

(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2010-67827

(P2010-67827A)

(43) 公開日 平成22年3月25日(2010.3.25)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H O 1 L 27/14 (2006.01)		H O 1 L 27/14	D	4 M 1 1 8
H O 4 N 5/335 (2006.01)		H O 4 N 5/335	U	5 C O 2 4
H O 1 L 27/146 (2006.01)		H O 1 L 27/14	E	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-233316 (P2008-233316)	(71) 出願人	306037311
(22) 出願日	平成20年9月11日 (2008. 9. 11)		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	乾谷 正史
			神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地
			富士フイルム株式会社内
		Fターム(参考)	4M118 AB01 BA07 BA10 BA14 CA02
			CA14 CA32 CB05 CB14 EA01
			EA14 GA07 GB03 GB06 GB19
			GC07 GC17 GD04 GD07 HA02
			5C024 AX01 CX11 DX01 EX52 GX03
			GY01 GY31 HX40

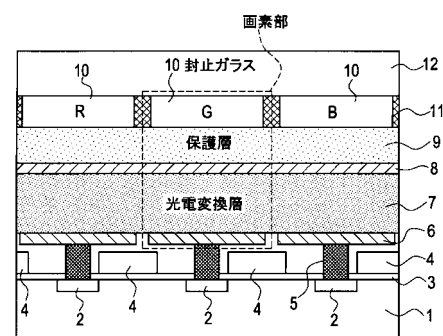
(54) 【発明の名称】 固体撮像素子及び撮像装置

(57) 【要約】

【課題】画素部サイズが1 μm オーダーでも、混色を実用上問題ないレベルまで低減することが可能な固体撮像素子を提供する。

【解決手段】p型シリコン基板1上方に配列された多数の画素部を有する固体撮像素子であって、該画素部が、p型シリコン基板1上方に設けられた光電変換部(下部電極6、光電変換層7、上部電極8)と、該光電変換部上方に設けられたカラーフィルタ10とを含み、隣接する画素部のカラーフィルタ10同士の間、画素部のカラーフィルタ10に入射した光が隣の画素部に入射するのを防止するための隔壁11を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上方に配列された多数の画素部を有する固体撮像素子であって、
前記画素部が、前記基板上方に設けられた光電変換部と、前記光電変換部上方に設けられたカラーフィルタとを含み、

前記画素部の前記カラーフィルタに入射した光が隣の前記画素部に入射するのを防止するための隔壁を備える固体撮像素子。

【請求項 2】

請求項 1 記載の固体撮像素子であって、

前記隔壁が、隣接する前記画素部の前記カラーフィルタ同士の間にも前記カラーフィルタの側面を覆って設けられている固体撮像素子。

10

【請求項 3】

請求項 2 記載の固体撮像素子であって、

前記隔壁が、光を吸収又は反射する材料で構成されたもの、又は、光を全反射する空気層である固体撮像素子。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 記載の固体撮像素子であって、

前記光電変換部が、前記光電変換部で発生した信号電荷に応じた信号を出力するための回路が形成される基板上に設けられた半導体基板内に形成されたフォトダイオードである固体撮像素子。

20

【請求項 5】

請求項 2 又は 3 記載の固体撮像素子であって、

前記光電変換部が、前記基板上方に設けられた下部電極、前記下部電極上方に設けられた上部電極、及び前記下部電極と前記上部電極の間に設けられた光電変換層を含み、

前記画素部が、前記カラーフィルタと前記上部電極との間に設けられた、前記光電変換部を保護するための保護層を含み、

前記隔壁が、隣接する前記画素部の前記保護層同士の間にも設けられている固体撮像素子。

【請求項 6】

請求項 5 記載の固体撮像素子であって、

前記隔壁が、隣接する前記画素部の前記光電変換部同士の間にも設けられている固体撮像素子。

30

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 記載の固体撮像素子であって、

前記光電変換層が、可視域の光を吸収し、吸収した光に応じた信号電荷を発生する光電変換材料で構成されており、

前記多数の画素部に含まれる前記カラーフィルタが、それぞれ異なる波長域の光を透過する 3 種類以上のカラーフィルタを含む固体撮像素子。

【請求項 8】

請求項 5 ～ 7 のいずれか 1 項記載の固体撮像素子であって、

前記光電変換層が有機又は無機の光電変換材料で構成されている固体撮像素子。

40

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項記載の固体撮像素子であって、

前記画素部が、前記カラーフィルタ上に、前記光電変換部に光を集光するためのマイクロレンズを備える固体撮像素子。

【請求項 10】

請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項記載の固体撮像素子を備える撮像装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

