

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4139051号
(P4139051)

(45) 発行日 平成20年8月27日(2008.8.27)

(24) 登録日 平成20年6月13日(2008.6.13)

(51) Int. Cl.	F I	
HO4N 1/028 (2006.01)	HO4N 1/028	Z
GO3B 27/50 (2006.01)	GO3B 27/50	A
GO6T 1/00 (2006.01)	GO6T 1/00	42OG
HO1L 27/148 (2006.01)	HO1L 27/14	B
HO1L 27/14 (2006.01)	HO1L 27/14	D
請求項の数 8 (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2000-194500 (P2000-194500)
 (22) 出願日 平成12年6月28日(2000.6.28)
 (65) 公開番号 特開2002-16759 (P2002-16759A)
 (43) 公開日 平成14年1月18日(2002.1.18)
 審査請求日 平成19年5月21日(2007.5.21)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100091340
 弁理士 高橋 敬四郎
 (74) 代理人 100105887
 弁理士 来山 幹雄
 (72) 発明者 村山 任
 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地
 富士フイルムマイクロデバイス株式会社内
 (72) 発明者 萩原 達也
 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地
 富士フイルムマイクロデバイス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リニアイメージセンサチップおよびリニアイメージセンサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

細長い形状を有する半導体基板と、
 前記半導体基板に形成された撮像部であって、前記半導体基板の長手方向に沿って該半導体基板の一表面側に形成された複数個のフォトダイオードを含む少なくとも1群のフォトダイオード群と、各フォトダイオード群に沿って形成された電荷転送路とを含む撮像部と、
 前記撮像部よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成された周辺回路部と、
 前記半導体基板に配設され、各々が露出した表面を有し、前記フォトダイオード群よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成された複数個のボンディングパッドと、
 前記半導体基板の上方に形成され、前記複数個のフォトダイオードそれぞれの周辺を覆う遮光層と
 を有するリニアイメージセンサチップ。

【請求項2】

前記複数個のボンディングパッドの各々が、前記周辺回路部よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成されている請求項1に記載のリニアイメージセンサチップ。

【請求項3】

前記遮光層が前記周辺回路部を平面視上覆う請求項1または請求項2に記載のリニアイメージセンサチップ。

【請求項4】

前記撮像部が、前記半導体基板の長手方向と交差する方向に並存する4つのフォトダイオード群と、これらのフォトダイオード群毎に該フォトダイオード群に沿って1本ずつ形成された計4本の電荷転送路とを含み、

前記周辺回路部が、前記4本の電荷転送路毎に該電荷転送路の出力端に電氣的に接続されて1個ずつ形成された計4個の出力アンプを含み、

さらに、前記4つのフォトダイオード群のうちの3つのフォトダイオード群それぞれの上方に1つずつ形成された計3つの色フィルタアレイであって、カラー撮像に必要な複数色の色フィルタによって構成された計3つの色フィルタアレイを有する請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のリニアイメージセンサチップ。

【請求項5】

さらに、前記4つのフォトダイオード群のうちの残り1つのフォトダイオード群の上方に形成された色フィルタアレイであって、1色の色フィルタによって構成された色フィルタアレイを有する請求項4に記載のリニアイメージセンサチップ。

【請求項6】

底部、側壁部および蓋部を備え、前記底部および前記側壁部が遮光性材料によって形成され、前記蓋部が透光性材料によって形成された細長い窓を有するパッケージであって、前記蓋部側から平面視したときに細長い形状を呈する内部空間と、前記底部における長手方向の端部において前記内部空間から外部に達する複数本のリード電極とを有するパッケージと、

前記パッケージの内部に固定されたリニアイメージセンサチップであって、細長い形状を有する半導体基板と、前記半導体基板に形成された撮像部であって、前記半導体基板の長手方向に沿って該半導体基板の一表面側に形成された複数個のフォトダイオードを含む少なくとも1群のフォトダイオード群と、各フォトダイオード群に沿って形成された電荷転送路とを含む撮像部と、前記撮像部よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成された周辺回路部と、前記半導体基板に配設され、各々が露出した表面を有し、前記フォトダイオード群よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成された複数個のボンディングパッドと、前記半導体基板の上方に形成され、前記複数個のフォトダイオードそれぞれの周辺を覆う遮光層とを有するリニアイメージセンサチップと、

前記複数本のリード電極の各々と前記複数個のボンディングパッドとを電氣的に接続する複数本のボンディングワイヤと

を備えたリニアイメージセンサ。

【請求項7】

前記複数本のリード電極の各々が、前記撮像部よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成されている請求項6に記載のリニアイメージセンサ。

【請求項8】

前記複数本のリード電極の各々が、前記周辺回路部よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成されている請求項6または請求項7に記載のリニアイメージセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はリニアイメージセンサチップおよびリニアイメージセンサに係り、特に、画像読み取り用のリニアイメージセンサ半導体チップおよびリニアイメージセンサに関する。

【0002】

本明細書においては、画像読み取り用のリニアイメージセンサ半導体チップを「リニアイメージセンサ半導体チップ」と略記し、画像読み取り用のリニアイメージセンサを「リニアイメージセンサ」と略記する。

【0003】

【従来の技術】

ファクシミリ、電子複写機、イメージスキャナ、バーコードリーダー等の種々の機器において利用されるリニアイメージセンサは、リニアイメージセンサ半導体チップと、この半

10

20

30

40

50

導体チップを収容したパッケージとを含んで構成される。

【0004】

リニアイメージセンサを構成するリニアイメージセンサ半導体チップは、細長い半導体基板と、この半導体基板上に形成された撮像部、周辺回路部および複数個のボンディングパッドを有する。

【0005】

撮像部は、少なくとも1つのフォトダイオード群と、各フォトダイオード群に近接して形成された電荷転送路とを含む。多くのリニアイメージセンサ半導体チップにおいては、フォトダイオード内の電荷を排出するための横型オーバーフローレインまたは縦型オーバーフローレインが形成される。横型オーバーフローレインは、撮像部内に形成される。

10

【0006】

撮像部に形成されるフォトダイオード群の数は、リニアイメージセンサの用途や性能等に応じて異なる。白黒撮像用のリニアイメージセンサに利用されるリニアイメージセンサ半導体チップでは、通常、1つ~2つのフォトダイオード群が形成され、カラー撮像用のリニアイメージセンサに利用されるリニアイメージセンサ半導体チップでは、例えば3つのフォトダイオード群が形成される。

【0007】

個々のフォトダイオード群は、細長い半導体基板の一表面側においてこの半導体基板の長手方向に1列に形成された複数個のフォトダイオードによって構成される。1つのフォトダイオード群を構成するフォトダイオードの数も、リニアイメージセンサの用途や性能等に応じて異なる。

