

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6324324号
(P6324324)

(45) 発行日 平成30年5月16日 (2018.5.16)

(24) 登録日 平成30年4月20日 (2018.4.20)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 L 27/146 (2006.01)
GO 2 B 3/00 (2006.01)
HO 4 N 5/369 (2011.01)
HO 4 N 9/07 (2006.01)

HO 1 L 27/146 D
GO 2 B 3/00 A
HO 4 N 5/369
HO 4 N 9/07 A

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-93 (P2015-93)
(22) 出願日 平成27年1月5日 (2015.1.5)
(65) 公開番号 特開2016-46508 (P2016-46508A)
(43) 公開日 平成28年4月4日 (2016.4.4)
審査請求日 平成27年1月5日 (2015.1.5)
審判番号 不服2017-5148 (P2017-5148/J1)
審判請求日 平成29年4月11日 (2017.4.11)
(31) 優先権主張番号 14/466, 412
(32) 優先日 平成26年8月22日 (2014.8.22)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 507296388
采▲ぎょく▼科技股▲ふん▼有限公司
VisEra Technologies
Company Limited
台湾新竹市科学园区篤行一路12號
No. 12, Dusing Rd. 1,
Hsinchu Science Park,
Taiwan,
(74) 代理人 100105946
弁理士 磯野 富彦
(72) 発明者 林 和泰
台湾新竹市東區關新路19巷115號15
樓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダミーパターンを有する撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像装置であって、

前記撮像装置のアクティブ領域内の基板上に形成される複数の光電変換素子と、

前記アクティブ領域と該アクティブ領域を囲む前記撮像装置の周辺領域の一部に延伸した領域の前記基板上に設置される複数のマイクロレンズ素子を有するマイクロレンズ構造と、

前記マイクロレンズ構造の領域を囲む前記周辺領域内の前記基板上に設置される複数の突起素子を有するダミーパターンと、

前記マイクロレンズ構造の前記複数のマイクロレンズ素子と前記ダミーパターンの前記複数の突起素子の表面上に形成される、製造プロセスにおけるテープの取り付け及び除去の対象となるパッシベーション膜と、を有し、

前記ダミーパターンの上部の前記パッシベーション膜の表面積は、前記マイクロレンズ構造の外側の前記周辺領域の表面積より小さいことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記突起素子の形状は、凸状、円柱状、角柱状、円錐または角錐状を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記ダミーパターンは複数の凸状の突起素子を有し、且つ、前記凸状の突起素子の各々は、前記マイクロレンズ構造の各マイクロレンズの形状と同じ形状を有し、前記凸状の突

10

20

起素子の上部は、前記マイクロレンズ構造の上部と同じ高さであることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記ダミーパターンは前記上部の前記パッシベーション膜の前記表面積は、前記マイクロレンズ構造の外側の前記周辺領域の前記表面積の 50 - 80%であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記マイクロレンズ構造と前記光電変換素子間に設置され、前記周辺領域内に設置される延長部分を有し、前記ダミーパターンが、前記延長部分に設置されるカラーフィルター層と、

10

前記カラーフィルター層と前記光電変換素子間に設置される平坦化層と、を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記パッシベーション膜の材料は、化学気相堆積酸化ケイ素を含み、前記パッシベーション膜は、前記マイクロレンズ構造と前記ダミーパターンの表面全体を被覆することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記ダミーパターンは、前記周辺領域で、規則的に設置され、前記周辺領域は、前記ダミーパターンにより完全に占有されることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

20

前記ダミーパターンは前記周辺領域内にランダムに設置され、前記周辺領域の一部は前記ダミーパターンにより占有されないことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置に関するものであって、特に、パッシベーション膜の剥離を防止するダミーパターンを有する撮像装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

画像センサーは、すでに、幅広く、各種画像取得装置、たとえば、ビデオカメラ、デジタルカメラ等に用いられている。一般に、ソリッドステートの撮像装置、たとえば、電荷結合素子 (CCD) センサーや相補型 MOS (CMOS) センサーは、光電子のトランスデューサー、たとえば、フォトダイオードを有し、光線を電荷に変換する。フォトダイオードは半導体基板、たとえば、シリコンチップ上に形成される。フォトダイオード中に生成される光電子に対応する信号電荷は、CCD - 型または CMOS - 型の読み取り回路により得られる。

30

【0003】

ソリッドステートの撮像装置において、フォトダイオードが、画素アレイ中に設置される。このほか、ソリッドステートの撮像装置は、フォトダイオードの上に設置されるマイクロレンズアレイを有する。マイクロレンズアレイの各マイクロレンズ素子は、各画素で、対応するフォトダイオードに照準されている。保護膜がマイクロレンズアレイ上に形成されて、撮像装置のパッケージプロセスで、ウェハから個々のチップを切断するなどの後続の工程段階で、マイクロレンズ素子を保護する。

