

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4342149号
(P4342149)

(45) 発行日 平成21年10月14日(2009.10.14)

(24) 登録日 平成21年7月17日(2009.7.17)

(51) Int.Cl. F I
HO4N 9/07 (2006.01) HO4N 9/07 D

請求項の数 2 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-137305 (P2002-137305) (22) 出願日 平成14年5月13日 (2002.5.13) (65) 公開番号 特開2003-332543 (P2003-332543A) (43) 公開日 平成15年11月21日 (2003.11.21) 審査請求日 平成17年2月14日 (2005.2.14)</p>	<p>(73) 特許権者 306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号 (74) 代理人 100115107 弁理士 高松 猛 (74) 代理人 100132986 弁理士 矢澤 清純 (72) 発明者 青塚 康生 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地 富士フイルムマイクロデバイス株式会社内 審査官 松田 岳士</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体撮像素子と撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

赤色の光を透過する赤色フィルタと緑色の光を透過する緑色フィルタと青色の光を透過する青色フィルタとが設けられた固体撮像素子を搭載し、太陽光撮影で最適化された色差マトリクスを用いて肌色再現を行う撮像装置において、前記赤色フィルタを設けたフォトダイオードのピーク感度値を値100としたとき、該赤色フィルタ付フォトダイオードの分光感度として波長420nmの光に対して値5以上9.42以下の感度を有し、且つ、波長435nmの光に対する感度(S435)と波長420nmの光に対する感度との比(S435/S420)の値を0.06以上0.5以下とした固体撮像素子を搭載したことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記赤色フィルタ付フォトダイオードは、波長545nmにおける感度の値が2.7以上1.5以下であることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はCCDやCMOSセンサ等の固体撮像素子を搭載した撮像装置に関する。

【0002】

【従来技術】

図11は、例えば特開平10 136391号公報に記載されている従来固体撮像素子

の平面図である。この固体撮像素子は、所謂、八ニカム画素配置と呼ばれ、多数の緑（G）の色フィルタを持つフォトダイオードが縦横に所定間隔で配置され、その各行、各列の各フォトダイオードに対して、1/2ピッチづつずらした位置に、青（B）と赤（R）の各色フィルタを持つフォトダイオードが交互に配置される構造となっている。図示する例では、「R」「G」「B」と記載された八角形の枠が夫々赤、緑、青の色フィルタを示し、対応するフォトダイオードは、その下側（紙面の下側）に配置される。より正確には、八角形の枠がフォトダイオードの形を表し、赤、緑、青の色フィルタは、八角形の枠より大きなサイズ（例えば八角形や四角形）で設けられる。

【0003】

光が各色フィルタを通して入射することで各フォトダイオードに蓄積された信号電荷は、矢印aに示す様に各フォトダイオードの脇に形成されている垂直転送路20に読み出され、この信号電荷は、矢印bに示す様に垂直転送路20に沿って転送されて水平転送路21に至り、今度は矢印cに示す様に水平転送路21に沿って転送され、固体撮像素子から読み出される。各画素（フォトダイオード）から読み出される信号電荷量は、各フォトダイオードの受光光量に応じた値となる。

10

【0004】

この様に、固体撮像素子の各フォトダイオードの表面には色フィルタが重ねて設けられるが、この色フィルタは、例えば顔料や染料を用いて製造される。図12は、従来の各色フィルタを設けたフォトダイオードの分光感度を示し、各色フィルタR、G、Bは夫々赤色、緑色、青色に相当する波長の光を透過し、それ以外の波長の光をカットする様になっている。即ち、図12に示すように従来の赤色フィルタRは、波長580nm以上の光を透過し、それより低い波長の光は一律にカットする様に製造されている。尚、図12の赤色フィルタRで530nm付近に小さなピークがあるが、これはあまり意味がないため、以下、このピークは無視して説明する。

