システムである。

[0020] 第１４の発明は、第１０の発明ないし第１３の発明のいずれかにおいて、第２色空間がＡＴＤ空間であることを特徴とする出力システムである。

[0021] 第１５の発明は、第１０の発明ないし第１４の発明のいずれかの出力システムを備えることを特徴とする色覚補正画像処理システムである。

[0022] 第１６の発明は、第１０の発明ないし第１４の発明のいずれかの出力システムを備えることを特徴とする色覚シミュレーション画像処理システムである。

[0023] 本発明は、色覚のタイプと色覚のレベルとに応じて色処理を実行することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図１]色処理装置の一実施形態を示す図である。

[図２]人における色覚の原理の一例を示す図である。

[図３]図１に示した色処理装置における色処理の一例を示す図である。

[図４]色処理装置の別の実施形態を示す図である。

[図５]図４に示した色処理装置における色処理の一例を示す図である。

[図６]図５に示した出力装置における参照色と試験色との表示の一例を示す図である。

[図７]色処理装置の別の実施形態を示す図である。

[図8]図7に示した色処理装置における色処理の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、図面を用いて実施形態について説明する。

[0026] 図1は、色処理装置の一実施形態を示す。

[0027] 図1に示した色処理装置100は、例えば、CPU (Central Processing Unit) 等の演算処理装置と、ハードディスク装置等の記憶装置とを有するコンピュータ装置である。また、色処理装置100は、有線または無線を介して、入力装置200および出力装置300に接続される。

[0028] 入力装置200は、例えば、マウス、キーボードやタッチパネル等であり、色処理装置100を操作する人から入力指示を受け付け、受け付けた入力指示を色処理装置100に出力する。

[0029] 出力装置300は、例えば、ディスプレイやプリンタ等であり、色処理装置100により処理された画像等のデータを表示または印刷する。

[0030] 色処理装置100は、コンピュータ装置の演算処理装置が記憶装置に記憶される色処理プログラムを実行することにより、第1変換部10、算出部20および第2変換部30として動作する。

[0031] 第1変換部10は、色覚のタイプと色覚の度合いを示す色覚強度とに応じて、入力装置200を介して入力された色を示すXYZ表色系の三刺激値を、人間の視神経層の色空間を示すATD色空間におけるA成分、T成分およびD成分（以下、“ATD成分”とも称される）に変換する。なお、ATD色空間は、明度座標Aと反対色座標TおよびDとから成る3次元空間である。また、第1変換部10の色覚のタイプおよび色覚強度は、入力装置200を用いて予め設定されてもよく、入力装置200を介して色の三刺激値とともに入力されてもよい。第1変換部10の動作については、図2で説明する。

[0032] なお、色覚のタイプおよび色覚強度は、入力装置200を介して、色の三刺激値とともに入力されてもよく、予め設定されてもよい。また、入力される色は、XYZ表色系に限定されず、sRGB表色系、L*a*b*表色系

やL * u * v * 表色系等のデータでもよい。

[0033] 算出部20は、第1変換部10により変換されたATD成分に対して所定の色差を有するATD色空間のATD成分を算出する。なお、所定の色差は、色処理装置100の適用先に応じて適宜決定されることが好ましい。例えば、色処理装置100が入力装置200および出力装置300と協働して色彩感覚検査システムとして動作する場合、所定の色差は、“1”等の値に設定される。また、色覚のタイプと色覚強度とに応じた色覚をシミュレーションする色覚シミュレーション画像処理システムとして、色処理装置100が入力装置200および出力装置300と協働する場合、所定の色差は、“0”の値に設定される。また、出力装置300に表示または印刷する画像や地図等を色覚のタイプおよび色覚強度に応じて配色等を調整する出力システムまたは色覚補正画像処理システムとして、色処理装置100が入力装置200および出力装置300と協働する場合、所定の色差は、“0”の値に設定される。

[0034] なお、所定の色差が“0”に設定される場合、算出部20は、省略されてもよい。算出部20の動作については、図3で説明する。

[0035] 第2変換部30は、第1変換部10と異なる色覚のタイプと色覚強度とに応じて、算出部20により算出されたATD成分をXYZ表色系の三刺激値に変換する。なお、第2変換部30の色覚のタイプおよび色覚強度は、入力装置200を用いて予め設定されてもよく、入力装置200を介して色の三刺激値とともに入力されてもよい。

[0036] そして、色処理装置100は、第2変換部30により変換された三刺激値を出力装置300に応じたsRGB等の色調整を実行し、出力装置300に出力する。

[0037] 図2は、人における色覚の原理の一例を示す。図2は、例えば、S.L. Guth, R.W. Massof, and T. Benzscharow, "Vector model for normal and dichromatic color vision", J. Opt. Soc. Am., 70, pp.197-212 (1980)の色覚モデル（以下、“グースの色覚モデル”とも称される）を示す。

[0038] 図2に示すように、人の目は、互いに異なる光の波長に感度を有する3つのL錐体、M錐体およびS錐体を網膜に有し、入射する光を検出する。L錐体は、黄緑から赤の波長付近の光に感度を有し、M錐体は、緑から橙の波長付近の光に感度を有し、S錐体は、紫から青の波長付近の光に感度を有する。L錐体、M錐体およびS錐体は、検出した光の強度に応じた信号をそれぞれ出力する。

[0039] グースの色覚モデルでは、目の神経節細胞は、L錐体、M錐体およびS錐体の各々から出力された信号を用いて、A T D色空間のA T D成分を算出する。例えば、神経節細胞は、L錐体が検出した光の強度とM錐体が検出した光の強度とを足し合わせた値、すなわち光の明るさをA成分として算出する。また、神経節細胞は、L錐体が検出した光の強度からM錐体が検出した光の強度を差分した値をT成分として算出する。また、神経節細胞は、S錐体が検出した光の強度からL錐体とM錐体とが検出した光の強度を差し引いた値をD成分として算出する。そして、神経節細胞は、算出したA成分を輝度信号として、D成分およびT成分を色信号として脳に出力する。そして、脳は、受信したA T D成分に基づいて見ている対象物の色および明るさを認識する。

[0040] なお、L錐体、M錐体およびS錐体のうち少なくとも1つの錐体が欠落している、または正常に機能しない場合がある。例えば、L錐体が欠落または正常に機能していない人は、赤と緑との識別が困難な1型2色覚または1型3色覚と分類される。また、M錐体が欠落または正常に機能していない人は、赤と緑との識別が困難な2型2色覚または2型3色覚と分類される。また、S錐体が欠落または正常に機能していない人は、青と黄色との識別が困難な3型2色覚または3型3色覚と分類される。以下では、1型2色覚および1型3色覚は、“P (Protanope) 型色覚”、2型2色覚および2型3色覚は、“D (Deuteranope) 型色覚”、3型2色覚および3型3色覚は、“T (Tritanope) 型色覚”とも称される。

