

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5510053号
(P5510053)

(45) 発行日 平成26年6月4日(2014.6.4)

(24) 登録日 平成26年4月4日(2014.4.4)

| | | | | | |
|---------------|--------------|------------------|------|-------|-----|
| (51) Int. Cl. | | F I | | | |
| GO2B | 5/20 | (2006.01) | GO2B | 5/20 | 101 |
| HO1L | 27/14 | (2006.01) | HO1L | 27/14 | D |
| HO4N | 1/028 | (2006.01) | HO4N | 1/028 | C |

請求項の数 4 (全 11 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2010-111863 (P2010-111863) | (73) 特許権者 | 000003193 |
| (22) 出願日 | 平成22年5月14日 (2010.5.14) | | 凸版印刷株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2011-242434 (P2011-242434A) | | 東京都台東区台東1丁目5番1号 |
| (43) 公開日 | 平成23年12月1日 (2011.12.1) | (72) 発明者 | 武田 拓海 |
| 審査請求日 | 平成25年4月19日 (2013.4.19) | | 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内 |
| | | 審査官 | 濱野 隆 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リニアセンサ用カラーフィルタの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

平行配列した複数のリニアイメージセンサ列の前面に各センサ列に対応したカラーフィルタの各々の列を互いに異なる色光を透過する着色感光性樹脂により単色フィルタとして配置し、その最小集合単位としてのカラーセンサチップを半導体基板上に複数配置するためのカラーフィルタの製造方法であって、各チップ間を仕切るスクライプラインを有し、スクライプラインに平行に最も近接して形成する色のカラーフィルタ列を1列目として、1列目を除く他のカラーフィルタ列の内、膜厚の小さい方の色の列を形成する工程で、同時にスクライプライン上にも着色パターンを形成し、しかる後に前記1列目のカラーフィルタ列を所定の位置に形成することを特徴とするリニアセンサ用カラーフィルタの製造方法。

10

【請求項2】

前記1列目のカラーフィルタ列を形成した後、個々のカラーセンサチップに断裁するに先立って、スクライプライン上の着色パターンを構成する着色感光性樹脂をドライエッチングで除去することを特徴とする請求項1に記載のリニアセンサ用カラーフィルタの製造方法。

【請求項3】

前記カラーセンサチップが緑色、赤色、青色の異なる3色のカラーフィルタの列を有し、前記スクライプライン上に赤色パターンを形成することを特徴とする請求項1または2に記載のリニアセンサ用カラーフィルタの製造方法。

20

【請求項4】

前記カラーフィルタ列の1列目に青色パターンを形成することを特徴とする請求項3に記載のリニアセンサ用カラーフィルタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、CCD等の光電変換素子を有するリニアカラーセンサ、特に密着型の画像読み取りのためのカラーセンサに用いるカラーフィルタの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、撮像装置は画像の記録、通信、放送の内容の拡大に伴って広く用いられるようになってきている。撮像装置として種々の形式のものが提案されているが、小型、軽量で高性能のものが安定して製造されるようになった固体撮像素子を組み込んだ撮像装置が、デジタルカメラやデジタルビデオとして普及してきている。

【0003】

固体撮像素子は、撮影対象物からの光学像を受け、入射した光を電気信号に変換する複数の光電変換素子を有する。光電変換素子の種類はCCD（電荷結合素子）タイプとCMOS（相補型金属酸化半導体）タイプとに大別される。また、光電変換素子の配列形態から、光電変換素子を1列に配置したりニアセンサー（ラインセンサー）と、光電変換素子を縦横に2次元的に配列させたエリアセンサー（面センサー）との2種類に大別される。いずれのセンサにおいても光電変換素子の数（画素数）が多いほど撮影された画像は精密になる。

【0004】

固体撮像素子の内、上記リニアセンサとしては、レンズで縮小・結像させて使うレンズ縮小型の他に、光源・レンズ・センサを一体化したモジュールを原稿面に密着させて画像を等倍率で読み取る密着型リニアセンサが複写機やファクシミリ、OCR等の画像読み取り装置に多用されている（特許文献1参照）。密着型リニアセンサにおいては、被写界深度が浅いため、受光面まで到達する光路長を均一に揃えることが品質を向上する上で特に重要である。

【0005】

また、光電変換素子に入射する光の経路に特定の波長の光を透過する各種のカラーフィルタを設けることで、対象原稿の色情報を得ることを可能としたリニアカラーセンサーも普及している。カラーフィルタの色としては、赤色（R）、青色（B）、緑色（G）の3色からなる3原色系、あるいは、シアン色（C）、マゼンタ色（M）、イエロー色（Y）からなる補色系が一般的である。