20

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

固体撮像素子を搭載したデジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ等の撮像装置で各種シーンを撮影する場合、様々な照明光源の下で撮影が行われるため、どの様な光源の下で撮影されてもホワイトバランスが合うように、カメラが自動的にR、G、B信号のゲイン調整を行ったり、あるいは撮影者が手動でホワイトバランスを合わせる様にしている。

30

【0006】

しかし、ホワイトバランスが精度良く合わせられていても、F6光源といわれる普通型白色蛍光灯の下で撮影が行われると、肌色がYG（黄緑）味になってしまうことが良く知られている。これは、太陽光の下で撮影された時の肌色が良好な肌色になるようにリニアマトリクスや色差マトリクスが調整されていても、F6光源の分光分布が580nm付近の波長域に偏っているために起きる現象である。また同様に、F12光源といわれる電球色蛍光灯の下での撮影においても、肌色がYG味になる傾向がある。

【0007】

本発明の目的は、太陽光の下での撮影では従来通り良好な肌色の色再現性を保ち、F6光源やF12光源の下での撮影では肌色のYG味を軽減して色再現性を高めた固体撮像素子を搭載した撮像装置を提供することにある。

40

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する撮像装置は、赤色の光を透過する赤色フィルタと緑色の光を透過する緑色フィルタと青色の光を透過する青色フィルタとが設けられた固体撮像素子を搭載し、太陽光撮影で最適化された色差マトリクスを用いて肌色再現を行う撮像装置において、前記赤色フィルタを設けたフォトダイオードのピーク感度値を値100としたとき、該赤色フィルタ付フォトダイオードの分光感度として波長420nmの光に対して値5以上9.42以下の感度を有し、且つ、波長435nmの光に対する感度（S435）と波長420nmの光に対する感度との比（S435/S420）の値を0.06以上0.5以下

50

とした固体撮像素子を搭載したことを特徴とする。

【0009】

この構成により、赤色フィルタを通して得られる「赤色」の信号電荷量が、赤色より低い波長域の光によって増量され、しかも、撮影光源（蛍光灯）のピーク波長と異なる波長の光で増量されるため、蛍光灯の光で撮影した場合にはホワイトバランスゲインに大きな影響を与えることがないので、太陽光撮影で最適化された色差マトリクスを用いたときの、蛍光灯撮影時の赤味不足が抑制される。

【0011】

更に好適には、前記赤色フィルタ付フォトダイオードは、波長545nmにおける感度の値が2.7以上1.5以下であることを特徴とする。この構成により、波長545nmの光による赤色としての信号電荷量の増量が抑制され、肌色の色相悪化が抑制でき、肌色の再現性が一層良好となる。

10

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照して説明する。

【0014】

先ず、F6光源（普通型白色蛍光灯）やF12光源（電球色蛍光灯）の下で肌色がYG味となる理由を考察する。図13は、太陽光（D65光源）とF6光源とF12光源の同一照度における分光放射分布を示す図である。F6光源もF12光源も、約545nm，約435nm，約405nmに鋭いピークをもっている（図13で、点線で示すF6光源の約405nm，約435nmのピークと、実線で示すF12光源の約405nm，約435nmのピークは重なっている。）。

20

【0015】

一方、太陽光（D65光源）にはその様なピークは存在せず、おおむねなだらかな分光分布となっている。即ち、F6光源やF12光源の上記のピーク位置における放射エネルギーは、同じ波長における太陽光の放射エネルギーより大きい。CCDやCMOSセンサ等の固体撮像素子の赤色に対する分光感度（赤色フィルタ付フォトダイオードの分光感度）が、F6光源やF12光源のピーク波長に対して感度を有していると、F6光源やF12光源の下で撮影したとき、肌色から赤味が失われ、結果としてYG（黄緑）味の肌色になってしまう。

30

【0016】

それは、赤色の分光感度として上記3本のピーク波長に対する感度を持った場合、その分を含めたホワイトバランスをとれば、当然に、3本のピーク波長に対する感度を持たなかった場合に比べて赤色信号に掛けられるホワイトバランスのゲインが小さくなるためである。