50

本発明は、基板上方に配列された多数の画素部を有する固体撮像素子及びこれを備えた撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

可視域の光を吸収して信号電荷を発生するアモルファスシリコン及び化合物半導体等の無機光電変換材料や有機光電変換材料と、この上方に設けられたモザイクカラーフィルタとを有する積層型カラー撮像素子が知られている（特許文献1，2参照）。

【0003】

これら積層型カラー撮像素子は、可視光全域に感度を有する、いわゆるパнковロ光電変換層が画素電極と透明対向電極で挟まれ、透明対向電極上に保護層を介してモザイクカラーフィルタが積層されている。モザイクカラーフィルタは、画素部毎にRGBやCMYの何れかの光を透過するカラーフィルタが配置された構成であり、撮像素子に入射した光線は、モザイクカラーフィルタにより画素部毎にRGBやCMYの何れかの色に分光された後、光電変換層で信号電荷に変換される。光電変換層で発生した信号電荷は画素電極に集められ、画素電極に接続されたプラグを介してシリコン基板内に形成された電荷蓄積ダイオードに一定時間蓄えられた後、CMOS回路やCCD等の信号読み出し回路によって外部に読み出される。

【0004】

これらの積層型カラー撮像素子は、画素電極と透明対向電極間にバイアス電圧を印加して電位勾配を形成して光電変換層内で発生した信号電荷のほとんどを画素電極側に読み出す。そのため、画素電極間のギャップを狭くすれば、開口率が1に近い、高光利用率の高感度撮像素子を実現することができる。しかしながら、光電変換層とモザイクカラーフィルタの間に距離があると、斜め入射した光線が隣接画素部に漏れこむ場合があり、混色の発生が懸念される。

【0005】

従来、この種の積層型カラー撮像素子は、モザイクカラーフィルタの厚さが $0.6 \sim 1.2 \mu$ 、保護層の厚さが $0.2 \sim 0.5 \mu$ 、パнковロ光電変換層の厚さが $0.3 \sim 1.0 \mu$ に対して画素部サイズが $3 \sim 10 \mu$ であったため、斜め入射光に対しても隣接画素部への光漏れ比率は小さく、混色の心配は少なかった。しかしながら、今後、画素部の微細化が進み、画素部サイズが 2μ 以下、特に 1μ オーダーになるとこの混色が無視できなくなる。

【0006】

【特許文献1】特開2005-347475号公報

【非特許文献1】日立製作所 テレビジョン学会技術報告 TEBS76-1-1「非晶質Siを用いた単板カラー固体撮像素子」

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、画素部サイズが $1 \mu m$ オーダーでも、混色を実用上問題ないレベルまで低減することが可能な固体撮像素子及びこれを備えた撮像装置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】

本発明の固体撮像素子は、基板上方に配列された多数の画素部を有する固体撮像素子であって、前記画素部が、前記基板上方に設けられた光電変換部と、前記光電変換部上方に設けられたカラーフィルタとを含み、前記画素部の前記カラーフィルタに入射した光が隣の前記画素部に入射するのを防止するための隔壁を備える。

【0009】

この構成により、任意の画素部に入射した光が隣の画素部に漏れこむのを防ぐことができるため、混色を抑制することができる。

【0010】

10

20

30

40

50

本発明の固体撮像素子は、前記隔壁が、隣接する前記画素部の前記カラーフィルタ同士の間前記カラーフィルタの側面を覆って設けられている。

【 0 0 1 1 】

本発明の固体撮像素子は、前記隔壁が、光を吸収又は反射する材料で構成されたもの、又は、光を全反射する空気層である。

【 0 0 1 2 】

本発明の固体撮像素子は、前記光電変換部が、前記光電変換部で発生した信号電荷に応じた信号を出力するための回路が形成される基板上に設けられた半導体基板内に形成されたフォトダイオードである。

