

【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1月29日(2009.1.29)

【公開番号】特開2006-179903(P2006-179903A)

【公開日】平成18年7月6日(2006.7.6)

【年通号数】公開・登録公報2006-026

【出願番号】特願2005-361080(P2005-361080)

【国際特許分類】

H 01 L 27/146 (2006.01)

【F I】

H 01 L 27/14 A

【手続補正書】

【提出日】平成20年12月10日(2008.12.10)

【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】

フォトダイオードが形成されている基板上に不透明膜を有する第1層間絶縁構造物を形成する段階と、

前記第1層間絶縁構造物上で前記フォトダイオードと対向する部位にエッチング阻止膜パターンを形成する段階と、

前記エッチング阻止膜パターン及び第1層間絶縁構造物上に不透明膜を有する第2層間絶縁構造物を形成する段階と、

前記フォトダイオードが露出しないようにし、かつ、前記フォトダイオードと対向する部位の前記第2層間絶縁構造物、エッチング阻止膜パターン及び第1層間絶縁構造物を順次エッチングして開口部を形成する段階と、を含むことを特徴とするイメージ素子の製造方法。

【請求項2】

前記開口部を形成する段階は、

前記エッチング阻止膜パターンが露出されるように前記第2層間絶縁構造物をエッチングして第1予備開口部を形成する段階と、

前記エッチング阻止膜パターンをエッチングして前記第1予備開口部が下方に拡張された形態の第2予備開口部を形成する段階と、

前記第2予備開口部の下に露出された第1層間絶縁構造物を部分的にエッチングする段階と、を含むことを特徴とする請求項1記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項3】

前記第1層間絶縁構造物を部分的にエッチングする段階は、

前記第1上部不透明膜及び第1上部層間絶縁膜を順次エッチングする段階と、

前記第1下部層間絶縁膜を残しながら前記第1下部不透明膜をエッチングする段階と、を含むことを特徴とする請求項2記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項4】

前記第1層間絶縁構造物を形成する段階は、

前記フォトダイオードをカバーする第1下部層間絶縁膜を形成する段階と、

前記第1下部層間絶縁膜上に第1下部不透明膜を形成する段階と、

前記第1下部不透明膜上に第1上部層間絶縁膜を形成する段階と、

前記第1上部層間絶縁膜上に第1上部不透明膜を形成する段階と、を含むことを特徴とする請求項1記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項5】

前記第1層間絶縁構造物を形成する段階は、

前記基板上に前記基板のコンタクト形成領域と接続する第1コンタクトが具備される第1下部層間絶縁膜を形成する段階と、

前記第1下部層間絶縁膜上に金属拡散を防止するための第1下部不透明膜及び前記第1上部層間絶縁膜を形成する段階と、

前記第1上部層間絶縁膜及び第1下部不透明膜を部分的にエッチングして前記第1コンタクトを電気的に連結させるための第1補助配線用トレンチを形成する段階と、

前記トレンチ内に金属物質を埋め立てて第1補助配線を形成する段階と、

前記第1補助配線上に第1上部不透明膜を形成する段階と、を含むことを特徴とする請求項1記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項6】

前記第2層間絶縁構造物を形成する段階は、

前記第1層間絶縁構造物及びエッチング阻止膜パターン上に層間絶縁膜及び不透明膜を反復的に積層する段階を含むことを特徴とする請求項1記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項7】

前記第2層間絶縁構造物を形成する段階は、

前記基板のコンタクト形成領域と電気的に連結される第2コンタクト及び前記第2コンタクトを電気的に連結させる第2補助配線を含む第2配線を形成する段階と、

前記第2配線上に基板のコンタクト形成領域と電気的に連結される追加コンタクト及び前記追加コンタクトを電気的に連結させる追加補助配線を含む追加配線を形成する段階と、を含むことを特徴とする請求項1記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項8】

前記第2配線を形成する段階は、

前記第1下部層間絶縁膜構造物及びエッチング阻止膜パターン上に第2下部層間絶縁膜を形成する段階と、

前記第2層間下部絶縁膜上に金属拡散を防止するための第2下部不透明膜及び第2上部層間絶縁膜を形成する段階と、

前記第2上部層間絶縁膜、第2不透明膜及び第2下部層間絶縁膜の一部分をエッチングして第2コンタクトホール及び第2補助配線用トレンチを形成する段階と、

前記第2コンタクトホール及び第2補助配線用トレンチ内部に金属物質を埋め立てることで第2コンタクト及び第2補助配線を形成する段階と、

前記第2補助配線及び前記第2上部層間絶縁膜上に第2上部不透明膜を形成する段階と、を含むことを特徴とする請求項7記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項9】

前記第2配線を形成する段階は、

前記第1層間絶縁膜構造物上に第2コンタクトが具備される第2下部層間絶縁膜を形成する段階と、

前記第2下部層間絶縁膜上に金属拡散を防止するための第2下部不透明膜及び第2上部層間絶縁膜を形成する段階と、

前記第2上部層間絶縁膜及び前記第2下部不透明膜を部分的にエッチングして前記第2コンタクトを露出させる第2補助配線用トレンチを形成する段階と、

前記第2補助配線用トレンチ内に金属物質を埋め立てて第2補助配線を形成する段階と、

前記第2補助配線及び前記第2上部層間絶縁膜上に第2上部不透明膜を形成する段階と、を行なうことを特徴とする請求項7記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項10】

前記エッチング阻止膜パターンは、金属物質を用いて形成することを特徴とする請求項

1記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項 1 1】

前記不透明膜は、シリコン窒化膜または炭化シリコン膜を用いて形成することを特徴とする請求項1記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項 1 2】