[0041] 図1に示した色処理装置100では、グースの色覚モデルに基づいて、X

Y Z 表色系の三刺激値 X Y Z と A T D 色空間の A T D 成分とが、式 (1) のように関係付けられる。

[0042] [数1]

$$\begin{pmatrix} A \\ T \\ D \end{pmatrix} = mHKM \begin{pmatrix} X' \\ Y' \\ Z' \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} X' \\ Y' \\ Z' \end{pmatrix} = M^{-1}K^{-1}H^{-1}m^{-1} \begin{pmatrix} A \\ T \\ D \end{pmatrix} \quad \dots (1)$$

[0043] なお、三刺激値 X' Y' Z' は、J u d d 変換した三刺激値 X Y Z を示す。

M は、三刺激値 X' Y' Z' を L M S 色空間の三刺激値 L M S に変換する 3 × 3 行列であり、例えば、式 (2) のように表される。

[0044] [数2]

$$M = \begin{pmatrix} 0.2435 & 0.8524 & -0.0516 \\ -0.3954 & 1.1642 & 0.0837 \\ 0 & 0 & 0.6225 \end{pmatrix} \quad \dots (2)$$

[0045] K は、例えば、v o n K r i e s の色順応理論に基づく D 6 5 等の白色照明光における白色補正を実行する 3 × 3 行列である。H は、視神経層と反対色応答への変換を行う 3 × 3 行列であり、例えば、輝度を示す A 成分と Y 成分とが互いに比例するように、色覚のタイプ毎に定義された式 (3) から式 (6) が用いられる。

[0046] [数3]

$$H_c = \begin{pmatrix} 0.5952 & 0.3666 & 0.0001 \\ 0.9552 & -1.2835 & 0 \\ -0.0250 & 0.0001 & 0.0483 \end{pmatrix} \quad \dots (3) \quad H_p = \begin{pmatrix} 0 & 0.9621 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & -0.0400 & 0.0483 \end{pmatrix} \quad \dots (4)$$

$$H_D = \begin{pmatrix} 0.9621 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ -0.0400 & 0 & 0.0483 \end{pmatrix} \quad \dots (5) \quad H_T = \begin{pmatrix} 0.5967 & 0.3654 & 0 \\ 0.9553 & -1.2836 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \dots (6)$$

[0047] なお、各色覚のタイプの H は、式 (3) から式 (6) に示した成分を有する行列に限定されず、色処理装置 1 0 0 が適用される状況に応じて適宜決定されることが好ましい。

[0048] また、 m は、種々の視知覚現象に対応させて調整する係数であり、閾上レベルでの明るさの知覚現象に対応するように、例えば、式（７）のように表される 3×3 行列である。

[0049] [数4]

$$m = \begin{pmatrix} 0.75 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 6 \end{pmatrix} \quad \cdots (7)$$

[0050] なお、式（４）から式（６）に示したP型色覚の H_P 、D型色覚の H_D およびT型色覚の H_T の各々は、L錐体、M錐体またはS錐体が欠落している、すなわち色覚の症状が最も重い場合の H である。しかしながら、色覚の症状は、各錐体が欠落または正常に機能していない程度に応じて変化するため個人差が大きい。このため、P型色覚、D型色覚またはT型色覚の人に対して、式（３）から式（６）のうちのいずれかの H を適用したとしても、全ての色覚における見え方を再現することは困難である。

[0051] そこで、全ての色覚における見え方を再現するために、P型色覚、D型色覚およびT型色覚における H を、式（８）から式（１０）のように定義する。

$$H = k_P H_P + (1 - k_P) H_C \quad \cdots (8)$$

$$H = k_D H_D + (1 - k_D) H_C \quad \cdots (9)$$

$$H = k_T H_T + (1 - k_T) H_C \quad \cdots (10)$$

なお、 k_P 、 k_D および k_T は、P型色覚、D型色覚およびT型色覚の各々の色覚強度を示し、０から１の範囲の値に設定される。すなわち、式（８）から式（１０）が示すように、P型色覚、D型色覚およびT型色覚の各々の色覚は、L錐体、M錐体またはS錐体が欠落したP型色覚、D型色覚またはT型色覚と正常色覚者の色覚との加重加算で表す。

[0052] 図３は、図１に示した色処理装置１００における色処理の一例を示す。図３に示した処理は、色処理装置１００が色処理プログラムを実行することにより実現される。すなわち、図３は、色処理プログラムおよび色処理方法の

一実施形態を示す。なお、図3に示した処理は、色処理装置100に搭載されるハードウェアにより実現されてもよい。この場合、図1に示した第1変換部10、算出部20および第2変換部30は、色処理装置100に配置される回路により実現される。

[0053] ステップS100では、第1変換部10は、処理対象の色（以下、“対象色”とも称される）を示すXYZ表色系の三刺激値XYZを、入力装置200を介して取得する。

[0054] 次に、ステップS110では、第1変換部10は、ステップS100で取得した対象色の三刺激値XYZをJudd変換し、Judd変換した三刺激値X'Y'Z'を求める。そして、第1変換部10は、色覚のタイプと色覚強度とに応じて式(8)から式(10)のいずれかの式と、式(1)とを用いて、Judd変換した対象色の三刺激値X'Y'Z'をATD色空間のATD成分に変換する。

[0055] なお、第1変換部10は、対象色の三刺激値XYZをATD成分に変換するにあたり、対象色の三刺激値XYZをJudd変換したが、Judd変換を省略してもよい。

[0056] 次に、ステップS120では、算出部20は、ステップS110で変換された対象色のATD成分を基準にして、所定の色差を有するATD成分を算出する。

[0057] ここで、ATD色空間における2つのATD成分(A1, T1, D1)、(A2, T2, D2)間の色差ΔEは、式(11)のように、2つのATD成分間の測地線に沿った積分により求められる。

[0058] [数5]

$$\Delta E = \int_{(A1, T1, D1)}^{(A2, T2, D2)} dE = \sqrt{\left(\ln \frac{r_2}{r_1} \right)^2 + \theta^2} \quad \dots (11)$$

[0059] dEは、測地線上の微小距離を示し、 $(dA^2 + dT^2 + dD^2)^{1/2} / r$ で表される。r₁およびr₂は、ATD成分(A1, T1, D1)のベクトルおよびATD成分(A2, T2, D2)のベクトルの長さを示す。rは、原点(0, 0

、0) から A T D 成分 (A, T, D) までの距離を示す。θ は、A T D 成分 (A 1, T 1, D 1) のベクトルと A T D 成分 (A 2, T 2, D 2) のベクトルとがなす角 (ラジアン) を示す。

[0060] そして、式 (1 1) を閾値で規格化することにより、色差 ΔE は、式 (1 2) のように表される。なお、W は、Weber fraction であり、0.01 等の値に設定される。

[0061] [数6]

$$\Delta E = \sqrt{\left(\ln \frac{r_2}{r_1}\right)^2 + \theta^2} / \ln(1+W) \quad \cdots (12)$$

[0062] 算出部 20 は、A T D 成分 (A 1, T 1, D 1) を対象色の A T D 成分とする場合、色差 ΔE が所定の色差 (例えば、ΔE = 1 等) となる A T D 成分 (A 2, T 2, D 2) を、式 (1 2) を用いて算出する。

