(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3949747号
(P3949747)
(45)発行日　平成19年7月25日(2007.7.25)　(24)登録日　平成19年4月27日(2007.4.27)

(51)Int.Cl.　F I
H01L 27/14 (2006.01)　H01L 27/14　D

請求項の数 1　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平8-93847
(22)出願日　平成8年4月16日(1996.4.16)
(65)公開番号　特開平8-306900
(43)公開日　平成8年11月22日(1996.11.22)
審査請求日　平成15年4月16日(2003.4.16)
(31)優先権主張番号　427400
(32)優先日　平成7年4月24日(1995.4.24)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　596170170
ゼロックス　コーポレイション
ＸＥＲＯＸ　ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ
アメリカ合衆国　コネチカット州　スタンフォード、ロング・リッジ・ロード　８００
(74)代理人　100079049
弁理士　中島　淳
(74)代理人　100084995
弁理士　加藤　和詳
(72)発明者　ジョセフ　イー．ジェドリッカ
アメリカ合衆国　１４６１２　ニューヨーク州　ロチェスター　ブラッシュ　クリーク　ドライブ　３６

最終頁に続く

(54)【発明の名称】半導体ウェハ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
その主要面上に複数のチップ領域を画定し、各チップ領域が別個のチップに分割可能な回路セットを画定し、前記各チップ領域の主要面は少なくとも２つのフォトサイトを含み、チップ領域間を画定するエッチングされたグルーブを有する半導体ウェハであって、
前記各チップ領域を覆い、エッチングされたグルーブの底部から少なくともチップ領域の主要面に延出するよう形成され、赤外光をフィルター処理するポリイミドの層と、
少なくとも第１のフォトサイト上に前記ポリイミドの層を挟んで配置される第１原色のフィルター層と、
少なくとも第２のフォトサイト上に前記ポリイミドの層を挟んで配置され、第１原色とは異なる原色の第２原色のフィルター層と、
フォトサイト以外のチップ領域の主要面上に前記ポリイミドの層を挟んで配置され、可視光を実質的に反射しない第２のフィルター層と、を含み、
前記第２のフィルター層が、前記第１原色のフィルター層と前記第２原色のフィルター層が重ね合わされて構成される、半導体ウェハ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、例えばフルカラーデジタルコピー機又はスキャナで使用されるであろう感光性チップ上の光センサに関連するカラーフィルターの配列に関する。

