

(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2005-292784

(P2005-292784A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
<b>G03B 7/28</b>	G03B 7/28	2G020
<b>G01J 1/44</b>	G01J 1/44	2G065
<b>G01J 3/51</b>	G01J 3/51	2H002
<b>G03B 7/08</b>	G03B 7/08	5C065
<b>H04N 9/04</b>	H04N 9/04	B
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 13 頁)		

(21) 出願番号	特願2005-4244 (P2005-4244)	(71) 出願人	000004112
(22) 出願日	平成17年1月11日 (2005. 1. 11)		株式会社ニコン
(31) 優先権主張番号	特願2004-66062 (P2004-66062)		東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
(32) 優先日	平成16年3月9日 (2004. 3. 9)	(74) 代理人	100072718
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 古谷 史旺
		(74) 代理人	100116001
			弁理士 森 俊秀
		(72) 発明者	前田 一郎
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
			式会社ニコン内
		Fターム(参考)	2G020 AA08 DA13 DA22 DA31 DA34
			DA65
			2G065 AA06 AB04 BA04 BA34 BB21
			BB24 BB26 BC13 DA18
		最終頁に続く	

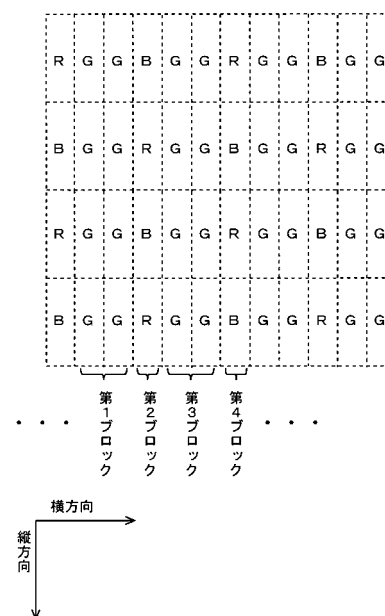
(54) 【発明の名称】 測色機能を備えた測光装置およびその測光装置を備えたカメラ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 小型で、測光感度の高い、測色機能を備えた測光装置および測光装置を備えたカメラを提供すること。

【解決手段】 測光素子9は、Gで示す緑色センサ（Gセンサ）と、Rで示す赤色センサ（Rセンサ）と、Bで示す青センサ（Bセンサ）とを有し、各センサは測光面にマトリックス状に配列される。Gセンサが縦方向に沿って2列に配列された第1ブロックと、RセンサとBセンサが縦方向に沿って交互に繰り返し配列された第2ブロックと、第1ブロックと同一の配列の第3ブロックと、第2ブロックにおけるRセンサとBセンサとが入れ替わった配列の第4ブロックとが横方向に沿って順次繰り返し配列される。それぞれの測光センサで得られる複数の測光値を出力する測光部と、測光部により出力された複数の測光値に応じて測色情報と測光情報とを取得する取得部とを備える。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

少なくとも 550nm 近傍の波長域に分光感度を有する第 1 の測光センサと、赤色波長域に分光感度ピークを有する第 2 の測光センサと、青色波長域に分光感度ピークを有する第 3 の測光センサとを有し、各測光センサは測光面にマトリクス状に配列され、かつ、前記第 1 の測光センサが前記測光面の第 1 の方向に沿って少なくとも 2 列に配列された第 1 のブロックと、前記第 2 の測光センサと前記第 3 の測光センサとが前記第 1 の方向に沿って交互に繰り返し配列された第 2 のブロックと、前記第 1 のブロックと同一の配列の第 3 のブロックと、前記第 2 のブロックにおける前記第 2 の測光センサと前記第 3 の測光センサとが入れ替わった配列の第 4 のブロックとが、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に沿って順次繰り返し配列されて成り、それぞれの前記測光センサで得られる複数の測光値を出力する測光部と、

10

前記測光部により出力された前記複数の測光値に応じて測色情報と測光情報とを取得する取得部と

を備えたことを特徴とする測光装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の測光装置において、

前記測光部は、前記第 1 の測光センサとして緑色フィルタを備えた受光部を用いることを特徴とする測光装置。

## 【請求項 3】

20

請求項 1 に記載の測光装置において、

前記測光部は、前記第 1 の測光センサとして比視感度フィルタを備えた受光部を用いることを特徴とする測光装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 に記載の測光装置において、

前記測光部は、前記第 1 の測光センサとして黄色の補色フィルタを備えた受光部を用いる

ことを特徴とする測光装置。

## 【請求項 5】

30

請求項 1 に記載の測光装置において、

前記測光部は、前記第 1 の測光センサとして全透過フィルタを備えた受光部を用いることを特徴とする測光装置。

## 【請求項 6】

請求項 1 に記載の測光装置において、

前記測光部は、前記第 1 の測光センサよりも透過率の低い第 4 の測光センサを有し、前記第 1 のブロックと前記第 3 のブロックとの少なくとも一方の一部に、前記第 1 の測光センサに換えて前記第 4 の測光センサを備える