[0063] なお、所定の色差が “0” に設定されている場合、ステップ S 120 の処理は省略されてもよい。

[0064] 次に、ステップ S 130 では、第 2 変換部 30 は、ステップ S 110 と同じ色覚のタイプおよび色覚強度と、式 (1) とを用いて、ステップ S 120 で算出された A T D 成分 (A 2, T 2, D 2) を X Y Z 表色系の三刺激値に変換する。色処理装置 100 は、第 2 変換部 30 により変換された三刺激値を出力装置 300 に応じた s R G B 等の色調整を実行し、出力装置 300 に出力する。そして、色処理装置 100 は、色処理を終了する。

[0065] 以上、図 1 から図 3 に示した実施形態では、色処理装置 100 は、P 型色覚、D 型色覚および T 型色覚の各々の色覚強度を用いて、P 型色覚、D 型色覚または T 型色覚の色覚と正常色覚者の色覚とを加加重算することにより、人の色覚を式 (8) から式 (10) で表す。これにより、色処理装置 100 は、色覚のタイプと色覚強度とに応じた色処理を、従来と比べて精度良く実行できる。

[0066] 図 4 は、色処理装置の別の実施形態を示す。図 1 で説明した要素と同一または同様の機能を有する要素については、同一または同様の符号を付し、こ

れらについては、詳細な説明を省略する。

[0067] 図4に示した色処理装置100Aは、例えば、CPU等の演算処理装置と、ハードディスク装置等の記憶装置とを有するコンピュータ装置である。また、色処理装置100Aは、有線または無線を介して、入力装置200および出力装置300に接続される。そして、色処理装置100Aは、入力装置200および出力装置300と協働して、色彩感覚検査システムとして動作する。

[0068] 色処理装置100Aは、コンピュータ装置の演算処理装置が記憶装置に記憶される色処理プログラムを実行することにより、第1変換部10、算出部20、第2変換部30aおよび制御部40として動作する。

[0069] 第1変換部10は、入力装置200および制御部40を介して入力された色のXYZ表色系における三刺激値を、色覚のタイプと色覚強度とに応じてATD色空間のATD成分に変換する。なお、色処理装置100Aが色覚補正画像処理システムとして動作する場合、正常色覚者の色覚を基準にするため、第1変換部10の色覚のタイプには正常色覚者が設定され、色覚強度 k_p 、 k_D 、 k_T には正常色覚者を示す“0”が設定される。

[0070] 算出部20は、第1変換部10により変換されたATD成分に対して、所定の色差を有するATD色空間のATD成分を算出する。

[0071] 第2変換部30aは、入力装置200を介して、予め設定されるP型色覚、D型色覚またはT型色覚のタイプと、色彩感覚検査に応じて制御部40により調整される色覚強度とに基づいて、算出部20により算出されたATD成分をXYZ表色系の三刺激値に変換する。なお、色処理の開始時において、対象者の色覚のタイプおよび色覚強度が不明なため、第2変換部30aには、P型色覚、D型色覚またはT型色覚のいずれかのタイプが設定されるとともに、0から1の範囲における任意の値が色覚強度 k_p 、 k_D および k_T の初期値として設定される。なお、色処理装置100Aが色覚シミュレーション画像処理システムとして動作する場合、正常色覚者の色覚を基準にするため、第2変換部30aの色覚のタイプには正常色覚者が設定され、色覚強度 k_p 、

k_D 、 k_T には正常色覚者を示す“0”が設定される。

[0072] 制御部40は、色処理装置100Aの各部の動作を制御する。例えば、制御部40は、入力装置200から入力される色の三刺激値と、第2変換部30aにより変換された色の三刺激値とのデータに出力装置300に応じたsRGB等の色調整を実行する。そして、制御部40は、色調整したデータを出力装置300に出力する。また、制御部40は、入力装置200からの入力指示に応じて、色覚強度を変化させ、変化させた色覚強度を第2変換部30aに出力する。また、制御部40は、入力装置200および出力装置300と、色処理装置100Aとの間のデータの送受信を制御する。

[0073] 図5は、図4に示した色処理装置100Aにおける色処理の一例を示す。図5に示した処理は、色処理装置100Aが色処理プログラムを実行することにより実現される。すなわち、図5は、色処理プログラムおよび色処理方法の別の実施形態を示す。なお、図5に示した処理は、色処理装置100Aに搭載されるハードウェアにより実現されてもよい。この場合、図4に示した第1変換部10、算出部20、第2変換部30aおよび制御部40は、色処理装置100Aに配置される回路により実現される。

[0074] なお、図5に示した処理は、色彩感覚検査がP型色覚について検査する場合について説明するが、D型色覚またはT型色覚を検査する場合についても同様である。

[0075] ステップS200では、制御部40は、対象色で色彩感覚検査の基準となる色（以下、“背景色”または“参照色”とも称される）を示すXYZ表色系の三刺激値XYZを、入力装置200を介して取得する。制御部40は、取得した色の三刺激値XYZを第1変換部10に出力する。なお、制御部40は、入力装置200を介して、参照色の三刺激値XYZとともに、検査する色覚のタイプを取得してもよい。この場合、制御部40は、取得した色覚のタイプを第2変換部30aに出力する。

[0076] 次に、ステップS210では、第1変換部10は、ステップS200で取得された参照色の三刺激値XYZをJudd変換して三刺激値X' Y' Z'

を求める。第1変換部10は、予め設定されたタイプおよび色覚強度の式(8)と、式(1)とを用いて、Judd変換した参照色の三刺激値 X' Y' Z' をATD色空間のATD成分に変換する。

[0077] 次に、ステップS220では、算出部20は、式(12)を用いて、ステップS210で変換された参照色のATD成分(A_1 , T_1 , D_1)に対して、色差 ΔE が所定の色差となるATD成分(A_2 , T_2 , D_2)を算出する。

[0078] 例えば、算出部20は、ATD成分(A_2 , T_2 , D_2)を算出するために、 $A_1 = A_2$ 、 $D_1 = D_2$ かつ色差 $\Delta E = 1$ (所定の色差)とする条件において、 T 成分を変化させて、色差 $\Delta E = 1$ を満たす r_2 および θ を求める。例えば、式(12)における r_2 および θ を、 T 成分を変数とする関数 $F(T)$ および $G(T)$ とする。そして、算出部20は、 T 成分を変化させてSteffensenの反復法等の収束計算を実行し、色差 $\Delta E = 1$ を満たす r_2 および θ 、すなわち T_2 を求め、ATD成分(A_2 , T_2 , D_2)を算出する。なお、所定の色差は、1以外の値でもよい。

[0079] また、色覚のタイプがD型色覚の場合、算出部20は、P型色覚の場合と同様の条件において、 T 成分を変化させて色差 $\Delta E = 1$ を満たす r_2 および θ を求めることが好ましい。

[0080] また、色覚のタイプがT型色覚の場合、算出部20は、 $A_1 = A_2$ 、 $T_1 = T_2$ かつ色差 $\Delta E = 1$ とする条件において、 D 成分を変化させて、色差 $\Delta E = 1$ を満たす r_2 および θ を求めることが好ましい。