【 0 0 1 3 】

本発明の固体撮像素子は、前記光電変換部が、前記基板上方に設けられた下部電極、前記下部電極上方に設けられた上部電極、及び前記下部電極と前記上部電極の間に設けられた光電変換層を含み、前記画素部が、前記カラーフィルタと前記上部電極との間に設けられた、前記光電変換部を保護するための保護層を含み、前記隔壁が、隣接する前記画素部の前記保護層同士の間にも設けられている。

【 0 0 1 4 】

本発明の固体撮像素子は、前記隔壁が、隣接する前記画素部の前記光電変換部同士の間にも設けられている。

【 0 0 1 5 】

本発明の固体撮像素子は、前記光電変換層が、可視域の光を吸収し、吸収した光に応じた信号電荷を発生する光電変換材料で構成されており、前記多数の画素部に含まれる前記カラーフィルタが、それぞれ異なる波長域の光を透過する３種類以上のカラーフィルタを含む。

【 0 0 1 6 】

本発明の固体撮像素子は、前記光電変換層が有機又は無機の光電変換材料で構成されている。

【 0 0 1 7 】

本発明の固体撮像素子は、前記画素部が、前記カラーフィルタ上に、前記光電変換部に光を集光するためのマイクロレンズを備える。

【 0 0 1 8 】

本発明の撮像装置は前記固体撮像素子を備える。

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、画素部サイズが $1\ \mu\text{m}$ オーダーでも、混色を実用上問題ないレベルまで低減することが可能な固体撮像素子及びこれを備えた撮像装置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】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の実施形態を説明するための固体撮像素子について図面を参照して説明する。この固体撮像素子は、デジタルカメラやデジタルビデオカメラ等の撮像装置に搭載して用いられるものである。

【 0 0 2 1 】

図 1 は、本発明の実施形態を説明するための固体撮像素子の概略構成を示す断面模式図である。図 1 に示す固体撮像素子は、基板の一例である p 型シリコン基板 1 上方に 2 次元状（例えば正方格子状）又は 1 次元状に配列された例えば四角形状の多数の画素部を備える。図 1 では、所定方向に並ぶ 3 つの画素部の断面を示している。

【 0 0 2 2 】

各画素部は、p 型シリコン基板 1 上方に設けられた下部電極 6、下部電極 6 上方に設けられた上部電極 8、及び下部電極 6 と上部電極 8 の間に設けられた光電変換層 7 を含む光電変換部と、上部電極 8 上に設けられた保護層 9 と、保護層 9 上に設けられたカラーフィ

10

20

30

40

50

ルタ 10 とを備える。

【0023】

下部電極 6 は、アルミニウムやチタンナイトライド等の入射光に対して不透明な電極であり、画素部毎に分離されている。

【0024】

光電変換層 7 は、可視域の光を吸収し、吸収した光に応じた信号電荷を発生する光電変換材料で構成されている。この光電変換材料としては、公知の有機又は無機の材料を用いることができる。光電変換層 7 は、全ての画素部で共通の一枚構成となっているが、画素部毎に分離した構成としても良い。

【0025】

上部電極 8 は、ITO 等の入射光に対して透明な電極であり、全ての画素部で共通の一枚構成となっている。上部電極 8 は、画素部毎に分離した構成としても良い。上部電極 8 には、光電変換層 7 に電界をかけられるように、所定のバイアス電圧が印加可能となっている。

【0026】

保護層 9 は、光電変換部を保護するためのものであり、入射光に対して透明な絶縁材料等で構成されている。光電変換層 7 を有機材料で形成する場合、有機材料は一般に水や溶剤による特性劣化が大きく、フォトリソグラフィ法に不向きである。しかし、カラーフィルタ 10 形成時にはフォトリソグラフィ法が一般的に用いられるため、保護層 9 を設けないと、光電変換層 7 の特性劣化が懸念される。そこで、図 1 に示す固体撮像素子では光電変換層 7 とカラーフィルタ 10 との間に保護層 9 を設けている。保護層 9 は、例えばアルミナ膜や窒化膜を用いることができる。

【0027】

カラーフィルタ 10 には、赤色 (R) の波長域の光を透過する R カラーフィルタと、緑色 (G) の波長域の光を透過する G カラーフィルタと、青色 (B) の波長域の光を透過する B カラーフィルタとの 3 種類が含まれる。多数の画素部は、R カラーフィルタを含む画素部と、G カラーフィルタを含む画素部と、B カラーフィルタを含む画素部で構成されており、カラー画像を生成できるように、各画素部が所定のパターンで配置されている。