ことを特徴とする測光装置。

## 【請求項 7】

複数の受光素子がマトリクス状に配列され、前記複数の受光素子で受光した光量を検出する測光センサと、

40

少なくとも 550nm 近傍の波長域の光を透過する第 1 のフィルタと、赤色波長域の光を透過する第 2 のフィルタと、青色波長域の光を透過する第 3 のフィルタとを有し、かつ、前記第 1 のフィルタが前記マトリクス上に配列された前記複数の受光素子の第 1 の方向に沿って少なくとも 2 列に配列された第 1 のブロックと、前記第 2 のフィルタと前記第 3 のフィルタとが前記第 1 の方向に沿って交互に繰り返し配列された第 2 のブロックと、前記第 1 のブロックと同一の配列の第 3 のブロックと、前記第 2 のブロックにおける前記第 2 のフィルタと前記第 3 のフィルタとが入れ替わった配列の第 4 のブロックとが、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に沿って順次繰り返し配列されて成るフィルタ群と、

前記フィルタ群を介して、前記測光センサの前記受光素子により検出された前記光量に

50

基づいて測光情報を検出する測光部と、

前記測光部により検出された前記測光情報に基づいて測色情報を検出する測色部とを備えたことを特徴とする測光装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の測光装置において、

前記フィルタ群は、前記第 1 のフィルタとして緑色フィルタを備えることを特徴とする測光装置。

【請求項 9】

請求項 7 に記載の測光装置において、

前記フィルタ群は、前記第 1 のフィルタとして比視感度フィルタを備えることを特徴とする測光装置。

10

【請求項 10】

請求項 7 に記載の測光装置において、

前記フィルタ群は、前記第 1 のフィルタとして黄色の補色フィルタを備えることを特徴とする測光装置。

【請求項 11】

請求項 7 に記載の測光装置において、

前記フィルタ群は、前記第 1 のフィルタとして全透過フィルタを備えることを特徴とする測光装置。

【請求項 12】

20

請求項 7 に記載の測光装置において、

前記フィルタ群は、前記第 1 のフィルタよりも透過率の低い第 4 のフィルタを有し、前記第 1 のブロックと前記第 3 のブロックとの少なくとも一方の一部に、前記第 1 のフィルタに換えて前記第 4 のフィルタを備えることを特徴とする測光装置。

【請求項 13】

請求項 1 から請求項 12 の何れか 1 項に記載の測光装置を備えたことを特徴とするカメラ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、測色機能を備えた装置およびその測光装置を備えたカメラに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、カメラでは測光センサによる測光結果に基づいて自動露光が行われている。このような測光センサには測色機能を備えたものもある（例えば、特許文献 1 参照）。

40

上述した測光センサはホワイトバランスや自動露光に関わる条件の設定を目的に用いられ、小型で、測光感度が高いものが好ましい。測光センサの測光感度を増感させるには、測光センサの測光面を大きくすれば良い。

【特許文献 1】特開平 9 - 236839 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、測光センサを小型化すると、測光面が小さくなり、測光感度が低下してしまう。一方、測光センサの測光面を大きくすると、測光感度を増感させることはできるが、測光センサが大型化してしまう。

50

本発明は、小型でありながら、測光感度の高い、測色機能を備えた測光装置およびその測光装置を備えたカメラ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】

【0004】

請求項1に記載の測光装置は、少なくとも550nm近傍の波長域に分光感度を有する第1の測光センサと、赤色波長域に分光感度ピークを有する第2の測光センサと、青色波長域に分光感度ピークを有する第3の測光センサとを有し、各測光センサは測光面にマトリクス状に配列され、かつ、前記第1の測光センサが前記測光面の第1の方向に沿って少なくとも2列に配列された第1のブロックと、前記第2の測光センサと前記第3の測光センサとが前記第1の方向に沿って交互に繰り返し配列された第2のブロックと、前記第1のブロックと同一の配列の第3のブロックと、前記第2のブロックにおける前記第2の測光センサと前記第3の測光センサとが入れ替わった配列の第4のブロックとが、前記第1の方向に直交する第2の方向に沿って順次繰り返し配列されて成り、それぞれの前記測光センサで得られる複数の測光値を出力する測光部と、前記測光部により出力された前記複数の測光値に応じて測色情報と測光情報とを取得する取得部とを備えたことを特徴とする。

