

(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2015-158626

(P2015-158626A)

(43) 公開日 平成27年9月3日(2015.9.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 5/00 X	5C061
G09G 5/14 (2006.01)	G09G 5/14 A	5C082
G09G 5/02 (2006.01)	G09G 5/00 550C	
H04N 17/04 (2006.01)	G09G 5/02 B	
	H04N 17/04 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 25 O L (全 21 頁)		

(21) 出願番号 特願2014-34014 (P2014-34014)
 (22) 出願日 平成26年2月25日 (2014.2.25)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100085006
 弁理士 世良 和信
 (74) 代理人 100100549
 弁理士 川口 嘉之
 (74) 代理人 100106622
 弁理士 和久田 純一
 (74) 代理人 100131532
 弁理士 坂井 浩一郎
 (74) 代理人 100125357
 弁理士 中村 剛
 (74) 代理人 100131392
 弁理士 丹羽 武司

最終頁に続く

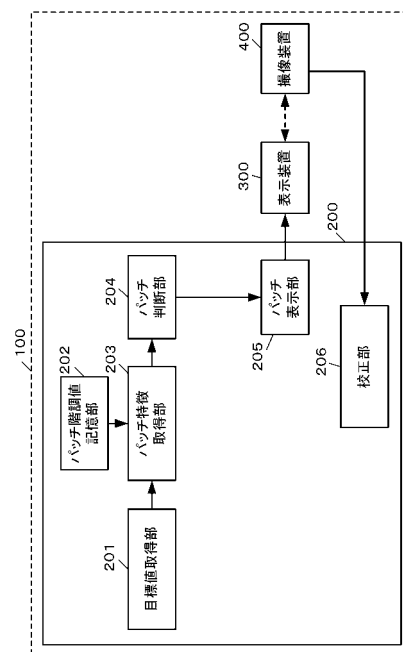
(54) 【発明の名称】 校正装置、校正方法、及び、プログラム

(57) 【要約】

【課題】短時間且つ高精度に表示装置のキャリブレーションを行うことができる技術を提供する。

【解決手段】本発明の校正装置は、表示装置のキャリブレーションを実行する校正装置であって、複数のキャリブレーション用画像のそれぞれについて、そのキャリブレーション用画像の特徴量が、特徴量の取り得る範囲を構成する複数の部分範囲のうちのいずれに属するかを判断する判断手段と、特徴量が属すと判断された部分範囲が互いに等しい2つ以上のキャリブレーション用画像を前記表示装置に同時に表示させる表示手段と、前記キャリブレーション用画像の表示輝度と表示色の少なくとも一方を表す測定値であるキャリブレーション用測定値を取得する取得手段と、前記取得手段で取得された前記キャリブレーション用測定値に基づいて、前記表示装置のキャリブレーションを実行する校正手段と、を有する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表示装置のキャリブレーションを実行する校正装置であって、

複数のキャリブレーション用画像のそれぞれについて、そのキャリブレーション用画像の特徴量が、特徴量の取り得る範囲を構成する複数の部分範囲のうちのいずれに属するかを判断する判断手段と、

特徴量が属すと判断された部分範囲が互いに等しい 2 つ以上のキャリブレーション用画像を前記表示装置に同時に表示させる表示手段と、

前記キャリブレーション用画像の表示輝度と表示色の少なくとも一方を表す測定値であるキャリブレーション用測定値を取得する取得手段と、

前記取得手段で取得された前記キャリブレーション用測定値に基づいて、前記表示装置のキャリブレーションを実行する校正手段と、
を有することを特徴とする校正装置。

10

【請求項 2】

前記表示手段は、前記部分範囲毎に、特徴量がその部分範囲に属すと判断された 2 つ以上のキャリブレーション用画像を前記表示装置に表示させる
ことを特徴とする請求項 1 に記載の校正装置。

【請求項 3】

前記複数の部分範囲として特徴量の取り得る範囲を構成する複数の第 1 部分範囲を用いて、キャリブレーション用画像の特徴量が属する部分範囲を判断する判断処理、キャリブレーション用画像を前記表示装置に表示させる表示処理、及び、キャリブレーション用測定値を取得する取得処理が実行され、

20

前記複数の第 1 部分範囲を用いた場合の表示処理では、特徴量が属すと判断された第 1 部分範囲が互いに等しい 2 つ以上の第 1 キャリブレーション用画像と第 1 階調値の画像とが、前記表示装置に同時に表示させられ、

前記校正装置は、前記第 1 階調値の画像の測定値を取得する第 1 取得手段をさらに有し、

前記複数の第 1 部分範囲の間の前記第 1 階調値の測定値のばらつき度合いが閾値未満の場合には、前記校正手段は、前記複数の第 1 部分範囲を用いた場合の取得処理で取得されたキャリブレーション用測定値を用いて前記キャリブレーションを実行し、

30

前記複数の第 1 部分範囲の間の前記第 1 階調値の測定値のばらつき度合いが前記閾値以上の場合には、前記複数の部分範囲として、特徴量の取り得る範囲を構成し、且つ、複数の第 1 部分範囲よりも数が多い複数の第 2 部分範囲を用いて、前記判断処理、前記制御処理、及び、前記取得処理が再度実行され、前記校正手段は、前記複数の第 2 部分範囲を用いた場合の取得処理で取得されたキャリブレーション用測定値を用いて前記キャリブレーションを実行する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の校正装置。

【請求項 4】

前記複数の第 1 部分範囲を用いた場合の制御処理では、前記複数の第 1 部分範囲の間で前記第 1 階調値の画像の表示位置が互いに等しくなるように、前記第 1 階調値の画像が前記表示装置に表示させられる

40

ことを特徴とする請求項 3 に記載の校正装置。

【請求項 5】

前記複数の第 1 部分範囲が使用される場合には、前記複数のキャリブレーション用画像として、複数の第 1 キャリブレーション用画像が使用され、

前記複数の第 2 部分範囲が使用される場合には、前記複数のキャリブレーション用画像として、前記複数の第 1 キャリブレーション用画像よりも数が多い複数の第 2 キャリブレーション用画像が使用される

ことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の校正装置。

50

【請求項 6】

前記特徴量は、表示輝度、表示色、または、表示輝度と表示色の組み合わせであり、

前記校正装置は、前記キャリブレーション用画像毎に、そのキャリブレーション用画像の階調値と前記表示装置の表示特性とに基づいて、当該キャリブレーション用画像の表示輝度と表示色の少なくとも一方を推定する推定手段をさらに有し、

前記判断手段は、前記推定手段の推定値が前記複数の部分範囲のうちのいずれに属するかを判断する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の校正装置。

【請求項 7】

前記推定手段は、前記キャリブレーション用画像の階調値と前記表示装置の表示特性の目標値とに基づいて、当該キャリブレーション用画像の表示輝度と表示色の少なくとも一方を推定する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の校正装置。

【請求項 8】

前記表示手段は、前記第 2 階調値の画像を前記表示装置に表示させる第 1 処理、及び、前記第 2 階調値の画像と第 3 階調値の画像とを前記表示装置に同時に表示させる第 2 処理、を順に行い、

前記校正装置は、前記第 2 階調値の画像の測定値を取得する第 2 取得手段をさらに有し、

前記第 2 処理で表示された第 2 階調値の測定値に対する前記第 1 処理で表示された第 2 階調値の測定値のずれ度合いが閾値以下である場合に、前記表示手段は、全てのキャリブレーション用画像を前記表示装置に同時に表示させる

ことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の校正装置。

【請求項 9】

前記第 3 階調値の画像は、前記第 2 階調値の画像よりも明るい

ことを特徴とする請求項 8 に記載の校正装置。

【請求項 10】

前記第 2 階調値は黒色に対応する階調値であり、前記第 3 階調値は白色に対応する階調値である

ことを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の校正装置。

【請求項 11】

前記表示手段は、キャリブレーション用画像の輝度が高いほど小さい面積でキャリブレーション用画像が表示されるように、前記 2 つ以上のキャリブレーション用画像を前記表示装置に同時に表示させる