【0028】

p 型シリコン基板 1 内には、画素部に対応させて高濃度の n 型不純物層からなる電荷蓄積部 2 が形成されている。電荷蓄積部 2 は、対応する画素部の光電変換層 7 で発生した信号電荷を蓄積するものであり、タンゲステン等の導電性材料のプラグ 5 を介して、対応する画素部の下部電極 6 と電氣的に接続されている。

【0029】

p 型シリコン基板 1 には、更に、電荷蓄積部 2 に対応させて信号読み出し回路 4 が形成されている。信号読み出し回路 4 は、対応する電荷蓄積部 2 に蓄積された信号電荷に応じた電圧信号を出力するためのものであり、CMOS 回路や CCD とアンプを用いた回路等を用いることができる。

【0030】

図 2 は、図 1 に示す信号読み出し回路 4 の構成例を示した図である。

図 2 に示すように、信号読み出し回路 4 は、電荷蓄積部 2 に蓄積された信号電荷をリセットするためのリセットトランジスタ 4a と、電荷蓄積部 2 に蓄積された信号電荷を電圧信号に変換するための出力トランジスタ 4b と、出力トランジスタ 4b から出力された電圧信号を列信号線に出力するための選択トランジスタ 4c とを備えた公知の 3 トランジスタ構成となっている。p 型シリコン基板 1 上には、これらトランジスタのゲート酸化膜 3 が形成されている。ゲート酸化膜 3 は例えば酸化シリコンで構成されている。

【0031】

図 1 に示す固体撮像素子は、任意の画素部のカラーフィルタ 10 に入射した光が該画素部の隣の画素部に入射するのを防止するための隔壁 11 を備える。隔壁 11 は、隣接する画素部のカラーフィルタ 10 同士の間、カラーフィルタ 10 の側面を覆って設けられて

10

20

30

40

50

いる。

【0032】

隔壁11は、入射光を吸収又は反射する領域であれば良く、入射光を吸収又は反射する材料（例えばタングステンやアルミニウム等の金属、黒色の染料や顔料等）で構成したり、入射光を全反射する空気層で構成したりすることができる。空気層で入射光を全反射させるには、画素部のカラーフィルタ10への入射光の入射角を θ とし、空気層の屈折率を n とすると、「 $\sin(90^\circ - \theta) > (1/n)$ 」の条件を満たせば良い。例えば、 $n = 1.5$ とすると、 $\theta < 48.2^\circ$ で条件を満たすため、ほとんどの斜め光を全反射させることができる。

【0033】

カラーフィルタ10及び隔壁11の上には固体撮像素子全体を封止する封止ガラス12が設けられている。

【0034】

以上のように構成された固体撮像素子の動作について説明する。

【0035】

入射光のうちのR光はRカラーフィルタ10を透過し、Rカラーフィルタ10下方の光電変換層7に入射し、ここでR光に応じた信号電荷が発生する。入射光のうちのG光はGカラーフィルタ10を透過し、Gカラーフィルタ10下方の光電変換層7に入射し、ここでG光に応じた信号電荷が発生する。入射光のうちのB光はBカラーフィルタ10を透過し、Bカラーフィルタ10下方の光電変換層7に入射し、ここでB光に応じた信号電荷が発生する。各カラーフィルタ10に斜めに入射してきた光は、その一部がカラーフィルタ10の側面を覆う隔壁11によって吸収又は反射されるため、隣の画素部に到達してしまう光は減少する。

【0036】

各光電変換層7で発生した信号電荷は、そこに加わる電界によって下部電極6に集められ、ここからプラグ5を介して電荷蓄積部2に移動し、ここで蓄積される。蓄積された信号電荷は、信号読み出し回路4によって電圧信号として列信号線に順次出力される。固体撮像素子から出力された電圧信号に所定の信号処理を施すことで、カラー画像データを生成することができる。