【0017】

更に、太陽光の下で撮影した時に肌色その他の色全般に渡って色再現性が良好になるように色差マトリクスが決められるが、この色差マトリクスの機能によって、赤色分光感度として上記3本のピーク波長に対する感度を多少有していても、良好な色再現性が得られる様になっている。

40

【0018】

具体的には、上記3本のピーク波長に対する感度の分と、ホワイトバランスゲインとが変更になったことにより、肌色中の赤色信号値が適正值からずれても、これを適正值に戻す様に色差マトリクスが決定されるためである。このようにして、太陽光の下での肌色再現性は良好な状態になる。

【0019】

しかし、F6光源やF12光源の下で撮影した場合、夫々のホワイトバランスを合わせると、赤色信号に掛けられるホワイトバランスゲインの大きさは、上記3本のピーク波長に対する感度を持たなかった場合に比べて小さくなり、太陽光の場合よりも一層小さくなってしまふ。これは、上記3本のピーク波長に対する感度による赤色出力値の増加量が太陽

50

光撮影の場合よりも大きくなっているからである。このため、上記の様に太陽光で決めた色差マトリクスを用い、F 6光源やF 12光源で撮影して得た肌色を再現すると、肌色中の赤色信号値は適正值より小さくなってしまい、赤味不足のY G味の肌色になってしまう。

【0020】

そこで、本実施形態では、F 6光源やF 12光源のピーク波長の谷間に副感度（赤色の光に対する感度を主感度といい、赤色以外の光に対する感度を副感度ということとする。）を持たせ、Y G味になっているF 6光源やF 12光源での撮影時に得られた肌色の赤味を増し、良好な肌色を再現するようにする。具体的には、400nm以下および410nm～430nmの波長域に副感度を持たせる。

10

【0021】

更に具体的には、副感度の大きさとしては、435nmと405nmで感度値が低く、400nm以下および410nm～430nmでは感度値を高くするのが望ましい。実質的には、F 6光源やF 12光源の405nmでのピークエネルギーは、太陽光（D 65）との差がさほど大きくないので、435nmの副感度の値を低くし、且つ、430nm以下の副感度の値を高くするのが良い。

【0022】

特に検討の結果、赤色分光感度（主感度）の最大値を“100”（図12参照）としたとき、S 420（“S”を付けることで、この例では420nmでの感度を意味するものとして使用する。以下、同じ）を“5”以上とし、S 435 / S 420の比を“0.5”以下としたとき、最も好ましい結果が得られる。

20

【0023】

また、F 12光源に関しては、545nm±5nmでの放射エネルギーが極めて高いので、ここに赤色分光感度を持たせることは極めて好ましくなく、S 545の値は小さいほど、具体的には“15”以下が良い。

【0024】

次に、本発明の具体的な実施形態について説明する。図1は、低波長域に副感度を持たせた本発明の2つの実施形態（イ）（ロ）に係る赤色フィルタ付フォトダイオードの分光感度を示すグラフである。赤色フィルタ付フォトダイオードの特性しか図示していないが、緑色フィルタ付フォトダイオードと青色フィルタ付フォトダイオードの分光感度特性は、図12に示す従来のもと同じである。

30

【0025】

これらの実施形態（イ）（ロ）に係る赤色フィルタは、従来の赤色フィルタと比較して、560nm以上の波長に対しては同じであるが、それ以下の波長の光に対し、特に、435nm以下の波長に対して副感度を設けている（図12参照）。即ち、青色の波長域の光も赤色フィルタを透過させ、透過光量に応じてフォトダイオードに蓄積される信号電荷量を増量させている。しかも、副感度を設ける波長域として光源（蛍光灯）のピーク波長の谷間の波長域を選択し、副感度を設けたことで、蛍光灯撮影の場合にはホワイトバランスゲインに与える影響を小さくしている。