ことを特徴とする請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の校正装置。

【請求項 12】

前記 2 つ以上のキャリブレーション用画像の間で、キャリブレーション用画像の輝度にキャリブレーション用画像の面積を乗算した値が互いに等しくなるように、前記 2 つ以上のキャリブレーション用画像のそれぞれの面積を決定する決定手段をさらに有し、

前記表示手段は、キャリブレーション用画像が前記決定手段で決定された面積で表示されるように、前記 2 つ以上のキャリブレーション用画像を前記表示装置に同時に表示させる

ことを特徴とする請求項 11 に記載の校正装置。

【請求項 13】

表示装置の校正方法であって、

複数のキャリブレーション用画像のそれぞれについて、そのキャリブレーション用画像の特徴量が、特徴量の取り得る範囲を構成する複数の部分範囲のうちのいずれに属するかを判断する判断ステップと、

特徴量が属すと判断された部分範囲が互いに等しい 2 つ以上のキャリブレーション用画像を前記表示装置に同時に表示させる表示ステップと、

前記キャリブレーション用画像の表示輝度と表示色の少なくとも一方を表す測定値であ

10

20

30

40

50

るキャリブレーション用測定値を取得する取得ステップと、

前記取得ステップで取得された前記キャリブレーション用測定値に基づいて、前記表示装置のキャリブレーションを実行する校正ステップと、
を有することを特徴とする校正方法。

【請求項 1 4】

前記表示ステップでは、前記部分範囲毎に、特徴量がその部分範囲に属すと判断された 2 つ以上のキャリブレーション用画像を前記表示装置に表示させる
ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の校正方法。

【請求項 1 5】

前記複数の部分範囲として特徴量の取り得る範囲を構成する複数の第 1 部分範囲を用いて、キャリブレーション用画像の特徴量が属する部分範囲を判断する判断処理、キャリブレーション用画像を前記表示装置に表示させる表示処理、及び、キャリブレーション用測定値を取得する取得処理が実行され、

10

前記複数の第 1 部分範囲を用いた場合の表示処理では、特徴量が属すと判断された第 1 部分範囲が互いに等しい 2 つ以上の第 1 キャリブレーション用画像と第 1 階調値の画像とが、前記表示装置に同時に表示させられ、

前記校正方法は、前記第 1 階調値の画像の測定値を取得する第 1 取得ステップをさらに有し、

前記複数の第 1 部分範囲の間の前記第 1 階調値の測定値のばらつき度合いが閾値未満の場合には、前記校正ステップでは、前記複数の第 1 部分範囲を用いた場合の取得処理で取得されたキャリブレーション用測定値を用いて前記キャリブレーションを実行し、

20

前記複数の第 1 部分範囲の間の前記第 1 階調値の測定値のばらつき度合いが前記閾値以上の場合には、前記複数の部分範囲として、特徴量の取り得る範囲を構成し、且つ、複数の第 1 部分範囲よりも数が多い複数の第 2 部分範囲を用いて、前記判断処理、前記制御処理、及び、前記取得処理が再度実行され、前記校正ステップでは、前記複数の第 2 部分範囲を用いた場合の取得処理で取得されたキャリブレーション用測定値を用いて前記キャリブレーションを実行する

ことを特徴とする請求項 1 4 に記載の校正方法。

【請求項 1 6】

前記複数の第 1 部分範囲を用いた場合の制御処理では、前記複数の第 1 部分範囲の間に前記第 1 階調値の画像の表示位置が互いに等しくなるように、前記第 1 階調値の画像が前記表示装置に表示させられる

30

ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の校正方法。

【請求項 1 7】

前記複数の第 1 部分範囲が使用される場合には、前記複数のキャリブレーション用画像として、複数の第 1 キャリブレーション用画像が使用され、

前記複数の第 2 部分範囲が使用される場合には、前記複数のキャリブレーション用画像として、前記複数の第 1 キャリブレーション用画像よりも数が多い複数の第 2 キャリブレーション用画像が使用される

ことを特徴とする請求項 1 5 または 1 6 に記載の校正方法。

40

【請求項 1 8】

前記特徴量は、表示輝度、表示色、または、表示輝度と表示色の組み合わせであり、

前記校正方法は、前記キャリブレーション用画像毎に、そのキャリブレーション用画像の階調値と前記表示装置の表示特性とに基づいて、当該キャリブレーション用画像の表示輝度と表示色の少なくとも一方を推定する推定ステップをさらに有し、

前記判断ステップでは、前記推定ステップの推定値が前記複数の部分範囲のうちのいずれに属するかを判断する

ことを特徴とする請求項 1 3 ~ 1 7 のいずれか 1 項に記載の校正方法。

【請求項 1 9】

前記推定ステップでは、前記キャリブレーション用画像の階調値と前記表示装置の表示

50

特性の目標値とに基づいて、当該キャリブレーション用画像の表示輝度と表示色の少なくとも一方を推定する

ことを特徴とする請求項 18 に記載の校正方法。

【請求項 20】

前記表示ステップでは、前記第 2 階調値の画像を前記表示装置に表示させる第 1 処理、及び、前記第 2 階調値の画像と第 3 階調値の画像とを前記表示装置に同時に表示させる第 2 処理、を順に行い、

前記校正方法は、前記第 2 階調値の画像の測定値を取得する第 2 取得ステップをさらに有し、

前記第 2 処理で表示された第 2 階調値の測定値に対する前記第 1 処理で表示された第 2 階調値の測定値のずれ度合いが閾値以下である場合に、前記表示ステップは、全てのキャリブレーション用画像を前記表示装置に同時に表示させる

ことを特徴とする請求項 13 ~ 19 のいずれか 1 項に記載の校正方法。

【請求項 21】

前記第 3 階調値の画像は、前記第 2 階調値の画像よりも明るい

ことを特徴とする請求項 20 に記載の校正方法。

【請求項 22】

前記第 2 階調値は黒色に対応する階調値であり、前記第 3 階調値は白色に対応する階調値である

ことを特徴とする請求項 20 または 21 に記載の校正方法。

【請求項 23】

前記表示ステップでは、キャリブレーション用画像の輝度が高いほど小さい面積でキャリブレーション用画像が表示されるように、前記 2 つ以上のキャリブレーション用画像を前記表示装置に同時に表示させる

ことを特徴とする請求項 13 ~ 22 のいずれか 1 項に記載の校正方法。

【請求項 24】

前記 2 つ以上のキャリブレーション用画像の間で、キャリブレーション用画像の輝度にキャリブレーション用画像の面積を乗算した値が互いに等しくなるように、前記 2 つ以上のキャリブレーション用画像のそれぞれの面積を決定する決定ステップをさらに有し、

前記表示ステップでは、キャリブレーション用画像が前記決定ステップで決定された面積で表示されるように、前記 2 つ以上のキャリブレーション用画像を前記表示装置に同時に表示させる

ことを特徴とする請求項 23 に記載の校正方法。

【請求項 25】

請求項 13 ~ 24 のいずれか 1 項に記載の校正方法の各ステップをコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、校正装置、校正方法、及び、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、表示装置の高画質化が進んでおり、表示デバイスの安定性、及び、高精度な色再現に対するユーザの要求レベルが日々高まっている。

しかしながら、表示装置の色再現性は、表示素子の経年劣化等により変化してしまう。常に安定した色再現性を実現するためには、表示装置のキャリブレーションを定期的に行う必要がある。

【0003】

キャリブレーションに関する従来技術は、例えば、特許文献 1, 2 に開示されている。特許文献 1 に開示の技術では、表示装置の画面にパッチ画像が表示される。そして、ユ

10

20

30

40

50

ーザが光学センサを用いて測定したパッチ画像の表示輝度（画面上の輝度）と表示色（画面上の色）に基づいて、表示画像（画面に表示された画像）の画質が調整される。

特許文献２に開示の技術では、表示装置の画面に複数のパッチ画像が同時に表示される。そして、デジタルカメラ等の撮像装置で画面（複数のパッチ画像）が撮像され、複数のパッチ画像の撮像結果に基づいて表示画像の画質が調整される。特許文献２に開示の技術では、複数のパッチ画像の測定値が一度に取得できるため、短時間でキャリブレーションを実行することができる。