【0006】

上述のリニアカラーセンサに用いられるカラーフィルタは、図2に示すように、半導体基板1上にカラーセンサチップ3を規則的に多数作り込む工程で製造される。点線の矢印で拡大表示するように、複数の光電変換素子5を直線的に並べたリニアイメージセンサ列2を半導体基板上に複数平行配列し、各センサ列の前面に各センサ列に対応したカラーフィルタの各々の列を互いに異なる色光を透過する単色フィルタとして配置し、その最小集合単位に外部接続端子6や配線層を加えた一片をカラーセンサチップ3とする。個々のカラーセンサチップ3は、縦横のスクライブライン4により、半導体基板1の周辺部を除く有効領域内で四辺が仕切られる。

【0007】

カラーフィルタは、フォトリソグラフィ法を用いて形成することが主流となっている。すなわち、基板上に所定の色の感光性着色樹脂を塗布した後、所定のパターンを有する露光用フォトマスクを介して感光性着色樹脂にパターン露光、現像を行い、所定の部位に着色樹脂からなるカラーフィルタを形成する。また、基板上への感光性着色樹脂の塗布としては、回転塗布法を用いることが多い。すなわち、基板上に感光性着色樹脂を滴下した後

10

20

30

40

50

、基板を回転することで滴下した感光性着色樹脂を基板上に塗り広げる方法である。

【0008】

図4は、従来のカラーフィルタの製造方法の一例を(1)~(6)の工程順に説明するためのカラーセンサチップの模式断面図である。

(1) 半導体基板1に予め形成された光電変換素子5、外部接続端子6、配線層7、を有するカラーフィルタ形成前のセンサチップとそれに隣接するセンサチップとを仕切るスクライプライン4が断面図の両端部に表示される。スクライプライン4は、半導体基板1上で多面付け配置したカラーセンサチップ全数についてカラーフィルタ製造のウェハプロセスを実施後に、機械的に個々のカラーセンサチップに断裁するための仕切り線であるから、加工のための十分な幅を有する。また、外部接続端子6は、配線層7の具体的配線パターンに繋げて、金属素材によりパッド状に形成されている。さらに、配線層7は、一般に多層配線パターンが各配線層間の層間絶縁膜を介して積層配置されており、図は配線層の領域全体をブロックとして表示している。

10

(2) 上述のような半導体基板1上に、表面の平坦化を向上する目的で、第一平坦化層9を形成する。なお、図では、上記(1)に表示した光電変換素子5が3列に平行に並んだリニアイメージセンサ列2の断面を表しており、スクライプライン4と平行に最も近接してあるリニアイメージセンサ列を1列目21と称し、それから図の左向きに数えて、リニアイメージセンサ列(2列目)22、リニアイメージセンサ列(3列目)23、と称する。

(3) 次に、カラーフィルタの第一色目の列を所定の位置に形成する。図に示す例では、リニアイメージセンサ列(2列目)22に対応する位置にカラーフィルタ列(2列目)32をフォトリソグラフィ法により形成する。

20

(4) 次に、カラーフィルタの第二色目の列を所定の位置に形成する。図に示す例では、リニアイメージセンサ列(3列目)23に対応する位置にカラーフィルタ列(3列目)33をフォトリソグラフィ法により形成する。また、配線層7が形成された本来カラーフィルタの列ではない部分上にも光学的な遮蔽のために着色パターン43を、上記カラーフィルタの第二色目の列と同一の工程で同時に残すことができる。

(5) 次に、カラーフィルタの第三色目の列を所定の位置に形成する。図に示す例では、リニアイメージセンサ列(1列目)21に対応する位置にカラーフィルタ列(1列目)31をフォトリソグラフィ法により形成する。ここで、カラーフィルタの第三色目の着色樹脂を半導体基板上に塗布する際に、平面上に突出している周囲の段差形状の影響を受けて、フォトリソグラフィ法による工程後に形成されるカラーフィルタ列(1列目)31の列幅方向の膜厚に傾斜が生じる。特に本工程の塗布前の段差形状のように、本工程で新たに形成されるカラーフィルタ列(1列目)31となる部分に隣接する左右の段差状況の差が大きい場合に、膜厚傾斜の影響が大きい。