20

【0008】

例えば、イメージスキャナに利用されるリニアイメージセンサ半導体チップでは、256個程度のフォトダイオードしか有さないものもある。ファクシミリや電子複写機等に利用されるリニアイメージセンサ半導体チップでは、1つのフォトダイオード群が2000個程度以上のフォトダイオード、多いものでは10000個を超えるフォトダイオードによって構成される。

【0009】

電荷転送路は、例えばCCD（電荷結合素子）によって構成される。CCDによって構成された電荷転送路は、半導体基板上に形成された電荷転送用チャンネルと、この電荷転送用チャンネル上に電氣的絶縁膜を介して形成された多数本の転送電極とを含む。

30

【0010】

フォトダイオードから電荷転送路への電荷の移送を制御するために、1個のフォトダイオードに1個ずつ、読出ゲートが配設される。読出ゲートは、例えば半導体基板上に形成された読出ゲート用チャンネルと、その上に電氣的絶縁膜を介して形成された読出ゲート電極とを含んで構成される。読出ゲート電極は、電荷転送路を構成する転送電極とは別個に形成してもよく、電荷転送路を構成する転送電極の一部によって形成されてもよい。

【0011】

本明細書においては、CCDによって構成された電荷転送路と、読出ゲートとを、「電荷転送路」と総称するものとする。

40

【0012】

周辺回路部は、撮像部に形成されている電荷転送路の出力端に電氣的に接続されて形成された少なくとも1つの出力アンプを含む。

【0013】

ボンディングパッドの数は、製品テストの際にのみ使用されるものを除き、概ね16~48個程度である。

【0014】

ボンディングパッドの各々は、リニアイメージセンサ半導体チップの中央部において半導体基板の縁に沿って設けられることもあるし、長手方向の端部において半導体基板の縁に

50

沿って設けられることもある。

【0015】

外部接続用のボンディングパッドの各々は、露出した表面を有する。製品テストの際にのみ使用されるボンディングパッドについては、その上に単色の遮光層が設けられることがある。

【0016】

リニアイメージセンサ半導体チップを収容するパッケージは、底部、側壁部および蓋部を有する。底部および側壁部は遮光性材料によって形成される。蓋部は、透光性材料によって形成された窓を有する。

【0017】

窓を有する蓋部は、例えば、ガラスリッドと、このガラスリッドの縁部を覆う遮光用部材とによって構成することができる。

【0018】

パッケージの側壁部には、内部空間から外部に達する複数本のリード電極が形成される。

【0019】

リード電極の各々は、ボンディングワイヤによって、所定のボンディングパッドと電氣的に接続されている。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

リニアイメージセンサを利用した普及タイプの画像読み取り装置におけるダイナミックレンジは概ね40～50dB程度である。一方、リニアイメージセンサを用いた高級タイプの画像読み取り装置、例えば印刷用原稿等を作成するために使用される画像読み取り装置におけるダイナミックレンジは、概ね60～70dB程度ないしはそれ以上である。

【0021】

このため、リニアイメージセンサを利用した高級タイプの画像読み取り装置では、リニアイメージセンサを利用した普及タイプの画像読み取り装置においては検知できない小さなノイズまでもが検知される。

【0022】

リニアイメージセンサで発生したノイズは、このリニアイメージセンサから出力された信号を処理して映像信号を得る過程で、ある程度低減させることができる。それでもなお、従来の高級タイプの画像読み取り装置においては、再生した画像ないし映像に局所的にゴースト様のノイズが生じることがある。

【0023】

また、今日では、よりダイナミックレンジの高い画像読み取り装置が求められている。これに伴って、リニアイメージセンサあるいはリニアイメージセンサにおけるノイズの発生を更に抑制することが望まれている。

【0024】

本発明の目的は、ノイズが生じにくいリニアイメージセンサに組み立てることが容易なりニアイメージセンサ半導体チップを提供することである。

【0025】

本発明の他の目的は、ノイズが生じにくいリニアイメージセンサを提供することである。

【0026】

【課題を解決するための手段】

本件発明者は、リニアイメージセンサを用いた画像読み取り装置のダイナミックレンジを高めたときに局所的に発生するゴースト様のノイズの原因について鋭意探求した結果、次の結論に達した。

【0027】

すなわち、チップ中央部にボンディングパッドが設けられた従来のリニアイメージセンサ半導体チップにおいては勿論、長手方向のチップ端部にボンディングパッドが設けられた従来のリニアイメージセンサ半導体チップにおいても、露出した表面を有するボンディン

10

20

30

40

50

グパッドがフォトダイオード群の側方に配置されている。

【0028】

このため、従来のリニアイメージセンサにおいては、パッケージの窓から入射した光の一部がボンディングパッドの表面で反射し、その一部が窓ないしは蓋部の内面で反射して、フォトダイオードに入射する。その結果として、ゴースト様のノイズが局所的に発生する。

【0029】

ここで、本明細書でいう「フォトダイオード群の側方に配置されたボンディングパッド」とは、平面視上、半導体基板の長手方向と交差する方向にフォトダイオード群と並存するボンディングパッドを意味する。

10

【0030】

パッケージの窓の面積を小さくすれば、上記のノイズの発生を抑制することが可能であると考えられる。しかしながら、フォトダイオード群に入射する光量も低減することから、リニアイメージセンサの感度が低下する。

【0031】

本発明の一観点によれば、細長い形状を有する半導体基板と、前記半導体基板に形成された撮像部であって、前記半導体基板の長手方向に沿って該半導体基板の一表面側に形成された複数のフォトダイオードを含む少なくとも1群のフォトダイオード群と、各フォトダイオード群に沿って形成された電荷転送路とを含む撮像部と、前記撮像部よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成された周辺回路部と、前記半導体基板に配設され、各々が露出した表面を有し、前記フォトダイオード群よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成された複数のボンディングパッドと、前記半導体基板の上方に形成され、前記複数のフォトダイオードそれぞれの周辺を覆う遮光層とを有するリニアイメージセンサチップが提供される。

20

【0032】

本発明の他の観点によれば、底部、側壁部および蓋部を備え、前記底部および前記側壁部が遮光性材料によって形成され、前記蓋部が透光性材料によって形成された細長い窓を有するパッケージであって、前記蓋部側から平面視したときに細長い形状を呈する内部空間と、前記底部における長手方向の端部において前記内部空間から外部に達する複数のリード電極とを有するパッケージと、前記パッケージの内部に固定されたりニアイメージセンサチップであって、細長い形状を有する半導体基板と、前記半導体基板に形成された撮像部であって、前記半導体基板の長手方向に沿って該半導体基板の一表面側に形成された複数のフォトダイオードを含む少なくとも1群のフォトダイオード群と、各フォトダイオード群に沿って形成された電荷転送路とを含む撮像部と、前記撮像部よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成された周辺回路部と、前記半導体基板に配設され、各々が露出した表面を有し、前記フォトダイオード群よりも前記半導体基板の長手方向外側に形成された複数のボンディングパッドと、前記半導体基板の上方に形成され、前記複数のフォトダイオードそれぞれの周辺を覆う遮光層とを有するリニアイメージセンサチップと、前記複数のリード電極の各々と前記複数のボンディングパッドとを電氣的に接続する複数のボンディングワイヤとを備えたりニアイメージセンサが提供される。