【０００４】

しかしながら、画面に複数のパッチ画像を同時に表示すると、パッチ画像Ａから発せられた光が、表示装置の周囲の壁等に反射して、他のパッチ画像Ｂの領域に照射されてしまう。その結果、パッチ画像Ａから発せられ表示装置の周囲の壁等で反射した反射光によって、パッチ画像Ｂの表示輝度や表示色が変化してしまい、キャリブレーションの精度が低下してしまう。具体的には、パッチ画像Ｂの測定値が反射光の影響を受け、反射光の影響を受けた測定値に基づいてキャリブレーションが行われるため、キャリブレーションの精度が低下してしまう。

【０００５】

上述した反射光の影響について、図９を用いて説明する。

図９は、表示装置の画面に４つのパッチ画像を同時に表示した場合の例を示す。符号４０１は表示装置、符号４０２はパッチ画像、符号４０３は撮像装置を示す。

図９に示すように、表示装置４０１の画面に高輝度～低輝度の複数のパッチ画像４０２を同時に表示したとする。この場合、図９の矢印で示すように、高輝度パッチ画像からの光が表示装置４０１の周囲の壁（部屋の壁）に反射し、反射光が低輝度パッチ画像に照射されてしまう。その結果、低輝度パッチ画像の表示輝度が反射光によって高められ、低輝度パッチ画像の測定値が変化してしまう。

また、第１の色のパッチ画像Ｃと第１の色と大きく異なる第２の色のパッチ画像Ｄとを含む複数のパッチ画像４０２を画面に同時に表示した場合には、パッチ画像Ｃからの光が表示装置４０１の周囲の壁に反射し、反射光がパッチ画像Ｄに照射されてしまう。その結果、パッチ画像Ｄの表示色が反射光によって第１の色に近づけられ、低輝度パッチの測定値が変化してしまう。

そして、反射光の影響を受けたパッチ画像が撮像装置４０３によって撮像され、反射光の影響を受けた撮像結果に基づいてキャリブレーションが行われるため、キャリブレーションの精度が低下してしまう。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開２００２－２０９２３０号公報

【特許文献２】特開２００７－２０８６２９号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

本発明は、短時間且つ高精度に表示装置のキャリブレーションを行うことができる技術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】

【０００８】

本発明の第１の態様は、

表示装置のキャリブレーションを実行する校正装置であって、

複数のキャリブレーション用画像のそれぞれについて、そのキャリブレーション用画像の特徴量が、特徴量の取り得る範囲を構成する複数の部分範囲のうちのいずれに属するかを判断する判断手段と、

特徴量が属すると判断された部分範囲が互いに等しい２つ以上のキャリブレーション用画

10

20

30

40

50

像を前記表示装置に同時に表示させる表示手段と、

前記キャリブレーション用画像の表示輝度と表示色の少なくとも一方を表す測定値であるキャリブレーション用測定値を取得する取得手段と、

前記取得手段で取得された前記キャリブレーション用測定値に基づいて、前記表示装置のキャリブレーションを実行する校正手段と、
を有することを特徴とする校正装置である。

【0009】

本発明の第2の態様は、

表示装置の校正方法であって、

複数のキャリブレーション用画像のそれぞれについて、そのキャリブレーション用画像の特徴量が、特徴量の取り得る範囲を構成する複数の部分範囲のうちのいずれに属するかを判断する判断ステップと、

特徴量が属すと判断された部分範囲が互いに等しい2つ以上のキャリブレーション用画像を前記表示装置に同時に表示させる表示ステップと、

前記キャリブレーション用画像の表示輝度と表示色の少なくとも一方を表す測定値であるキャリブレーション用測定値を取得する取得ステップと、

前記取得ステップで取得された前記キャリブレーション用測定値に基づいて、前記表示装置のキャリブレーションを実行する校正ステップと、
を有することを特徴とする校正方法である。

【0010】

本発明の第3の態様は、上記校正方法の各ステップをコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、短時間且つ高精度に表示装置のキャリブレーションを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施例1に係る校正システムの一例を示すブロック図

【図2】実施例1に係る表示装置と撮像装置の配置の一例を示す図

【図3】実施例1に係るパッチ画像の表示方法の一例を示す図

【図4】実施例2に係る校正システムの一例を示すブロック図

【図5】実施例2に第1処理と第2処理で表示される画像の一例を示す図

【図6】実施例2に係るパッチ画像の表示方法の一例を示す図

【図7】実施例3に係る校正システムの一例を示すブロック図

【図8】実施例3に係るパッチ画像の表示方法の一例を示す図

【図9】従来技術で生じる課題を示す図

【発明を実施するための形態】

【0013】

<実施例1>

以下、本発明の実施例1に係る校正装置及び校正方法について、図面を用いて説明する。本実施例に係る校正装置は、表示装置のキャリブレーションを実行する装置である。

【0014】

図1は、本実施例に係る校正システム100の一例を示すブロック図である。

図1に示すように、校正システム100は、校正装置200、表示装置300、撮像装置400、等を有する。

表示装置300は、入力された画像（画像データ）を表示する装置である。液晶表示装置、プラズマ表示装置、有機EL表示装置、等を表示装置300として使用することができる。

撮像装置400は、撮像を行い、撮像結果を出力する装置である。本実施例では、撮像

10

20

30

40

50

装置４００は、表示装置３００の画面全体が撮像されるように配置されている。光（光の輝度や色）を検出することのできる装置を、撮像装置４００として使用することができる。例えば、光センサ、デジタルカメラ、等を撮像装置４００として使用することができる。

校正装置２００は、目標値取得部２０１、パッチ階調値記憶部２０２、パッチ特徴取得部２０３、パッチ判断部２０４、パッチ表示部２０５、校正部２０６、等を有する。

なお、本実施例では、校正装置２００が表示装置３００及び撮像装置４００とは別体の装置である場合の例を説明するが、校正装置２００は、表示装置３００である表示部と撮像装置４００である撮像部とを有していてもよい。

【００１５】

目標値取得部２０１は、キャリブレーションの目標値を取得する。目標値は、例えば、表示装置３００の表示特性の目標値である。本実施例では、最大階調値に対応する表示輝度（画面上の輝度）の目標値とガンマ値の目標値とが、取得される。最大階調値は、白色に対応する階調値である。

なお、目標値は上述した値（最大階調値に対応する表示輝度の目標値とガンマ値の目標値）に限らない。例えば、複数の階調値のそれぞれについて、その階調値に対応する表示輝度の目標値が取得されてもよい。また、キャリブレーションで使用される画像（キャリブレーション用画像）が予め定められている場合には、キャリブレーション用画像毎に、そのキャリブレーション用画像に対応する表示輝度の目標値が取得されてもよい。

なお、目標値の取得方法は特に限定されない。例えば、ユーザが目標値を入力してもよいし、外部装置から目標値が取得されてもよい。校正装置２００が、表示装置３００の設置環境、使用目的、等に応じて目標値を決定してもよい。また、目標値は予め定められていてもよい。

【００１６】

パッチ階調値記憶部２０２は、キャリブレーション用画像の階調値（画素値）が予め記録された記憶部である。本実施例では、階調値が均一のパッチ画像がキャリブレーション用画像として使用される。パッチ階調値記憶部２０２には、複数のパッチ画像に対応する複数の階調値が予め記録されている。半導体メモリ、磁気ディスク、光ディスク、等をパッチ階調値記憶部２０２として使用することができる。

なお、パッチ画像の階調値は予め定められていなくてもよい。例えば、ユーザがパッチ画像の階調値を入力してもよいし、パッチ画像の階調値が外部装置から取得されてもよい。校正装置２００が、表示装置３００の設置環境、使用目的、等に応じてパッチ画像の階調値を決定してもよい。