【０００２】
【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】
オフィス機器市場へのカラー可能製品(color-capable products)の漸進的な導入につれて、フルカラー画像からの光を分解画像信号の列（トレーン）へ変換でき、各列が一原色を表す走査システムを提供することが望まれてきた。フルカラー画像中で色分解に関係する分解信号を得るための１つの技法は、半導体チップに光センサの多数の平行な線形アレイを提供することであり、この平行なアレイの各々は１原色に感度がある。代表的には、この配列は、光センサの多数の線形アレイを提供することにより得られ、線形アレイは線形アレイ用の感光領域、即ち「フォトサイト(photosite)」の上の半透明な原色オーバーレイ以外は物理的に同一である。言い換えれば、レッド光にだけ感度があることになっている線形アレイは、そのフォトサイト上に配された半透明なレッド層を有し、このようなことはブルーに感度があるアレイ及びグリーンに感度があるアレイについても同様である。チップがドキュメントのフルカラー画像に露光される時、特定の原色に対応する画像の部分だけがその原色に割り当てられた光センサに到達する。
【０００３】
半導体ウェハ中に形成される感光性デバイスの１つの特徴は、フォトサイト上の可視光用のフィルターの有無にかかわらず、光センサが非可視光、特に赤外光のある種の波長に感度があるままであるということである。従って、グリーンの可視光だけに感度がある光センサを有することが望ましい場合、単にフォトサイト上にグリーンフィルターを配することでは、グリーン光だけに感度のある光センサにならなず、人間の目に見えない赤外光は同様に光センサに達するので、「グリーン信号」を歪曲させる。迷赤外光(stray infrared light)の追加は、走査される画像の実際よりもよりグリーンな光を示す信号を生成する。感光性のチップ上に堅いガラス赤外フィルターを提供することは従来技術のコピー機及びスキャナにおいて周知である。しかしながら、赤外フィルターが堅いガラスからつくられるために、該フィルターは適切な取り付けハードウェアを備えることが必須であり、このことは走査装置のコスト及び大きさ（バルク）の重要な一因となる。
【０００４】
走査装置中の感光性チップ又はチップアレイの特定の取り付けタイプにかかわらず、１つの一般的な実施上の問題は走査装置内からの迷光反射の結果として得られる光センサからのスプリアス信号出力である。走査装置内で一般的に使用されるセルフォック(Selfoc;登録商標）レンズアレイからの光のような光が１つ以上のチップにほぼ向けられる時、チップへ向けられた光の全てが光センサにより吸収されるとは限らない。シリコンチップは、本質的に反射性であり、フォトサイト以外のチップの主要面上の他の領域が非常によく反射するアルミニウムで覆われていることは大変よくあることである。従って略チップに向かって向けられる光は、フォトサイト以外のチップ上の反射領域によりかなりの程度まで反射され得る。チップから反射されるこの光は、走査装置内の他の近隣部分から反射され、フォトサイト上へ望ましくない光として再び向けられることがある。
【０００５】
従来技術の米国特許第５，３４０，６１９号は基板がコーティングされ、次いでそのコーティング部分がレーザにより除去される光電式装置を開示する。カラーフィルター材料は除去された開口部中に配されて、硬化される。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
本発明によれば、半導体ウェハが提供され、該半導体ウェハはその主要面上に複数のチップ領域を画定する。各チップ領域は別個のチップに分割可能な回路セットを画定し、更にウェハがチップ領域同士の間にエッチングされたグルーブ（溝）を画定する。ポリイミドの層は少なくとも１つのチップ領域を覆い、エッチングされたグルーブの底から少なくともウェハの主要面に延出し、赤外光をフィルタ処理する。
【０００７】
本発明の他の態様に従い、前記各チップ領域は、少なくとも１つのフォトサイトを含み、

前記半導体ウェハは、フォトサイト以外の主要面に配置される第２のフィルター層を更に含み、該第２のフィルター層が可視光を実質的に反射しない。

【０００８】

更に、本発明の他の態様に従い、前記各チップ領域は、少なくとも１つのフォトサイトを含み、前記半導体ウェハは、少なくともフォトサイト上に配置される第１原色のフィルター層を更に含む。

【０００９】

【発明の実施の形態】

図１は、本発明に関する１つの感光性チップ１０を分離して示す。チップ１０は、当業界において周知であるように一般的にシリコン基板から形成され、シリコン基板中に例えばホトリソグラフィーエッチングなどにより回路及び他の素子が形成される。本発明の目的のために最も関係する構造は、フォトサイト１２の線形アレイであり、その各々はチップ内の光センサ回路の感光面及び１組のボンディングパッド１４を形成する。フォトサイト１２は代表的にはチップの一つの主要な寸法方向（次元）に沿って線形アレイに配置され、各フォトサイトは画像信号中の１ピクセルに対応するアレイに沿う。下記に詳細に記載されるように、各ピクセルに対するフォトサイト１２は、線形アレイの方向に直交するように配置されたフォトサイトを更に含むことができ、ピクセルに対応する原色を分解する。

【００１０】

ボンディングパッド１４は、チップ１０の主要面上の異なる面であり、ボンディングパッド１４に取り付けられるワイヤボンド（結線）を収容することが意図される。従って、ボンディングパッド１４はチップ１０と任意の外部回路との間の電子インタフェースとして働く。フォトサイト１２へ向けられる光と関係する信号を得て、チップ１０からの画像データ１０をアンロードするための回路は、参照番号１６として概略的に示され、これは説明される実施の形態ではフォトサイト１２の線形アレイとボンディングバッド１４の略線形アレイとのほぼ間に配置される。