30

40

【0033】

露出した表面を有するボンディングパッドを、フォトダイオード群よりも半導体基板の長手方向外側に形成してリニアイメージセンサ半導体チップを得る。これにより、リニアイメージセンサ半導体チップを用いてリニアイメージセンサを組み立てたときに、ボンディングパッドの表面で反射した光がフォトダイオードに入射することを抑制できる。リニアイメージセンサを利用した画像読み取り装置のダイナミックレンジを高めても、感度の低下を招くことなくノイズの発生を抑制することができる。

【0034】

ボンディングパッドの各々を上述のように配設することに伴って、半導体基板の長さを長くする必要が生じる場合がある。しかしながら、その場合でも周辺回路部の全体形状を工

50

夫することにより、従来より僅かに長くするだけで、所望のリニアイメージセンサ半導体チップを得ることができる。

【0035】

【発明の実施の形態】

図1は、実施例によるリニアイメージセンサ半導体チップを模式的に示す平面図である。

【0036】

同図に示すように、このリニアイメージセンサ半導体チップ100は、半導体基板1と、撮像部10と、2つの周辺回路部30a、30bと、複数個のボンディングパッド40とを有する。さらに、図1においては図示を省略した光遮蔽膜、遮光層および複数の色フィルタアレイが、半導体基板1の上方に形成されている。

10

【0037】

半導体基板1は、n型半導体基板と、その一表面に形成されたp型ウェルとを有する。この半導体基板1は、平面視上、細長い形状を呈し、その延在方向が長手方向D1である。

【0038】

撮像部10は、平面視上、半導体基板1の長手方向中央部に形成されている。この撮像部10は、図1においては図示を省略した計4つのフォトダイオード群と、計4本の電荷転送路と、計4つの横型オーバーフロードレインとを含む。電荷転送路の各々は、フォトダイオード群毎にこのフォトダイオード群に沿って形成されている。横型オーバーフロードレインの各々も、同様である。

【0039】

周辺回路部30a、30bの各々は、撮像部10よりも半導体基板1の長手方向外側に形成されている。周辺回路部30aは後述する出力アンプを含み、周辺回路部30bは製品テスト用の種々の回路を含む。

20

【0040】

ボンディングパッド40の各々は、図中、周辺回路部30a、30bよりも更に半導体基板1の長手方向外側に形成されている。これらのボンディングパッド40は、例えばアルミニウム、シリコンや銅を含有するアルミニウム合金、銅を主体とする金属合金等によって形成され、露出した表面を有する。個々のボンディングパッド40の平面視上の大きさは、例えば50 μ m \times 50 μ m \sim 100 μ m \times 100 μ m程度である。

【0041】

各ボンディングパッド40は、アルミニウム等によって形成された金属配線45によって、所定の部材と電氣的に接続されている。

30

【0042】

図2は、撮像部10に形成されている1つのフォトダイオード群15と、このフォトダイオード群15に沿って形成された電荷転送路20と、前記のフォトダイオード群15に沿って形成された横型オーバーフロードレイン25とを概略的に示す。

【0043】

フォトダイオード群15は、半導体基板1の長手方向D1に沿ってこの半導体基板1の一表面側に一列に形成された複数個のフォトダイオード16、例えば2000 \sim 10000個程度のフォトダイオード16によって構成されている。フォトダイオード16間および最外側の領域には、図示を省略したチャンネルストップ領域が形成されている。

40

【0044】

電荷転送路20は、2相駆動型のCCDによって構成されている。この電荷転送路20は、半導体基板1に形成された1本の電荷転送用チャンネル21と、半導体基板1上に電氣的絶縁膜を介して形成された多数本の転送電極22a、22b、22c、22dと、フォトダイオード16の各々に1個ずつ形成された読出ゲート用チャンネル23と、各読出ゲート23を平面視上覆う読出ゲート電極24とを含む。

【0045】

電荷転送用チャンネル21は、n型不純物を高濃度を含むn⁺型領域と、n型不純物をn⁺型領域よりも、例えば1桁、低濃度を含むn型領域とを半導体基板1の長手方向(図2中

50

に矢印D 1で示す。)に交互に所定数形成することによって作製されている。

【0046】

転送電極22a、22b、22c、22dの各々は、長手方向D 1に並存すると共に各々が電荷転送用チャンネル21の一領域を平面視上覆っている。電荷転送用チャンネル21におけるn型領域それぞれの上に、電氣的絶縁膜を介して、転送電極22aまたは22cが1本ずつ形成されている。電荷転送用チャンネル21におけるn⁺型領域それぞれの上に、電氣的絶縁膜を介して、転送電極22bまたは22dが1本ずつ形成されている。

【0047】

転送電極22a、22cは、例えば第1ポリシリコン層とその表面に形成された熱酸化膜とによって形成され、転送電極22b、22dは例えば第2ポリシリコン層とその表面に形成された熱酸化膜とによって形成される。

10

【0048】

これらの転送電極22a、22b、22c、22dは、いわゆる重ね合わせ転送電極構造をなす。転送電極22b、22dそれぞれの図2での右側縁部が、その右側の転送電極22aまたは22cの左側縁部に重なる。転送電極22b、22dそれぞれの図2での左側縁部が、その左側の転送電極22aまたは22cの右側縁部に重なる。

【0049】

転送電極22a、22b、22c、22dの各々は、1個のフォトダイオード16にそれぞれ1本ずつ、図2での左から右にかけてこの順番で繰り返し形成されている。

【0050】

各転送電極22a、22bは金属配線45aに電氣的に接続され、各転送電極22c、22dは他の金属配線45bに電氣的に接続されている。

20

【0051】

読出ゲート用チャンネル23の各々は、半導体基板1におけるp型ウェルの一領域によって形成されている。個々の読出ゲート用チャンネル23は、対応するフォトダイオード16に隣接している。長手方向D 1に沿って相隣る読出ゲート用チャンネル23同士の間には、図示を省略したチャンネルストップ領域が形成されている。

【0052】

読出ゲート電極24は、電氣的絶縁膜を介して半導体基板1上に形成されて、長手方向D 1に延在する。読出ゲート電極24のうちで、読出ゲート用チャンネル23を平面視上覆う箇所の各々は、その下の読出ゲート用チャンネル23と共に1つの読出ゲートを構成する。この読出ゲート電極24は例えば第2ポリシリコン層とその表面に形成された熱酸化膜とによって形成される。読出ゲート電極24の一端には、金属配線45cが電氣的に接続されている。