40

【0004】

ある撮像装置において、パッシベーション膜が、保護のために、マイクロレンズ構造上に形成される。撮像装置の基板が、研磨プロセスにより薄くされるとき、テープは、通常、パッシベーション膜に取り付けられて、撮像装置を保護する。基板が薄くされた後、テープが撮像装置から除去される。しかし、テープの除去は、パッシベーション膜の剥離を生じる。パッシベーション膜剥離問題は、不都合なほどに、撮像装置のパッケージ歩留まりを減少させる。

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本発明は、ダミーパターンを有する撮像装置を提供し、パッシベーション膜の剥離を防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明の実施態様によると、撮像装置の各種ダミーパターン構造設計は、テープとダミーパターン上に設置されたパッシベーション膜間の接触面積を減少させることができる。よって、テープが除去されるとき、本発明のダミーパターン構造設計により、パッシベーション膜剥離問題が克服される。

10

【0007】

本発明の複数の実施態様において、撮像装置が提供される。撮像装置は、アクティブ領域内の基板上に形成される複数の光電変換素子を有する。マイクロレンズ構造が、さらに、光電変換素子上に設置される。このほか、ダミーパターンが、アクティブ領域を囲む周辺領域内に基板上に設置される。さらに、パッシベーション膜が、共形で、マイクロレンズ構造とダミーパターン上に形成される。ダミーパターンの上部に形成されるパッシベーション膜は、マイクロレンズの外側の周辺領域の表面積より小さい表面積を有する。

【0008】

複数の実施態様において、ダミーパターンは、複数の突起素子を有する。各突起素子は、凸状、円柱状、角柱状、円錐または角錐状を含む形状を有する。

20

【0009】

複数の実施態様において、ダミーパターンは、凸状の突起素子から構成される。凸状の突起素子は、マイクロレンズ構造の各マイクロレンズ素子の形状と同じ形状を有する。さらに、ダミーパターンの凸状の突起素子は、マイクロレンズ構造と同じ高さである。

【0010】

複数の実施態様において、ダミーパターン上部は、マイクロレンズ構造の上部より低いか、または、高い。

【0011】

複数の実施態様において、ダミーパターン上部のパッシベーション膜は、マイクロレンズ構造とダミーパターンを被覆するテープと接触する。複数の実施態様において、ダミーパターン上部のパッシベーション膜の表面積は、マイクロレンズ構造の外側の周辺領域の表面積の約50 - 80%である。

30

【0012】

複数の実施態様において、撮像装置は、さらに、マイクロレンズ構造と光電変換素子間に設置されるフィルター層を有する。カラーフィルター層は、周辺領域内に設置される延長部分を有する。ダミーパターンは、カラーフィルター層の延長部分上に設置される。

【0013】

複数の実施態様において、マイクロレンズ構造は、アクティブ領域から周辺領域に延伸し、ダミーパターンと接触する部分を有する。複数の実施態様において、マイクロレンズ構造は、ダミーパターンにより囲まれる。

40

【0014】

複数の実施態様において、ダミーパターンは、周辺領域内に規則的に設置される。周辺領域は、ダミーパターンにより完全に占有される。別の実施態様において、ダミーパターンは、周辺領域でランダムに設置される。周辺領域の一部は、ダミーパターンにより占有されない。

【0015】

複数の実施態様において、ダミーパターンの材料は、マイクロレンズ構造の材料と同じである。複数の実施態様において、パッシベーション膜の材料は、化学気相堆積により形成される酸化ケイ素を含む。

50

【発明の効果】

【0016】

本発明のダミーパターン設計により、パッシベーション膜剥離問題を克服し、よって、撮像装置の歩留まりが増加する。さらに、ダミーパターンは、マイクロレンズ構造と同じ材料層で形成される。よって、撮像装置の製造コストが減少する。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1A】ダミーパターンを有さず、テープが取り付けられた撮像装置の部分断面図である。

【図1B】テープ除去後の図1Aの撮像装置の部分断面図である。

10

【図2】本発明の実施形態によるダミーパターンを有し、テープが取り付けられた撮像装置の部分断面図である。

【図3】本発明の複数の実施形態による撮像装置の平面図である。

【図4】本発明の実施形態によるダミーパターンを有し、テープが取り付けられた撮像装置の部分断面図である。

【図5】本発明の実施形態によるダミーパターンを有し、テープが取り付けられた撮像装置の部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明は添付図面を参照して次の詳細な説明と実施例を読むことでより良く理解できる。本明細書で詳細に説明され、添付の図面に示される装置及び方法は、非限定的な例示の実施形態であること、並びに、本発明の各種の実施形態の範囲は、特許請求の範囲によってのみ定義されることは、当業者には理解されよう。