【0026】

図2は、上述した実施形態（イ）（ロ）の赤色フィルタを有する固体撮像素子を搭載したデジタルスチルカメラの分光感度特性を示すグラフである。比較のために、図12の従来の赤色フィルタR（従来）を搭載したカメラの分光感度特性も一緒に示している。このデジタルスチルカメラでは、太陽光（D 65光源）にてホワイトバランスをとった後、色再現性が良好になるように夫々最適な色差マトリクスを決めている。

40

【0027】

次の表1に、固体撮像素子及びデジタルスチルカメラの赤色（R）分光感度の、上記“S 420”，“S 435 / S 420”，“S 545”の値の一覧を従来例と共に示す。

【0028】

【表1】

50

	ピーク感度の波長	S420	S435/S420	S545	
CCD分光感度	R(従来型)	605nm	1.07	0.66	2.67
	R(イ)	605nm	7.11	0.42	2.68
	R(ロ)	605nm	12.97	0.53	1.29
カメラ分光感度	R(従来型)	605nm	0.94	0.70	2.70
	R(イ)	605nm	6.23	0.45	2.71
	R(ロ)	615nm	11.35	0.57	1.31

10

【0029】

図3は、図2に示す夫々のカメラ分光感度を持つデジタルスチルカメラで肌色を撮影したときの再現色をシミュレーションで求めたグラフである。撮影光源としては、各種太陽光(D50, D55, D65, D75)の他に、F6光源、昼光蛍光灯、F12光源、白熱灯を用いており、縦軸に、D65光源による撮影で得られる肌色の色相角を基準とした肌色の色相角を示す。

20

【0030】

この図3によれば、本実施形態に係る固体撮像素子を搭載したデジタルスチルカメラを用い、F6光源下やF12光源下で肌色を撮影した場合、従来に比べて色相角がプラス方向(YG味方向)にずれにくいことが分かる。これは、赤色フィルタの下側にあるフォトダイオードが、赤色の光の他に、本来は赤色ではない波長420nm付近の光を受光することで受光光量が増し(「赤色」として得られる信号電荷量が増し)、これにより、撮像画像データの赤味が増すためである。

【0031】

図3に示すグラフ上では、本実施形態と従来例との間の色相角のYG味方向に対するズレの差は小さいが、人間の目は肌色に対しては敏感なため、肌色の再現色を人の目で見たとき、赤味が不足するか否かは大きな差として認識される。

30

【0032】

上述した本実施形態(イ)(ロ)に係る赤色フィルタを製造する場合、従来はPR254番とPY139番の顔料(Pはピグメントの略、Rは赤の略、Yはイエローの略である。)を混合していたのに対し、実施形態(イ)ではPR254番とPY185番を混合することで容易に得ることができる。また、実施形態(ロ)の赤色フィルタは、PR254番を多目に、PY185番を少な目にするすることで得ることができる。

【0033】

図4, 図5, 図6は、色差がどの程度あれば良いかを調べたシミュレーション結果を示す図である。今、図4に示す様に、デジタルスチルカメラの赤色の分光感度のうち青色波長領域(特に、波長450nm以下)における洩れを少しずつ変えた3種類の特性をR1, R2, R3とする。

40

【0034】

色相差が“0.3”以下の場合、2色の差は認知されず、50%の確率で色相差を認知するには色相差として“0.6”が必要である(例えば、財団法人、日本色彩研究所編「色彩ワンポイント」2巻参照)。つまり、肌色の色相を改善するに当たって、改善前の色相に対して“0.6”以上の色相差の絶対値が確保できれば、改善効果があるといえる。

【0035】

そこで、このシミュレーションでは、従来型の赤色分光感度に対して、短波長部分のみに赤色の分光感度R1, R2, R3(R1 < R2 < R3)を図4の様に付与し、どれだけの

50

色相改善がなされるかを検証する。赤のピーク波長 605 nm の感度を “100” としたときの各分光感度 R1, R2, R3 の “S420”, “S435/S420”, “S545” の値を従来例と比較して示した表が、次の表 2 である。