30

【0053】

横型オーバーフロードレイン25は、半導体基板1に形成されたドレイン領域26と、半導体基板1に形成された掃出用チャンネル領域27と、半導体基板1上に電氣的絶縁膜を介して形成された掃出ゲート電極28とを含む。

【0054】

ドレイン領域26は、例えば半導体基板1に形成されたn⁺型領域によって構成される。このドレイン領域26は、フォトダイオード群15から所定距離離れて形成されて、長手方向D 1に延在する。

40

【0055】

掃出用チャンネル領域27は、半導体基板1におけるp型ウェルの一領域によって形成されている。この掃出用チャンネル領域27は、フォトダイオード群15とドレイン領域26との平面視上においてこれらに隣接しつつ形成されて、長手方向D 1に延在する。

【0056】

掃出ゲート電極28は、ドレイン領域26におけるフォトダイオード群15側の縁部、掃出用チャンネル領域27およびフォトダイオード16それぞれにおけるドレイン領域26側の縁部を平面視上覆いつつ、長手方向D 1に延在する。

50

【 0 0 5 7 】

掃出ゲート電極 2 8 のうちで、掃出用チャネル領域 2 7 を平面視上覆う箇所は、その下の掃出用チャネル領域 2 7 と共に掃出ゲートを構成する。この掃出ゲート電極 2 8 は、例えば第 1 または第 2 ポリシリコン層とその表面に形成された熱酸化膜とによって形成される。掃出ゲート電極 2 8 の一端には、金属配線 4 5 d が電氣的に接続されている。

【 0 0 5 8 】

なお、電荷転送路 2 0 における図 2 での左端には、出力アンプ 3 1 が配設されている。この出力アンプ 3 1 は、周辺回路部 3 0 a 内に位置する。

【 0 0 5 9 】

フォトダイオード 1 6 に光が入射すると、このフォトダイオード 1 6 に電荷が蓄積される。転送電極 2 2 a、2 2 b、2 2 c、2 2 d および読出ゲート電極 2 4 にそれぞれ所定の電圧を印加すると、フォトダイオード 1 6 に蓄積されていた電荷が読出ゲートを介して電荷転送路 2 0 に移送される。

10

【 0 0 6 0 】

このとき、転送電極 2 2 a、2 2 c の下に位置する電荷転送用チャネル 2 1 の一領域それぞれにはポテンシャル・ウェルが形成され、転送電極 2 2 b、2 2 c の下に位置する電荷転送用チャネル 2 1 の一領域それぞれにはポテンシャル・バリアが形成される。フォトダイオード 1 6 に蓄積されていた電荷は、このフォトダイオード 1 6 に対応する転送電極 2 2 c の下に形成されたポテンシャル・ウェルへ移送される。

【 0 0 6 1 】

金属配線 4 5 a に駆動信号 H 1 を供給し、金属配線 4 5 b に駆動信号 H 2 を供給することにより、電荷転送路 2 0 内の電荷を出力アンプ 3 1 へ向けて転送することができる。駆動信号 H 1 と駆動信号 H 2 とは、互いに逆の位相を有する。

20

【 0 0 6 2 】

出力アンプ 3 1 は、例えば、電荷転送路 2 0 から送られてきた信号電荷をフローティング容量（図示せず。）によって信号電圧に変換し、この信号電圧をソースホロワ回路（図示せず。）等を利用して増幅する。検出（変換）された後のフローティング容量の電荷は、図示を省略したりセットトランジスタを介して電源（図示せず。）に吸収される。

【 0 0 6 3 】

フォトダイオード 1 6 に蓄積されている電荷を排出するときには、掃出ゲート電極 2 8 に所定の電圧が印加される。フォトダイオード 1 6 に蓄積されていた電荷が、掃出ゲートを介してドレイン領域 2 6 に排出される。

30

【 0 0 6 4 】

図 3 は、図 1 に示す A - A 線に沿った断面を概略的に示す。同図に示した構成要素のうちで図 1 または図 2 において既に示した構成要素については、図 1 または図 2 で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 6 5 】

図 3 に示すように、半導体基板 1 は、n 型半導体基板 1 a と、この n 型半導体基板 1 a の一表面上に形成された p 型ウェル 1 b とを有する。

【 0 0 6 6 】

図 1 を用いた説明の中で述べたように、リニアイメージセンサ半導体チップ 1 0 0 は、計 4 つのフォトダイオード群を有する。図 3 での左から数えて 1 番目のフォトダイオード 1 6 を含むフォトダイオード群、2 番目のフォトダイオード 1 6 を含むフォトダイオード群、および 3 番目のフォトダイオード 1 6 を含むフォトダイオード群は、カラー撮像用のフォトダイオード群である。右端のフォトダイオード 1 6 を含むフォトダイオード群は、白黒撮像用のフォトダイオード群である。

40

【 0 0 6 7 】

個々のフォトダイオード 1 6 は、p 型ウェル 1 b の所定箇所に形成された n 型領域 1 6 a と、その上に形成された p⁺ 型領域とを含んで構成される埋込型のフォトダイオードである。

50

【0068】

個々のn型領域16aの平面視上の大きさおよび形状を $8\mu\text{m} \times 8 \sim 10\mu\text{m}$ 程度のほぼ矩形とし、1つのフォトダイオード群を10000個程度のフォトダイオード16によって構成すれば、ダイナミックレンジが80dB程度の画像読み取り装置を実現することが可能なりニアイメージセンサ半導体チップを得ることができる。このときの半導体基板1の平面視上の大きさは、例えば $1\text{mm} \times 100\text{mm}$ 程度である。

【0069】

半導体基板1の長手方向と平面視上交差する方向に沿って相隣るドレイン領域26と電荷転送用チャンネル21とは、チャンネルストップ領域29によって電氣的に分離されている。図3での最も左側の電荷転送用チャンネル21の左側にも、この電荷転送用チャンネル21に沿ってチャンネルストップ領域29が形成されている。同様に、図3での最も右側のドレイン領域26の右側にも、このドレイン領域26に沿ってチャンネルストップ領域29が形成されている。

10

【0070】

電氣的絶縁膜2が、半導体基板1の表面に形成されている。この電氣的絶縁膜2は、例えば、熱酸化膜、化学的気相堆積法によって形成されたシリコン酸化物膜、シリコン酸化物膜とその上に形成されたシリコン窒化物膜、あるいは、シリコン酸化物膜とその上に形成されたシリコン窒化物膜とその上に形成されたシリコン酸化物膜等によって構成される。

【0071】

転送電極22a、22b、22c、22dの各々(ただし、図3においては転送電極22c、22dのみが示されている。)、各読出ゲート電極24、各掃出ゲート電極28および各金属配線45は、電氣的絶縁膜2上に配設されている。