20

【0019】

図1Aを参照すると、ダミーパターンを有さない撮像装置10、および、撮像装置10に取り付けられるテープ120の部分断面が示される。撮像装置10は、アクティブ領域Aと周辺領域Bを有する。複数のフォトダイオード102が、アクティブ領域Aで、基板100上に形成される。このほか、マイクロレンズ素子110Mから構成されるマイクロレンズ構造は、アクティブ領域A内のフォトダイオード102上に設置される。マイクロレンズ構造は、マイクロレンズ材料層110で形成される。マイクロレンズ材料層110は、周辺領域Bの一部に延伸する。

30

【0020】

さらに、パッシベーション膜112は、周辺領域B内に共形でマイクロレンズ素子110Mとマイクロレンズ材料層110上に形成される。しかし、この実施形態において、周辺領域B中にダミーパターンがない。基板100の薄型化プロセスで、テープ120が撮像装置10に取り付けられるとき、周辺領域B中のマイクロレンズ材料層110上のテープ120とパッシベーション膜112間の接触面積は、周辺領域Bの表面積にほぼ等しい。

【0021】

よって、基板100が薄型化された後、テープ120が撮像装置10から除去されるとき、図1Bに示されるように、元は、周辺領域Bのマイクロレンズ材料層110上に蒸着されていたパッシベーション膜112の一部112Pが剥がされる。パッシベーション膜剥離問題は、不都合なほどに、撮像装置10のパッケージ歩留まりを減少させる。

40

【0022】

続いて、図2を参照すると、本発明の実施形態によるダミーパターンDPを有する撮像装置20の部分断面が示される。図2において、テープ120が撮像装置20に取り付けられる。撮像装置20は、アクティブ領域Aと周辺領域Bを有する。また、図3は、本発明の複数の実施形態による撮像装置20の平面図である。図3に示されるように、アクティブ領域Aは周辺領域Bにより囲まれる。図2は、図3のC-C'線に沿った撮像装置20の部分断面図である。

50

【 0 0 2 3 】

図2に示されるように、撮像装置20は、複数の光電変換素子102、たとえば、後部研磨プロセスにより薄型化される半導体基板100の正面に形成されるフォトダイオードを含む。半導体基板100は、ウェハか、ウェハから分割されるチップである。光電変換素子102が、アクティブ領域A内に設置される。各光電変換素子102は、撮像装置20の各画素に対応する。さらに、複数の仕切り壁104Pが半導体基板100の正面に設置されて、光電変換素子102を互いに分離する。各仕切り壁104Pは、アクティブ領域A内の二つの隣接する光電変換素子102間に設置される。撮像装置20の各画素は、仕切り壁104Pにより規定される。仕切り壁104Pは、仕切り壁材料層104、たとえば、金属層から形成される。仕切り壁104Pは、蒸着、フォトリソグラフィとエッチングプロセスにより形成される。仕切り壁材料層104は、さらに、周辺領域B内の半導体基板100上に形成される部分104Eを有する。

10

【 0 0 2 4 】

撮像装置20の各種配線と電子回路(図示しない)が半導体基板100上に形成される。平坦化層106が半導体基板100上に形成されて、光電変換素子102と仕切り壁材料層104を被覆する。平坦化層106の材料は、有機、または、無機絶縁材料、たとえば、エポキシ樹脂や酸化ケイ素である。

【 0 0 2 5 】

カラーフィルター層108が平坦化層106上に形成される。アクティブ領域Aにおいて、平坦化層106は、カラーフィルター層108と光電変換素子102間に設置される。カラーフィルター層108は、複数のカラーフィルター部分、たとえば、それぞれ、赤色、緑色、青色であるカラーフィルター部分108R、108Gおよび108Bを有する。別の実施形態において、カラーフィルター部分は別の配置で配列される別の色を有する。アクティブ領域Aにおいて、各カラーフィルター部分108R、108Gまたは108Bは、撮像装置20の各画素中、個々に、ひとつの光電変換素子102に対応する。さらに、いくつかのカラーフィルター部分は、周辺領域B内、および、仕切り壁材料層104の部分104E上に設置される。カラーフィルター層108は、さらに、周辺領域Bの一部中に設置される延長部分を有する。延長部分108Eは、カラーフィルター部分108R、108Gおよび108Bの一つのカラーを有する。

20

【 0 0 2 6 】

図2と図3を参照すると、マイクロレンズ構造MLが、カラーフィルター層108上に形成される。マイクロレンズ構造MLがアクティブ領域A内に設置され、さらに、周辺領域Bの一部に延伸する。マイクロレンズ構造MLは、アレイ形式で配列された複数のマイクロレンズ素子110Mを有する。マイクロレンズ構造MLは、カラーフィルター層108のカラーフィルター部分と揃えられる。よって、各マイクロレンズ素子110Mは、個々に、カラーフィルター部分に対応する。カラーフィルター層108は、マイクロレンズ構造MLと光電変換素子102間に設置される。さらに、各光電変換素子102は、個々に、一つのカラーフィルター部分に対応すると共に、さらに、一つのマイクロレンズ素子110Mに対応する。