【0036】

【表 2】

	ピーク感度の波長	S420	S435/S420	S545
カメラ分光感度 R(従来型)	605nm	0.94	0.70	2.70
R1	605nm	5.52	0.59	2.70
R2	605nm	7.71	0.58	2.70
R3	605nm	9.42	0.58	2.70

10

【0037】

従来型の赤色 (R) 分光感度と、感度特性 R1, R2, R3 を用いた場合、太陽光 (D65 光源) での撮影時において、夫々、肌色および一般色が忠実に再現されるように色差マトリクスを最適化する。そして、各種の撮影光源の下で撮影をした時に再現される肌色の色度を計算する (このときの青 (B), 緑 (G) の感度は図 12 と同じである。)

20

【0038】

この計算結果を示すのが図 5 であり、F6 光源や F12 光源での肌色の色相角は好ましい方向に改善されていることが分かる。どの程度の改善がなされたかを色相差で表したのが図 6 である。この図 6 において、横軸が R 分光感度の S420 であり、縦軸が色相差である。この図 6 によれば、F12 光源において、D65 光源を基準としたとき、色相差の絶対値が “0.6” となるのは S420 の値が略 “5.0” となることであることが分かる。即ち、“S420 5.0” となる R 分光感度を用いれば、F12 光源で撮影した肌色が有意に改善されることになる。同様に、この図 6 によれば、“S420 8.0” にすると、F6 光源の肌色も有意に改善されることが分かる。

30

【0039】

図 7, 図 8 は、S435/S420 の値がどの程度の値であれば有意に肌色の色相が改善されるかを調べたシミュレーション結果を示す図である。図 7 に示す様に、このシミュレーションでも感度特性 Ra, Rb, Rc の 3 つを定める。感度特性 Ra として、395 nm ~ 430 nm の範囲において値 “10.6” の副感度 (図中に台形上の特性として示される。) を付与する。

【0040】

感度値 “10.6” は、図 4 ~ 図 6 のシミュレーションで説明したように、F6 光源による肌色が有意に改善される範囲の感度値である。そして、435 nm に感度を付与した感度特性 Rb, Rc (Rb < Rc) を作る。感度特性 Ra, Rb, Rc の “S420”, “S435/S420”, “S545” の値の一覧を従来例と共に表にしたのが、次の表 3

40

【0041】

【表 3】

	ピーク感度の波長	S420	S435/S420	S545
カメラ分光感度 R(従来型)	605nm	0.94	0.70	2.70
Ra	605nm	10.60	0.06	2.70
Rb	605nm	10.60	0.50	2.70
Rc	605nm	10.60	0.75	2.70

10

【 0 0 4 2 】

このシミュレーションでも、D 6 5 光源による撮影で肌色及び一般色が忠実に再現されるように色差マトリクスを最適化し、その上で、各種光源の下で撮影した時に再現される肌色の色度を計算する。この計算の結果得られたデータが図 8 に示すグラフである。この図 8 は、F 6 光源の下で撮影した肌色の色相改善度を示し、横軸が S 4 3 5 / S 4 2 0 の値であり、縦軸が色相差である。この図 8 によれば、色相差の絶対値が “ 0 . 6 ” 以上であるのは、S 4 3 5 / S 4 2 0 の値が “ 0 . 5 ” 以下の場合であることが分かる。

【 0 0 4 3 】

図 9 , 図 1 0 は、S 5 4 5 が存在することで F 1 2 光源での撮影で肌色の色相が悪化することを検証したシミュレーション結果を示す図である。図 9 に示す実線の感度特性 R 2 は、図 4 に示した感度特性 R 2 と同一である。この感度特性 R 2 に対して、S 5 4 5 の値を変えた 2 種類の感度特性 R 2 2 , R 2 1 (R 2 2 > R 2 1) を作る。感度特性 R 2 , R 2 1 , R 2 2 の “ S 4 2 0 ” , “ S 4 3 5 / S 4 2 0 ” , “ S 5 4 5 ” の値を一覧表示したが、次の表 4 である。