【００１１】

参照番号１０のようなチップは代表的にはシリコンウェハ上にバッチ形成され、次にこれらのウェハは切り離され（へき開され）、即ち「ダイス」されて個々のチップを生成する。このようにフォトサイト、ボンディングパッド、及び比較的多数のチップ用の回路の全ては、単一ウェハ上に同時にエッチングされる。直径５インチ（１２．７ｃｍ）の代表的なシリコンウェハによって３００個ものチップが得られる。

【００１２】

図２は代表的なシリコンウェハを分離して示し、比較的多数のチップ１０がダイシング前のウェハ２０に生成されている。このように、ウェハ２０の主要面の各々の個々のチップ１０が、ウェハ２０の主要面に別個のチップ領域を含むことは理解される。本明細書及び請求項で使用されるように、フレーズ「チップ領域」は、個々のチップ１０が残りのウェハ２０から分割される時、ダイシングステップ後の個別（ディスクリート）チップ１０を含むことが意図されるウェハの主要面内の画定された領域を示す。

【００１３】

図３は、図１の線３－３を通る断面図であり、チップ１０を本発明によるフィルターの構成と共に示す。チップ１０の主要面には、３つの別個のフォトサイトが設けられ、これは図１に示された参照番号１２のようなピクセルフォトサイトを全体として含む。フルカラーの感光性チップ１０では、各ピクセルフォトサイト１２は、各々が１原色に感度がある３つの異なる光センサを含む。図３の実施の形態に示されるように、各ピクセルフォトサイト１２中には、グリーン光に感度のある光センサ１２ｇ、レッド光に感度のある光センサ１２ｒ、及びブルー光に感度のある光センサ１２ｂが配置される。３つの光センサは、各光センサ１２ｇ、１２ｒ、１２ｂの感光性面がその上に本明細書で３０ｇ、３０ｒ及び３０ｂとして示される異なる原色フィルターを重ねられる(スーパーインポーズ) こと以外は、回路素子と全く同じである。当業界で周知であるように、このようなフィルターは

好ましくはポリイミド又はアクリルを含み、これを、市販のブレンドされる染料又は顔料と共にドープして、原色フィルターを生成する。更に当業界において周知であるように、まずチップ１０の主要面全体上に液状のポリイミドを配して、次にフィルター領域が所望される領域以外のチップの全体領域中の硬化ポリイミドをホトリソグラフィーにより除去することにより、３０ｇ、３０ｒ及び３０ｂのようなフィルターを提供することは一般的である。

【００１４】

本発明の一態様によれば、レッドフィルター３０ｒ及びブルーフィルター３０ｂについては、これらのステップ中にチップ１０の主要面の大半のフィルター層を除去しないことは望ましい。図３の断面図に示されるように、層３２ｂ及び３２ｒは、チップ１０の主要面上に残ることになるブルー及びレッドフィルターポリイミド（或いはアクリル）の残留層を表す。３２ｒのようなレッドポリイミドとブルーポリイミド３２ｂの組み合わせは、一方の層を他方の層上に置くことができる場合、チップ１０へほぼ向けられる迷光を反射しない有効な吸収層として働く。ここでは参照番号３２として概略的に示されるこの非反射性領域を提供することにより、より大きな走査装置内の迷光反射のインシデンスは最小化される。その理由は、チップ１０に対して向けられるが、フォトサイト１２のどれによっても吸収されない光の大半が、チップ１０のシリコン又はアルミニウム面から反射されないからである。このように、非反射領域３２は走査装置内の迷光を一般的に最小化する。

【００１５】

チップ１０上にフィルター３０ｒ及び３０ｂを配するために、ポリイミドの層３２ｒ及び３２ｂがチップ１０の主要面に施されなくてはならないので、非反射層３２の生成は容易に行われ得る。図３に示されるように、層３２ｒは層３２ｂの上に置かれるが、理解されるように、様々なポリイミド層を配する順番は、便宜上変更され得る。