30

【 0 0 2 7 】

本発明の複数の実施形態によると、ダミーパターンDPは、周辺領域Bの一部中、且つ、マイクロレンズ構造MLに隣接して設置される。図3に示されるように、ダミーパターンDPはマイクロレンズ構造MLを囲む。図2に示されるように、ダミーパターンDPが、カラーフィルター層108の延長部分108E上に形成される。さらに、ダミーパターンDPはマイクロレンズ構造MLと接続する。ダミーパターンDPは、複数の突起素子114を有する。一実施形態において、図2に示されるように、各突起素子114は、各マイクロレンズ素子110Mと同じ形状、たとえば、凸形状を有する。

40

【 0 0 2 8 】

複数の実施形態において、ダミーパターンDPは、マイクロレンズ構造MLと同じ高さである。つまり、凸状の突起素子114の上部は、マイクロレンズ素子110Mの上部と

50

同じ高さである。別の実施形態において、ダミーパターンDPは、マイクロレンズ構造MLより低い、または、高い。複数の実施形態において、マイクロレンズ構造MLとダミーパターンDPは、同じ材料、たとえば、マイクロレンズ材料層110で形成される。複数の実施形態において、マイクロレンズ構造MLとダミーパターンDPは、同じステップで共に形成される。マイクロレンズ材料層110をコートすると共に、マイクロレンズ材料層110上で、フォトリソグラフィとエッチングプロセスを実行することにより、マイクロレンズ構造MLとダミーパターンDPを形成する。

【0029】

パッシベーション膜112は、共形で、マイクロレンズ構造MLとダミーパターンDPの表面上に形成される。複数の実施形態において、パッシベーション膜112は、連続して、マイクロレンズ構造MLとダミーパターンDPを被覆する。複数の実施形態において、パッシベーション膜112は、化学気相堆積(CVD)により、酸化ケイ素で形成される。図2に示されるように、テープ120が撮像装置20に取り付けられて、半導体基板100の後部研磨プロセス間で撮像装置20を保護する。テープ120は、マイクロレンズ構造MLとダミーパターンDPを被覆し、パッシベーション膜112と接触する。本発明の実施形態によると、ダミーパターンDPは、複数の突起素子114を有する。よって、マイクロレンズ構造MLの外側の周辺領域Bに位置するテープ120は、ダミーパターンDP上部のパッシベーション膜112の一部と接触する。つまり、テープ120は、突起素子114の上部に位置するパッシベーション膜112と接触する。

【0030】

図2の撮像装置20と図1Aの撮像装置10を比較すると、マイクロレンズ構造MLの外側の周辺領域Bにおいて、テープ120とダミーパターンDPを有する撮像装置20のパッシベーション膜112との接触面積は、ダミーパターンDPがない撮像装置10より小さい。つまり、ダミーパターンDPの突起素子114の上部のパッシベーション膜112の表面積は、マイクロレンズ構造MLの外側の周辺領域Bの表面積より小さい。複数の実施形態において、ダミーパターンDP上部、つまり、突起素子114の上部のパッシベーション膜112の表面積は、マイクロレンズ構造MLの外側の周辺領域Bの表面積の約50-80%である。

【0031】

本発明のダミーパターンDPは、テープ120とパッシベーション膜112間の接触面積を減少させる。さらに、本発明のダミーパターンDPは、パッシベーション膜112とマイクロレンズ材料層110間の接触面積を増加させる。よって、本発明のダミーパターンDPは、テープ120が撮像装置20から除去された後、パッシベーション膜112が剥離するのを効果的に防止する。

【0032】

図4は、本発明の実施形態によるダミーパターンDPを有する撮像装置20、および、テープ120が撮像装置20に取り付けられた部分断面図である。図4の撮像装置20のダミーパターンDPは複数の突起素子114を有する。複数の実施形態において、図4の各突起素子は、円錐または角錐状である。一実施形態において、各突起素子114は、同じ円錐形状を有する。円錐形の突起素子114は、とがった先端と円形底部を有する。別の実施形態において、各突起素子114は、同じ角錐形を有する。角錐形の突起素子114は、とがった先端と多角形底面、たとえば、三角形、四角形、五角形、六角形底部を有する。

【0033】

円錐形、および、角錐形の突起素子114は、パッシベーション膜112とテープ120間の接触面積を減少させる。円錐形と角錐形の突起素子114は、さらに、パッシベーション膜112と、マイクロレンズ構造MLとダミーパターンDPを有するマイクロレンズ材料層110との間の接触面積を増加させる。よって、円錐形または角錐形の突起素子114を有するダミーパターンDPは、テープ120が撮像装置20から除去された後、パッシベーション膜112が剥離するのを効果的に防止する。