20

【 0 0 4 4 】

【表 4】

	ピーク感度の波長	S420	S435/S420	S545
カメラ分光感度 R(従来型)	605nm	0.94	0.70	2.70
R2	605nm	7.71	0.58	2.70
R21	605nm	7.71	0.58	10.00
R22	605nm	7.71	0.58	20.00

30

【 0 0 4 5 】

夫々の R 感度 (G 感度 , B 感度は従来と同様である。) において、D 6 5 光源での撮影時に肌色および一般色が忠実に再現される様に色差マトリクスを最適化し、その上で各種光源で撮影したときに再現される肌色の色度を計算する。この計算結果を示すグラフが図 1 0 であり、横軸が S 5 4 5 の値であり、縦軸が色相差である。この図 1 0 によれば、F 1 2 光源において肌色が有意に改善されるのは、即ち、色相差の絶対値が “ 0 . 6 ” 以上となるのは、S 5 4 5 の値が “ 1 5 ” 以下であることが分かる。

40

【 0 0 4 6 】

上述した赤色フィルタを設ける固体撮像素子は、図 1 1 で説明したハニカム配列構造の C C D に限らず、ベイヤー方式の C C D でもよく、また、C C D に限らず、C M O S センサでも良く、F 6 光源 , F 1 2 光源での撮影時に肌色の再現性が向上する。また、これらの固体撮像素子を搭載したデジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ等の撮像装置で肌色を撮像した場合、光源が F 6 光源や F 1 2 光源であっても肌色の再現性が優れた画像を撮像することができる。

50

【 0 0 4 7 】

【 発 明 の 効 果 】

本発明によれば、F 6 光源や F 1 2 光源の下で肌色を撮影した場合でも肌色の再現色が赤味不足で黄緑 (Y G) 味になるのを抑制することが可能となる。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態 (イ) (ロ) に係る固体撮像素子で用いる赤色フィルタ付フォトダイオードの分光感度特性を示すグラフである。