20

【0072】

パッシベーション膜50が、転送電極22a、22b、22c、22dの各々、各読出ゲート電極24、各掃出ゲート電極28、各金属配線45、ならびに、これらの電極および金属配線が形成されていない箇所の電氣的絶縁膜2の表面を覆っている。このパッシベーション膜50は、例えば、シリコン窒化物、シリコン酸化物、PSG(ホスホシリケートガラス)、BPSG(ボロホスホシリケートガラス)、ポリイミド等によって形成される。

【0073】

フォトダイオード16それぞれの上方に開口部54aを1つずつ有する光遮蔽膜54が、パッシベーション膜50上に形成される。この光遮蔽膜54は、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、タングステン、タングステン合金およびチタン等の金属や、窒化チタン等によって形成される。

30

【0074】

平坦化膜51が、光遮蔽膜54上および光遮蔽膜54の開口部54aから露出しているパッシベーション膜50上に形成される。この平坦化膜51は、例えばフォトレジストやポリイミド等の透明樹脂、PSG、BPSG等によって形成される。

【0075】

各フォトダイオード群の上方には、それぞれ所定色の色フィルタによって構成される色フィルタアレイが1つずつ形成されている。

40

【0076】

例えば、図3での左から数えて1番目のフォトダイオード16を含むフォトダイオード群の上方には赤色の色フィルタによって構成される色フィルタアレイ52Rが形成され、図3での左から数えて2番目のフォトダイオード16を含むフォトダイオード群の上方には緑色の色フィルタによって構成される色フィルタアレイ52Gが形成される。図3での左から数えて3番目のフォトダイオード16を含むフォトダイオード群の上方には青色の色フィルタによって構成される色フィルタアレイ52B₁が形成され、図3での右端のフォトダイオード16を含むフォトダイオード群の上方には青色の色フィルタによって構成される色フィルタアレイ52B₂が形成される。

50

【 0 0 7 7 】

色フィルタアレイ 5 2 B₂ に代えて、赤色、緑色または他の有彩色もしくは黒以外の無彩色の色フィルタによって構成される色フィルタアレイを設けることもできる。

【 0 0 7 8 】

これらの色フィルタアレイ 5 2 R、5 2 G、5 2 B₁、5 2 B₂ は、例えば、所望色の顔料もしくは染料を含有させた樹脂（カラーレジソ）の層を、フォトリソグラフィ法等の方法によって平坦化膜 5 1 上の所定箇所に形成することによって作製することができる。色フィルタアレイ 5 2 B₁ と色フィルタアレイ 5 2 B₂ とは、同じ材料によって形成してもよいし、異なる材料によって形成してもよい。

【 0 0 7 9 】

ここで、本明細書でいう「色フィルタアレイ」は、1つのフォトダイオード群を構成する個々のフォトダイオードの上方に1個ずつ形成された色フィルタによって構成される色フィルタアレイの他に、1つのフォトダイオード群を構成する個々のフォトダイオードを平面視上覆うようにして1本のストライプ状に形成された色フィルタをも含むものとする。図示の色フィルタアレイ 5 2 R、5 2 G、5 2 B₁、5 2 B₂ は、いずれも後者である。

【 0 0 8 0 】

フォトダイオード 1 6 それぞれの周辺は、平面視上、遮光層 5 3 によって覆われている。この遮光層 5 3 は、半導体基板 1 側への光の進入を抑制することができればよく、半導体基板 1 側への光の進入を完全に遮断するものでなくてもよい。したがって、遮光層 5 3 は、例えば赤、緑、青等の有彩色や無彩色等、所望色を呈する着色層によって形成することができる。図 3 に示した遮光層 5 3 は、色フィルタアレイ 5 2 B₂ と同じ材料によって、色フィルタアレイ 5 2 B₂ と一緒に形成されている。

【 0 0 8 1 】

なお、色フィルタアレイがストライプ状に形成された1本の色フィルタによって構成されている場合、この色フィルタアレイにおいて平面視上フォトダイオードの周辺に位置する箇所は、遮光層として機能する。

【 0 0 8 2 】

半導体基板 1 の長手方向と平面視上交差する方向についての遮光層 5 3 の外縁は、平面視上、撮像部 1 0（図 1 参照）の外側にまで達する。半導体基板 1 の長手方向についての遮光層 5 3 の外縁は、平面視上、周辺回路部 3 0 a、3 0 b の外側にまで達する。

【 0 0 8 3 】

図 4 は、図 1 に示す B - B 線に沿った断面を概略的に示す。ただし、この図においては、半導体基板 1 内の構成の図示を省略している。同図に示した構成要素のうちで図 1 または図 3 において既に示した構成要素については、図 1 または図 3 で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 8 4 】

図 4 に示すように、半導体基板 1 の表面に形成された電氣的絶縁膜 2 の上に、各ボンディングパッド 4 0 および各金属配線 4 5 が配設されている。

【 0 0 8 5 】

ボンディングパッド 4 0 それぞれにおける平面視上の中央部を除き、パッシベーション膜 5 0 が各ボンディングパッド 4 0、各金属配線 4 5、ならびに、これらのボンディングパッド 4 0 および金属配線 4 5 が形成されていない箇所の電氣的絶縁膜 2 の表面を覆っている。

【 0 0 8 6 】

図 3 に示した光遮蔽膜 5 4、平坦化膜 5 1、色フィルタアレイ 5 2 R、5 2 G、5 2 B₁、5 2 B₂ および遮光層 5 3 は、いずれも形成されていない。各ボンディングパッド 4 0 は、その平面視上の中央部に、露出した表面を有する。

【 0 0 8 7 】

上述した構成を有するリニアイメージセンサ半導体チップ 1 0 0 では、ボンディングパッド 4 0 の各々がフォトダイオード群 1 5 よりも半導体基板 1 の長手方向外側に形成されて

10

20

30

40

50

いる。このため、リニアイメージセンサに組み立てたときに、ボンディングパッド40の表面で反射した光がフォトダイオード16に入射することを抑制できる。その結果として、リニアイメージセンサ半導体チップ100を利用した画像読み取り装置のダイナミックレンジを高めても、感度の低下を招くことなくノイズの発生を抑制することができる。

【0088】

次に、実施例によるリニアイメージセンサについて、図面を用いて説明する。

【0089】

図5は、実施例によるリニアイメージセンサの内部を模式的に示す平面図である。同図に示したリニアイメージセンサ150は、上述した実施例によるリニアイメージセンサ半導体チップ100と、これを収容したパッケージ110と、複数本のボンディングワイヤ120とを備えている。

