

【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 21 年 3 月 5 日 (2009.3.5)

【公開番号】特開 2006-229206 (P2006-229206A)  
 【公開日】平成 18 年 8 月 31 日 (2006.8.31)  
 【年通号数】公開・登録公報 2006-034  
 【出願番号】特願 2006-8977 (P2006-8977)  
 【国際特許分類】

H 0 1 L 27/14 (2006.01)

H 0 4 N 5/335 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 27/14 D

H 0 4 N 5/335 U

H 0 4 N 5/335 E

【手続補正書】  
 【提出日】平成 21 年 1 月 15 日 (2009.1.15)  
 【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】

アクティブピクセル領域及び周辺回路領域を有する基板を提供する段階と、  
 前記アクティブピクセル領域内に複数の光変換素子を配置する段階と、  
 前記アクティブピクセル領域及び前記周辺回路領域内に複数のトランジスタを形成する段階と、

前記基板上に複数の層間絶縁膜を、隣接する前記層間絶縁膜の間にそれぞれエッチング阻止膜を有するように形成する段階と、

前記層間絶縁膜内にそれぞれの光変換素子と電氣的に連結される配線を形成する段階と、

複数の層間絶縁膜をエッチングしてアクティブピクセル領域にリセスを形成する段階と、

前記光変換素子に向かう光経路を形成するために、前記残留している複数の層間絶縁膜を貫通する開口部を形成する段階と、

前記開口部の内部を透明な物質で満たす段階と、

前記開口部上にカラーフィルター及びレンズを形成する段階と、を行うが、

前記光変換素子からレンズまでの光経路の距離が前記周辺領域に形成された層間絶縁膜の最上部から基板までの距離より短くなるように形成することを特徴とするイメージセンサの形成方法。

【請求項 2】

前記層間絶縁膜のうち、少なくとも一つは透明な物質で形成されることを特徴とする請求項 1 記載のイメージセンサの形成方法。

【請求項 3】

前記透明な物質は、前記層間絶縁膜の屈折率に対して高い屈折率を有する物質であることを特徴とする請求項 1 記載のイメージセンサの形成方法。

【請求項 4】

前記透明な物質は、レジン及び流動性酸化膜のうち、いずれか一つで形成されること

を特徴とする請求項 1 記載のイメージセンサの形成方法。

【請求項 5】

前記配線は、銅で形成されることを特徴とする請求項 1 記載のイメージセンサの形成方法。

【請求項 6】

前記配線は、バリヤー金属膜によって囲まれることを特徴とする請求項 5 記載のイメージセンサの形成方法。

【請求項 7】

前記透明な物質は、前記光変換素子と接触することを特徴とする請求項 1 記載のイメージセンサの形成方法。

【請求項 8】

前記レンズと前記光変換素子との間には少なくとも 4 層の層間絶縁膜が形成され、前記レンズとイメージ素子の最上層の間には少なくとも 3 層の追加層間絶縁膜が具備されることを特徴とする請求項 1 記載のイメージセンサの形成方法。

【請求項 9】

前記層間絶縁膜をエッチングすることによって、アクティブピクセル領域内のリセス内には、傾斜する側壁が形成されることを特徴とする請求項 1 記載のイメージセンサの形成方法。

【請求項 10】

基板内に配置された複数の光変換素子を有するアクティブピクセル領域を形成する段階と、

前記アクティブピクセル領域内にそれぞれの光変換素子と電氣的に連結される複数のトランジスタを形成する段階と、

前記基板上に第 1 層間絶縁膜を形成する段階と、

前記第 1 層間絶縁膜を貫通する第 1 金属コンタクトを形成する段階と、

前記第 1 層間絶縁膜上に第 1 エッチング阻止膜を形成する段階と、

前記第 1 エッチング阻止膜上に第 2 層間絶縁膜を形成する段階と、

前記第 2 層間絶縁膜を貫通して前記第 1 金属コンタクトと電氣的に連結される第 1 配線を形成する段階と、

前記第 2 層間絶縁膜上に第 2 エッチング阻止膜を形成する段階と、

前記第 2 エッチング阻止膜上に第 3 層間絶縁膜、第 3 エッチング阻止膜、及び第 4 層間絶縁膜を形成する段階と、

前記第 3 層間絶縁膜を貫通する第 2 配線を形成する段階と、

第 4 エッチング阻止膜を形成する段階と、

前記第 3 エッチング阻止膜上に順次に第 5 層間絶縁膜、第 5 エッチング阻止膜、及び第 6 層間絶縁膜を形成する段階と、

第 3 及び第 4 配線を形成する段階と、

前記第 4 エッチング阻止膜が露出されるように前記層間絶縁膜及びエッチング阻止膜をエッチングすることによって、前記アクティブピクセル領域内にリセス領域を形成する段階と、