【0037】

以上のように、図1に示した固体撮像素子によれば、カラーフィルタ10同士の間には隔壁11が設けられているため、任意の画素部のカラーフィルタ10に入射してきた光が該画素部の隣の画素部に入射してしまう確率を減らすことができる。このため、混色を低減することができ、高画質撮像が可能な固体撮像素子を実現することができる。画素部のサイズ（画素部を正形状とした場合、1辺の長さ）が $2\mu\text{m}$ 以下になると、光電変換層7の下面からカラーフィルタ10の上面までの厚みと、画素部のサイズが同程度となり、斜め入射光が隣の画素部に漏れこみやすくなる。そこで、隔壁11を設けて、斜め入射光が隣の画素部に漏れこむ確率を減らすことで、微細化が進んだ場合でも、画質を維持することが可能となる。

【0038】

なお、隔壁11は、Rカラーフィルタ、Gカラーフィルタ、Bカラーフィルタを保護層9上に順に形成後、カラーフィルタ10同士の境界部分に開口を形成し、この開口に光を反射又は吸収する材料を埋めたり、開口内に何も埋めないまま封止ガラス12を形成したりすることで形成することができる。または、光を反射又は吸収する材料によって保護層9上に隔壁11を形成した後、隔壁11で囲まれた空間内にカラーフィルタ10を埋め込む方法を採用しても良い。これらの製造方法を採用することで、異なる色のカラーフィルタ10が境界部分でオーバーラップしてしまうのを防ぐことができるため、混色を更に防止することが可能となる。また、隔壁11を空気層で形成した場合は、製造工程を簡略化することができるため、製造コストを削減することができる。

【0039】

以下、図 1 に示した固体撮像素子の別の構成例について説明する。

【 0 0 4 0 】

図 3 は、図 1 に示した固体撮像素子の別の構成例 (1) を示す断面模式図である。図 3 に示す固体撮像素子は、図 1 に示す固体撮像素子の隔壁 1 1 を上部電極 8 の上面まで延在させて、隣接する画素部のカラーフィルタ 1 0 同士の間だけでなく、保護層 9 同士の間にも隔壁 1 1 を設けた構成となっている。このような構成により、入射光が隣の画素部に漏れこむ確率を更に低くすることができる。

【 0 0 4 1 】

図 4 は、図 1 に示した固体撮像素子の別の構成例 (2) を示す断面模式図である。図 4 に示す固体撮像素子は、図 1 に示す固体撮像素子の隔壁 1 1 を下部電極 6 の下面と同位置まで延在させて、隣接する画素部のカラーフィルタ 1 0 同士の間だけでなく、保護層 9 同士の間と、光電変換部同士の間にも隔壁 1 1 を設けた構成となっている。このような構成により、入射光が隣の画素部に漏れこむ確率を更に低くすることができる。

【 0 0 4 2 】

なお、図 4 に示す構成の場合、隔壁 1 1 を導電性材料にすると、下部電極 6 同士が導通してしまうため、非導電性材料にすることが好ましい。隔壁 1 1 を導電性材料にする場合には、隔壁 1 1 を下部電極 6 に接しない位置まで延在させた構成としたり、隔壁 1 1 が下部電極 6 と接しないように隔壁 1 1 を薄くする、又は、下部電極 6 同士の隙間を大きくする構成としたりすれば良い。

【 0 0 4 3 】

図 5 は、図 1 に示した固体撮像素子の別の構成例 (3) を示す断面模式図である。図 5 に示す固体撮像素子は、図 1 に示す固体撮像素子の各画素部が、カラーフィルタ 1 0 上に設けられたマイクロレンズ 1 3 を備える構成となっている。マイクロレンズ 1 3 は、画素部の光電変換層 7 に入射光を集光するためのものであり、光電変換層 7 の中心位置に光が集まるように設計されている。

【 0 0 4 4 】

図 5 に示した構成によれば、マイクロレンズ 1 3 によって隣の画素部に入射光が漏れこむ確率を更に減らすことができると共に、光を効率的に光電変換層 7 に集めることができる。このため、更なる混色の防止や光利用率の向上を図ることができる。

【 0 0 4 5 】

図 6 は、図 1 に示した固体撮像素子の別の構成例 (4) を示す断面模式図である。図 6 に示す固体撮像素子は、図 3 に示す固体撮像素子の各画素部が、カラーフィルタ 1 0 上に設けられたマイクロレンズ 1 3 を備える構成となっている。マイクロレンズ 1 3 は、画素部の光電変換層 7 に入射光を集光するためのものであり、光電変換層 7 の中心位置に光が集まるように設計されている。