[0081] 次に、ステップS230では、第2変換部30aは、P型色覚のタイプおよび色覚強度 k_p とする式(8)と、式(1)とを用いて、ステップS220で算出されたATD成分(A_2 , T_2 , D_2)をXYZ表色系の三刺激値に変換する。そして、制御部40は、変換した三刺激値の色を試験色として、参照色の三刺激値と試験色の三刺激値とを出力装置300に応じたsRGB等の色調整を実行し、色調整された参照色および試験色のデータを出力装置300に出力する。

- [0082] 次に、ステップS 2 4 0では、出力装置3 0 0は、参照色および試験色のデータを色処理装置1 0 0 Aから受信し、L C D等のディスプレイに参照色と試験色とを対比して表示する。
- [0083] 図6は、図5に示した出力装置3 0 0における参照色と試験色との表示の一例を示す。図6に示すように、出力装置3 0 0は、例えば、色処理装置1 0 0 Aからの制御指示に基づいて、L C D等のディスプレイの中心を含む領域B Kを背景領域として、網掛けで示した参照色を表示する。また、出力装置3 0 0は、色処理装置1 0 0 Aからの制御指示に基づいて、領域B Kのうち4つの領域A R 1－A R 4を設定する。そして、出力装置3 0 0は、4つの領域A R 1－A R 4のうち1つの領域A R 4を試験領域として、参照色とは異なる網掛けで示した試験色E Xを表示する。すなわち、出力装置3 0 0は、領域A R 1－A R 3を参照領域として参照色を表示する。
- [0084] なお、出力装置3 0 0は、領域B Kの外側周囲の領域（周辺領域）にグレーや白の周辺色を表示するが、他の色を表示してもよい。また、周辺色は、グレー等の色を有し、対象者が眩しく感じない参照色等と同様の輝度を有することが好ましい。しかしながら、周辺色は、これに限定されず、グレー以外の色でもよく、参照色等と異なる輝度でもよい。
- [0085] また、試験色E Xは、領域A R 1、領域A R 2または領域A R 3のいずれかに表示されてもよく、領域A R 1－A R 4の複数の領域に表示されてもよい。この場合、試験色E Xが表示される領域の数は、試験色E Xが表示されない領域の数より少ないことが好ましい。また、参照色を表示する領域B Kには、4つの領域A R 1－A R 4が設定されたが、2以上の複数の領域が設定されてもよい。また、領域A R 1－A R 4を除く領域B Kに表示される色は、参照色と異なってもよく、任意の色でもよく、周辺領域と同じグレーまたは白でもよい。
- [0086] また、出力装置3 0 0は、所定の幅（例えば、3ピクセル等）を有した枠線で区切って、領域A R 1－A R 4を設定してもよい。これにより、対象者は、領域A R 1－A R 4の各々の色をより正確に弁別できる。

- [0087] また、出力装置300は、矩形の領域AR1－AR4を設定したが、同じ大きさの任意の形状を有した領域AR1－AR4を設定してもよい。
- [0088] また、出力装置300は、同じ大きさの領域AR1－AR4を互いに離してランダムに配置してもよい。この場合、出力装置300は、対象者の視野内に入るように領域AR1－AR4を配置することが好ましく、各領域AR1－AR4間の距離を一定にして領域AR1－AR4を配置することが好ましい。しかしながら、出力装置300は、これに限定されず、領域AR1－AR4を配置してもよい。
- [0089] また、出力装置300は、領域AR1－AR4の各々における参照色と試験色EXとに同じ量のノイズを付加して表示してもよい。これは、色に対する輝度（ATD空間のA方向）の感覚が対象者によって異なることから、ノイズの付加により輝度を分かり辛くすることで、対象者は、純粋に色を弁別できる。また、出力装置300は、T方向の弁別の場合、D方向またはA方向、あるいはD方向およびA方向にノイズを付加し、D方向の弁別の場合、T方向またはA方向、あるいはT方向およびA方向にノイズを付加してもよい。
- [0090] 次に、ステップS250では、制御部40は、4つの領域AR1－AR4のうち試験色EXが表示された領域を、入力装置200を用いて対象者に選択させる。そして、制御部40は、対象者により選択された領域を示すデータを、参照色と試験色とが異なるか否か（すなわち、参照色と試験色とを見分けられるか否か）を示す判定結果として入力装置200から取得する。
- [0091] なお、制御部40が判定結果を取得するにあたり、入力装置200は、対象者により操作されてもよく、対象者からの返答に応じて色彩感覚検査を行う医療従事者等により操作されてもよい。
- [0092] 次に、ステップS260では、制御部40は、ステップS250で取得された判定結果が正しいか否か（すなわち、図6の場合において、試験色が表示された領域AR4が選択されたか否か）を判定する。判定結果が正しい場合、色処理装置100Aの処理は、ステップS290へ移る。一方、判定結

果が正しくない場合、制御部40は、不正解の回数を1つ増す。この場合、色処理装置100Aの処理は、ステップS270へ移る。

[0093] ステップS270では、制御部40は、不正解の回数が所定値以上か否かを判定する。不正解の回数が所定値より小さい場合、色処理装置100Aの処理は、ステップS280へ移る。一方、不正解の回数が所定値以上の場合、色処理装置100Aの処理は、ステップS300へ移る。なお、所定値は、要求される色彩感覚検査の精度等に応じて適宜決定されることが好ましい。

[0094] 次に、ステップS280では、制御部40は、ステップS250での判定結果が正しくない、すなわち対象者は参照色と試験色とを見分けることができなかった場合、色覚強度 k_p の値を増加させる。例えば、制御部40は、0から1の範囲内において、0.1等の間隔や、予め設定された間隔で色覚強度 k_p の値を増加させる。そして、制御部40は、増加させた色覚強度 k_p の値を第2変換部30aに出力する。この場合、色処理装置100Aの処理はステップS210へ移る。

[0095] ステップS290では、制御部40は、ステップS250での判定結果が正しい、すなわち対象者は参照色と試験色とを見分けることができた場合、色覚強度 k_p の値を低減する。例えば、制御部40は、0から1の範囲内において、0.1等の間隔や、予め設定された間隔で色覚強度 k_p の値を低減する。そして、制御部40は、低減した色覚強度 k_p の値を第2変換部30aに出力する。この場合、色処理装置100Aの処理は、ステップS210へ移る。

[0096] ステップS300では、制御部40は、変化させた k_p の履歴から対象者の色覚強度を決定する。なお、 k_p の決定方法は、上下法による折り返し点の平均値をとる方法等が用いられてもよく、ステップS260において無作為に k_p を変化させた結果の正答率の分布から k_p を決定する方法等でもよい。制御部40は、決定した色覚強度 k_p の値を含む検査の結果を、出力装置300に出力する。そして、色処理装置100Aは、色処理を終了する。