【 0 0 3 4 】

図 4 に示されるように、複数の実施形態において、ダミーパターン D P は、マイクロレンズ構造 M L より低い。別の実施形態において、ダミーパターン D P は、マイクロレンズ構造 M L と同じ高さである。つまり、円錐形または角錐形の突起素子 1 1 4 の上部は、マイクロレンズ素子 1 1 0 M の上部と同じ高さか、または、それより低い。図 4 の実施形態において、突起素子 1 1 4 の上面は、マイクロレンズ素子 1 1 0 M の上面より低い。テープ 1 2 0 が撮像装置 2 0 に取り付けられるとき、テープ 1 2 0 は、まず、マイクロレンズ素子 1 1 0 M と接触する。テープ 1 2 0 と突起素子 1 1 4 間の密着性は、テープ 1 2 0 とマイクロレンズ素子 1 1 0 M 間より悪い。このほか、テープ 1 2 0 と突起素子 1 1 4 間の接触面は、突起素子 1 1 4 の円錐または角錐状の上部だけにある。よって、突起素子 1 1 4 上に形成されるパッシベーション膜 1 1 2 は、テープ 1 2 0 の影響を受けない。その結果、テープ 1 2 0 が撮像装置 2 0 から剥がされると、パッシベーション膜 1 1 2 が剥離するのを回避することができる。

10

【 0 0 3 5 】

さらに、ダミーパターン D P の円錐形、または、角錐形の突起素子 1 1 4 が、マイクロレンズ構造 M L に近い領域で密に配列され、マイクロレンズ構造 M L から遠い領域で、まばらに配列されている。ダミーパターン D P のこの配置は、パッシベーション膜 1 1 2 が、マイクロレンズ構造 M L から遠い領域で剥離するのを効果的に防止することができる。

【 0 0 3 6 】

ダミーパターン D P の円錐形、または、角錐形の突起素子 1 1 4 とマイクロレンズ構造 M L は、同じ材料、たとえば、マイクロレンズ材料層 1 1 0 で形成される。複数の実施形態において、ダミーパターン D P の円錐形、または、角錐形の突起素子 1 1 4 は、マイクロレンズ構造 M L と別のステップで製造される。たとえば、マイクロレンズ材料層 1 1 0 上で、フォトリソグラフィとエッチングプロセスを実行して、マイクロレンズ素子 1 1 0 M の形状を形成することにより、マイクロレンズ構造 M L が形成される。次に、フォトリソグラフィとエッチングプロセスが、同じマイクロレンズ材料層 1 1 0 で実行されて、ダミーパターン D P の円錐形、または、角錐形の突起素子 1 1 4 の形状を形成する。マイクロレンズ構造 M L とダミーパターン D P 間の異なる形状は、このプロセスで、異なるフォトマスク、異なる露光条件、または、異なるエッチングレートを用いて得られる。

20

【 0 0 3 7 】

図 5 は、本発明の実施形態によるダミーパターン D P を有する撮像装置 2 0 、および、テープ 1 2 0 が撮像装置 2 0 に取り付けられた部分断面図である。図 5 のダミーパターン D P は複数の突起素子 1 1 4 を有する。複数の実施形態において、各突起素子 1 1 4 は、円柱形または角柱形である。さらに、円柱形、または、角柱形の突起素子 1 1 4 は互いに分離される。一実施形態において、各突起素子 1 1 4 は円柱形を有する。円柱形の突起素子 1 1 4 は、円形上部と円形底部を有する。別の実施形態において、各突起素子 1 1 4 は角柱状の形状を有する。角柱形の突起素子 1 1 4 は、多角形上部と多角形底部、たとえば、三角形上部と三角形底部、四角形上部と四角形底部、五角形上部と五角形底部、または、六角形上部と六角形底部を有する。

30

【 0 0 3 8 】

パッシベーション膜 1 1 2 は、共形で、円柱形、または、角柱形の突起素子 1 1 4 上に形成される。複数の実施形態において、パッシベーション膜 1 1 2 は、共形で、突起素子 1 1 4 間のマイクロレンズ材料層 1 1 0 の表面に形成される。別の実施形態において、突起素子 1 1 4 間のマイクロレンズ材料層 1 1 0 が除去される。パッシベーション膜 1 1 2 は、共形で、突起素子 1 1 4 間のカラーフィルター層の延長部分 1 0 8 E 表面に形成される。

40

【 0 0 3 9 】

周辺領域 B 内のパッシベーション膜 1 1 2 とテープ 1 2 0 間の接触面積が、分離した円柱形と角柱形の突起素子 1 1 4 により減少する。さらに、周辺領域 B 内のパッシベーション膜 1 1 2 とマイクロレンズ材料層 1 1 0 間の接触面積は、円柱形のと角柱形の突起素子