なお、キャリブレーション用画像はパッチ画像に限らない。例えば、キャリブレーション用画像は、アイコン、イラスト、等であってもよい。キャリブレーション用画像が複数の階調値を有する場合には、キャリブレーション用画像の階調値ではなく、キャリブレーション用画像そのものを予め記録すればよい。

【００１７】

パッチ特徴取得部２０３は、複数のパッチ画像のそれぞれについて、パッチ画像の特徴量を取得する。本実施例では、パッチ特徴取得部２０３は、表示装置３００の表示特性とパッチ画像の階調値とに基づいて、パッチ画像の表示輝度を特徴量として取得する。換言すれば、パッチ特徴取得部２０３は、表示装置３００の表示特性とパッチ画像の階調値とに基づいて、パッチ画像の表示輝度を推定する。具体的には、パッチ特徴取得部２０３は、表示装置３００の表示特性の目標値とパッチ画像の階調値とに基づいて、パッチ画像の表示輝度を推定する。

なお、特徴量は表示輝度に限らない。例えば、特徴量は、表示色（画面上の色）、表示輝度と表示色の組み合わせ、キャリブレーション用画像の階調値、キャリブレーション用画像の階調値の代表値、等であってもよい。表示色は、表示特性の目標値とパッチ画像の階調値とから推定することができる。代表値は、最大値、最小値、平均値、最頻値、中間値、等である。

10

20

30

40

50

なお、表示特性の目標値の代わりに現在の表示特性を使用して、表示輝度と表示色の少なくとも一方が推定されてもよい。

【0018】

パッチ判断部204は、複数のパッチ画像のそれぞれについて、そのパッチ画像の特徴量（本実施例では表示輝度の推定値）が、特徴量の取り得る範囲を構成する複数の部分範囲のうちのいずれに属するかを判断する。本実施例では、複数の部分範囲が予め定められているものとする。

なお、複数の部分範囲は予め定められていなくてもよい。例えば、ユーザや外部装置が複数の部分範囲を決定してもよいし、校正装置200が、表示装置300の設置環境、使用目的、等に応じて複数の部分範囲を決定してもよい。

【0019】

パッチ表示部205は、特徴量が属すと判断された部分範囲が互いに等しい複数（2つ以上）のキャリブレーション用画像を表示装置300に同時に表示させる。本実施例では、部分範囲毎に、特徴量がその部分範囲に属すと判断された複数のキャリブレーション用が同時に表示させられる。即ち、本実施例では、特徴量が属すと判断された部分範囲が互いに異なる複数のキャリブレーション用画像は表示装置300に同時に表示させられない。

【0020】

校正部206は、パッチ画像の表示輝度と表示色の少なくとも一方を表す測定値であるキャリブレーション用測定値を、撮像装置400から取得する。

そして、校正部206は、取得したキャリブレーション用測定値に基づいて、表示装置300のキャリブレーションを実行する。キャリブレーションでは、例えば、表示装置の表示特性を変更するために使用されるパラメータ値が決定（算出）され、決定されたパラメータ値が表示装置300に反映される。

なお、測定値を取得する処理は、校正部206とは異なる機能部によって行われてもよい。例えば、校正装置200が、測定値を撮像装置400から取得する取得部を有していてもよい。

【0021】

以下、図2を用いて、校正装置200の動作について具体的に説明する。

図2は、表示装置300と撮像装置400の配置の一例を示す図である。

本実施例では、図2に示すように、撮像装置400によって、表示装置300の画面全体が撮像される。そして、表示装置300の画面に複数のパッチ画像が表示された状態で得られた撮像装置400の撮像結果に基づいて、キャリブレーションが実行される。

図2の例では、表示装置300が室内に配置されており、表示装置300の周囲には壁が存在する。

【0022】

まず、ユーザ操作により、目標値取得部201にキャリブレーションの目標値が入力される。本実施例では、以下の目標値が入力されたとする。以下の“目標輝度値”は、最大階調値に対応する表示輝度の目標値である。

目標輝度値：200 [cd/m²]

目標ガンマ値：2.2

【0023】

次に、パッチ特徴取得部203が、パッチ画像毎に、目標値取得部201で取得された目標値と、パッチ階調値記憶部202に記録されたパッチ階調値（パッチ画像の階調値）と、に基づいて、パッチ画像の表示輝度を推定する。

【0024】

本実施例では、階調値（画素値）が8ビットのRGB値であり、パッチ階調値記憶部202に以下の表1に示す9つのパッチ階調値（9つのパッチ画像に対応する9つの階調値

10

20

30

40

50

）が予め記録されている。

【表 1】

パッチ階調値		
R値	G値	B値
0	0	0
32	32	32
64	64	64
96	96	96
128	128	128
160	160	160
192	192	192
224	224	224
225	225	225

10

なお、表 1 は、パッチ画像の色が黒色、グレー色、または、白色である場合の例を示すが、パッチ画像の色はこれらの色に限らない。例えば、パッチ画像の色は、赤色、緑色、青色、黄色、紫色、等であってもよい。

20

なお、画素値は R G B 値に限らない。例えば、画素値は Y C b C r 値であってもよい。また、画素値のビット数は 8 ビットより多くても少なくてもよい。

【 0 0 2 5 】

そして、本実施例では、パッチ特徴取得部 2 0 3 が、以下の式 1 を用いてパッチ画像の推定輝度値（表示輝度の推定値）が算出される。

$$\text{推定輝度値} = \text{目標輝度値} \times (\text{パッチ階調値} \div 255)^2 \cdot \cdot \cdot (\text{式 1})$$

式 1 を用いて各パッチ画像の推定輝度値を算出した結果を、以下の表 2 に示す。なお、本実施例では、表示装置 3 0 0 の黒色の表示輝度が $0.1 [\text{cd} / \text{m}^2]$ であるとする。

30

【表 2】

パッチ階調値			推定輝度値 [cd/m ²]
R値	G値	B値	
0	0	0	0.1
32	32	32	2.1
64	64	64	9.6
96	96	96	23.3
128	128	128	43.9
160	160	160	71.7
192	192	192	107.1
224	224	224	150.4
225	225	225	200.0

40

なお、表示輝度や表示色の推定方法は上記方法に限らない。例えば、パッチ画像の R 値、G 値、及び、B 値の間の強度比を算出し、強度比の算出結果に基づいてパッチ画像の表

50

示輝度や表示色が推定されてもよい。

【 0 0 2 6 】

次に、パッチ判断部 2 0 4 は、パッチ画像毎に、パッチ特徴取得部 2 0 3 で推定された推定輝度値が複数の部分範囲（輝度カテゴリ）のいずれに属するかを判断する。そして、パッチ判断部 2 0 4 は、パッチ画像毎に推定輝度値が属する輝度カテゴリを表す分類情報をパッチ表示部 2 0 5 に出力する。

本実施例では、推定輝度値が $10 [\text{cd} / \text{m}^2]$ 未満の輝度カテゴリ 1、推定輝度値が $10 \sim 80 [\text{cd} / \text{m}^2]$ の輝度カテゴリ 2、及び、推定輝度値が $80 [\text{cd} / \text{m}^2]$ 以上の輝度カテゴリ 3 の合計 3 つの輝度カテゴリが予め設定されている。そのため、推定輝度値が属する輝度カテゴリの判断結果として、以下の表 3 に示す判断結果が得られる。

【表 3】

パッチ階調値			推定 輝度値	輝度 カテゴリ
R値	G値	B値		
0	0	0	0. 1	輝度 カテゴリ 1
32	32	32	2. 1	
64	64	64	9. 6	
96	96	96	23. 3	輝度 カテゴリ 2
128	128	128	43. 9	
160	160	160	71. 7	
192	192	192	107. 1	輝度 カテゴリ 3
224	224	224	150. 4	
225	225	225	200. 0	