[0097] 以上、図4から図6に示した実施形態では、色処理装置100Aは、P型色覚、D型色覚およびT型色覚の各々の色覚強度を用いて、P型色覚、D型色覚またはT型色覚の色覚と正常色覚者の色覚とを加重加算することにより、人の色覚を式(8)から式(10)で表す。これにより、色処理装置100Aは、色覚のタイプと色覚強度とに応じた色処理を、従来と比べて精度良く実行でき、対象者の色覚のタイプと色覚強度とを精度良く決定できる。

[0098] 図7は、色処理装置の別の実施形態を示す。図1で説明した要素と同一または同様の機能を有する要素については、同一または同様の符号を付し、これらについては、詳細な説明を省略する。

[0099] 図7に示した色処理装置100Bは、例えば、CPU等の演算処理装置と、ハードディスク装置等の記憶装置とを有するコンピュータ装置である。また、色処理装置100Bは、有線または無線を介して、入力装置200および出力装置300に接続される。そして、色処理装置100Bは、入力装置200および出力装置300と協働して、出力システム、色覚補正画像処理システム、または色覚シミュレーション画像処理システムとして動作する。

[0100] 色処理装置100Bは、コンピュータ装置の演算処理装置が記憶装置に記憶される色処理プログラムを実行することにより、第1変換部10a、第2変換部30bおよび制御部40aとして動作する。なお、色処理装置100Bが出力システム、色覚補正画像処理システム、または色覚シミュレーション画像処理システムとして動作する場合、所定の色差が“0”に設定される。このため、図7に示した色処理装置100Bでは、算出部20が省略される。

[0101] 第1変換部10aは、例えば、入力装置200および制御部40aを介して、色文字等の文章や画像を含む印刷物、デジタルカメラ等で撮像された画像、またはナビゲーションで用いられる地図等のデータを取得する。第1変換部10aは、色覚のタイプと色覚の度合いを示す色覚強度とに応じて、取得したデータに含まれる色のXYZ表色系における三刺激値を、ATD色空間のATD成分に変換する。

- [0102] なお、例えば、画像の画素値等がRGBで与えられている場合、第1変換部10aは、RGBからXYZ表色系の三刺激値に変換することが好ましい。また、第1変換部10aの色覚のタイプおよび色覚強度は、入力装置200を用いて入力されてもよい。また、印刷物や画像等は、色処理装置100Bに含まれる入出力インタフェースやネットワークインタフェースを介して、外部の装置やネットワーク等から取得されてもよい。
- [0103] 第2変換部30bは、第1変換部10aにより変換された画像等のデータのATD成分を、第1変換部10と異なる色覚のタイプと色覚強度とに応じたXYZ表色系の三刺激値に変換する。なお、第2変換部30の色覚のタイプおよび色覚強度は、入力装置200を用いて入力されてもよい。
- [0104] 制御部40aは、色処理装置100の各部の動作を制御する。例えば、制御部40aは、第2変換部30aにより変換された画像等のデータの色の三刺激値に対して出力装置300に応じたsRGB等の色調整を実行し、色調整した画像等のデータを出力装置300に出力する。また、制御部40aは、入力装置200および出力装置300と、色処理装置100Bとの間のデータの送受信を制御する。
- [0105] 図8は、図7に示した色処理装置100Bにおける色処理の一例を示す。図8に示した処理は、色処理装置100Bが色処理プログラムを実行することにより実現される。すなわち、図8は、色処理プログラムおよび色処理方法の別の実施形態を示す。なお、図8に示した処理は、色処理装置100Bに搭載されるハードウェアにより実現されてもよい。この場合、図7に示した第1変換部10a、第2変換部30bおよび制御部40aは、色処理装置100Bに配置される回路により実現される。
- [0106] なお、図8に示した処理は、画像の場合について説明するが、色文字等を含む印刷物や地図等の場合でも同様である。また、図8に示した処理では、正常色覚者が見ると、P型色覚の人が感じる色差を正常色覚者が感じるように変換処理を実行する場合について説明する。しかしながら、正常色覚者が見ると、D型色覚またはT型色覚の人が感じる色差を正常色覚者が感じるよ

うに変換処理を実行する場合、またはP型色覚、D型色覚、T型色覚の人が見ると、正常色覚の人が感じる色差をP型色覚、D型色覚、T型色覚の人が感じるように変換処理を実行する場合についても、図8に示した処理と同様である。

[0107] ステップS400では、制御部40aは、入力装置200を介して処理対象の画像のデータを取得する。制御部40aは、取得した画像等のデータを第1変換部10aに出力する。なお、制御部40aは、入力装置200を介して、画像のデータとともに、変換元の色覚のタイプおよび色覚強度と、変換先の色覚のタイプおよび色覚強度とを取得してもよい。この場合、制御部40aは、取得した画像のデータと、取得した変換元の色覚のタイプおよび色覚強度とを第1変換部10aに出力し、取得した変換元の色覚のタイプおよび色覚強度を第2変換部30bに出力する。

[0108] 次に、ステップS410では、第1変換部10aは、ステップS400で取得した画像の各画素値の三刺激値XYZをJudd変換して三刺激値X'Y'Z'を求める。第1変換部10aは、変換元としてP型色覚のタイプと色覚強度 k_p との式(8)と、式(1)とを用いて、Judd変換した各画素値の三刺激値X'Y'Z'をATD色空間のATD成分に変換する。

[0109] なお、第1変換部10aは、対象色の三刺激値XYZをATD成分に変換するにあたり、対象色の三刺激値XYZをJudd変換したが、Judd変換を省略してもよい。

[0110] 次に、ステップS420では、第2変換部30bは、変換先の色覚として正常色覚者の色覚のタイプおよび色覚強度 k_p に応じた式(8)と、式(1)とを用いて、ステップS410で変換された各画素値のATD成分をXYZ表色系の三刺激値に変換する。

[0111] ステップS430では、制御部40aは、ステップS420で変換された画像の三刺激値を出力装置300に応じたsRGB等の色調整を実行し、出力装置300に出力する。そして、色処理装置100Bは、色処理を終了する。

- [0112] 以上、図7および図8に示した実施形態では、色処理装置100Bは、P型色覚、D型色覚およびT型色覚の各々の色覚強度を用いて、P型色覚、D型色覚またはT型色覚の色覚と正常色覚者の色覚とを加加重算することにより、人の色覚を式(8)から式(10)で表す。これにより、色処理装置100Bは、色覚のタイプと色覚強度とに応じた色処理を、従来と比べて精度良く実行することができる。
- [0113] また、色処理装置100Bは、色文字等の文章や画像を含む印刷物やナビゲーションで用いられる地図等の作成にあたり、色覚のタイプに応じて印刷物や地図等の見え方を、予めシミュレーションすることができる。これにより、色処理装置100Bは、シミュレーションの結果に応じて、色の配置や明るさ等を調整することにより、様々な色覚の人に対しても見やすい印刷物や地図等を、従来と比べて容易に作成できる。また、色処理装置100Bは、シミュレーションの結果に基づいて、様々なタイプの色覚の人の見え方を理解することができ、コミュニケーションの向上を図ることができる。
- [0114] また、色処理装置100Bは、P型色覚の人が見ると、正常色覚者が感じる色差をP型色覚の人が感じるように、画像や地図等に対して変換処理を実行することにより、P型色覚等の人は、ディスプレイ等に表示またはプリンタ等に印刷された画像や地図等の色を容易に見分けることができる。
- [0115] 以上の詳細な説明により、実施形態の特徴点および利点は明らかになるであろう。これは、特許請求の範囲がその精神および権利範囲を逸脱しない範囲で前述のような実施形態の特徴点および利点にまで及ぶことを意図するものである。また、当該技術分野において通常の知識を有する者であれば、あらゆる改良および変更に容易に想到できるはずである。したがって、発明性を有する実施形態の範囲を前述したものに限定する意図はなく、実施形態に開示された範囲に含まれる適当な改良物および均等物に拠ることも可能である。