前記第2層間絶縁構造物を形成する段階を行った後に、

前記第2層間絶縁構造物上に、前記第2層間絶縁構造物及び第1層間絶縁構造物を保護するための保護膜構造物を形成する段階と、

前記保護膜構造物の一部分をエッチングしてパッドコンタクトホールを形成する段階と、

前記パッドコンタクトホールの内部に導電物質を埋め立ててパッドを形成する段階と、
を更に行うことを特徴とする請求項1記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項 1 3】

前記保護膜構造物は、第1保護膜及び第2保護膜が積層された多層膜で形成することを特徴とする請求項1 2記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項 1 4】

前記第1保護膜はシリコン酸化膜で形成し、前記第2保護膜はシリコン窒化膜または炭化シリコン膜で形成することを特徴とする請求項1 3記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項 1 5】

前記開口部を形成する段階を行った後に、

前記開口部の内部を埋め立てる透明絶縁膜を形成する段階と、

前記透明絶縁膜及び第2層間絶縁構造物上にカラーフィルタを形成する段階と、

前記カラーフィルタ上にマイクロレンズを形成する段階と、を含むことを特徴とする請求項1記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項 1 6】

第1領域及び第2領域を有する基板を準備する段階と、

前記第1領域にフォトダイオードを形成する段階と、

前記第1領域上には前記フォトダイオードとずれるように配置される配線を含み、前記第2領域上にはキャパシタ下部電極を含む第1層間絶縁構造物を形成する段階と、

前記第1層間絶縁構造物上に誘電膜を形成する段階と、

前記第1領域における前記フォトダイオードと対向する部位の誘電膜上にエッチング阻止膜パターンと、前記第2領域における前記キャパシタ下部電極と対向する部位の誘電膜上に上部電極パターンをそれぞれ形成する段階と、

前記エッチング阻止膜パターン及び第1層間絶縁構造物上に少なくとも一つの不透明膜を有する第2層間絶縁構造物を形成する段階と、

前記フォトダイオードが露出されないようにし、かつ、前記フォトダイオードと対向する部位の第2層間絶縁構造物、エッチング阻止膜パターン及び前記第1層間絶縁構造物を順次エッチングして開口部を形成する段階と、を含むことを特徴とするイメージ素子の製造方法。

【請求項 1 7】

前記開口部を形成する段階は、

前記エッチング阻止膜パターンが露出されるように、前記第2層間絶縁構造物をエッチングして第1予備開口部を形成する段階と、

前記エッチング阻止膜パターンをエッチングして、前記第1予備開口部の下方を拡張した形態の第2予備開口部を形成する段階と、

前記第2予備開口部の下に露出された第1層間絶縁構造物を部分的にエッチングする段階と、を含むことを特徴とする請求項1 6記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項 1 8】

前記第1層間絶縁構造物を部分的にエッチングする段階は、

前記第1上部不透明膜及び前記第1上部層間絶縁膜を順次エッチングする段階と、

前記第1下部層間絶縁膜を残しながら、前記第1下部不透明膜をエッティングする段階と、を含むことを特徴とする請求項1_7記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項19】

前記第1層間絶縁構造物を形成する段階は、

前記基板のコンタクト形成領域と接触する第1コンタクトを形成する段階と、

前記第1コンタクトを電気的に連結させる第1補助配線を形成することで、前記第1コンタクト及び第1補助配線で構成される第1配線を形成し、かつ、下部電極を形成する段階と、を含むことを特徴とする請求項1_6記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項20】

前記第1層間絶縁構造物を形成する段階は、

前記基板上に基板のコンタクト形成領域と接続する第1コンタクトが具備される第1下部層間絶縁膜を形成する段階と、

前記第1下部層間絶縁膜上に金属拡散を防止するための第1下部不透明膜及び第1上部層間絶縁膜を形成する段階と、

前記第1上部層間絶縁膜及び第1不透明膜を部分的にエッティングすることで、前記第1領域に前記第1コンタクトと電気的に連結される第1補助配線用トレンチ及び前記第2領域に下部電極用トレンチを形成する段階と、

前記第1補助配線用トレンチ及び下部電極用トレンチ内に金属物質を埋め立てて第1補助配線及び下部電極を形成する段階と、

前記第1補助配線、下部電極及び第1上部層間絶縁膜上に第1上部不透明膜を形成する段階と、を含むことを特徴とする請求項1_6記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項21】

前記第2層間絶縁構造物を形成する段階は、

前記基板のコンタクトを電気的に連結される第2コンタクト及び前記第2コンタクトを電気的に連結させる第2補助配線を含む第2配線を形成する段階と、

前記第2配線上に基板のコンタクト形成領域と電気的に連結される追加コンタクト及び前記追加コンタクトを電気的に連結させる追加補助配線を含む追加配線を形成する段階と、を更に含むことを特徴とする請求項1_6記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項22】

前記エッティング阻止膜パターン及び上部電極パターンを形成する段階は、

前記誘電膜上に金属膜を形成する段階と、

前記金属膜をパターニングして前記フォトダイオードと対向する部位の誘電膜の上部面及び前記キャパシタ下部電極と対向する部位の誘電膜上部面にそれぞれ金属膜パターンを形成する段階と、を含むことを特徴とする請求項1_6記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項23】

前記不透明膜は、シリコン窒化物または炭化シリコン物を用いて形成することを特徴とする請求項1_6記載のイメージ素子の製造方法。

【請求項24】

前記第2層間絶縁構造物を形成した後に、

前記第2層間絶縁構造物上に、下部構造を保護するための保護膜構造物を形成する段階と、

前記保護膜構造物の一部分をエッティングしてパッドコンタクトホールを形成する段階と、

前記パッドコンタクトホールの内部に導電物質を埋め立ててパッドを形成する段階と、を含むことを特徴とする請求項1_6記載のイメージ素子の製造方法。