30

また、配線層7が形成された本来カラーフィルタの列ではない部分上にも光学的な遮蔽のために着色パターン41を、上記カラーフィルタの第三色目の列と同一の工程で同時に残すことができ、配線層上の着色パターンを43、41の積層とすることができる。

(6) 次に、カラーセンサチップ3が配列された基板全体に透明な第二平坦化層10を平坦化と表面保護の目的で塗布形成する。外部接続端子6とスクライプライン4の上には、第二平坦化層10は最終的に不要なので、選択的マスクングにより膜形成を除外するか、既に形成した第一平坦化層9と併せて、膜形成後に選択的にエッチングで窓明けすることができる。最終的にスクライプラインに沿って断裁し、個々のカラーセンサチップを得ることができる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開昭60-208158号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0010】

上述のように、リニアセンサ用カラーフィルタを製造するにあたって、カラーセンサチップが、複数の少ない数のカラーフィルタの列を並べ、スクライブラインのように低い平面領域と隣接する構造のため、各色の塗布工程を実施する際に、所定のカラーフィルタの列として残る部分の近傍の平面上に突出している周囲の段差形状の影響が、列幅方向の膜厚に変動を与え易く、カラーセンサチップのカラーフィルタの列の最低膜厚で代表される各列の膜厚が他のカラーセンサチップの同色の列の膜厚と大きな差異を有することがある。そのように同色のカラーフィルタの膜厚が異なるカラーセンサチップは、センサ感度に差異が生じるので、これらのカラーセンサチップを組み合わせて密着型リニアセンサとして使用すると、高い品質が得られない。

10

【0011】

本発明は、前記の問題点に鑑みて提案するものであり、本発明が解決しようとする課題は、列幅方向の膜厚変動が大きいため異なるカラーセンサチップ間における同色のカラーフィルタの列の膜厚のバラツキが大きくなることを防止し、安定した列幅方向の膜厚を実現するカラーフィルタの列を有するようリニアセンサ用カラーフィルタの製造方法を提案することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の課題を解決するための手段として、請求項1に記載の発明は、平行配列した複数のリニアイメージセンサ列の前面に各センサ列に対応したカラーフィルタの各々の列を互いに異なる色光を透過する着色感光性樹脂により単色フィルタとして配置し、その最小集合単位としてのカラーセンサチップを半導体基板上に複数配置するためのカラーフィルタの製造方法であって、各チップ間を仕切るスクライブラインを有し、スクライブラインに平行に最も近接して形成する色のカラーフィルタ列を1列目として、1列目を除く他のカラーフィルタ列の内、膜厚の小さい方の色の列を形成する工程で、同時にスクライブライン上にも着色パターンを形成し、しかる後に前記1列目のカラーフィルタ列を所定の位置に形成することを特徴とするリニアセンサ用カラーフィルタの製造方法である。

20

【0013】

また、請求項2に記載の発明は、前記1列目のカラーフィルタ列を形成した後、個々のカラーセンサチップに断裁するに先立って、スクライブライン上の着色パターンを構成する着色感光性樹脂をドライエッチングで除去することを特徴とする請求項1に記載のリニアセンサ用カラーフィルタの製造方法である。

30

【0014】

また、請求項3に記載の発明は、前記カラーセンサチップが緑色、赤色、青色の異なる3色のカラーフィルタの列を有し、前記スクライブライン上に赤色パターンを形成することを特徴とする請求項1または2に記載のリニアセンサ用カラーフィルタの製造方法である。

【0015】

また、請求項4に記載の発明は、前記カラーフィルタ列の1列目に青色パターンを形成することを特徴とする請求項3に記載のリニアセンサ用カラーフィルタの製造方法である。

40

【発明の効果】

【0016】

本発明のカラーフィルタの製造方法によれば、リニアセンサ用カラーフィルタの各列の列幅方向の膜厚変動が大きいため異なるカラーセンサチップ間における同色のカラーフィルタの列の膜厚のバラツキが大きくなることを防止し、製造工程を複雑にすることなく、安定した列幅方向の膜厚を実現できる。色により膜厚を一定にできるので、異なるカラーセンサチップの同色センサ感度に差異が少なく、これらのカラーセンサチップを組み合わせて密着型リニアセンサとして使用すると、高い品質を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 7 】