10

【0005】

請求項2に記載の測光装置は、請求項1に記載の測光装置において、前記測光部は、前記第1の測光センサとして緑色フィルタを備えた受光部を用いることを特徴とする。

請求項3に記載の測光装置は、請求項1に記載の測光装置において、前記測光部は、前記第1の測光センサとして比視感度フィルタを備えた受光部を用いることを特徴とする。

20

請求項4に記載の測光装置は、請求項1に記載の測光装置において、前記測光部は、前記第1の測光センサとして黄色の補色フィルタを備えた受光部を用いることを特徴とする。

【0006】

請求項5に記載の測光装置は、請求項1に記載の測光装置において、前記測光部は、前記第1の測光センサとして全透過フィルタを備えた受光部を用いることを特徴とする。

請求項6に記載の測光装置は、請求項1に記載の測光装置において、前記測光部は、前記第1の測光センサよりも透過率の低い第4の測光センサを有し、前記第1のブロックと前記第3のブロックとの少なくとも一方の一部に、前記第1の測光センサに換えて前記第4の測光センサを備えることを特徴とする。

30

【0007】

請求項7に記載の測光装置は、複数の受光素子がマトリクス状に配列され、前記複数の受光素子で受光した光量を検出する測光センサと、少なくとも550nm近傍の波長域の光を透過する第1のフィルタと、赤色波長域の光を透過する第2のフィルタと、青色波長域の光を透過する第3のフィルタとを有し、かつ、前記第1のフィルタが前記マトリクス上に配列された前記複数の受光素子の第1の方向に沿って少なくとも2列に配列された第1のブロックと、前記第2のフィルタと前記第3のフィルタとが前記第1の方向に沿って交互に繰り返し配列された第2のブロックと、前記第1のブロックと同一の配列の第3のブロックと、前記第2のブロックにおける前記第2のフィルタと前記第3のフィルタとが入れ替わった配列の第4のブロックとが、前記第1の方向に直交する第2の方向に沿って順次繰り返し配列されて成るフィルタ群と、前記フィルタ群を介して、前記測光センサの前記受光素子により検出された前記光量に基づいて測光情報を検出する測光部と、前記測光部により検出された前記測光情報に基づいて測色情報を検出する測色部とを備えたことを特徴とする。

40

【0008】

請求項8に記載の測光装置は、請求項7に記載の測光装置において、前記フィルタ群は、前記第1のフィルタとして緑色フィルタを備えることを特徴とする。

請求項9に記載の測光装置は、請求項7に記載の測光装置において、前記フィルタ群は、前記第1のフィルタとして比視感度フィルタを備えることを特徴とする。

50

請求項 10 に記載の測光装置は、請求項 7 に記載の測光装置において、前記フィルタ群は、前記第 1 のフィルタとして黄色の補色フィルタを備えることを特徴とする。

【0009】

請求項 11 に記載の測光装置は、請求項 7 に記載の測光装置において、前記フィルタ群は、前記第 1 のフィルタとして全透過フィルタを備えることを特徴とする。

請求項 12 に記載の測光装置は、請求項 7 に記載の測光装置において、前記フィルタ群は、前記第 1 のフィルタよりも透過率の低い第 4 のフィルタを有し、前記第 1 のブロックと前記第 3 のブロックとの少なくとも一方の一部に、前記第 1 のフィルタに換えて前記第 4 のフィルタを備えることを特徴とする。

【0010】

請求項 13 に記載のカメラは、請求項 1 から請求項 12 の何れか 1 項に記載の測光装置を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、小型でありながら、測光感度の高い、測色機能を備えた測光装置およびその測光装置を備えたカメラを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。本実施形態では、本発明の測光装置を備えた電子カメラを用いて説明を行う。

電子カメラ 1 は、一眼レフレックスタイプの電子カメラであり、撮影レンズ 3、ミラー 4、スクリーン 5、ペンタプリズム 6、接眼レンズ 7、集光レンズ 8、測光素子 9 を備える。なお、撮影レンズ 3 は本体から着脱可能であっても良い。

【0013】

ミラー 4 が実線で示したミラーアップ状態となることにより、撮影が可能となる。また、ミラー 4 が破線で示したミラーダウン状態となることにより、撮影が不可となると共にユーザによる被写体の目視が可能となる。

非撮影時に、撮影レンズ 3 を透過した光束は、ミラーダウン状態のミラー 4 にて反射され、スクリーン 5、ペンタプリズム 6 を介して接眼レンズ 7 に導かれる。

【0014】

なお、非撮影時に、ミラー 4 で反射した光束の一部の光は、スクリーン 5、ペンタプリズム 6、集光レンズ 8 を介して測光素子 9 に導かれる。測光素子 9 の出力は、露出時間の算出やホワイトバランス係数の算出に用いられる（詳細は後述する）。