50

114により増加する。よって、分離した円柱形と角柱形の突起素子114を有するダミーパターンDPは、テープ120が撮像装置20から除去された後、パッシベーション膜112が剥離するのを効果的に防止する。

【0040】

図5に示されるように、複数の実施形態において、ダミーパターンDPは、マイクロレンズ構造MLより低い。別の実施形態において、円柱形、または、角柱形の突起素子114の上部は、マイクロレンズ素子110Mの上部と同じ高さ、または、それより高い。図4の例と比較すると、図5の実施形態において、突起素子114の上面は、マイクロレンズ素子110M上面よりずっと低い。突起素子114の上面は、マイクロレンズ素子110Mの半円形部分の底面より低いか、または、同じ高さである。テープ120が撮像装置20に取り付けられるとき、テープ120は、まず、マイクロレンズ素子110Mと接触する。図4の実施形態と比較すると、図5のテープ120と突起素子114間の密着性は、テープ120とマイクロレンズ素子110M間よりかなり悪い。よって、図5の円柱形、または、角柱形の突起素子114が、図5の突起素子114の先端の形状が図4と異なっているにもかかわらず、図4と同じ効果を達成することができる。共形で、図5の円柱形、または、角柱形の突起素子114上に形成されるパッシベーション膜112も、テープ120より影響されない。その結果、テープ120が図5の撮像装置20から剥がされるとき、パッシベーション膜112が剥離するのを回避することができる。

【0041】

さらに、複数の実施形態において、二つの隣接する円柱形、または、角柱形の突起素子114間の空間は、同じであるかまたは互いに異なる。一実施形態において、マイクロレンズ構造MLの近くの領域内の二つの隣接する突起素子114間の空間は、マイクロレンズ構造MLから遠い領域内の二つの隣接する突起素子114間の空間より小さい。ダミーパターンDPの配置は、パッシベーション膜112が、マイクロレンズ構造MLから遠い領域で剥離するのをさらに効果的に防止する。

【0042】

ダミーパターンDPとマイクロレンズ構造MLの円柱形、または、角柱形の突起素子114は、同じ材料、たとえば、マイクロレンズ材料層110で形成される。実施形態において、ダミーパターンDPのマイクロレンズ構造MLと円柱形、または、角柱形の突起素子114は、工程段階で、別々に形成される。マイクロレンズ材料層110上で、フォトリソグラフィとエッチングプロセスを実行して、マイクロレンズ素子110Mを形成することにより、マイクロレンズ構造MLがまず形成される。その後、別のフォトリソグラフィとエッチングプロセスを、同じマイクロレンズ材料層110で実行して、ダミーパターンDPの円柱形、または、角柱形の突起素子114を形成する。マイクロレンズ構造MLとダミーパターンDP間の異なる形状は、工程段階で、異なるフォトマスク、異なる露光条件、異なるエッチングレート等を用いることにより得られる。

【0043】

複数の実施形態において、ダミーパターンDPの突起素子114、たとえば、凸状、円錐形、角錐形、円柱形、または、角柱形の突起素子114は、周辺領域B内に規則的に設置される。一実施形態において、周辺領域Bは、ダミーパターンDPの規則的に設置された突起素子114、たとえば、凸状、円錐形または角錐形の突起素子114により完全に占有される。別の実施形態において、周辺領域Bの一部は、ダミーパターンDPの規則的に設置された突起素子114、たとえば、凸状、円錐形、角錐形、円柱形、または、角柱形の突起素子114により占有されない。

【0044】

複数の実施形態において、ダミーパターンDPの突起素子114、たとえば、凸状、円錐形、角錐形、円柱形、または、角柱形の突起素子114は、ランダムに、周辺領域Bに設置される。実施形態において、周辺領域Bの一部は、ダミーパターンDPのランダムに設置された突起素子114、たとえば、凸状、円錐形、角錐形、円柱形、または、角柱形の突起素子114により占有されない。

【 0 0 4 5 】

実施形態において、入射光は、光電変換素子 1 0 2 を有する半導体基板 1 0 0 の正面に照射する。つまり、光電変換素子 1 0 2 は表面照射型イメージセンサー 2 0 を構成する。入射光はマイクロレンズ構造 M L により集光され、カラーフィルター部分 1 0 8 R、1 0 8 G および 1 0 8 B と平坦化層 1 0 6 を通過し、その後、光電変換素子 1 0 2 に到達する。

【 0 0 4 6 】

本発明の実施形態によると、撮像装置の周辺領域内のダミーパターン設計は、撮像装置に取り付けられるテープとダミーパターン上に共形で形成されるパッシベーション膜間の接触面積を減少させることができる。さらに、ダミーパターン設計は、マイクロレンズ構造とダミーパターンを形成するのに用いられるパッシベーション膜とマイクロレンズ材料層間の接触面積を増加させる。よって、本発明のダミーパターン設計は、テープが撮像装置から除去されるとき、パッシベーション膜が剥離するのを効果的に防止することができる。本発明のダミーパターン設計は、パッシベーション膜剥離問題を克服し、よって、撮像装置の歩留まりが増加する。さらに、ダミーパターンは、マイクロレンズ構造と同じ材料層で形成される。よって、撮像装置の製造コストが減少する。