【図 1】本発明のカラーフィルタの製造方法に用いられるカラーセンサチップの構成を説明するための模式平面図である。

【図 2】カラーセンサチップの半導体基板上への配置状態を説明するための模式平面図である。

【図 3】本発明のカラーフィルタの製造方法の一例を工程順に説明するためのカラーセンサチップの模式断面図である。

【図 4】従来のカラーフィルタの製造方法の一例を工程順に説明するためのカラーセンサチップの模式断面図である。

【図 5】凸部を有する一例の下地に樹脂パターンを形成する場合の膜厚の決まり方を説明するための模式断面図であって、(a) は樹脂を塗布した工程、(b) は樹脂パターンを形成した工程を示す。

10

【図 6】凸部を有する他の例の下地に樹脂パターンを形成する場合の膜厚の決まり方を説明するための模式断面図であって、(a) は樹脂を塗布した工程、(b) は樹脂パターンを形成した工程を示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明を実施するための形態について、図面に従って説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明のカラーフィルタの製造方法に用いられるカラーセンサチップの構成を説明するための模式平面図である。スクライプライン 4 で四辺を囲まれたカラーセンサチップ 3 は、スクライプライン 4 に平行に最も近接して形成する色のカラーフィルタ列を 1 列目 3 1 として、リニアイメージセンサ列 (1 列目) 2 1 の前面に対応して配置される。また、カラーフィルタ列 (1 列目) 3 1 に平行して配置されるカラーフィルタ列 (2 列目) 3 2、カラーフィルタ列 (3 列目) 3 3 は、それぞれリニアイメージセンサ列 (2 列目) 2 2、リニアイメージセンサ列 (3 列目) 2 3 の前面に対応して配置される。カラーセンサチップ 3 には、上記の各要素の他に、外部接続端子 6 および 2 点鎖線で囲まれた領域で表示する配線層 7 を予めフォトリソグラフィ法等により形成しておく。

20

【 0 0 2 0 】

本発明は、平行配列した複数のリニアイメージセンサ列 2 の前面に各センサ列に対応したカラーフィルタの各々の列 3 1、3 2、3 3 を互いに異なる色光を透過する着色感光性樹脂により単色フィルタとして配置し、その最小集合単位としてのカラーセンサチップ 3 を半導体基板 1 上に複数配置するためのカラーフィルタの製造方法であって、各チップ間を仕切るスクライプライン 4 を有し、スクライプラインに平行に配置するカラーフィルタ列をスクライプラインからの近接順に前述のように定義した場合に、カラーフィルタ列 (1 列目) 3 1 を除くカラーフィルタ列 (2 列目) 3 2 もしくはカラーフィルタ列 (3 列目) 3 3 の内、膜厚の小さい方の色の列を形成する工程で、同時にスクライプライン上に着色パターン 4 4 を形成し、しかる後に前記 1 列目のカラーフィルタ列 3 1 を所定の位置に形成することを特徴とするリニアセンサ用カラーフィルタの製造方法である。

30

【 0 0 2 1 】

また、特に、前記 1 列目のカラーフィルタ列 3 1 を形成した後、個々のカラーセンサチップに断裁するに先立って、スクライプライン上の着色パターン 4 4 を構成する着色感光性樹脂をドライエッチングで除去することを特徴として、着色パターン 4 4 形成後のカラーフィルタ列 (1 列目) 3 1 を形成する工程でのみ役立った着色パターン 4 4 をその後の工程に残さないリニアセンサ用カラーフィルタの製造方法である。

40

【 0 0 2 2 】

また、特に、前記カラーセンサチップ 3 が緑色、赤色、青色の異なる 3 色のカラーフィルタの列を有し、前記スクライプライン 4 上に赤色パターンを形成することを特徴として、ドライエッチングで金属成分が残ることの無い赤色の着色樹脂をエッチング対象に選ぶことにより良好に実施できるリニアセンサ用カラーフィルタの製造方法である。

50

【 0 0 2 3 】

また、特に、前記カラーフィルタ列の1列目31に青色パターンを形成することを特徴として、列幅方向の膜厚の均一性に最も困難を有する位置に、一般に膜厚を大きく形成することの多い緑色とスクライプライン上に着色パターンを形成する赤色とを避けて、青色を1列目に選択する方が大きい効果を得られるリニアセンサ用カラーフィルタの製造方法である。

【 0 0 2 4 】

図3は、本発明のカラーフィルタの製造方法の一例を工程順に説明するためのカラーセンサチップの模式断面図であって、図1の模式平面図を1点鎖線X-X'方向に断裁した断面の主要部を(1)~(7)の工程順に表す。