符号の説明

- [0116] 10, 10a…第1変換部; 20…算出部; 30, 30a, 30b…第2変

換部；40，40a…制御部；100，100A，100B…色処理装置；
200…入力装置；300…出力装置

請求の範囲

- [請求項1] 第1色空間における第1の色を示す第1の色情報を、色覚のタイプと色覚の度合いを示す色覚強度とに応じて前記第1色空間と異なる反対色空間である第2色空間における第2の色情報に変換し、
変換した前記第2の色情報に対して所定の色差を有する第3の色情報を前記第2色空間で算出し、
算出した前記第3の色情報を、色覚のタイプと色覚の度合いを示す色覚強度とに応じて前記第1色空間における第2の色を示す第4の色情報に変換する
処理をコンピュータに実行させる色処理プログラム。
- [請求項2] 請求項1に記載の色処理プログラムにおいて、
前記第1の色と前記第2の色とが異なるか否かの被験者による判定の結果を示す判定情報を取得する処理をさらに有し、
前記第4の色情報に変換する処理は、前記判定情報に応じて前記色覚強度を変化させて前記第3の色情報を前記第4の色情報に変換することを特徴とする色処理プログラム。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の色処理プログラムにおいて、
前記第3の色情報を算出する処理は、前記第2の色情報に含まれる複数の成分のうち少なくとも1つの成分を変化させて、前記第3の色情報を算出することを特徴とする色処理プログラム。
- [請求項4] 請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の色処理プログラムにおいて、
前記第2色空間は、A T D空間であることを特徴とする色処理プログラム。
- [請求項5] 請求項4に記載の色処理プログラムにおいて、
前記第3の色情報を算出する処理は、前記第2の色情報に含まれるA成分、T成分及びD成分のうち、少なくともT成分又はD成分を変化させて、前記第3の色情報を算出することを特徴とする色処理プロ

グラム。

[請求項6] 第1色空間における第1の色を示す第1の色情報を、色覚のタイプと色覚の度合いを示す色覚強度とに応じて前記第1色空間と異なる反対色空間である第2色空間における第2の色情報に変換し、

変換した前記第2の色情報に対して所定の色差を有する第3の色情報を前記第2色空間で算出し、

算出した前記第3の色情報を、色覚のタイプと色覚の度合いを示す色覚強度とに応じて前記第1色空間における第2の色を示す第4の色情報に変換する

ことを特徴とする色処理方法。

[請求項7] 請求項6に記載の色処理方法において、

前記第2色空間は、A T D空間であることを特徴とする色処理方法。

[請求項8] 第1色空間における第1の色を示す第1の色情報を、色覚のタイプと色覚の度合いを示す色覚強度とに応じて前記第1色空間と異なる反対色空間である第2色空間における第2の色情報に変換し、変換した前記第2の色情報に対して所定の色差を有する第3の色情報を前記第2色空間で算出し、算出した前記第3の色情報を、色覚のタイプと色覚の度合いを示す色覚強度とに応じて前記第1色空間における第2の色を示す第4の色情報に変換する処理を実行する処理装置と、

前記第1の色と前記第2の色とを対比して出力する出力装置と、

被験者による前記第1の色と前記第2の色との比較の判定の結果を受け付ける入力装置と

を備えることを特徴とする色彩感覚検査システム。

[請求項9] 請求項8に記載の色彩感覚検査システムにおいて、

前記第2色空間がA T D空間であることを特徴とする色彩感覚検査システム。

[請求項10] 第1色空間における第1の色を示す第1の色情報を、色覚の第1の

タイプと色覚の度合いを示す第1の色覚強度とに応じて前記第1色空間と異なる反対色空間である第2色空間における第2の色情報に変換し、色覚の第2のタイプと第2の色覚強度とに応じて、前記第2の色情報を前記第1色空間における第2の色を示す第3の色情報に変換する処理を実行する処理装置と、

前記第1の色の代わりに前記第2の色を出力する出力装置とを備えることを特徴とする出力システム。

[請求項11] 請求項10に記載の出力システムにおいて、

1) 前記第1のタイプと前記第2のタイプとは異なり、前記第1の色覚強度と前記第2の色覚強度とは異なるか、2) 前記第1のタイプと前記第2のタイプとは同じで、前記第1の色覚強度と前記第2の色覚強度とは異なるか、または、3) 前記第1のタイプと前記第2のタイプとは異なり、前記第1の色覚強度と前記第2の色覚強度とは同じであることを特徴とする出力システム。

[請求項12] 請求項10または請求項11に記載の出力システムにおいて、

前記第1のタイプおよび前記第1の色覚強度、または前記第2のタイプおよび前記第2の色覚強度は、正常色覚者を示す情報が用いられることを特徴とする出力システム。

[請求項13] 請求項10ないし請求項12のいずれか1項に記載の出力システムにおいて、

前記第1のタイプおよび前記第1の色覚強度、または前記第2のタイプおよび前記第2の色覚強度は、請求項8または請求項9に記載の色彩感覚検査システムを用いて色彩感覚を検査された前記被験者を示す情報である