10

【0090】

図5に示した構成要素のうちで図1において既に示した構成要素については、図1で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。なお、図5に示したリニアイメージセンサ半導体チップ100は、図3および図4に示したパッシベーション膜50、ならびに、図3に示した光遮蔽膜54、平坦化膜51、色フィルタアレイ52R、52G、52B₁、52B₂および遮光層53を省略して描かれている。

【0091】

パッケージ110は、セラミックス等の遮光性材料によって形成された底部111および側壁部112を備え、さらに、図示を省略した蓋部を備えている。パッケージ110の内部空間は、蓋部側から平面視したときに、細長い形状を呈する。

20

【0092】

42合金等で形成された複数本のリード電極115が、パッケージ110の底部111における長手方向の端部において、このパッケージ110の内部空間から外部に達している。

【0093】

これら複数本のリード電極115の各々と、リニアイメージセンサ半導体チップ100に配設されている複数個のボンディングパッド40の各々とは、A1線等のボンディングワイヤ120によって電氣的に接続されている。ボンディングワイヤ120それぞれの一端は、互いに異なるリード電極115に接続され、ボンディングワイヤ120それぞれの他端は、互いに異なるボンディングパッド40に接続されている。ボンディングワイヤ120とリード電極115またはボンディングパッド40との接続は、例えば超音波ボンディングやボールボンディングによって行われる。1つのリード電極を複数のボンディングパッドに接続してもよく、1つのボンディングパッドを複数のリード電極に接続してもよい。

30

【0094】

リード電極115およびボンディングワイヤ120のいずれも、平面視上、リニアイメージセンサ半導体チップ100における撮像部10よりも半導体基板1の長手方向外側に形成されている。

【0095】

したがって、ボンディングワイヤ120の各々も、撮像部10よりも半導体基板1の長手方向外側に形成されている。

40

【0096】

図6は、図5に示したC-C線に沿った断面を概略的に示す。図6においても、リニアイメージセンサ半導体チップ100は、パッシベーション膜、平坦化膜、各色フィルタアレイおよび遮光層を省略して描かれている。ただし、図6には、図5において図示を省略した蓋部113が描かれている。

【0097】

この蓋部113は、透明のガラス板113aと、その内側の面に配設された遮光用部材113bとを含む。

50

【 0 0 9 8 】

遮光用部材 1 1 3 b は、例えば、リニアイメージセンサ半導体チップ 1 0 0 における撮像部 1 0 (図 5 参照) の上方に開口 1 1 4 b を有する遮光板あるいは遮光膜である。この遮光用部材 1 1 3 b は、例えば、表面に酸化アルミニウム被膜を形成したアルミニウム板、黒く塗装された金属もしくはプラスチックの板等によって形成される。

【 0 0 9 9 】

撮像部 1 0 は、平面視上、開口 1 1 4 b 内に納まる。蓋部 1 1 3 を構成するガラス板 1 1 3 a のうちで開口 1 1 4 b の上方に位置する領域が、パッケージ 1 1 0 における窓 1 1 4 a として機能する。この窓 1 1 4 a の下面とリニアイメージセンサ半導体チップ 1 0 0 における半導体基板 1 の上面との距離は、概ね 0 . 5 ~ 3 . 0 mm の範囲内である。

10

【 0 1 0 0 】

蓋部 1 1 3 は、例えば接着剤 1 1 6 によって側壁部 1 1 2 上に固着される。側壁部 1 1 2 と底部 1 1 1 とは、所定箇所に所定個のリード電極 1 1 5 を挟持した状態で、接着剤 1 1 7 によって互い固着される。

【 0 1 0 1 】

リニアイメージセンサ半導体チップ 1 0 0 についての説明の中で述べた理由と同じ理由から、リニアイメージセンサ 1 5 0 を利用した画像読み取り装置においては、ダイナミックレンジを高めても感度の低下を招くことなくノイズの発生を抑制することができる。

【 0 1 0 2 】

リニアイメージセンサ半導体チップ 1 0 0 における各ボンディングパッド 4 0 の配設箇所、ひいては、リニアイメージセンサ 1 5 0 における各リード電極 1 1 5 、および、各ボンディングワイヤ 1 2 0 の配設箇所は、リニアイメージセンサ 1 5 0 を組み込もうとする画像読み取り装置における光学系の F 数に応じて変更することができる。また、リニアイメージセンサ 1 5 0 における窓 1 1 4 a の下面とリニアイメージセンサ半導体チップ 1 0 0 における半導体基板 1 の上面との距離に応じて変更することができる。

20

【 0 1 0 3 】

図 7 は、リニアイメージセンサ 1 5 0 を組み込んだ画像読み取り装置における光学系の一例を模式的に示す。

【 0 1 0 4 】

同図に示した光学系 2 0 0 においては、光源 2 0 1 および集光用の光学レンズ 2 0 2 を含んで構成されるランプハウス 2 1 0 から出射した光 L が、被写体 2 2 0 で反射し、光学レンズ 2 3 0 で集光された後にミラー 2 4 0 で反射して、リニアイメージセンサ 1 5 0 に入射する。

30

【 0 1 0 5 】

ミラー 2 4 0 で反射した光 L は、リニアイメージセンサ 1 5 0 における窓 1 1 4 a およびその周辺に入射する。窓 1 1 4 a の周辺に入射した光 L は、遮光用部材 1 1 3 b によって反射ないしは吸収されるので、リニアイメージセンサ 1 5 0 内には実質的に入射しない。窓 1 1 4 a に入射した光 L は、窓 1 1 4 a を透過してリニアイメージセンサ 1 5 0 内に入射する。この光 L は、リニアイメージセンサ半導体チップ 1 0 0 を構成する各層を透過して、各フォトダイオードおよびその周辺に達する。

40

【 0 1 0 6 】

図 9 (A) に示すように、仮にボンディングパッド 4 0 の露出した表面に光 L 1 が入射し、この光 L 1 がここで反射した後に窓 1 1 4 a の下面または上面で再び反射してフォトダイオードに入射すると、1 回の画像読み取り操作時に、一部または全部のフォトダイオードに入射経路が異なる複数の光 L 1 、 L 2 が入射することになる。光学系 2 3 0 の本来の結像位置とは異なる場所にも像が生じる。その結果として、リニアイメージセンサ 1 5 0 からの出力に基づいて再生された画像ないし映像にノイズが生じる。

【 0 1 0 7 】

図 9 (B) に示すように、仮にボンディングワイヤ 1 2 0 の表面に光 L 1 が入射し、この光 L 1 がここで反射した後に窓 1 1 4 a の下面または上面で再び反射してフォトダイオー