(1)一般にシリコンウェハを用いる半導体基板1に予め形成された複数の光電変換素子5、外部接続端子6、配線層7、を有するカラーフィルタ形成前のセンサチップとそれに隣接するセンサチップとを仕切るスクライプライン4が断面図の両端部に表示される。スクライプライン4は、半導体基板1上で多面付け配置したカラーセンサチップ全数についてカラーフィルタ製造のウェハプロセスを実施後に、機械的に個々のカラーセンサチップに断裁するための仕切り線であるから、加工のための十分な幅を有する。また、外部接続端子6は、配線層7の具体的配線パターンに繋げて、金属素材によりパッド状に形成されている。さらに、配線層7は、一般に多層配線パターンが各配線層間の層間絶縁膜を介して積層配置されており、図では配線層の領域全体をブロックとして表示している。

【 0 0 2 5 】

前記光電変換素子5を半導体製造プロセスにより形成した半導体基板1上に、前記配線層7を層間絶縁膜を介した積層配置により多層配線部として形成するとともに、スクライプライン4を配線層形成工程またはその前後の工程で形成しておくことができる。上記多層配線部形成工程は、フォトリソグラフィ法または印刷法に適宜エッチング法等の加工手段を加えるなど、一般的な方法を用いて可能であり、詳細な説明は省略する。

【 0 0 2 6 】

(2)上述のような半導体基板1上に、表面の平坦化を向上する目的で、第一平坦化層9を形成する。第一平坦化層9は、カラーフィルタの着色樹脂を塗布する際の下地を平坦にする目的であり、例えば、無色透明なアクリル樹脂溶液を0.1 μ mの厚さで薄く塗布形成し、熱処理することにより、形成できる。なお、図では、上記(1)に表示した光電変換素子5が3列に平行に並んだリニアイメージセンサ列2の断面を表しており、スクライプライン4と平行に最も近接してあるリニアイメージセンサ列を1列目21と称し、それから図の左向きに数えて、リニアイメージセンサ列(2列目)22、リニアイメージセンサ列(3列目)23、と称することは、前述と同様である。

【 0 0 2 7 】

(3)次に、カラーフィルタの第一色目の列を所定の位置に形成する。図に示す例では、リニアイメージセンサ列(2列目)22に対応する位置にカラーフィルタ列(2列目)32をフォトリソグラフィ法により形成する。カラーフィルタの第一色目の列(2列目)32として例えば緑色を選択した場合、緑色の顔料を分散した着色樹脂として感光性ネガ型レジストを塗布し、プレバイク、選択的露光、現像、熱処理のフォトリソグラフィ法の各工程を経て形成することは、従来のカラーフィルタの製造方法と同様である。また、必要とする色特性を考慮して顔料の材質および含有比率、ならびに分散樹脂としての処方を適宜選択することも従来と同様である。カラーフィルタの第一色目の列(2列目)32の膜厚は、レジスト塗布時の平面からの突起物の配置状態に関して、図の第一色目の列(2列目)32の左右の配置に若干の差があるものの、特に差が大きい訳ではないので、プロセス上のばらつきによる膜厚変動以外は、特別の傾向は生じない。

【 0 0 2 8 】

(4)次に、カラーフィルタの第二色目の列を所定の位置に形成する。図に示す例では、リニアイメージセンサ列(3列目)23に対応する位置にカラーフィルタ列(3列目)33をフォトリソグラフィ法により形成する。カラーフィルタの第二色目の列(3列目)

10

20

30

40

50

33として例えば赤色を選択した場合、赤色の顔料を分散した着色樹脂として感光性ネガ型レジストを塗布し、プレバイク、選択的露光、現像、熱処理のフォトリソグラフィ法の各工程を経て形成することは、第一色の緑色のカラーフィルタの列の製造方法と同様である。カラーフィルタの第二色目の列(3列目)33の膜厚は、レジスト塗布時の平面からの突起物の配置状態に関して、図の第二色目の列(3列目)33の左右の配置に若干の差があるものの、特に差が大きい訳ではないので、プロセス上のばらつきによる膜厚変動以外は、特別の傾向は生じない。ここで、上記カラーフィルタの第二色目の列(3列目)33と同一の赤色の工程で同時に、スクライプライン4上に着色パターン44を形成する。着色パターン44は、その後形成するカラーフィルタの第三色目の列(1列目)31の膜厚を列幅方向に一定とする目的で、しかも、カラーフィルタの列の製造工程の中で新たな工程を追加せずに、平面上の凸部の状態を調整するものであって、上記第一色目として2列目に形成した緑色より、本工程の第二色目として3列目に形成する赤色の方が小さい膜厚を設定できるので、スクライプライン上に形成する着色パターンの膜厚を過大としないものである。なお、上記第一色目と第二色目との形成順序を逆にすることも可能である。