【００１６】

ベースのポリイミド層４０はまた、参照番号３０か又は３２のようなフィルター層と、チップ１０の主要面との間のチップ１０の主要面上に示される。留意されるように、ポリイミド層４０はボンディングパッド１４用に露出された領域以外のチップ１０の主要面全体にわたって延出し、ポリイミド層４０は、参照番号１２ｇ、１２ｒ又は１２ｂのような全ての原色光センサにわたって延出する。このポリイミド層４０は沢山の機能をはたす。

【００１７】

先ず、ポリイミド層４０がチップ１０の主要面とフィルター層との間に配置されて、フィルター層はチップ上のフィルター層の改善された接着のための「プライマー（下塗剤）」として作用する。ポリイミド層４０の別の重要な機能は、ポリイミド層４０を染料又は顔料と共にドープすることにより、層４０中のポリイミドが赤外光の透過を阻止できるということである。上述したように、感光性半導体の特性は、感光性半導体が感度がある波長の範囲が人間の目の範囲よりも大きいということと、可視スペクトラム中の全原色でなく一原色をフィルターにかけて取り出すことでさえ、赤外光に感度がある光センサのままであることがしばしばあるということである。赤外光に関係するスプリアス信号を回避するために、各原色光センサは、層４０のポリイミド中の赤外阻止剤染料又は顔料によって赤外光に関してフィルターをかけられる。チップ上の全フォトサイトを覆うポリイミド内で赤外阻止剤を使用することにより、従来技術のフルカラースキャナ及びコピー機において明白であり、チップに固定関係で取り付けられる別個のガラス片上に赤外フィルターを提供する必要性が取り除かれる。

【００１８】

半導体チップの主要面上に直接配置されるポリイミド層４０の別の有用な機能は、ポリイミド層４０を適用することにより参照番号１０のようなチップがウェハ２０からダイスされる時にダイシング工程の有効性を向上するということである。図４は、ダイシング工程前であるがポリイミド層４０を付与後の個々のチップ１０に対応するウェハ２０の領域を示す断面図である。例えば米国特許第４，８１４，２９６号から周知であるように、チップアレイ中で使用するために正確に寸法設定されたチップを得るための１つの技法は、ウ

ェハ２０の表面に１組のホトリソグラフィーエッチングされたＶ字形グルーブ（溝）を生成することであり、該グルーブは参照番号５０により示され、これは特定のチップ１０の意図された境界を正確に画定する。本発明の関連出願では、ウェハ内の近隣チップに対応する領域同士の間の「ストリート」にストリート内に凹型のメニスカスを生じるような方法でポリイミドを付与することが開示され、チップが例えばダイヤモンドブレードにより機械的にダイスされる時に、小さなシリコン粒子のマイクロチッピングにより生じる損傷を減少するのに役立つ。

【００１９】

本発明によれば、ポリイミド層４０は、ポリイミド４０の深さが参照番号５０のようなＶ字形グルーブの底から、ウェハ２０の参照番号１１としてここに示されるような主要面上にわたって延出するような方法で、ウェハ２０のほぼ全体面上に施され得る。ベースのポリイミド層４０の別の機能は、ポリイミド４０の薄い層でさえ、チップの表面を部分的にプレーナ化して、チップ中に参照番号５２のような突起物を形成する特定の回路構造を平滑化することができるということである。参照番号５２のような突起物が、ウェハ２０の主要面１１に対して直角をなすと、フィルター層３２ｒ及び３２ｂのようなポリイミド層は突起物５２のかなり後ろになり得て、液体ポリイミドの望ましくないクランピングを直角に生じる。参照番号４０のような透明な又は赤外阻止ポリイミドの比較的薄いベース層は、チップ１０のほぼ表面上に施され得るので、図３の３２ｒ又は３２ｂのような次の層は、ポリイミド層４０の比較的平滑化された面上に平らに施される。