前記光変換素子上に位置する層間絶縁膜及びエッチング阻止膜を選択的にエッチングすることによって、前記光変換素子と対応する開口部を形成する段階と、

前記開口部の内部に透明埋立物を蒸着する段階と、

カラーフィルターを形成する段階と、

前記カラーフィルター上に平坦化膜を形成する段階と、

前記平坦化膜上に複数のレンズを形成する段階と、を含むことを特徴とするイメージセンサの製造方法。

【請求項 11】

前記第 5 層間絶縁膜は、隣接する他の層間絶縁膜より 1.5 ~ 3 倍厚いことを特徴とする請求項 10 記載のイメージセンサの製造方法。

**【請求項 12】**

前記第1層間絶縁膜は、透明な物質で形成されることを特徴とする請求項10記載のイメージセンサの製造方法。

**【請求項 13】**

前記埋立物は、前記層間絶縁膜より高い屈折率を有することを特徴とする請求項10記載のイメージセンサの製造方法。

**【請求項 14】**

前記埋立物は、レジン及び流動性酸化膜のうち、いずれか一つで形成されることを特徴とする請求項10記載のイメージセンサの製造方法。

**【請求項 15】**

前記第1平坦化膜は、 $0.2\mu\text{m} \sim 0.6\mu\text{m}$ の厚さを有することを特徴とする請求項10記載のイメージセンサの製造方法。

**【請求項 16】**

前記層間絶縁膜は、前記第1層間絶縁膜を除いて実質的に同じ厚さを有することを特徴とする請求項10記載のイメージセンサの製造方法。

**【請求項 17】**

前記埋立物及びカラーフィルターの間に平坦化膜を形成する段階を更に含むことを特徴とする請求項10記載のイメージセンサの製造方法。

**【請求項 18】**

前記配線は、銅で形成されることを特徴とする請求項10記載のイメージセンサの製造方法。

**【請求項 19】**

前記配線は、バリヤー金属膜によって囲まれることを特徴とする請求項18記載のイメージセンサの製造方法。

**【請求項 20】**

前記埋立物は、前記光変換素子と接触することを特徴とする請求項10記載のイメージセンサの製造方法。

**【請求項 21】**

前記基板は、シリコン又はSOI (silicon on insulator) で形成されることを特徴とする請求項10記載のイメージセンサの製造方法。

**【請求項 22】**

前記リセス領域を形成する段階でリセスの側壁傾斜を共に形成することを特徴とする請求項10記載のイメージセンサの製造方法。

**【請求項 23】**

基板に配置された複数の光変換素子を有するアクティブピクセル領域と、  
前記基板上に形成された第1層間絶縁膜と、  
前記第1層間絶縁膜を貫通して形成された第1金属コンタクトと、  
前記第1層間絶縁膜上に形成された第1エッチング阻止膜と、  
前記第1エッチング阻止膜上に形成された第2層間絶縁膜と、  
前記第2層間絶縁膜を貫通して、前記第1金属コンタクトと電氣的に接続する第1配線と、  
前記第2層間絶縁膜上に形成された第2エッチング阻止膜と、  
前記第2エッチング阻止膜上に形成された第3層間絶縁膜、第3エッチング阻止膜、及び第4層間絶縁膜と、  
前記第3層間絶縁膜を貫通して形成された第2配線と、  
前記第4層間絶縁膜上に形成された第4エッチング阻止膜と、  
前記アクティブピクセル領域と隣接するように配置され、前記アクティブピクセル領域に対して少なくとも2層の追加層間絶縁膜及び追加層間絶縁膜間に挿入されているエッチング阻止膜を含む周辺回路領域と、  
前記光変換素子上に具備される複数の開口部が形成されており、前記開口部内に満た

された光学的に透明な埋立物と、

前記開口部上に配置される複数のカラーフィルターと、

前記カラーフィルター間に形成される平坦化膜と、

前記平坦化膜上に形成される複数のレンズと、を含むことを特徴とするイメージセンサ。

【請求項 2 4】

前記配線は銅で形成されることを特徴とする請求項 2 3 記載のイメージセンサ。

【請求項 2 5】

前記配線のそれぞれは、バリヤー金属によって囲まれていることを特徴とする請求項 2 4 記載のイメージセンサ。

【請求項 2 6】

前記開口部内に満たされた光学的に透明な埋立物は、前記光転換素子と直接的に接触されることを特徴とする請求項 2 3 記載のイメージセンサ。

【請求項 2 7】

前記層間絶縁膜のうち、少なくとも一つの膜は残り層間絶縁膜より厚いことを特徴とする請求項 2 3 記載のイメージセンサ。

【請求項 2 8】

前記埋立物及びカラーフィルターの間に形成された平坦化膜を更に含むことを特徴とする請求項 2 3 記載のイメージセンサ。

【請求項 2 9】

前記層間絶縁膜の少なくとも一つは、透明な物質で形成されることを特徴とする請求項 2 3 記載のイメージセンサ。

【請求項 3 0】

前記光学的に透明な埋立物は、前記層間絶縁膜より高い屈折率を有することを特徴とする請求項 2 5 記載のイメージセンサ。

【請求項 3 1】

前記周辺回路領域で最も下に形成された前記追加層間絶縁膜は、隣接する層間絶縁膜より厚い厚さを有することを特徴とする請求項 2 5 記載のイメージセンサ。