なお、部分範囲の幅は上記幅に限らない。また、部分範囲の数は 3 より多くても少なくてもよい。

【 0 0 2 7 】

そして、パッチ表示部 2 0 5 が、パッチ判断部 2 0 4 からの分類情報に基づいて複数のパッチ画像が配置された画像データを生成し、生成した画像データを表示装置 3 0 0 に出力する。具体的には、パッチ表示部 2 0 5 は、輝度カテゴリ毎に、推定輝度値がその輝度カテゴリに属すると判断された全てのパッチ画像が配置された画像データを生成し、生成した画像データを表示装置 3 0 0 に出力する処理を行う。それにより、輝度カテゴリ毎に、推定輝度値がその輝度カテゴリに属すると判断された全てのパッチ画像が、表示装置 3 0 0 の画面に同時に表示される。具体的には、図 3 に示すように、予め用意された 9 つのパッチ画像が、3 回に分けて画面に表示される。

【 0 0 2 8 】

本実施例では、パッチ表示部 2 0 5 の処理の実行中に、撮像装置 4 0 0 による撮像が行われる。具体的には、撮像装置 4 0 0 は、輝度カテゴリ毎に撮像を行い、輝度カテゴリ毎の撮像結果（撮像画像）を校正部 2 0 6 に出力する。

【 0 0 2 9 】

次に、校正部 2 0 6 が、撮像装置 4 0 0 が出力した撮像画像からパッチ測定値（パッチ画像の測定値）を取得し、取得したパッチ測定値に基づいてキャリブレーションを実行する。具体的には、輝度カテゴリ毎に、撮像画像に写っている全てのパッチ画像の測定値が取得される。そして、取得された全てのパッチ測定値を用いてキャリブレーションが実行される。

【 0 0 3 0 】

輝度の差が大きい複数のパッチ画像（例えば、階調値が 2 5 5 の高輝度パッチ画像と階

10

20

30

40

50

調値が0の低輝度パッチ画像)を画面に同時に表示すると、高輝度パッチ画像からの光が表示装置300周囲の壁に反射し、反射光が低輝度パッチ画像に照射されてしまう。その結果、低輝度パッチ画像の表示輝度が反射光によって高められ、低輝度パッチ画像の測定値に誤差が生じてしまう。色の差が大きい複数のパッチ画像を画面に表示した場合にも、同様に誤差が生じてしまう。その結果、キャリブレーションの精度が低下してしまう。

【0031】

本実施例によれば、複数のキャリブレーション用画像のそれぞれについて、そのキャリブレーション用画像の特徴量が、特徴量の取り得る範囲を構成する複数の部分範囲のうちのいずれに属すかが判断される。そして、特徴量が属すと判断された部分範囲が互いに異なる複数のキャリブレーション用画像が表示装置に同時に表示させられず、特徴量が属すと判断された部分範囲が互いに等しい複数のキャリブレーション用画像が表示装置に同時に表示させられる。その結果、特徴量が大きく異なる複数のキャリブレーション用画像が表示装置に同時に表示されることを抑制することができるため、上述した誤差を低減することができる。高精度にキャリブレーションを行うことができる。また、キャリブレーション用画像が表示装置に同時に表示されるため、キャリブレーション用画像の表示回数を低減することができる。短時間でキャリブレーションを行うことができる。

【0032】

なお、本実施例では、予め用意された全てのキャリブレーション用画像の測定値を用いてキャリブレーションを実行する例を説明したが、これに限らない。例えば、予め用意された複数のキャリブレーション用画像の一部の測定値を用いずにキャリブレーションが行われてもよい。キャリブレーションに測定値が使用されないキャリブレーション用画像は表示装置に表示されなくてもよい。例えば、1つの部分範囲を特定部分範囲として使用し、特徴量が特定部分範囲以外の部分範囲に属すキャリブレーション用画像を表示装置に表示させなくてもよい。そして、特徴量が特定部分範囲に属す複数のキャリブレーション用画像を表示装置に同時に表示させ、特徴量が特定部分範囲に属す複数のキャリブレーション用画像の測定値に基づいてキャリブレーションが行われてもよい。

【0033】

なお、校正装置では以下の処理が行われてもよい。

部分範囲の数を少なくすれば、キャリブレーションをより短時間で行うことができる。しかしながら、部分範囲の数を少なくすると、反射光による誤差が大きい測定値が得られてしまうことがある。例えば、使用環境に依って誤差が大きい測定値が得られてしまうことがある。部分範囲の数を多くすれば、測定値の誤差をより確実に低減することができるが、キャリブレーションの処理時間が増してしまう。

以下の処理によれば、測定値の誤差をより確実に低減し、キャリブレーションを短時間で行うことができる。

【0034】

まず、複数の部分範囲として複数の第1部分範囲を用いて、パッチ画像の特徴量が属す部分範囲を判断する判断処理、パッチ画像を表示装置に表示させる表示処理、及び、パッチ測定値を取得する取得処理が実行される。

複数の第1部分範囲を用いた場合の表示処理では、特徴量が属すと判断された第1部分範囲が互いに等しい複数の第1キャリブレーション用画像と第1階調値の画像とが、表示装置に同時に表示させられる。

また、複数の第1部分範囲を用いた場合の取得処理では、第1階調値の画像の測定値がさらに取得される。第1階調値は特に限定されない。第1階調値は例えば0(黒色に対応する階調値)である。なお、第1階調値の測定値は、パッチ測定値を取得する機能部とは異なる機能部で取得されてもよい。例えば、校正装置200が、第1階調値の測定値を取得する第1取得部を有していてもよい。

【0035】

次に、複数の第1部分範囲の間の第1階調値の測定値のばらつき度合いが算出される。なお、ばらつき度合いを算出する処理は、どの機能部で行われてもよい。校正装置が、ば

10

20

30

40

50

らつき度合いを算出する算出部を有していてもよい。

そして、算出されたばらつき度合いが閾値以上か否かが判断される。なお、ばらつき度合いが閾値以上か否かを判断する処理は、校正装置が、ばらつき度合いが閾値以上か否かを判断する判断部を有していてもよい。また、ばらつき度合いと比較する閾値は、メーカーによって予め定められた固定値であってもよいし、ユーザが変更可能な値であってもよい。

【0036】

算出されたばらつき度合いが閾値未満の場合には、複数の第1部分範囲を用いた場合の取得処理で取得されたパッチ測定値を用いてキャリブレーションが実行される。

算出されたばらつき度合いが閾値以上の場合には、複数の部分範囲として、特徴量の取り得る範囲を構成し、且つ、複数の第1部分範囲よりも数が多い複数の第2部分範囲を用いて、判断処理、制御処理、及び、取得処理が再度実行される。そして、複数の第2部分範囲を用いた場合の取得処理で取得されたパッチ測定値を用いてキャリブレーションが実行される。

【0037】

第1階調値の測定値のばらつき度合いが大きい場合には、反射光による誤差が大きい測定値が得られている可能性が高い。上記処理によれば、そのような場合に、特徴量の取り得る範囲をより細かく分割して得られる第2部分範囲が使用されるため、反射光による誤差をより確実に低減することができる。また、第1階調値の測定値のばらつき度合いが小さい場合には、第1部分範囲が使用されるため、常に第2部分範囲を使用する場合に比べて、キャリブレーションの処理時間を短縮することができる。

【0038】

なお、複数の第1部分範囲を用いた場合の制御処理では、複数の第1部分範囲の間で第1階調値の画像の表示位置が互いに等しくなるように、第1階調値の画像が表示装置に表示させられることが好ましい。それにより、上記ばらつき度合いとして、反射光による誤差をより正確に表す値を得ることができる。

【0039】

なお、複数の第1部分範囲が使用される場合と複数の第2部分範囲が使用される場合とで使用するキャリブレーション用画像が異なってもよい。例えば、複数の第1部分範囲が使用される場合に、複数の第1キャリブレーション用画像が使用され、複数の第2部分範囲が使用される場合に、複数の第1キャリブレーション用画像よりも数が多い複数の第2キャリブレーション用画像が使用されてもよい。複数の第2部分範囲を使用する場合には、同時に表示されるキャリブレーション用画像の数が減るため、複数の第2部分範囲を使用する場合よりも多くのキャリブレーション用画像を同時に表示することができる。このような構成によれば、複数の第2部分範囲を使用する場合のキャリブレーションの精度をより高めることができる。複数の第2キャリブレーション用画像は、複数の第1キャリブレーション用画像を含んでいてもよいし、含まなくてもよい。