【００２０】

深さ５．０μｍのＶ字形グルーブ、及び高さが代表的には１．２μｍの突起物５２を有するチップの場合、ポリイミド層４０の代表的な望ましい厚みは１．２μｍ～２．０μｍである。理解されるように、このようなポリイミド層が遠心分離されると、ポリイミドはＶ字形グルーブ５０中に集積する傾向があるので、Ｖ字形グルーブ５０の底部からポリイミド層４０の頂部までのポリイミド層４０の深さは、約７．０μｍとなる。従って、ベースのポリイミド層４０は、上に配される更なるフィルター層用のベース層として、及び低コストの赤外光の阻止剤として有用であり、機械的なダイシングステップ中にシリコンをフライングすることによりマイクロチッピングを減少するのにも役立つ。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明と共に使用するための代表的なチップを分離して示す斜視図。

【図２】本発明に関するシリコンウェハを示す斜視図。

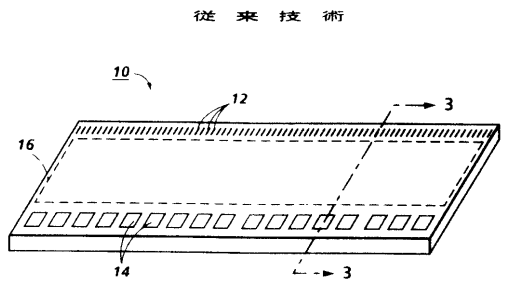
【図３】本発明に特有の素子を示す図１の線３－３を介する断面図。

【図４】本発明に特有の素子の示す図２の線４－４を介する断面図。

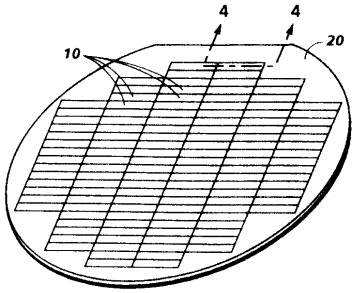
【符号の説明】

１０　チップ
１１　主要面
１２　フォトサイト
１２ｒ　光センサ
１２ｇ　光センサ
１２ｂ　光センサ
１４　ボンディングパッド
２０　ウェハ
３０ｒ　原色フィルタ
３０ｇ　原色フィルタ
３０ｂ　原色フィルタ
４０　ポリイミド層
５０　グルーブ
５２　突起物

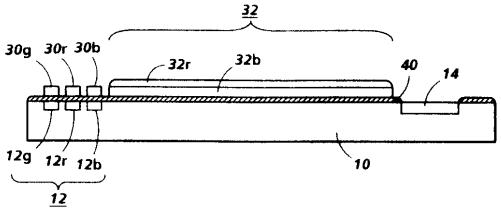
【図１】


従来技術
10
12
3
16
14
3

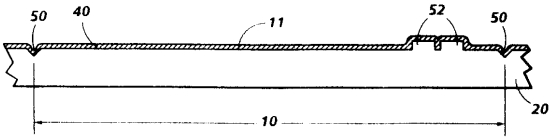
【図２】


4
4
10
20

【図３】


32
30g
30r
30b
32r
32b
40
14
12g
12r
12b
10
12

【図４】


50
40
11
52
50
20
10

フロントページの続き

(72)発明者　ブライアン　ティー．オーモンド
アメリカ合衆国　１４５８０　ニューヨーク州　ウェブスター　インペリアル　ドライブ　１２０８
(72)発明者　デブラ　エス．ベント
アメリカ合衆国　１４５８０　ニューヨーク州　ウェブスター　オールド　ウェイ　ドライブ　９３０

審査官　恩田　春香

(56)参考文献　特開昭６３－１８８１０３（ＪＰ，Ａ）
特開昭５４－０４５５７０（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２４３２１０（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１９１３０２（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２０６８７４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01L 27/14 - 27/148