また、電子カメラ 1 は、図 1 に示すように、シャッター 10、CCD 撮像素子 11、集光レンズ 12、調光用素子 13 を備える。

【0015】

撮影時には、撮影レンズ 3 内の不図示の絞りが絞り込まれた後、シャッター 10 の幕開マグネット（不図示）の OFF により CCD 撮像素子 11 による撮像が開始される。このとき、ミラー 4 はミラーアップ状態となっており、撮影レンズ 3 を通過した被写体光は、CCD 撮像素子 11 上に結像される。そして、シャッター 10 の幕閉マグネット（不図示）の OFF により撮像が終了する。

【0016】

さらに、不図示の閃光部による本発光中に、CCD 撮像素子 11 上に結像された光の一部は CCD 撮像素子 11 上で反射され、集光レンズ 12 を介して調光用素子 13 上に結像される。この調光用素子 13 による測光は、この本発光中に継続して行われ、測光の結果に基づいて閃光部の制御が行われる。

図 2 は、電子カメラ 1 の機能ブロック図である。電子カメラ 1 は、制御部 14、測光部 15、撮像部 16、画像処理部 17、記録部 18 を備え、これらの各部はバスを介して相互に接続される。また、電子カメラ 1 は、不図示の電源ボタンやリリースボタンなどを含む操作部 19 を備える。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

制御部 1 4 は、C P U や各部を制御するためのプログラムを予め記録している。また、制御部 1 4 は、本発明の特徴である測光および測色情報の算出も行う（詳細は後述する）。測光部 1 5 は、図 1 で説明した測光素子 9 を含み、被写界を測光する。撮像部 1 6 は、図 1 で説明した撮影レンズ 3、シャッタ 1 0、C C D 撮像素子 1 1 を含み、被写体像を撮像して画像を生成する。

## 【 0 0 1 8 】

また、画像処理部 1 7 は、撮像部 1 6 により生成された画像に対してホワイトバランス調整などの所定の画像処理を施す。また、記録部 1 8 は、画像処理部 1 7 により画像処理が施された画像を記録し、メモリカードなどのリムーバブルメモリを着脱可能である。

10

なお、測光部 1 5 および制御部 1 4 は、請求項 1 から請求項 6 の「測光部」に対応し、制御部 1 4 は、請求項 1 の「取得部」に対応する。

## 【 0 0 1 9 】

また、測光部 1 5 および制御部 1 4 は、請求項 7 から請求項 1 2 の「測色センサ」および「フィルタ群」に対応し、制御部 1 4 は、請求項 7 の「測光部」および「測色部」に対応する。

次に、本発明の特徴である測光部 1 5 と測光および測色情報の算出とについて詳細に説明する。

## 【 0 0 2 0 】

図 3 は、測光素子 9 の測光面の一部を拡大した図である。測光素子 9 は、図 3 に示すように、G で示す緑色センサ（以下、「G センサ」と称する）と、R で示す赤色センサ（以下、「R センサ」と称する）と、B で示す青色センサ（「B センサ」と称する）とを有し、各センサは測光面にマトリクス状に配列される。そして、G センサが縦方向に沿って 2 列に配列された第 1 のブロックと、R センサと B センサとが縦方向に沿って交互に繰り返し配列された第 2 のブロックと、第 1 のブロックと同一の配列の第 3 のブロックと、第 2 のブロックにおける R センサと B センサとが入れ替わった配列の第 4 のブロックとが、横方向に沿って順次繰り返し配列される。このような配列により、G センサの単位面積比が、他の色のセンサの単位面積比よりも大きくなる。

20

## 【 0 0 2 1 】

なお、緑色センサは、請求項 1 および請求項 2 の「第 1 の測光センサ」に対応し、赤色センサは、請求項 1 の「第 2 の測光センサ」に対応し、青色センサは、請求項 1 の「第 3 の測光センサ」に対応する。また、縦方向は、請求項 1 および請求項 7 の「第 1 の方向」に対応し、横方向は、請求項 1 および請求項 7 の「第 2 の方向」に対応する。

30

各測光センサは、測光面に、透過する光の波長が異なるフィルタを備えている。G センサは、緑色フィルタを備え、R センサは、赤色フィルタを備え、B センサは、青色フィルタを備える。図 4 は、各フィルタの分光透過係数を示すグラフである。

## 【 0 0 2 2 】

なお、緑色フィルタは、請求項 7 および請求項 8 の「第 1 のフィルタ」に対応し、赤色フィルタは、請求項 7 の「第 2 のフィルタ」に対応し、青色フィルタは、請求項 7 の「第 3 のフィルタ」に対応する。