【0040】

<実施例2>

以下、本発明の実施例2に係る校正装置及び校正方法について、図面を用いて説明する。

実施例1では、予め用意された複数のキャリブレーション用画像を複数回に分けて画面に表示する処理を常に行う例を説明した。

しかし、使用環境によっては、反射光の影響が小さく、予め用意された全てのキャリブレーション用画像を同時に表示しても誤差が大きいキャリブレーション用測定値が得られないことがある。

本実施例では、反射光の影響が小さい場合に、予め用意された全てのキャリブレーション用画像を同時に表示する例を説明する。

このような構成によれば、キャリブレーション用画像の表示回数をより低減できるため、キャリブレーションの処理時間をより短縮することができる。

【 0 0 4 1 】

図 4 は、本実施例に係る校正システム 5 0 0 の一例を示すブロック図である。図 4 において、実施例 1（図 1）と同じ機能部及び装置には同じ符号を付し、その説明は省略する。

図 4 に示すように、校正システム 5 0 0 は、校正装置 6 0 0、表示装置 3 0 0、撮像装置 4 0 0、等を有する。

校正装置 6 0 0 は、目標値取得部 2 0 1、パッチ階調値記憶部 2 0 2、パッチ特徴取得部 2 0 3、パッチ判断部 6 0 4、パッチ表示部 6 0 5、校正部 2 0 6、影響判断部 6 0 7 等を有する。

【 0 0 4 2 】

パッチ表示部 6 0 5 は、キャリブレーション用画像の表示を開始する前に、第 2 階調値の画像を表示装置 3 0 0 に表示させる第 1 処理、及び、第 2 階調値の画像と第 3 階調値の画像とを表示装置に同時に表示させる第 2 処理、を順に行う。キャリブレーション用画像の表示方法は、実施例 1 に係るパッチ表示部 2 0 5 と同じである。

【 0 0 4 3 】

影響判断部 6 0 7 は、第 2 階調値の画像の測定値を取得し、取得した測定値に基づいて反射光の影響の有無を判断する。具体的には、影響判断部 6 0 7 は、第 2 処理で表示された第 2 階調値の測定値に対する第 1 処理で表示された第 2 階調値の測定値のずれ度合いが閾値以下であるか否かを判断する。影響判断部 6 0 7 は、上記ずれ度合いが閾値より大きい場合に、反射光の影響があると判断し、上記ずれ度合いが閾値以下である場合には、反射光の影響が無いと判断する。影響判断部 6 0 7 は、反射光の影響の有無の判断結果をパッチ判断部 6 0 4 に出力する。

なお、第 2 階調値の測定値は、影響判断部 6 0 7 とは異なる機能部で取得されてもよい。例えば、校正装置 6 0 0 が、第 2 階調値の測定値を取得する第 2 取得部を有していてもよい。

なお、ずれ度合いと比較する閾値は、メーカーによって予め定められた固定値であってもよいし、ユーザが変更可能な値であってもよい。

【 0 0 4 4 】

パッチ判断部 6 0 4 は、反射光の影響の有無の判断結果に基づいて分類情報を生成し、生成した分類情報をパッチ表示部 6 0 5 に出力する。具体的には、反射光の影響があると判断された場合には、実施例 1 と同様の方法で分類情報が生成される。反射光の影響が無いと判断された場合には、予め用意された全てのグラフィック画像を同時に表示させるための分類情報（予め用意された全てのグラフィック画像を 1 つの輝度カテゴリに対応付けた分類情報）が生成される。

そのため、反射光の影響があると判断された場合には、パッチ表示部 6 0 5 において、実施例 1 と同様に、予め用意された複数のキャリブレーション用画像を複数回に分けて表示装置 3 0 0 に表示させる処理が行われる。そして、反射光の影響が無いと判断された場合には、パッチ表示部 6 0 5 において、予め用意された全てのキャリブレーション用画像を表示装置 3 0 0 に同時に表示させる処理が行われる。

【 0 0 4 5 】

以下、校正装置 6 0 0 の動作について具体的に説明する。

なお、実施例 1 と同様の動作については、説明を省略する。

なお、本実施例では、実施例 1 と同じ 9 つのパッチ画像がキャリブレーションに使用されるものとする。

【 0 0 4 6 】

まず、パッチ表示部 6 0 5 は、キャリブレーション用画像の表示を開始する前に、第 2 階調値の画像を表示装置 3 0 0 に表示させる第 1 処理、及び、第 2 階調値の画像と第 3 階調値の画像とを表示装置に同時に表示させる第 2 処理、を順に行う。

なお、影響判断部 6 0 7 が、第 1 処理で表示する画像と第 2 処理で表示する画像とを生成し、生成したそれらの画像をパッチ表示部 6 0 5 に出力してもよい。そして、パッチ表

10

20

30

40

50

示部 605 が、影響判断部 607 から出力された画像を表示装置 300 に表示させてもよい。

【0047】

本実施例では、第 2 階調値として黒色に対応する階調値 0 が使用され、第 3 階調値として白色に対応する階調値 255 が使用される。具体的には、第 1 処理では図 5 (A) に示す画像が表示され、第 2 処理では図 5 (B) に示す画像が表示される。

なお、第 2 階調値と第 3 階調値は上記値に限らない。第 2 階調値と第 3 階調値はどのような値であってもよい。但し、第 3 階調値は、反射光の影響がある場合に第 2 階調値の画像の表示輝度により大きな変化をもたらす値であることが好ましい。そのため、第 3 階調値は、第 2 階調値よりも大きいことが好ましい。換言すれば、第 3 階調値の画像は、第 2 階調値の画像よりも明るいことが好ましい。第 2 階調値の画像よりも明るい画像を第 3 階調値の画像として使用することにより、反射光の影響の有無を高精度に判断することができる。また、第 3 階調値の画像の明るさから第 2 階調値の画像の明るさを減算した値が大きいほど精度良く反射光の影響の有無を判断できる。そのため、第 2 階調値として黒色に対応する階調値を使用し、第 3 階調値として白色に対応する階調値を使用すれば、非常に高い精度で反射光の影響の有無を判断することができる。

また、第 1 処理と第 2 処理で表示される画像は図 5 (A) , 5 (B) に示す画像に限らない。例えば、図 5 (B) では、第 3 画素値の画像を囲むように第 2 画素値の画像が配置されているが、第 3 画素値の画像と第 2 画素値の画像が左右方向に並べて配置されていてもよい。

【0048】

本実施例では、第 1 処理及び第 2 処理の実行中に、撮像装置 400 による撮像が行われる。そして、撮像装置 400 は、第 1 処理の実行中に得た撮像画像 (第 1 撮像画像) と、第 2 処理の実行中に得た撮像画像 (第 2 撮像画像) と、を影響判断部 607 に出力する。

【0049】

次に、影響判断部 607 が、撮像装置 400 が出力した第 1 撮像画像から第 1 測定値を取得し、撮像装置 400 が出力した第 2 撮像画像から第 2 測定値を取得する。第 1 測定値は、第 1 処理で表示された第 2 階調値の測定値であり、第 2 測定値は、第 2 処理で表示された第 2 階調値の測定値である。

【0050】

そして、影響判断部 607 は、取得した第 1 測定値と第 2 測定値に基づいて、反射光の影響の有無を判断し、判断結果をパッチ判断部 604 に出力する。具体的には、影響判断部 607 は、取得した第 1 測定値と第 2 測定値が以下の式 2 を満たすか否かを判断する。式 2 において、“ L_{u_1} ” は第 1 測定値であり、“ L_{u_2} ” は第 2 測定値であり、“ L_{Th} ” は閾値である。第 1 測定値と第 2 測定値が式 2 を満たす場合には、反射光の影響が無いと判断され、第 1 測定値と第 2 測定値が式 2 を満たさない場合には、反射光の影響があると判断される。つまり、第 1 測定値 L_{u_1} と第 2 測定値 L_{u_2} が同等である場合には反射光の影響が無いと判断される。そして、影響判断部 607 は、反射光の影響が無いと判断した場合にフラグ F1 をパッチ判断部 604 に出力し、反射光の影響があると判断した場合にフラグ F2 をパッチ判断部 604 に出力する。

$$| (L_{u_1} - L_{u_2}) \div L_{u_2} | \times 100 \leq L_{Th} \quad \cdots (式 2)$$