【 0 0 4 7 】

本発明では好ましい実施形態を前述の通り開示したが、これらは決して本発明に限定するものではなく、当該技術を熟知する者なら誰でも、本発明の精神と領域を脱しない範囲内で各種の変動や潤色を加えることができ、従って本発明の保護範囲は、特許請求の範囲で指定した内容を基準とする。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 8 】

1 0、2 0 ~ 撮像装置
 1 0 0 ~ 基板
 1 0 2 ~ 光電変換素子
 1 0 4 ~ 仕切り壁材料層
 1 0 4 P ~ 仕切り壁
 1 0 4 E ~ 仕切り壁材料層の一部
 1 0 6 ~ 平坦化層
 1 0 8 ~ カラーフィルター層
 1 0 8 R、1 0 8 G、1 0 8 B ~ カラーフィルター部分
 1 0 8 E ~ 延長部分
 1 1 0 ~ マイクロレンズ材料層
 1 1 0 M ~ マイクロレンズ素子
 1 1 2 ~ パッシベーション膜
 1 1 2 P ~ パッシベーション膜の一部
 1 1 4 ~ 突起素子
 1 2 0 ~ テープ
 M L ~ マイクロレンズ構造
 D P ~ ダミーパターン
 A ~ アクティブ領域
 B ~ 周辺領域