10

また、配線層7が形成された本来カラーフィルタの列ではない部分上にも光学的な遮蔽のために着色パターン43を、上記カラーフィルタの第二色目の列(3列目)33と同一の赤色の工程で同時に残すことができる。

【0029】

(5)次に、カラーフィルタの第三色目の列を所定の位置に形成する。図に示す例では、リニアイメージセンサ列(1列目)21に対応する位置にカラーフィルタ列(1列目)31をフォトリソグラフィ法により形成する。カラーフィルタの第三色目の列(1列目)31として例えば青色を選択した場合、青色の顔料を分散した着色樹脂として感光性ネガ型レジストを塗布し、プレバイク、選択的露光、現像、熱処理のフォトリソグラフィ法の各工程を経て形成することは、第一色の緑色、第二色の赤色のカラーフィルタの列の製造方法と同様である。ここで、カラーフィルタの第三色目の着色樹脂を半導体基板上に塗布する際に、平面上に突出している周囲の段差形状の影響を受けて、フォトリソグラフィ法による工程後に形成されるカラーフィルタ列(1列目)31の列幅方向の膜厚に傾斜が生じることを防止するために、上記(4)に述べたとおり、予めスクライプライン4上に着色パターン44を形成してある。従って、カラーフィルタの第三色目の列(1列目)31の膜厚は、レジスト塗布時の平面からの突起物の配置状態に関して、図の第三色目の列(1列目)31の左右の配置に若干の差があるものの、特に差が大きい訳ではないので、プロセス上のばらつきによる膜厚変動以外は、特別の傾向は生じない。

20

30

また、配線層7が形成された本来カラーフィルタの列ではない部分上にも光学的な遮蔽のために着色パターン41を、上記カラーフィルタの第三色目の列(1列目)31と同一の青色の工程で同時に残すことができ、配線層上の着色パターンを43、41の積層とすることができる。

【0030】

上記のようにカラーフィルタの各列の列幅方向の膜厚を制御する状況を、図5および図6によりさらに模式化して説明する。

40

図5は、凸部を有する一例の下地に樹脂パターンを形成する場合の膜厚の決まり方を説明するための模式断面図であって、(a)は樹脂を塗布した工程、(b)は樹脂パターンを形成した工程を示す。工程中の下地14が高さDの凸部Bと底部Aとを有し、両者に跨る領域に樹脂層15を塗布する場合、下地14の段差部付近で、樹脂の塗布状態は、一般に図に示すとおり、表面が傾斜を有するようになる。フォトリソグラフィ法でパターン形成して得られた樹脂パターン形成物16は、上記の塗布状態を反映して、図の右端が低くなり、樹脂パターンの最低膜厚17は小さくなる。

【0031】

また、図6は、凸部を有する他の例の下地に樹脂パターンを形成する場合の膜厚の決まり方を説明するための模式断面図であって、(a)は樹脂を塗布した工程、(b)は樹脂

50

パターンを形成した工程を示す。工程中の下地 2 4 が高さ D の凸部 B と底部 A と高さ E の凸部 C とを有し、三者に跨る領域に樹脂層 2 5 を塗布する場合、下地 2 4 の段差部付近で、樹脂の塗布状態は、一般に図に示すとおり、表面がやや凹む形状を有するものの、図 5 に示したような大きな傾斜は軽減される。フォトリソグラフィ法でパターン形成して得られた樹脂パターン形成物 2 6 は、上記の塗布状態を反映して、形成物 2 6 の中央部よりやや右寄りが最も低くなるものの、樹脂パターンの最低膜厚 2 7 は、塗布条件が同じであれば、図 5 に示した例の樹脂パターンの最低膜厚 1 7 よりは大きくなり、列幅方向の膜厚変動が小さくなるため、安定して制御できることになる。

【 0 0 3 2 】

上述の事情と同様な理由で、本発明におけるスクライブライン 4 上に形成した着色パターン 4 4 の機能により、上記着色パターン 4 4 形成後のカラーフィルタ塗布時の下地の突起状態が着色パターン 4 4 を設けない場合と比較して均一化されるので、同色のカラーフィルタ列の列幅方向の膜厚の均一性が改善し、異なるカラーセンサチップ間における同色のカラーフィルタの列の膜厚をほぼ一定とすることができる。

