

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 2 区分
 【発行日】平成 27 年 4 月 16 日 (2015.4.16)

【公開番号】特開 2013-207053 (P2013-207053A)
 【公開日】平成 25 年 10 月 7 日 (2013.10.7)
 【年通号数】公開・登録公報 2013-055
 【出願番号】特願 2012-73725 (P2012-73725)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 27/14 (2006.01)

G 0 2 B 1/11 (2015.01)

【F I】

H 0 1 L 27/14 D

G 0 2 B 1/10 A

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 2 月 25 日 (2015.2.25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体基体に形成された受光部と、
 前記受光部上に形成され、複数層の平坦層から成り、下層の前記平坦層よりも上層の前記平坦層の幅が狭い、反射防止膜を有する
 固体撮像素子。

【請求項 2】

前記反射防止膜は、前記反射防止膜上に形成された層よりも高い屈折率を有する膜を含む、請求項 1 に記載の固体撮像素子。

【請求項 3】

前記平坦層の幅又は厚さが、画素の色毎に選定されている、請求項 1 又は請求項 2 に記載の固体撮像素子。

【請求項 4】

下層の前記平坦層に対する、上層の前記平坦層の相対位置が、画素部内の画素の位置に対応して補正されている、請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 項に記載の固体撮像素子。

【請求項 5】

前記反射防止膜の上方に形成された導波路をさらに有する請求項 1 ～請求項 4 のいずれか 1 項に記載の固体撮像素子。

【請求項 6】

光学系と、

請求項 1 ～請求項 5 のいずれか 1 項に記載の固体撮像素子と、

前記固体撮像素子の出力信号を処理する信号処理回路を備えた
 電子機器。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 1 】

ここで、凸形状の反射防止膜 2 0 及びその周囲の各部の寸法について、図 2 を参照して、説明する。

図 2 に示すように、反射防止膜 2 0 の下段 2 1 の幅を W_1 とし、上段 2 2 の幅を W_2 とし、下段 2 1 の厚さを T_1 とし、上段 2 2 の厚さを T_2 とする。また、下段 2 1 の端から上段 2 2 の端までの長さを L とし、遮光膜 1 3 の開口端から反射防止膜 2 0 の下段 2 1 の端までの距離を D としている。

反射防止膜 2 0 の下段 2 1 の幅 W_1 を広くするほど、反射防止効果が向上して感度が向上するが、上段 2 2 の幅 W_2 との差が大きくなって、反射防止膜 2 0 のレンズ効果が低下する。レンズ効果が低下すると、スミアを生じやすくなる。

逆に、反射防止膜 2 0 の下段 2 1 の幅 W_1 を狭くするほど、スミアを抑制する効果が向上するが、受光部 2 上に反射防止膜 2 0 のない部分が増えるため、感度は低下する。

【 手続補正 3 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 3 9

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 3 9 】

< 2 . 第 2 の実施の形態 >

第 2 の実施の形態の固体撮像素子の概略構成図を、図 7 及び図 8 に示す。

図 7 は固体撮像素子の平面図を示し、図 8 は図 7 の A - A における断面図を示す。

本実施の形態は、本技術を、CCD 固体撮像素子に適用し、さらに受光部の上方に導波路を設けた場合である。

【 手続補正 4 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 5 8

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 5 8 】

図 1 1 A は青の画素の断面図を示しており、図 1 1 B は赤の画素や緑の画素の断面図を示している。

図 1 1 A に示すように、青の画素では、青 B のカラーフィルタ 1 6 が形成され、クラッド層 8 とコア層 9 により形成された導波路の下に、図 1 8 に示したと同様の、平板状の反射防止膜 2 3 が形成されている。

図 1 1 B に示すように、赤の画素や緑の画素では、赤 R のカラーフィルタ 1 6 や緑 G のカラーフィルタ 1 6 が形成され、導波路の下に、下段 2 1 と上段 2 2 とから成る、凸形状の反射防止膜 2 0 が形成されている。図 1 1 B では、反射防止膜 2 0 の下段 2 1 と上段 2 2 との間に、低反射率材料から成る、薄い膜が形成されている。即ち、図 5 G に示した構成と同様の構成になっている。

その他の構成は、図 8 に示した第 2 の実施の形態と同様であるので、重複説明を省略する。

【 手続補正 5 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 7 3

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 7 3 】

第 4 の実施の形態の固体撮像素子の、画素部における画素の位置に対応して瞳補正を行った、凸形状の反射防止膜の断面形状を、図 1 3 A ~ 図 1 3 C に示す。

図 1 3 A に示すように、画素部の左端の画素では、凸形状の反射防止膜 2 0 の上段 2 2

を、下段 2 1 の右端に寄せて形成している。

図 1 3 B に示すように、画素部の中央の画素では、凸形状の反射防止膜 2 0 の上段 2 2 を、下段 2 1 の中央の上に形成している。

図 1 3 C に示すように、画素部の右端の画素では、凸形状の反射防止膜 2 0 の上段 2 2 を、下段 2 1 の左端に寄せて形成している。

なお、図 1 3 A 及び図 1 3 C では、下段 2 1 の端面と上段 2 2 の端面を同じ位置に揃えて形成しているが、下段と上段の端面の位置は同じ位置に限定されるものではない。

このように、瞳補正を行うことにより、シェーディング特性を改善できる。

この構成の凸形状の反射防止膜 2 0 を製造する場合には、例えば、図 3 B ~ 図 3 C、図 4 B ~ 図 4 C、図 5 F に示した製造工程で、瞳補正に対応するように、凸形状の反射防止膜 2 0 の上段をずらして形成しても良い。