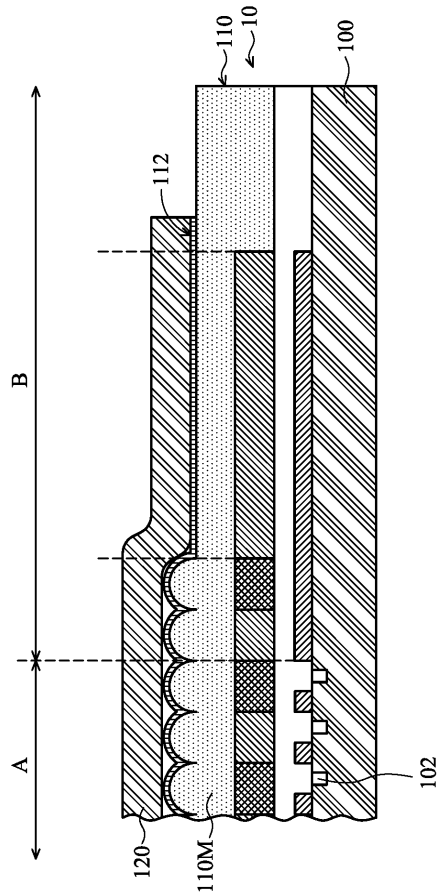
10

20

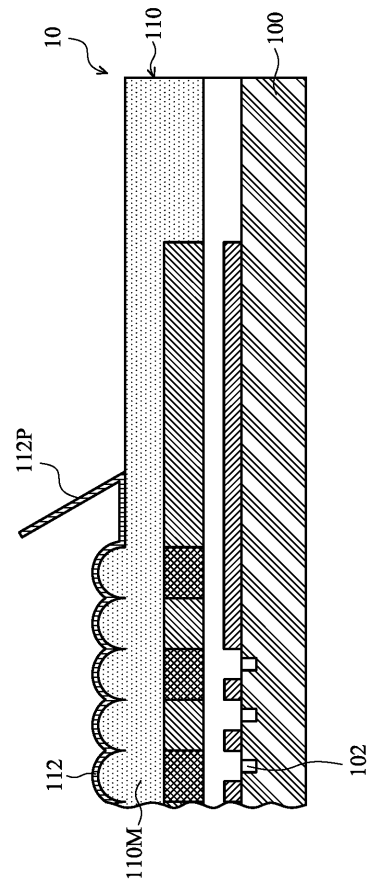
30

40

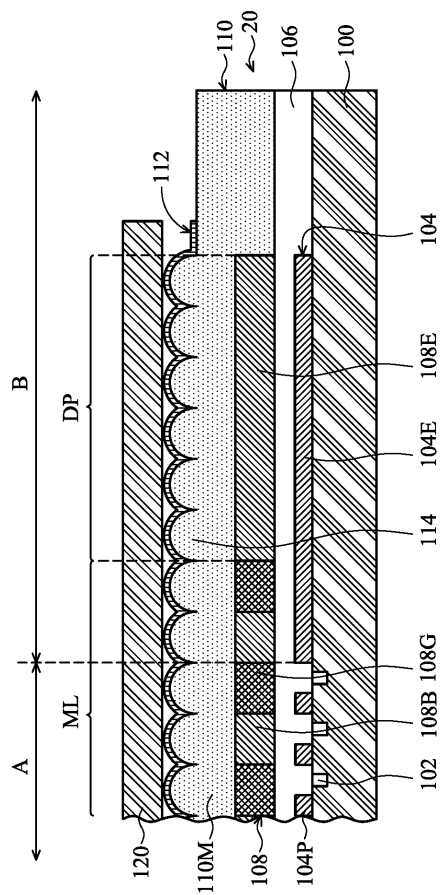
【 図 1 A 】



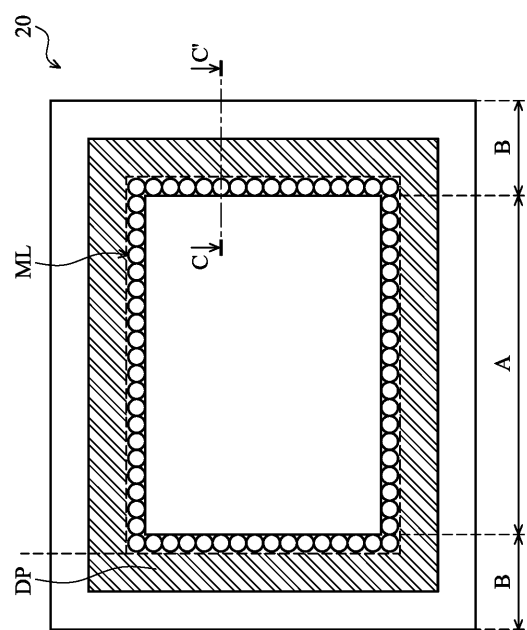
【 図 1 B 】



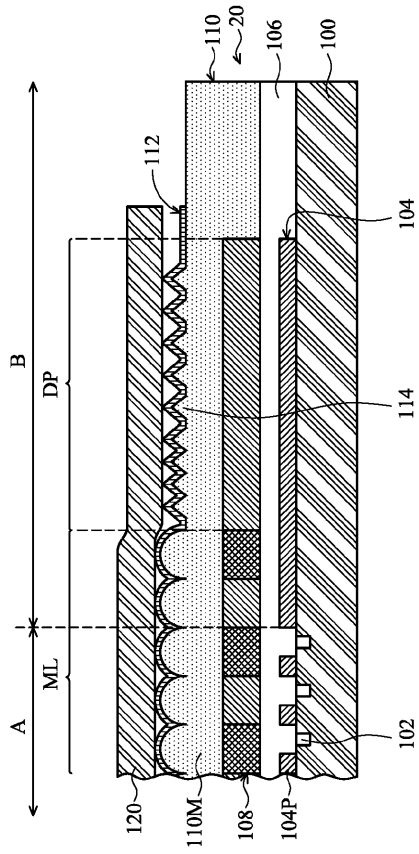
【圖 2】



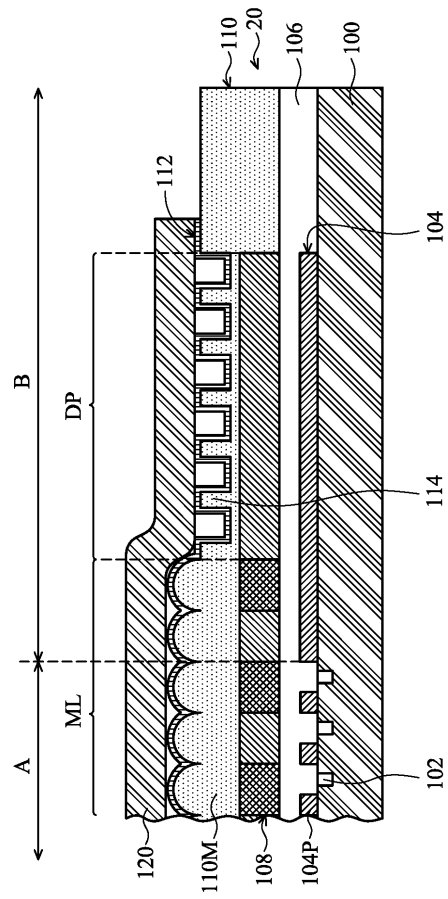
【 図 3 】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

合議体

審判長 飯田 清司

審判官 深沢 正志

審判官 小田 浩

(56)参考文献 米国特許出願公開第2006/0228826(US, A1)

特開2012-227474(JP, A)

特開2009-177079(JP, A)

特開2005-129952(JP, A)

特開平06-224397(JP, A)

特開2008-091399(JP, A)

特開2014-103299(JP, A)

特開2007-173535(JP, A)

特開2012-252259(JP, A)

特開2012-204402(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L27/14

G02B3/00

H04N5/369

H04N9/07