【 0 0 3 3 】

(6) 次に、カラーセンサチップ 3 が配列された基板全体に透明な第二平坦化層 1 0 を平坦化と表面保護の目的で塗布形成する。即ち、カラーフィルタの異なる色の列間の膜厚の不均一さも含めて微小な凹凸を覆い、平坦で均一な表面に近付けるものであり、例えば、無色透明なアクリル樹脂溶液を 0 . 2 μm の厚さで塗布形成し、熱処理することにより、形成できる。外部接続端子 6 上には、選択的マスクングにより膜形成を除外するか、膜形成後に選択的にエッチングで窓明けすることができる。また、スクライブライン 4 上においても、選択的マスクングにより膜形成を除外するか、膜形成後に選択的にエッチングで窓明けすることができる。

【 0 0 3 4 】

(7) 選択的エッチングにより、外部接続端子 6 およびスクライブライン 4 の上に積層した膜を除去する工程を (7) に示す。外部接続端子の表面は良好な導電性を必要とするので金属表面を露出し、スクライブライン上も樹脂等の有機物を除外しておいた方が後の断裁を高品質に効率良く行うことができる。さらに、スクライブライン上の着色樹脂を残さない状態で後の断裁工程を行う方が、スクライブラインの視認性が高く作業性の上で有利である。

具体的な方法としては、ポジ型レジストとなる透明樹脂を 3 μm の厚さで塗布形成し、ブレイク後、外部接続端子やスクライブラインなどエッチングの開口部としたい箇所を選択的に露光する。その後、有機アルカリ現像水溶液にて現像し、エッチングマスクパターンを形成する。

次いで、上記ポジ型レジストパターンをエッチングマスクとして、ドライエッチングにて開口部下層の樹脂をエッチング除去し、エッチング終点を確認後、ドライエッチングされずに残ったポジ型レジストを剥離液にて剥離除去する。

最終的にスクライブラインに沿って断裁し、個々のカラーセンサチップを得ることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 5 】

- 1 . . . 半導体基板
- 2 . . . リニアイメージセンサ列
- 3 . . . カラーセンサチップ
- 4 . . . スクライブライン
- 5 . . . 光電変換素子
- 6 . . . 外部接続端子
- 7 . . . 配線層
- 9 . . . 第一平坦化層
- 1 0 . . . 第二平坦化層

10

20

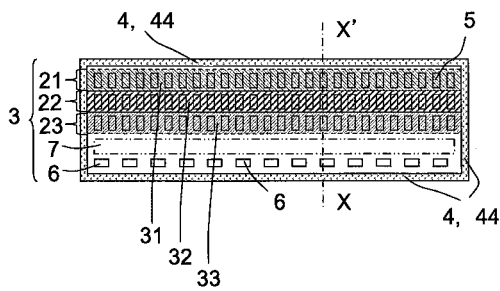
30

40

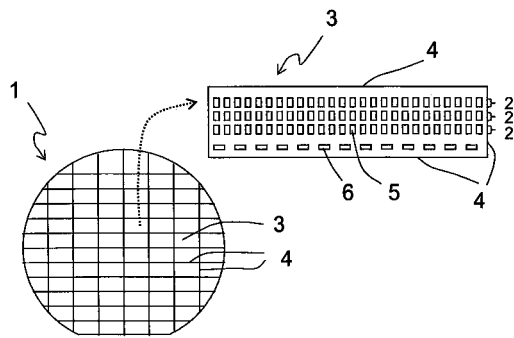
50

- 1 4、2 4・・・工程中的下地
- 1 5、2 5・・・樹脂層
- 1 6、2 6・・・樹脂パターン形成物
- 1 7、2 7・・・樹脂パターンの最低膜厚
- 2 1・・・リニアイメージセンサ列（1列目）
- 2 2・・・リニアイメージセンサ列（2列目）
- 2 3・・・リニアイメージセンサ列（3列目）
- 3 1・・・カラーフィルタ列（1列目）
- 3 2・・・カラーフィルタ列（2列目）
- 3 3・・・カラーフィルタ列（3列目）
- 4 1、4 3・・・配線層上の着色パターン
- 4 4・・・スクライブライン上の着色パターン
- 6 1・・・外部接続端子の開口部
- A・・・下地の底部
- B・・・下地の凸部
- C・・・下地の第二の凸部
- D・・・凸部の高さ
- E・・・第二の凸部の高さ