【 0 0 4 6 】

図 6 に示した構成によれば、マイクロレンズ 1 3 によって隣の画素部に入射光が漏れこむ確率を更に減らすことができると共に、光を効率的に光電変換層 7 に集めることができる。このため、更なる混色の防止や光利用率の向上を図ることができる。

【 0 0 4 7 】

図 7 は、図 1 に示した固体撮像素子の別の構成例 (5) を示す断面模式図である。図 7 に示す固体撮像素子は、図 4 に示す固体撮像素子の各画素部が、カラーフィルタ 1 0 上に設けられたマイクロレンズ 1 3 を備える構成となっている。マイクロレンズ 1 3 は、画素部の光電変換層 7 に入射光を集光するためのものであり、光電変換層 7 の中心位置に光が集まるように設計されている。

【 0 0 4 8 】

図 7 に示した構成によれば、マイクロレンズ 1 3 によって隣の画素部に入射光が漏れこむ確率を更に減らすことができると共に、光を効率的に光電変換層 7 に集めることができる。このため、更なる混色の防止や光利用率の向上を図ることができる。

【 0 0 4 9 】

図 8 は、図 1 に示した固体撮像素子の別の構成例 (6) を示す断面模式図である。図 8 に示す固体撮像素子は、図 5 に示す固体撮像素子の保護層 9、上部電極 8、光電変換層 7、下部電極 6、プラグ 5、信号読み出し回路 4、電荷蓄積部 2 を削除し、ゲート酸化膜 3 とカラーフィルタ 10 との間に、シリコン基板 15 と保護層 17 を設けた構成となっている。

【 0 0 5 0 】

シリコン基板 15 は、例えば p 型シリコン基板であり、ゲート酸化膜 3 上に形成されている。シリコン基板 15 内には、画素部毎に n 型不純物層が形成され、これにより p n 接合フォトダイオード 16 が形成されている。シリコン基板 15 上には保護層 17 が形成され、この保護層 17 上にカラーフィルタ 10 と隔壁 11 が設けられている。

10

【 0 0 5 1 】

p 型シリコン基板 1 には、画素部に対応させて信号読み出し回路 14 が形成されている。信号読み出し回路 14 は、対応する画素部のフォトダイオード 16 で発生した信号電荷に応じた信号を出力するものであり、信号読み出し回路 4 と同じ構成を採用することができる。

【 0 0 5 2 】

図 8 に示した固体撮像素子は、マイクロレンズ 13 で集光された光がカラーフィルタ 10 を透過して各画素部のフォトダイオード 16 に入射し、ここで発生した信号電荷に応じた信号が信号読み出し回路 14 を介して外部に出力されるものである。この固体撮像素子は、シリコン基板にフォトダイオードと信号読み出し回路を形成し、信号読み出し回路側から光を入射して用いる一般的な固体撮像素子に対し、フォトダイオード側から光を入射する、いわゆる裏面照射型撮像素子となっている。

20

【 0 0 5 3 】

つまり、一般的な固体撮像素子では、図 8 に示す基板 1 の下面にカラーフィルタ 10 とマイクロレンズ 13 を設け、ここに光を入射して用いるが、裏面照射型撮像素子では、シリコン基板 15 の信号読み出し回路 14 から遠い側の表面にカラーフィルタ 10 とマイクロレンズ 13 を設け、ここに光を入射して用いる構成となっている。この構成によれば、フォトダイオード 16 を大きくすることができる、フォトダイオードに入射する光が信号読み出し回路によって遮られないため光利用率を向上することができる等の利点が得られる。

30

【 0 0 5 4 】

一方で、シリコン基板 15 にはある程度の厚みが必要となるため、斜め入射光による混色が発生しやすい構成であるとも言える。そこで、このような裏面照射型撮像素子のカラーフィルタ 10 同士の間には隔壁 11 を設けることが特に有効となる。

【 0 0 5 5 】

なお、固体撮像素子に含まれるカラーフィルタ 10 を、それぞれ異なる波長域の光を透過する 4 種類以上で構成しても良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 6 】