40

測光部 1 5 は、非撮影時に、撮影レンズ 3 を透過した光束を測光素子 9 の各測光センサを介して受光し、それぞれの測光センサで光電変換を行って得た電荷を電圧変換する。そして、測光部 1 5 は、電圧変換後の信号を増幅し、A / D 変換によりデジタル信号に変換して、測光値として制御部 1 4 に出力する。このとき、R センサにより得られる測光値を「R」、G センサにより得られる測光値を「G」、B センサにより得られる測光値を「B」とする。

## 【 0 0 2 3 】

制御部 1 4 は、まず、測光部 1 5 により得られた測光値（R，G，B）の平均値を測光領域ごとに求める。なお、測光領域は、スポット測光、中央重点測光などの測光の形態に応じて予め定められているものとする。また、測光値（R，G，B）の平均値をそれぞれ

50

R m , G m , B m と称する。

制御部 14 は、この平均値 ( R m , G m , B m ) に基づき、以下の各式 1 ~ 4 を用いて、測光領域ごとに R G B 各色のホワイトバランス係数 ( R w , G w , B w ) および輝度値 ( Y ) を求める。

$$R w = a R m \cdots (式 1)$$

$$B w = b B m \cdots (式 2)$$

$$G w = c G m \cdots (式 3)$$

$$Y = d R m + e G m + f B m \cdots (式 4)$$

なお、式 1 から式 4 における a から f は、測光センサに備えられたフィルタの分光透過係数に応じて決まる比例定数である。

【 0 0 2 4 】

なお、人の視感度は、G フィルタと略同じ 5 5 0 n m 近傍にピークを持つ。G フィルタの視感度を 1 としたときの R フィルタ ( 6 5 0 n m ピーク ) の比視感度は約 0 . 1 1 であり、B フィルタ ( 4 5 0 n m ピーク ) の比視感度は、約 0 . 0 4 である。つまり、前述した式 4 において、e G m は、d R m および f B m よりも十分に大きい値である。そのため、輝度値 ( Y ) については、G センサに寄与が最も大きいことになり、式 4 を以下の近似式に置き換えることができる。

$$Y = e' G m \cdots (式 5)$$

この式 5 は、被写体が極端に純度の高い青色や赤色である場合を除いて、有効である。

【 0 0 2 5 】

制御部 14 は、このようにして算出したホワイトバランス係数 ( R w , G w , B w ) および輝度値 ( Y ) をもとに、ホワイトバランス調整や自動露光に関わる条件を設定する。

なお、ホワイトバランス係数 ( R w , G w , B w ) は請求項の「測色情報」に対応し、輝度値 ( Y ) は請求項の「測光情報」に対応する。

ここまで説明したように、測光素子 9 における G センサの単位面積比が、他の色センサの単位面積比よりも大きくなるように測光センサを配列することにより、式 5 により求められる輝度値 ( Y ) の感度が増感する。輝度値 ( Y ) は測光感度と比例関係にあるため、前述した配列により、測光感度を増感させることができる。

【 0 0 2 6 】

ここで、本発明によって、測光感度をどの程度増感できるかを考察する。以下では、従来より用いられている測光素子の配列として、図 5 に示すストライプ配列を用いて比較を行う。ストライプ配列は、図 5 に示すように、R センサ、G センサ、B センサが測光素子の縦方向に 1 列ずつ配置され、その 3 列が横方向に繰り返し配列された配列である。

このストライプ配列において、各色の測光センサの比は、以下の式 6 のようになる。

$$R : G : B = 1 : 1 : 1 \cdots (式 6)$$

一方、本発明の測光素子 9 の配列において、各色の測光センサの比は、以下の式 7 のようになる。

$$R : G : B = 1 : 4 : 1 \cdots (式 7)$$

したがって、本発明の測光素子 9 の G センサの単位面積比は、ストライプ配列の場合の 2 倍になる。

【 0 0 2 7 】

正規分布を仮定すれば、サンプル数 n のとき、標準偏差は以下の式 8 で求められる。

$$\text{標準偏差} = 1 \div \sqrt{n} \cdots (式 8)$$

単位面積比は 2 倍であるので、G センサによる誤差 ( 標準偏差 ) は以下の式 9 で求められる。

$$G \text{ センサによる誤差 ( 標準偏差 ) } = 1 \div \sqrt{2} = 1 \div 1.41 \cdots (式 9)$$

光量 0 のとき、G センサの出力が誤差と等しいので、検出限界は誤差で決まる。したがって、誤差が減少したぶんだけ検出限界が向上し、約 41 % の増感となる。

【 0 0 2 8 】

以上説明したように、本実施形態によれば、G センサの単位面積比を大きくすることに

10

20

30

40

50

より、測光感度を増感させることができる。したがって、測光面を大きくすることなく、小型でありながら感度の高い測光および測色を行うことができる。

なお、Gセンサの単位面積比を大きくすることにより、RセンサおよびBセンサの単位面積比は小さくなる。しかし、電子カメラではホワイトバランス調整に関わる正確な測光情報は、情報量の多い撮像用の画素データを用いた方が有利である。そのため、測光センサに要求されるのは、画像取得前の粗計測である。したがって、RセンサおよびBセンサの単位面積比が多少小さくなくても十分な測色情報を得ることができる。