50

ドに入射した場合についても同様である。

【0108】

いま、光学系200における光学レンズ230のF数が4であるとすると、リニアイメージセンサ150への光Lの最大入射角度は7°程度となる。

【0109】

1.5mmの距離をにおいて上下に互いに平行に配置された2面間で入射角度7°の光が往復すると、1往復当たり横方向に移動する距離は0.4mm程度となる。

【0110】

このことは、光学レンズ230のF数が4で、窓114aの下面とリニアイメージセンサ半導体チップ100における半導体基板の上面との距離が1.5mmである場合に、フォトダイオードの周囲0.4mm程度以内で光の反射が起こるとノイズが発生する可能性が高いことを意味する。

10

【0111】

例えば、露出した表面を有するボンディングパッドをフォトダイオードの周囲0.4mm程度以内に配設すると、このボンディングパッドで反射した光によってノイズが発生する可能性が高い。また、図6に示したように、ボンディングワイヤ120の輪郭線は曲線を描き、その頂部はボンディングパッド40よりも高い位置にある。このため、ボンディングワイヤで反射した光によってノイズが発生する可能性は、ボンディングパッドで反射した光によってノイズが発生する可能性より高いと考えられる。

【0112】

ボンディングパッド、ボンディングワイヤあるいはリード電極での反射によって生じた迷光の光量がフォトダイオードに入射する光量（迷光を除く。）の例えば0.072%程度であると、その影響は-63dB程度となる。迷光の光量がフォトダイオードに入射する光量（迷光を除く。）の例えば0.12%程度であると、その影響は-58.5dB程度となる。

20

【0113】

したがって、リニアイメージセンサ半導体チップ100における各ボンディングパッド40の配設箇所、ならびに、リニアイメージセンサ150における各リード電極115および各ボンディングワイヤ120の配設箇所は、リニアイメージセンサ150を組み込もうとする画像読み取り装置における光学系のF数に応じて変更することが好ましい。また、リニアイメージセンサ150における窓114aの下面とリニアイメージセンサ半導体チップ100における半導体基板1の上面との距離に応じて変更することが好ましい。

30

【0114】

次に、実施例による他のリニアイメージセンサ半導体チップについて、図8を用いて説明する。

【0115】

図8は、本実施例によるリニアイメージセンサ半導体チップ300を模式的に示す平面図である。同図に示した構成要素は全て図1において既に示してあるので、各構成要素には図1で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。

【0116】

図示したリニアイメージセンサ半導体チップ300は、一部のボンディングパッド40が周辺回路部30a、30bの側方に配設されている点で、図1に示したリニアイメージセンサ半導体チップ100と異なる。他の構成は、図1に示したリニアイメージセンサ半導体チップ100と同様である。

40

【0117】

このリニアイメージセンサ半導体チップ300においても、全てのボンディングパッド40が、撮像部10中のフォトダイオード群（図示せず。）よりも半導体基板1の長手方向外側に形成されている。

【0118】

なお、図8では図示を省略しているが、リニアイメージセンサ半導体チップ300におい

50

ても、遮光層および色フィルタアレイが半導体基板1の上方に形成されている。これらの遮光層および色フィルタアレイの配設仕様は、既に説明したりニアイメージセンサ半導体チップ100における遮光層および色フィルタアレイの配設仕様と同様である。

【0119】

以上、実施例によるリニアイメージセンサ半導体チップおよびリニアイメージセンサについて説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0120】

例えば、フォトダイオード等が形成される半導体基板は、n型半導体基板の一表面側にp型ウェルを形成したものの他、n型半導体基板の一表面上にp⁻型半導体のエピタキシャル成長層を形成したものと等であってもよい。さらには、電気絶縁性基板の表面に所望の導電型の半導体層を形成し、この半導体層に所望の導電型の不純物領域を形成するか、この半導体層上に所望の導電型の半導体からなるエピタキシャル成長層を形成したものと等であってもよい。

10

【0121】

なお、p⁻型半導体におけるp型不純物の濃度は、p型ウェルにおけるp型不純物の濃度よりも低い。

【0122】

本明細書においては、半導体以外の材料からなる基板の一面にフォトダイオード等を形成するための半導体層を設けたものも、「半導体基板」に含まれるものとする。

【0123】

フォトダイオードは埋込型のフォトダイオードであることが好ましいが、埋込型ではないフォトダイオードであってもよい。

20

【0124】

撮像部に形成するフォトダイオード群の数は、目的とするリニアイメージセンサ半導体チップの用途等に応じて、1~4程度の範囲内で適宜選択可能である。同様に、1つのフォトダイオード群を構成するフォトダイオードの数も、概ね2000~20000程度の範囲内で適宜選択可能である。

【0125】

電荷転送路は、一般に2相駆動型のCCDによって構成されるが、3相駆動型のCCDや4相駆動型のCCDによって構成することも可能である。

30

【0126】

電荷転送路は、転送電極と読出ゲート電極とを別部材によって形成したものであってもよいし、一部の転送電極に読出ゲート電極を兼ねさせたものであってもよい。

【0127】

オーバーフローレインは、省略することも可能であるが、設けた方が好ましい。オーバーフローレインは、横型オーバーフローレインであってもよいし、縦型オーバーフローレインであってもよい。

【0128】

縦型オーバーフローレインを設ける場合には、例えば、n型半導体基板とその一表面側に形成されたp型ウェルもしくはp⁻型半導体のエピタキシャル成長層とを有する半導体基板を用いてリニアイメージセンサ半導体チップを作成する。このリニアイメージセンサ半導体チップにおけるp型ウェルもしくはp⁻型半導体のエピタキシャル成長層とその下のn型半導体基板とに逆バイアスを印加できる構造を付加することにより、縦型オーバーフローレインを得ることができる。

40

【0129】

例えば2つのフォトダイオード群を有する白黒撮像用のリニアイメージセンサ半導体チップにおいては、これらの2つのフォトダイオード群にそれぞれ1本ずつ電荷転送路を形成し、これらの電荷転送路によって1個の出力アンプを共有させることも可能である。

【0130】

周辺回路部には、電荷転送路に接続された出力アンプや、製品テスト用の回路を含ませる

50

他、必要に応じて、製造プロセス確認用テスト回路、マスク合わせ用のアライメントマーク等を含ませることができる。

【0131】

カラー撮像用のリニアイメージセンサ半導体チップを得る場合には、原色系の色フィルタアレイを用いることが好ましいが、補色系の色フィルタアレイを用いることも可能である。

【0132】

白黒撮像用のリニアイメージセンサ半導体チップを得る場合には、単色の色フィルタアレイを設けることによって色収差を低減させることができる。ただし、色フィルタを設けることは必須ではない。

【0133】

リニアイメージセンサにおけるパッケージは、その側壁部および底部を一体成形したものであってもよい。また、パッケージは、ガラスや合成樹脂等によって形成することもできる。遮光用部材を用いて蓋部を形成することは、必須の要件ではない。遮光用部材を用いることなく蓋部を形成してもよい。