【0051】

次に、パッチ判断部 604 が、影響判断部 607 から出力されたフラグに基づいて分類情報を生成し、生成した分類情報をパッチ表示部 605 に出力する。

具体的には、パッチ判断部 604 は、フラグ F1 を受信した場合に、9 つ全てのパッチ画像を同時に表示させるための分類情報を生成する。

また、パッチ判断部 604 は、フラグ F2 を受信した場合に、実施例 1 と同様に、9 つパッチ画像を 3 回に分けて表示させるための分類情報を生成する。

なお、分類情報を生成する処理の前に、実施例 1 と同様に、目標値を取得する処理、及び、特徴量を取得する処理が行われる。

【0052】

そして、パッチ表示部 605 が、パッチ判断部 604 からの分類情報に基づいて複数のパッチ画像が配置された画像データを生成し、生成した画像データを表示装置 300 に出力する。その結果、影響判断部 607 からフラグ F1 が出力された場合には、図 6 に示すように、9 つの全てのパッチ画像が画面に同時に表示される。影響判断部 607 からフラグ F2 が出力された場合には、実施例 1 (図 3) と同様に、9 つのパッチ画像が 3 回に分けて表示される。

パッチ画像が表示された後、実施例 1 と同様に、画面を撮像する処理、パッチ測定値を取得する処理、及び、キャリブレーションの実行が行われる。

【0053】

以上述べたように、本実施例によれば、反射光の影響の有無が判断され、反射光の影響が無いと判断された場合に、予め用意された全てのキャリブレーション用画像が同時に表示される。それにより、キャリブレーション用画像の表示回数をより低減できるため、キャリブレーションの処理時間をより短縮することができる。

【0054】

< 実施例 3 >

以下、本発明の実施例 3 に係る校正装置及び校正方法について、図面を用いて説明する。

本実施例では、実施例 1, 2 よりも高精度なキャリブレーションを行うことのできる例を説明する。

【0055】

図 7 は、本実施例に係る校正システム 700 の一例を示すブロック図である。図 7 において、実施例 1, 2 (図 1, 4) と同じ機能部及び装置には同じ符号を付し、その説明は省略する。

図 7 に示すように、校正システム 700 は、校正装置 800、表示装置 300、撮像装置 400、等を有する。

校正装置 800 は、目標値取得部 201、パッチ階調値記憶部 202、パッチ特徴取得部 203、パッチ判断部 604、パッチ表示部 805、校正部 206、影響判断部 607、パッチ面積決定部 808、等を有する。

なお、図 7 は、実施例 2 (図 4) の校正装置にパッチ面積決定部 808 を追加した例を示しているが、実施例 1 (図 1) の校正装置にパッチ面積決定部 808 を追加してもよい。

【0056】

パッチ面積決定部 808 は、パッチ判断部 604 から分類情報を取得し、パッチ特徴取得部 203 からパッチ画像の推定輝度値を取得する。そして、パッチ面積決定部 808 は、取得した分類情報と推定輝度値に基づいて各パッチ画像の面積を決定し、決定した面積を表す面積情報をパッチ表示部 805 に出力する。具体的には、パッチ面積決定部 808 は、同時に表示させる複数のパッチ画像の間で、パッチ画像の輝度にパッチ画像の面積を乗算した値が互いに等しくなるように、各パッチ画像の面積 (表示面積) を決定する。以後、パッチ画像の輝度にパッチ画像の面積を乗算した値を“面輝度”と記載する。

また、パッチ面積決定部 808 は、取得した分類情報もパッチ表示部 805 に出力する。

なお、パッチ画像の面積を決定する際に、推定輝度値ではなく、パッチ画像の階調値やその代表値が使用されてもよい。例えば、パッチ画像の RGB 値から算出した Y 値 (YCbCr 値の Y 値) やその代表値が使用されてもよい。

【0057】

本実施例では、パッチ面積決定部 808 は、部分範囲毎に、特徴量はその部分範囲に属すと判断された各パッチ画像の面積を、以下の式 3 を用いて算出する。式 3 において、“

10

20

30

40

50

S (n) ” は階調値 n のパッチ画像の面積 S であり、“ L ” は面輝度であり、“ P r e _ L u (n) ” は階調値 n のパッチ画像の推定輝度値 P r e _ L u である。面輝度 L は、メーカーによって予め定められた固定値であってもよいし、ユーザが変更可能な値であってもよい。また、校正装置 8 0 0 が、表示装置 3 0 0 の設置環境、使用目的、等に応じて面輝度 L を決定してもよい。本実施例では、面輝度 L が 1 . 0 であるものとする。

$$S (n) = L \div P r e _ L u \quad \cdots (式 3)$$

【 0 0 5 8 】

そして、パッチ面積決定部 8 0 8 は、以下の式 4 を用いて、面積 S から面積比率 S _ r a t i o を算出する。その後、パッチ面積決定部 8 0 8 は、分類情報と各パッチ画像の面積比率 S _ r a t i o とをパッチ表示部 8 0 5 に出力する。面積比率 S _ r a t i o (n) は、階調値 n のパッチ画像の面積比率 S _ r a t i o であり、特徴量が属すと判断された部分範囲が互いに等しい全てのパッチ画像の面積 S の総和に対するパッチ画像の面積 S (n) の割合である。式 4 を用いた場合、面積比率 S _ r a t i o として、最大値が 1 0 0 になるように規格化された値が得られる。

【 数 1 】

$$S r a t i o (n) = (S (n) \div \sum_{n=0}^{255} S (n)) \times 100 \quad \cdots (式 4)$$

なお、面積と推定輝度値との対応関係を表すテーブルを用いてパッチ画像の面積が決定されてもよいし、面積比率と推定輝度値との対応関係を表すテーブルを用いてパッチ画像の面積が決定されてもよい。

【 0 0 5 9 】

実施例 1 で示した表 3 に示す分類情報と推定輝度値が取得された場合、部分範囲である輝度カテゴリ 1 については、以下の表 4 に示す面積 S と面積比率 S _ r a t i o が得られる。

【 表 4 】

パッチ階調値			推定 輝度値	面輝度 L	面積 S	面積比率 S_ratio
R値	G値	B値				
0	0	0	0. 1	1. 0	10	94
32	32	32	2. 1		0. 48	0. 05
64	64	64	9. 6		0. 10	0. 01

【 0 0 6 0 】

パッチ表示部 8 0 5 は、パッチ画像の輝度が高いほど小さい面積でパッチ画像が表示されるように、属すと判断された部分範囲が互いに等しい複数のパッチ画像を表示装置 3 0 0 に同時に表示させる。具体的には、パッチ画像がパッチ面積決定部 8 0 8 で決定された面積で表示されるように、属すと判断された部分範囲が互いに等しい複数のパッチ画像を表示装置 3 0 0 に同時に表示させる。本実施例では、パッチ面積決定部 8 0 8 で決定された面積比率 S _ r a t i o で複数のパッチ画像（属すと判断された部分範囲が互いに等しい複数のパッチ画像）を並べた画像が画面に表示させられる。その結果、図 8 に示すように、属すと判断された部分範囲が互いに等しい複数のパッチ画像が、パッチ画像の輝度が高いほど小さい面積で表示される。

【 0 0 6 1 】

キャリブレーション用画像の面積が小さいほど、そのキャリブレーション用画像が他のキャリブレーション用画像の表示輝度に与える影響は小さい。また、キャリブレーション用画像からの距離が遠いほど、そのキャリブレーション用画像から受ける影響は小さい。