#### 【0029】

なお、本実施形態では、測光素子9の配列において、Gセンサを2列に配列する例を示した(図3参照)が、3列以上にしても良い。Gセンサの列を増やすことにより、測光感度は増感し、測色感度は低下する。したがって、要求する測光および測色感度のバランスに応じて、Gセンサの列数を決めると良い。また分割測光において、測光領域内に含まれるRセンサおよびBセンサの数も考慮して決めると良い。

#### 【0030】

また、本実施形態では、本発明の測光装置を備えた電子カメラ1を用いて説明を行ったが、銀塩カメラに本発明を適用しても良い。

#### 変形例

上述した実施形態において、測光素子9のGセンサを、少なくとも550nm近傍の波長域に分光感度を有する以下のセンサの何れかに変更しても良い。

(1) 比視感度フィルタを備えたセンサ

(2) 黄色の補色フィルタを備えたセンサ

(3) 全透過フィルタを備えたセンサ

比視感度フィルタおよび黄色の補色フィルタの分光透過係数を図4に示す。また、Gフィルタの透過係数を1とすると、比視感度フィルタの透過係数は約2であり、黄色の補色フィルタの透過係数は約3であり、全透過フィルタの透過係数は約4である。

#### 【0031】

したがって、Gセンサを上記の各センサに変更することにより、測光感度をさらに増感することができる。

特に、比視感度フィルタを備えたセンサの何れかに変更する場合、被写体がさらに暗い場合にも測光感度を確保できる。この場合、測色感度は多少低下するが、被写体が赤や青の原色に近い場合には十分な効果を得ることができる。

#### 【0032】

また、黄色の補色フィルタを備えたセンサに変更する場合、特別なレジストを用意する必要がないので、製造上のメリットが大きい。

なお、上記各センサに変更した場合、上述した式3を、以下の式10に変更し、式4を以下の式11に変更すれば良い。なお、以下の各式において、 $X_m$ は、Gセンサの代わりに用いられたセンサによる測光値の、測光領域内の平均値を表す。

$$G_w = g X_m - h R_m - i B_m \cdots (\text{式 } 10)$$

$$Y = j X_m \cdots (\text{式 } 11)$$

ただし、式10および式11における $g$ から $j$ は、測光センサに備えられたフィルタの分光特性に応じて決まる比例定数である。

#### 【0033】

このように、測光素子9のGセンサをほかのセンサに変更することにより、Gのホワイトバランス係数( $G_w$ )について演算が必要になるため、測色感度は多少低下するが、フィルタの透過率が高いため、測色感度をさらに増感することができる。

実施形態および上述したセンサの変更によって、測光感度が増感することを説明した。その結果、このような測光感度の増感により低輝度検出限界が向上する。しかし、その一方で、高輝度検出限界は悪化する。高輝度検出限界の悪化は、通常の測光では問題になるレベルではない。しかしながら、近年はストロボ撮影時の予備発光時測光の際にも測光素子9による測光の結果が用いられている。一般に、ストロボ撮影時には小発光の制

10

20

30

40

50



御が難しく、正確に発光させるためにはある程度の光量が必要である。さらに、ストロボ撮影時において、近距離撮影、明るいレンズ、高反射被写体などの条件が重なると高輝度検出限界に達する場合が考えられる。このような場合には、前述した高輝度検出限界の悪化が問題となる場合がある。

#### 【0034】

上述した問題を回避するために、測光素子9のGセンサ（または比視感度フィルタを備えたセンサ、または黄色の補色フィルタを備えたセンサ、または全透過フィルタを備えたセンサ）の一部を、より透過率の低いセンサに変更しても良い。

図6は、測光素子9の測光面の一部を拡大した図であり、図3に示した測光素子9の一部を、NDセンサに変更した場合の例を示す。NDセンサは、NDフィルタ（neutral density filter）を備えたセンサであり、透過率の低いセンサの一例である。このような透過率の低いセンサは、請求項6の「第4の測光センサ」に対応し、透過率の低いセンサが備えるフィルタは、請求項12の「第4のフィルタ」に対応する。図6では、枠kで囲んだ縦2列、横6列を1つのパターンとし、各パターンにおいて1カ所ずつ、Gセンサに換えてNDセンサを備える例を示している。