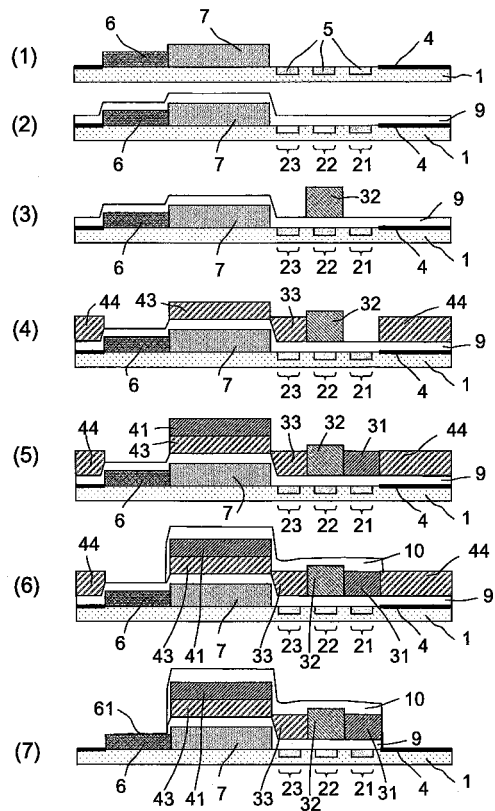
【図1】



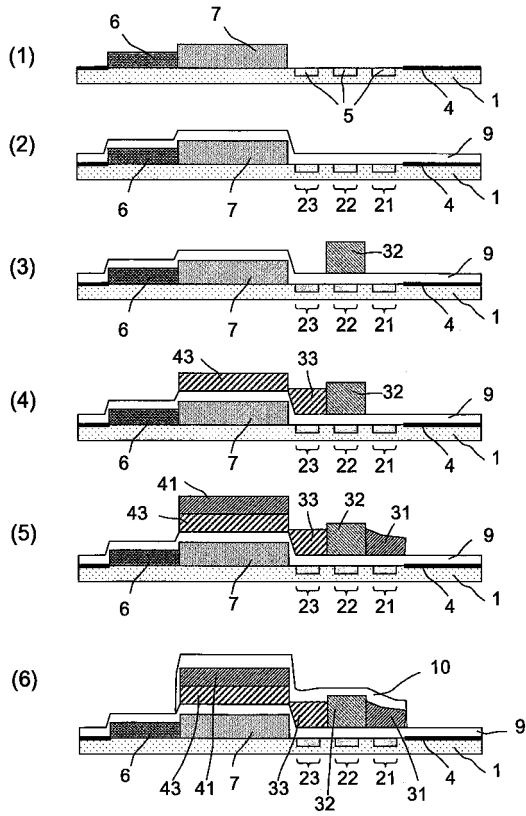
【図2】



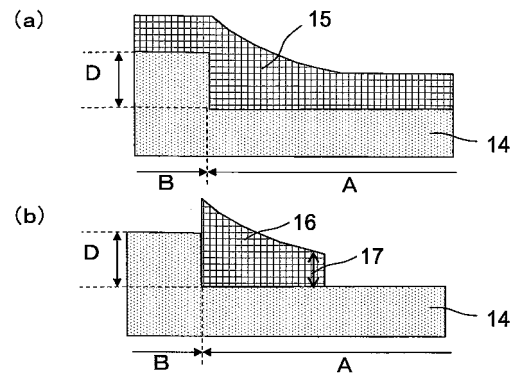
【図3】



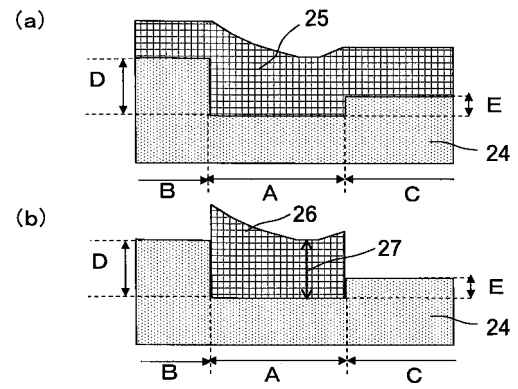
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-205167(JP,A)
特開平08-186241(JP,A)
特開平05-021771(JP,A)
特開2003-234465(JP,A)
特開平06-224399(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 5/20
H01L 27/14
H04N 1/028