ことを特徴とする出力システム。

[請求項14] 請求項10ないし請求項14のいずれか1項に記載の出力システムにおいて、

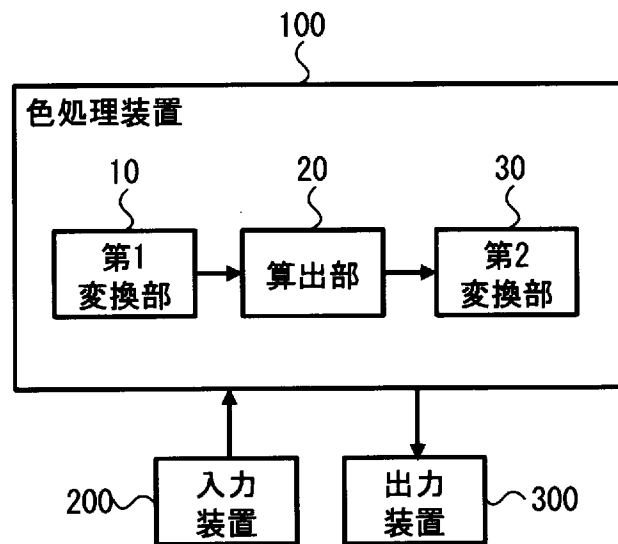
前記第2色空間がA T D空間であることを特徴とする出力システム

。

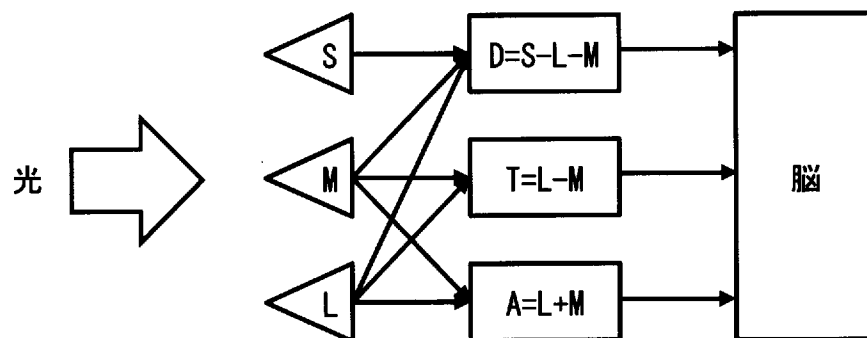
[請求項15] 請求項10ないし請求項14のいずれか1項に記載の出力システムを備えることを特徴とする色覚補正画像処理システム。

[請求項16] 請求項10ないし請求項14のいずれか1項に記載の出力システムを備えることを特徴とする色覚シミュレーション画像処理システム。

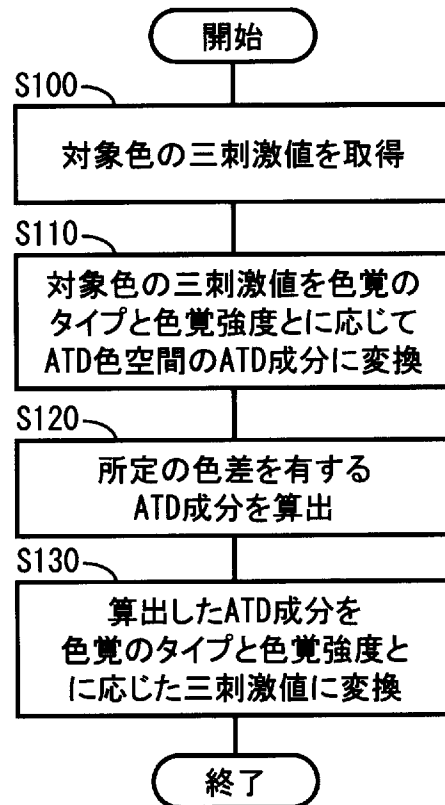
[図1]



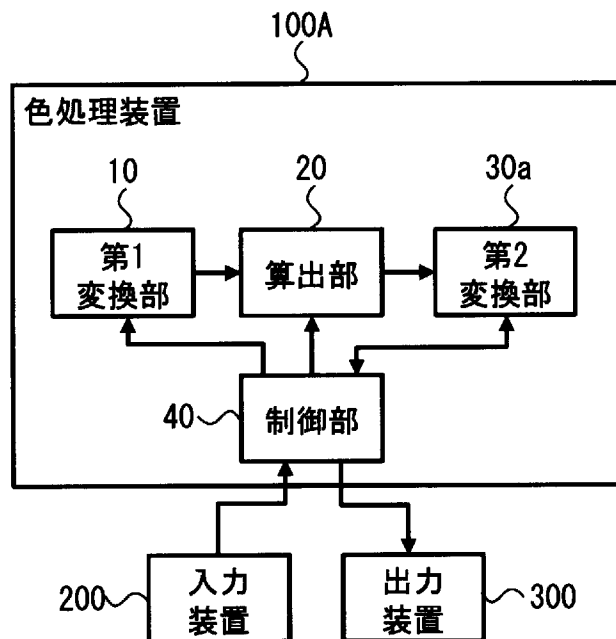
[図2]



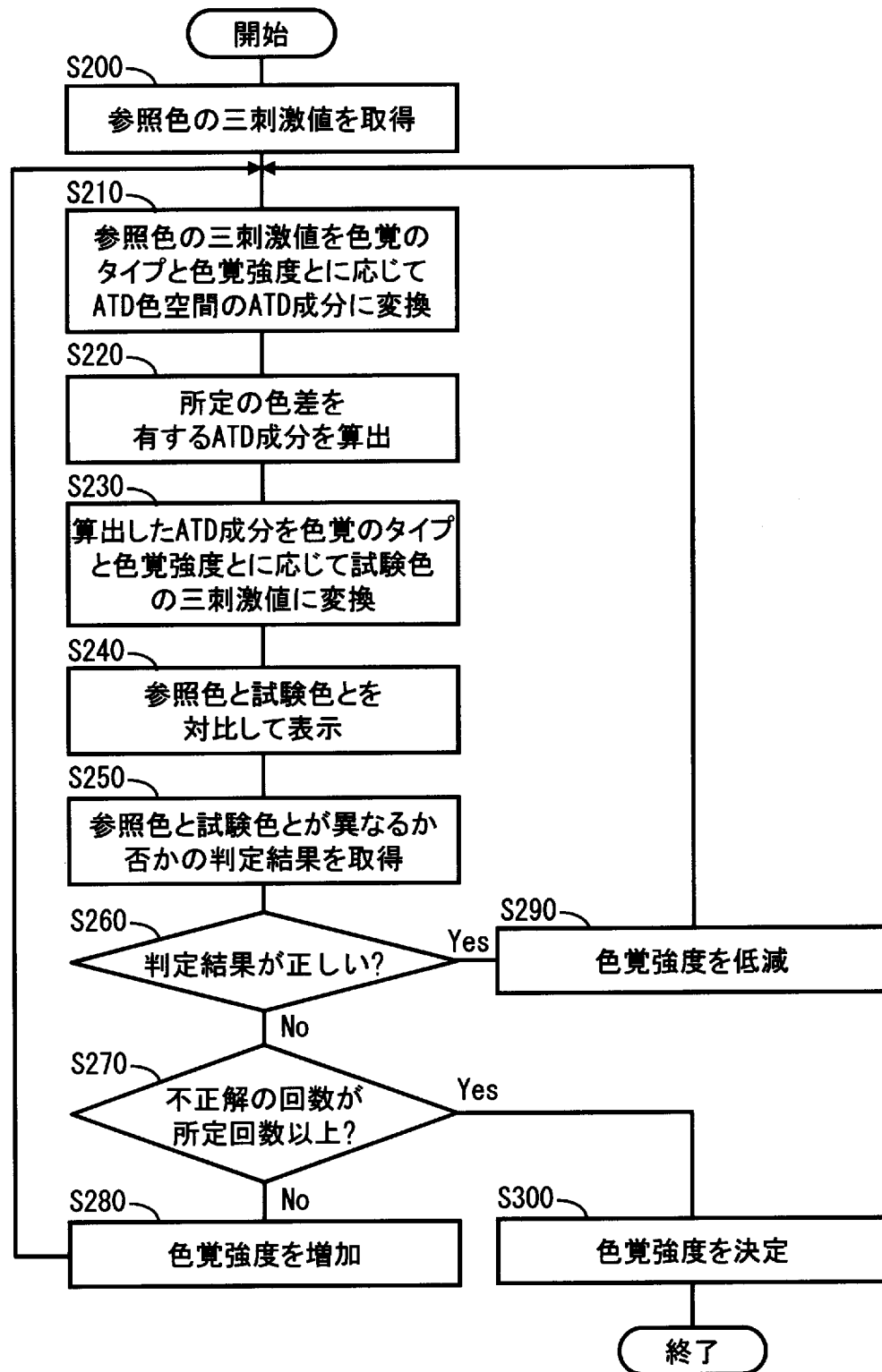
[図3]



