

【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 01 L 27/14 (2006.01)

G 02 B 1/11 (2015.01)

【F I】

H 01 L 27/14 D

G 02 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】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0021】

ここで、凸形状の反射防止膜20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20の下段21の幅をW1とし、上段22の幅をW2とし、下段21の厚さをT1とし、上段22の厚さをT2とする。また、下段21の端から上段22の端までの長さをLとし、遮光膜13の開口端から反射防止膜20の下段21の端までの距離をDとしている。

反射防止膜20の下段21の幅W1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22の幅W2との差が大きくなつて、反射防止膜20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20の下段21の幅W1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20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】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

<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】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

図11Aは青の画素の断面図を示しており、図11Bは赤の画素や緑の画素の断面図を示している。

図11Aに示すように、青の画素では、青Bのカラーフィルタ16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18に示したと同様の、平板状の反射防止膜23が形成されている。

図11B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16や緑Gのカラーフィルタ16が形成され、導波路の下に、下段21と上段22とから成る、凸形状の反射防止膜20が形成されている。図11Bでは、反射防止膜20の下段21と上段22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5G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】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

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つた、凸形状の反射防止膜の断面形状を、図13A～図13Cに示す。

図13A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20の上段22

を、下段21の右端に寄せて形成している。

図13B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20の上段22を、下段21の中央の上に形成している。

図13C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20の上段22を、下段21の左端に寄せて形成している。

なお、図13A及び図13Cでは、下段21の端面と上段22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20を製造する場合には、例えば、図3B～図3C、図4B～図4C、図5F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20の上段をずらして形成しても良い。