#### 【0035】

ここで、図6に示す測光素子9の配列について考察する。

図6に示す測光素子9の配列において、各色の測光センサの比は、以下の式12のようになる。

$$R : G : B : ND = 2 : 7 : 2 : 1 \cdots (\text{式 } 12)$$

ストライプ配列における各色の測光センサの比は、式6に示すように、 $R : G : B = 1 : 1 : 1$ であり、上述した縦2列、横6列のパターンにおいては、 $R : G : B = 4 : 4 : 4$ である。したがって、ストライプ配列の場合を基準としたG画素の単位面積比は、以下の式13のようになる。

$$7 \div 4 = 1.75 \cdots (\text{式 } 13)$$

単位面積比は1.75倍であるので、Gセンサによる誤差（標準偏差）は以下の式14で求められる。

$$G \text{ センサによる誤差（標準偏差）} = 1 \div 1.75 = 1 \div 1.32 \cdots (\text{式 } 14)$$

上述したように、光量0のとき、Gセンサの出力が誤差と等しいので、検出限界は誤差で決まる。したがって、約32%の増感となる。

#### 【0036】

式9に示したように、図3に示す測光素子9の配列での増感率は41%であったため、NDセンサを配列に組み込むことにより、増感率は減る。しかし、上述したように、比視感度フィルタ等の透過係数の大きいフィルタを備えたセンサを使用すれば、十分な増感が得られる。そして、ストロボ撮影時において、近距離撮影、明るいレンズ、高反射被写体などの条件が重なり、検出限界に達した場合でも、NDセンサによる測光の結果を参照することにより、被写体の輝度を測光できる。

#### 【0037】

なお、NDフィルタの透過率を10%、Gフィルタの透過率を25%と仮定すると、Gフィルタの透過係数を1として、高輝度検出限界は2.5になる。また、Gフィルタの透過係数を1とすると、前述したように、比視感度フィルタの透過係数は約2であり、黄色の補色フィルタの透過係数は約3であり、全透過フィルタの透過係数は約4である。そのため、図6に示す測光素子9の配列において、Gセンサに換えて比視感度フィルタを備えたセンサ、黄色の補色フィルタを備えたセンサ、全透過フィルタを備えたセンサを使用した場合の低輝度検出限界は、それぞれ、Gセンサの場合は約1.3、比視感度フィルタを備えたセンサの場合は $1.3 \times 2 = \text{約 } 2.6$ 、黄色の補色フィルタを備えたセンサの場合 $1.3 \times 3 = \text{約 } 3.9$ 倍、全透過フィルタを備えたセンサの場合 $1.3 \times 4 = \text{約 } 5.2$ になる。

#### 【0038】

なお、透過率の低いセンサの一例として、NDセンサを挙げたが、透過率の低いセンサ

として、緑色フィルタよりも透過率の低いフィルタを備えたセンサや、比視感度フィルタよりも透過率の低いフィルタを備えたセンサなどを使用しても良い。

また、図 6 では、各パターンにおいて 1 カ所ずつ、G センサに換えて透過率の低いセンサを備える例を示したが、透過率の低いセンサの数や配置はこの例に限定されない。透過率の低いセンサの数については、そのセンサの透過率や、必要とする低輝度時検出限界などに応じて決めるのが好ましい。また、配置については、測光領域ごとに 1 カ所程度含まれるように配置するのが好ましい。

【 0 0 3 9 】

以上説明したように、G センサに換えて、G センサよりも透過率の低いセンサ（ND センサなど）を一部に備えることにより、低輝度検出限界が向上させつつ、ストロボ予備発光時の測光の際に必要な高輝度検出限界も確保することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 0 】

【図 1】本実施形態の電子カメラ 1 の内部構成図である。

【図 2】本実施形態の電子カメラ 1 の機能ブロック図である。

【図 3】測光素子 9 の一部を拡大した図である。

【図 4】各フィルタの分光透過係数を示す図である。

【図 5】ストライプ配列を説明する図である。

【図 6】測光素子 9 の一部を拡大した図である。

【符号の説明】

20

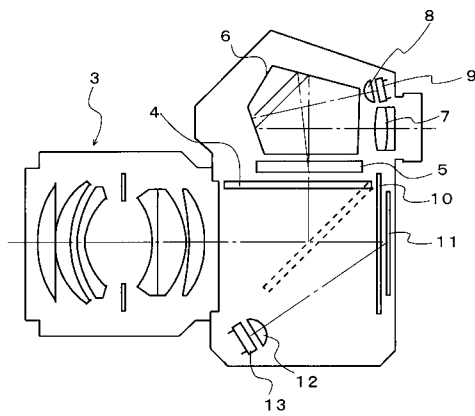
【 0 0 4 1 】

- 1 電子カメラ
- 3 撮影レンズ
- 4 ミラー
- 5 スクリーン
- 6 ペンタプリズム
- 7 接眼レンズ
- 8 , 1 2 集光レンズ
- 9 測光素子
- 1 0 シャッタ
- 1 1 C C D 撮像素子
- 1 3 調光用素子
- 1 4 制御部
- 1 5 測光部
- 1 6 撮像部
- 1 7 画像処理部
- 1 8 記録部
- 1 9 操作部