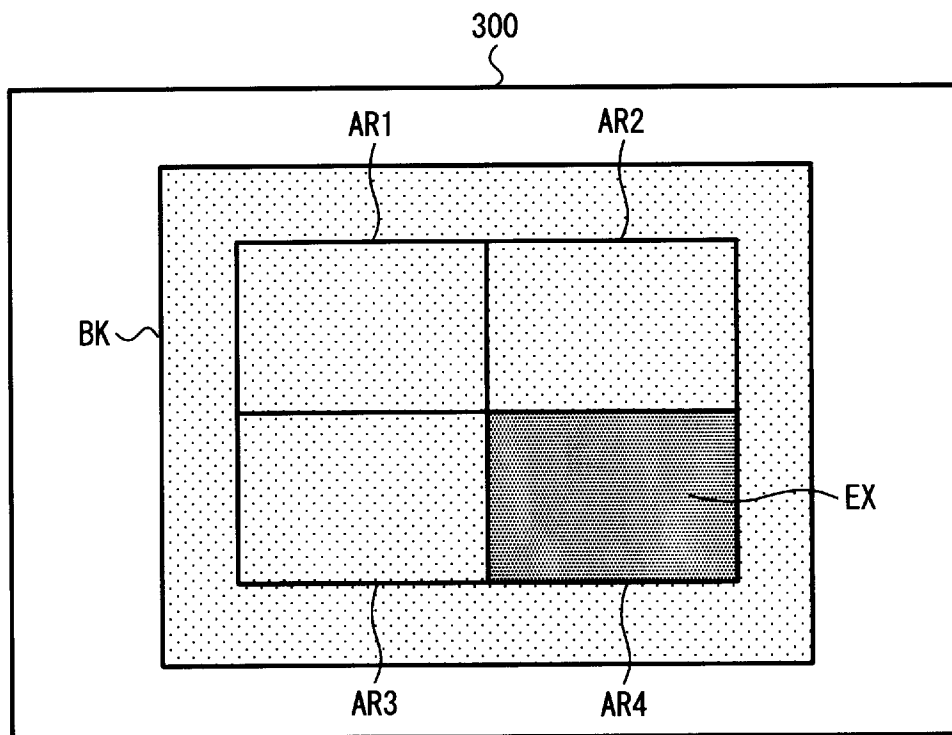
[図4]



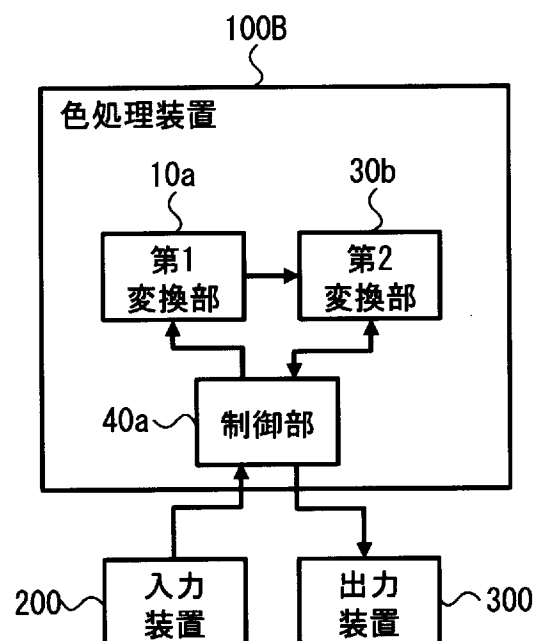
[図5]



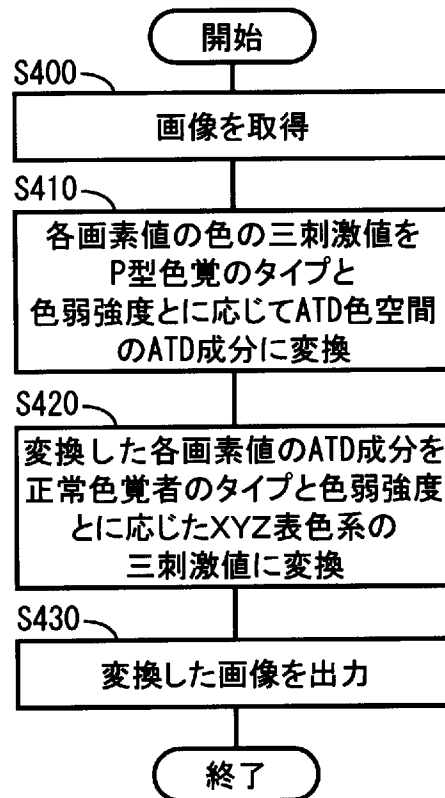
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017280

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04N1/60 (2006.01) i, A61B3/06 (2006.01) i, G06T1/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H04N1/60, A61B3/06, G06T1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-183487 A (RICOH CO., LTD.) 19 August 2010, paragraphs [0025]-[0063], fig. 2, 6 (Family: none)	1-16
A	WO 2008/032528 A1 (KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.) 20 March 2008, paragraphs [0038]-[0048], fig. 3, 5-8 (Family: none)	1-16
A	JP 2014-212406 A (KYOCERA DOCUMENT SOLUTIONS INC.) 13 November 2014, paragraphs [0036]-[0064], fig. 3-9 (Family: none)	1-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 July 2018 (13.07.2018)

Date of mailing of the international search report

24 July 2018 (24.07.2018)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017280

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-50518 A (CASIO COMPUTER CO., LTD.) 18 February 1997, fig. 3 (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N1/60(2006.01)i, A61B3/06(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N1/60, A61B3/06, G06T1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-183487 A（株式会社リコー） 2010.08.19, 段落[0025]-[0063], [図2], [図6]（ファミリーなし）	1-16
A	WO 2008/032528 A1（コニカミノルタホールディングス株式会社） 2008.03.20, 段落[0038]-[0048], [図3], [図5]-[図8] （ファミリーなし）	1-16
A	JP 2014-212406 A（京セラドキュメントソリューションズ株式会社） 2014.11.13, 段落[0036]-[0064], [図3]-[図9]（ファミリーなし）	1-16

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.07.2018

国際調査報告の発送日

24.07.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

豊田 好一

5 V

3568

電話番号 03-3581-1101 内線 3571

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 9-50518 A (カシオ計算機株式会社) 1997. 02. 18, [図 3] (ファミリーなし)	1-16