【 図 2 】 図 1 に示す実施形態 (イ) (ロ) の赤色フィルタ付固体撮像素子を搭載したデジタルスチルカメラの分光感度特性を示すグラフである。

【 図 3 】 図 2 に示す分光感度特性を持つデジタルスチルカメラでの肌色の色相角の変動を示すグラフである。 10

【 図 4 】 青色領域の波長に対する洩れを少しずつ変えた複数の R 感度特性を示すグラフである。

【 図 5 】 図 4 に示す R 感度特性 R 1 , R 2 , R 3 による肌色の色相角変動量を示すグラフである。

【 図 6 】 本発明の実施例を適用したときに蛍光灯で撮影した肌色の色相改善度を示すグラフである。

【 図 7 】 R 分光感度のうち S 4 3 5 / S 4 2 0 を少しずつ変化させた分光感度特性を示すグラフである。

【 図 8 】 図 7 に示す感度特性 R a , R b , R c による肌色色相の改善度を示すグラフである。 20

【 図 9 】 R 分光感度のうち S 5 4 5 を少しずつ変化させた分光感度特性を示すグラフである。

【 図 1 0 】 図 9 に示す感度特性 R 2 , R 2 1 , R 2 2 による肌色色相の改善度を示すグラフである。

【 図 1 1 】 ハニカム配列構造を持つ固体撮像素子の説明図である。

【 図 1 2 】 従来の各色フィルタを搭載した固体撮像素子の分光感度特性を示すグラフである。

【 図 1 3 】 D 6 5 光源 , F 6 光源 , F 1 2 光源の放射エネルギー分布を示すグラフである。

【 符 号 の 説 明 】 30

D 6 5 太陽光光源

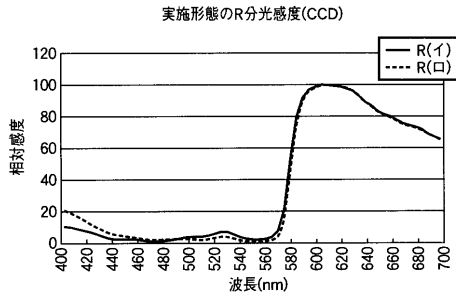
F 6 普通型白色蛍光灯

F 1 2 電球色蛍光灯

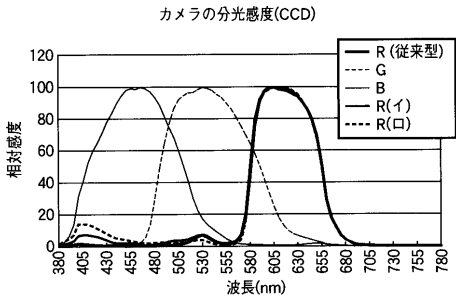
R (イ) , R (ロ) R 分光感度特性