30

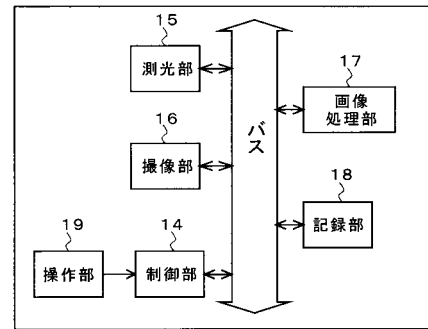
【図 1】

1 電子カメラ

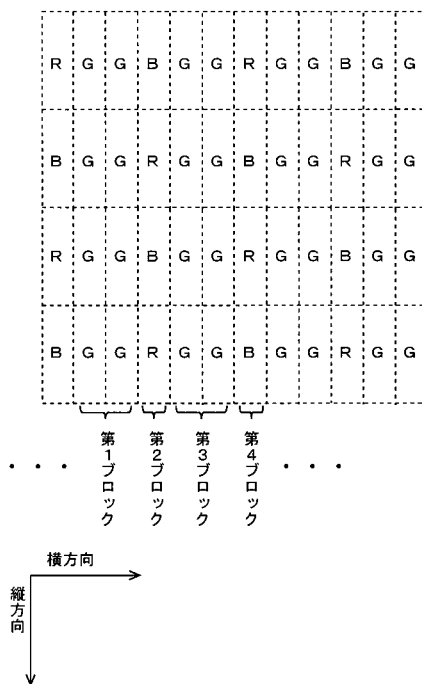


【図 2】

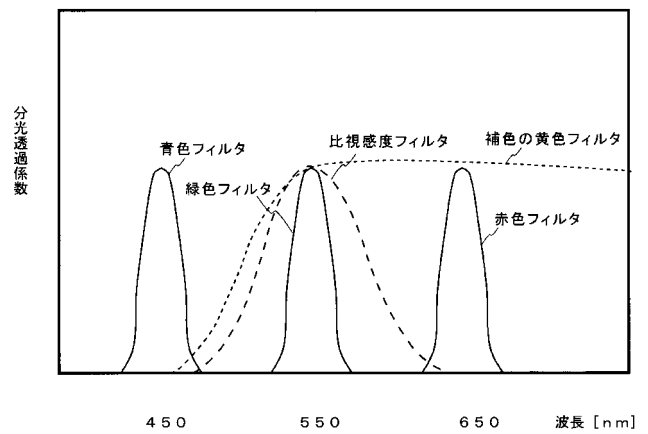
1 電子カメラ



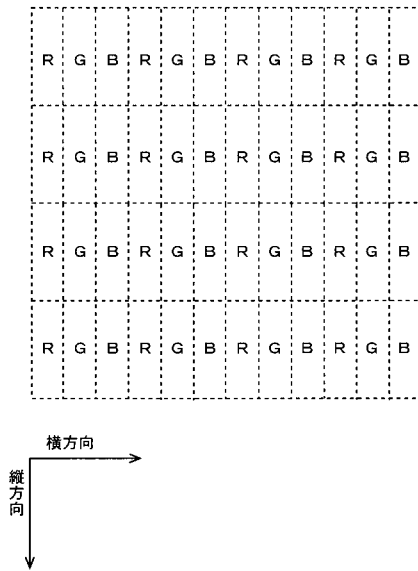
【図 3】



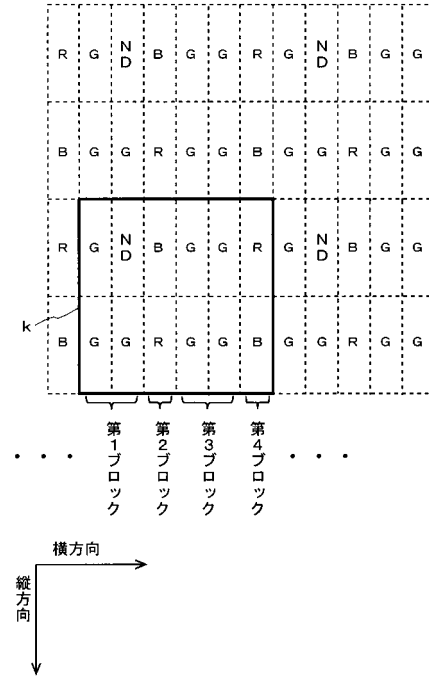
【図 4】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H002 DB01 DB07 DB17 HA04 HA14 JA02 JA07  
5C065 AA03 BB02 CC01 DD02 EE20