【 図 1 】 本発明の実施形態を説明するための固体撮像素子の概略構成を示す断面模式図

40

【 図 2 】 図 1 に示す信号読み出し回路の構成例を示した図

【 図 3 】 図 1 に示した固体撮像素子の別の構成例 (1) を示す断面模式図

【 図 4 】 図 1 に示した固体撮像素子の別の構成例 (2) を示す断面模式図

【 図 5 】 図 1 に示した固体撮像素子の別の構成例 (3) を示す断面模式図

【 図 6 】 図 1 に示した固体撮像素子の別の構成例 (4) を示す断面模式図

【 図 7 】 図 1 に示した固体撮像素子の別の構成例 (5) を示す断面模式図

【 図 8 】 図 1 に示した固体撮像素子の別の構成例 (6) を示す断面模式図

【 符号の説明 】

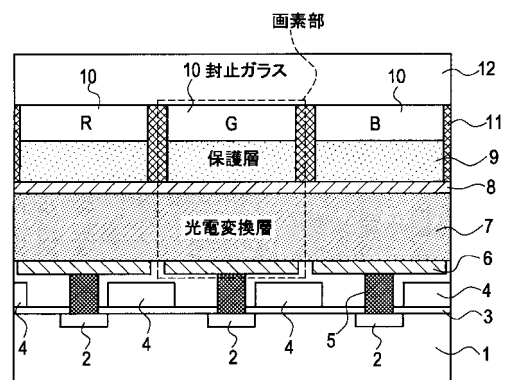
【 0 0 5 7 】

1 p 型シリコン基板

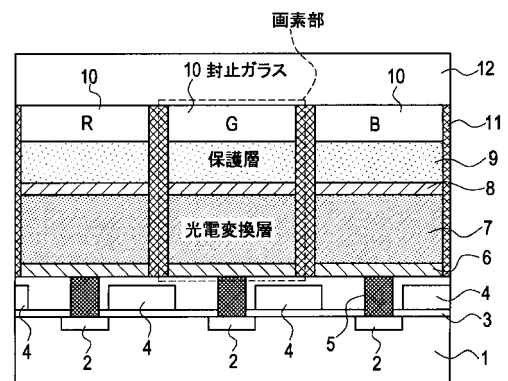
50

- 1 1 隔壁

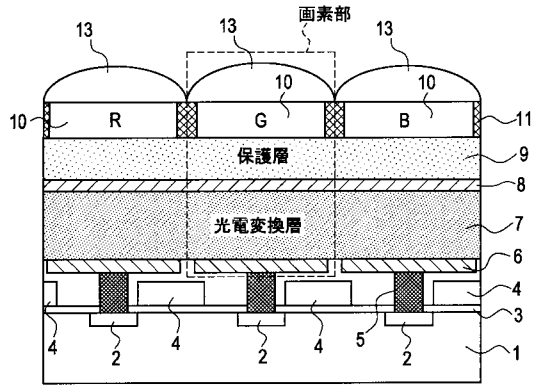
【 図 3 】



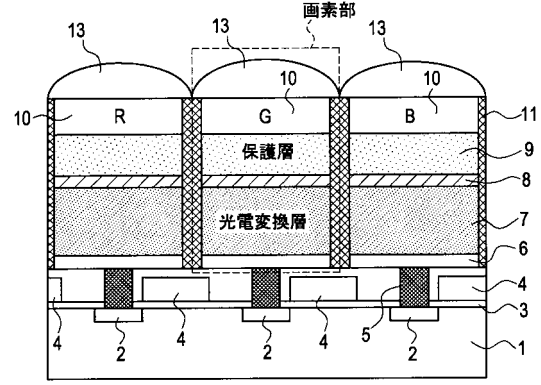
【 図 4 】



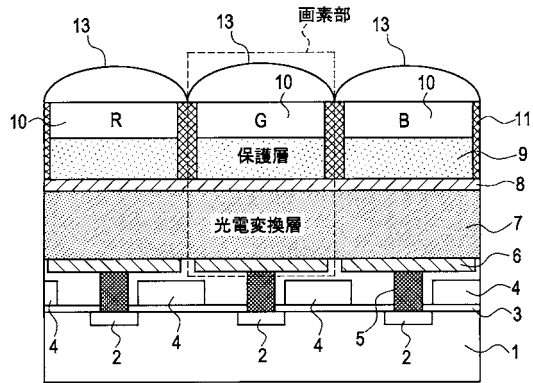
【図 5】



【図 7】



【図 6】



【図 8】