本実施例によれば、属すと判断された部分範囲が互いに等しい複数のキャリブレーション用画像が、キャリブレーション用画像の輝度が高いほど小さい面積で表示される。即ち、他のキャリブレーション用画像の表示輝度に与える影響が大きい高輝度なキャリブレーション用画像が、低輝度なキャリブレーション用画像よりも小さい面積で表示される。

それにより、高輝度なキャリブレーション用画像が他のキャリブレーション用画像の表示輝度に与える影響を低減することができ、キャリブレーションの精度をより高めることができる。

10

また、低輝度なキャリブレーション用画像の測定値を取得する取得位置として、高輝度なキャリブレーション用画像からより遠い位置を設定することが可能となる。そのため、低輝度なキャリブレーション用画像の測定値として、より誤差の小さい測定値を得ることができ、キャリブレーションの精度をより高めることができる。

【 0 0 6 2 】

なお、実施例 1 ~ 3 において得られる効果は、上述したものだけではない。

一般に、撮像装置は内蔵されている撮像素子の飽和特性、ノイズレベル、等の種々の特性の影響から、被写体の輝度毎に最適な露光時間が異なる。

実施例 1 ~ 3 によれば、部分範囲毎に、特徴量がその部分範囲に属すと判断された複数のキャリブレーション用画像が表示装置に同時に表示される。それにより、表示輝度が大きく異なる複数のキャリブレーション用画像が表示装置に同時に表示されることを抑制することができ、表示輝度が同程度の複数のキャリブレーション用画像を表示装置に同時に表示することができる。そして、部分範囲毎に適切な露光時間を選択することができ、撮像装置のダイナミックレンジを有効活用することができる。

20

【 0 0 6 3 】

< その他の実施例 >

記憶装置に記録されたプログラムを読み込み実行することで前述した実施例の機能を実現するシステムや装置のコンピュータ（又は CPU、MPU 等のデバイス）によっても、本発明を実施することができる。また、例えば、記憶装置に記録されたプログラムを読み込み実行することで前述した実施例の機能を実現するシステムや装置のコンピュータによって実行されるステップからなる方法によっても、本発明を実施することができる。この目的のために、上記プログラムは、例えば、ネットワークを通じて、又は、上記記憶装置となり得る様々なタイプの記録媒体（つまり、非一時的にデータを保持するコンピュータ読取可能な記録媒体）から、上記コンピュータに提供される。したがって、上記コンピュータ（CPU、MPU 等のデバイスを含む）、上記方法、上記プログラム（プログラムコード、プログラムプロダクトを含む）、上記プログラムを非一時的に保持するコンピュータ読取可能な記録媒体は、いずれも本発明の範疇に含まれる。

30

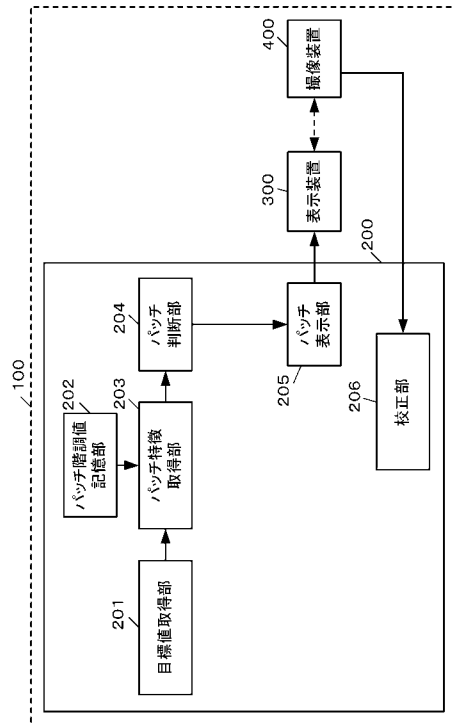
【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

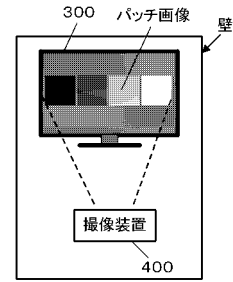
40

2 0 0 , 6 0 0 , 8 0 0 : 校正装置 2 0 4 , 6 0 4 : パッチ判断部 2 0 5 , 6 0 5 , 8 0 5 : パッチ表示部 2 0 6 : 校正部

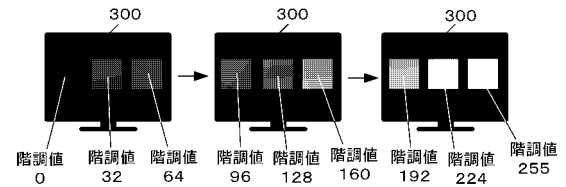
【図 1】



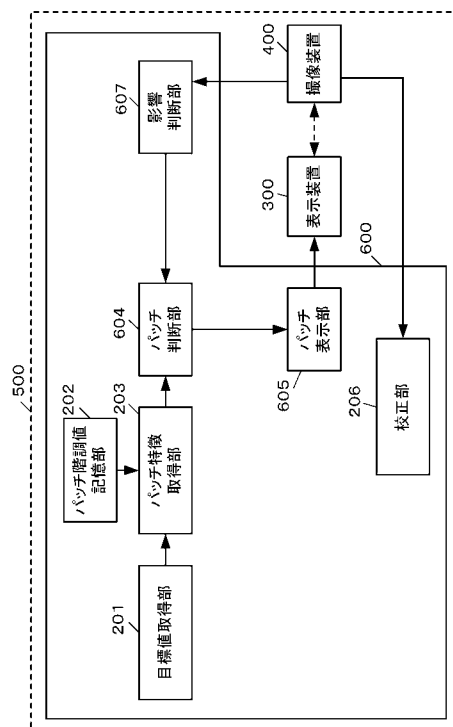
【図 2】



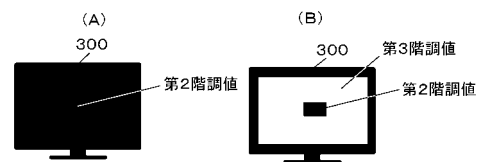
【図 3】



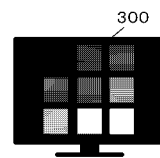
【図 4】



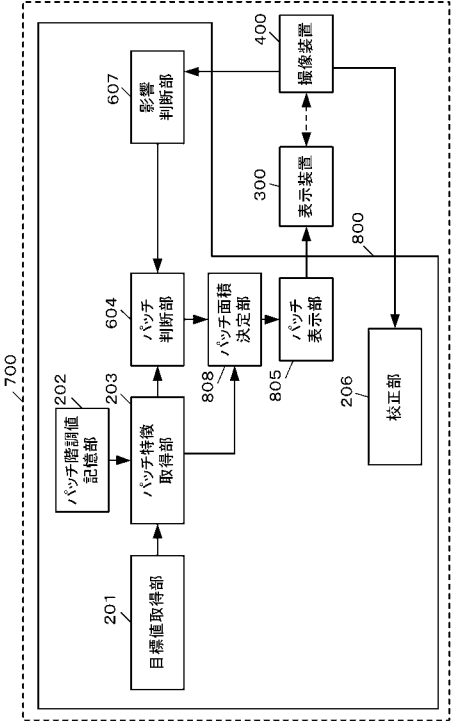
【図 5】



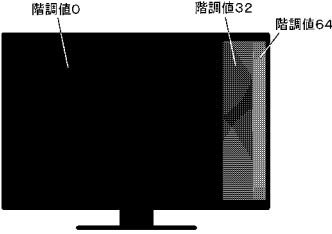
【図 6】



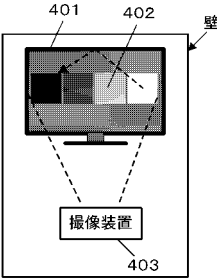
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 永嶋 義行

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内

Fターム(参考) 5C061 BB11 EE05 EE19

5C082 AA21 BA34 BA35 BD02 CA11 CA55 CA81 CB01 CB08 EA20

MM09