R 1 , R 2 , R 3 , R 2 1 , R 2 2 , R a , R b , R c シミュレーションで用いた R 分光感度特性

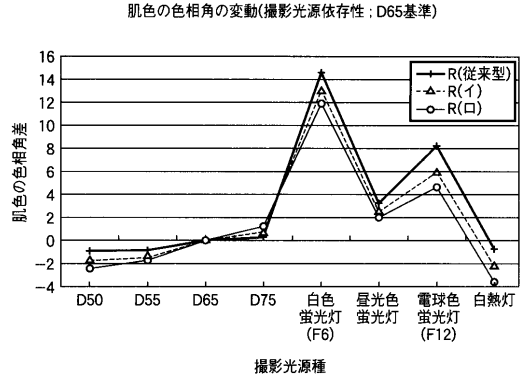
【 図 1 】



【 図 2 】

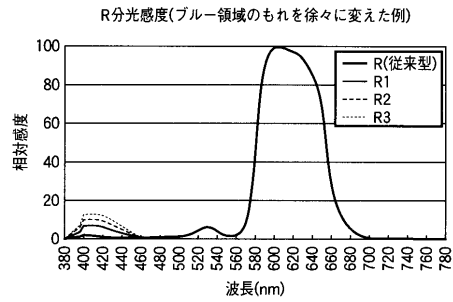


【 図 3 】

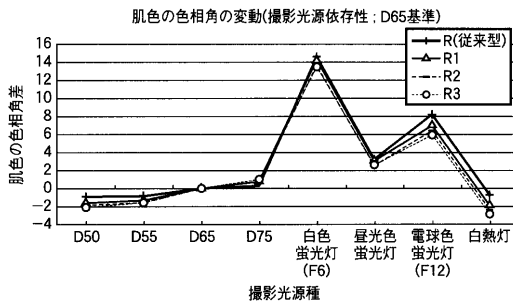


D50: 太陽光5000K
 D55: 太陽光5500K
 D65: 太陽光6500K
 D75: 太陽光7500K

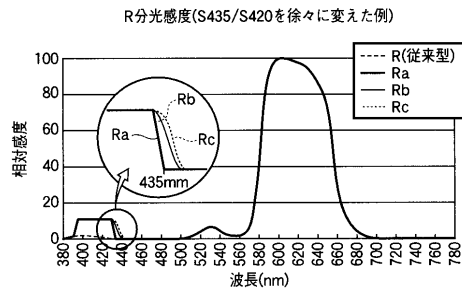
【 図 4 】



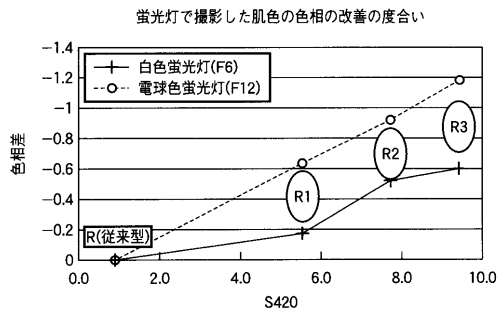
【 図 5 】



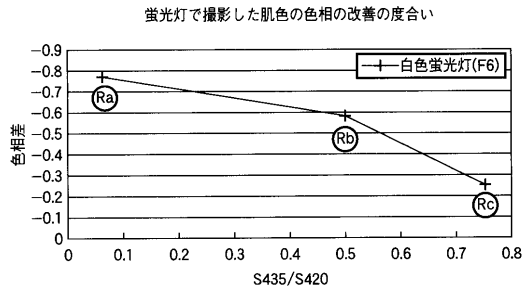
【 図 7 】



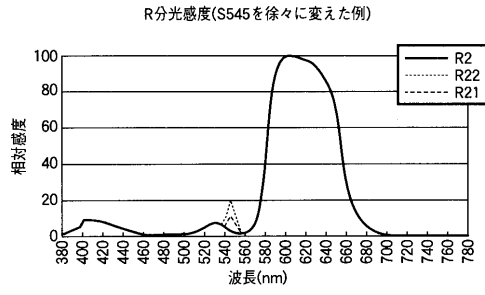
【 図 6 】



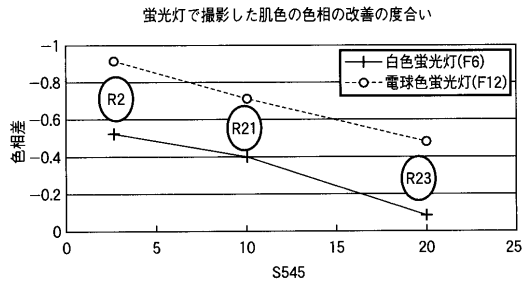
【 図 8 】



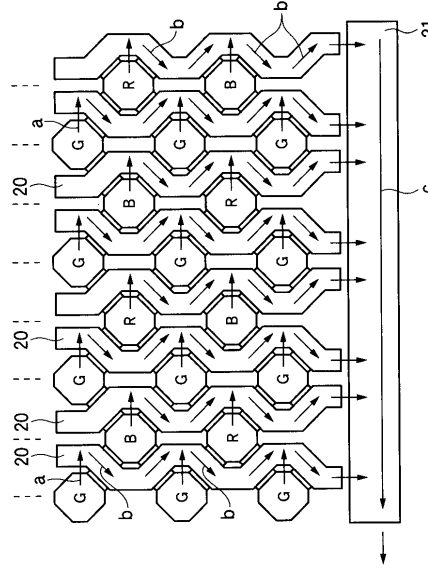
【図9】



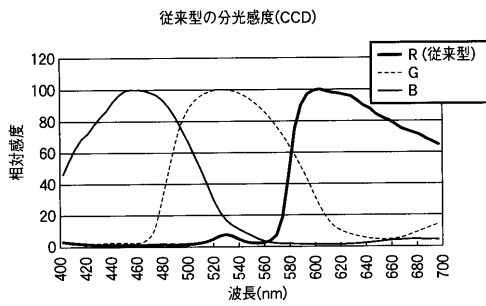
【図10】



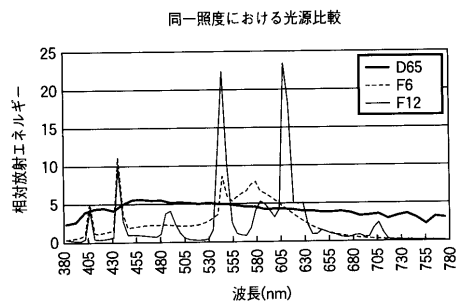
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭62-258404(JP,A)
特開昭62-136604(JP,A)
特開2003-243639(JP,A)
特開昭62-108202(JP,A)
特開2003-258220(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 9/04 - 9/11
H01L 27/14 -27/148