【0134】

その他、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能であることは当業者に自明であろう。

【0135】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ノイズが生じにくいリニアイメージセンサを提供することが可能になる。その結果として、ダイナミックレンジを高めてもノイズが発生しにくい画像読み取り装置を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例によるリニアイメージセンサ半導体チップを模式的に示す平面図である。

【図2】図1に示したリニアイメージセンサ半導体チップの撮像部に形成されている1つのフォトダイオード群と、このフォトダイオード群に沿って形成された電荷転送路と、前記のフォトダイオード群に沿って形成された横型オーバーフローレインとを概略的に示す平面図である。

【図3】図1に示すA-A線に沿った断面の概略図である。

【図4】図1に示すB-B線に沿った断面の概略図である。

【図5】実施例によるリニアイメージセンサの内部を模式的に示す平面図である。

【図6】図5に示したC-C線に沿った断面の概略図である。

【図7】リニアイメージセンサを組み込んだ機器における光学系の一例を示す模式図である。

【図8】他の実施例によるリニアイメージセンサ半導体チップを模式的に示す平面図である。

【図9】図9(A)は、リニアイメージセンサにおけるボンディングパッド表面での反射光の影響を説明するための断面図であり、図9(B)は、リニアイメージセンサにおけるボンディングワイヤ表面での反射光の影響を説明するための断面図である。

【符号の説明】

1 ... 半導体基板、 10 ... 撮像部、 15 ... フォトダイオード群、 16 ... フォトダイオード、 20 ... 電荷転送、 21 ... 電荷転送用チャンネル、 22 a、22 b、22 c、22 d ... 転送電極、 23 ... 読出ゲート用チャンネル、 24 ... 読出ゲート電極、 25 ... 横型オーバーフローレイン、 26 ... ドレイン領域、 27 ... 掃出用チャンネル領域、 28 ... 掃出ゲート電極、 30 a、30 b ... 周辺回路部、 40 ... ボンディングパッド、 45、45 a、45 b、45 c、45 d ... 金属配線、 52 R、52 G、52 B ... 色フィルタアレイ、 53 ... 遮光層、 54 ... 光遮蔽膜、 100、300 ... リニアイメージセンサ半導体チップ、 110 ... パッケージ、 111 ... 底部、 112 ... 側壁部、 113 ... 蓋部、 113 a ... 窓、 115 ... リード電極、 120 ... ボンディングワイヤ、 150 ... リニアイメージセンサ。

10

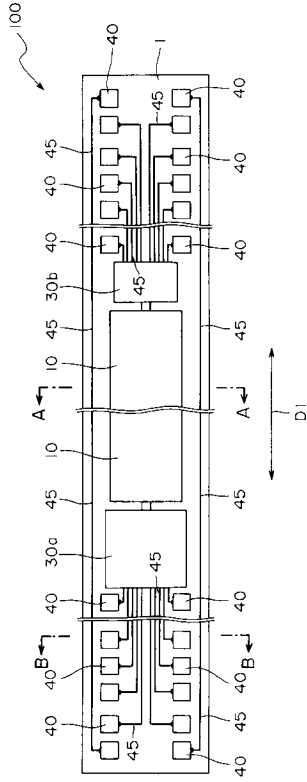
20

30

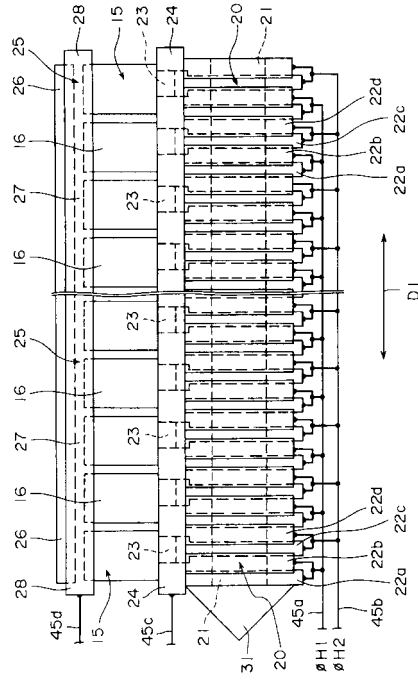
40

50

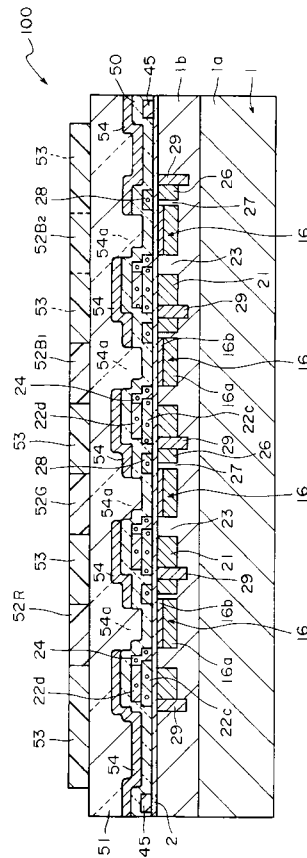
【図 1】



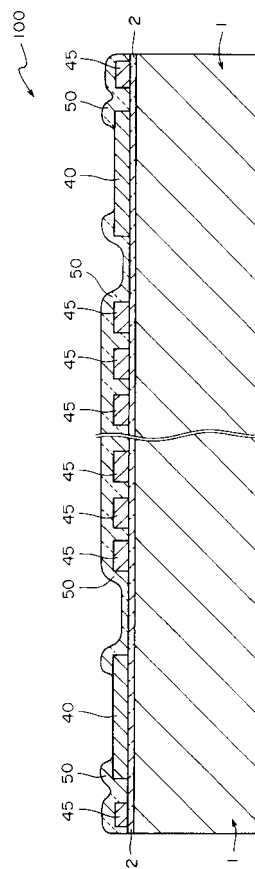
【図 2】



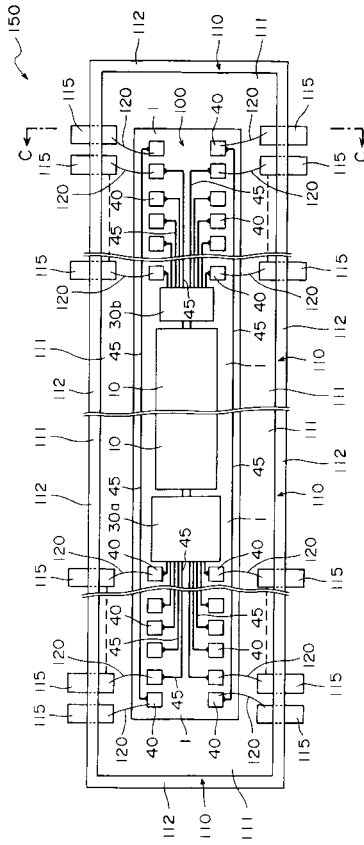
【図 3】



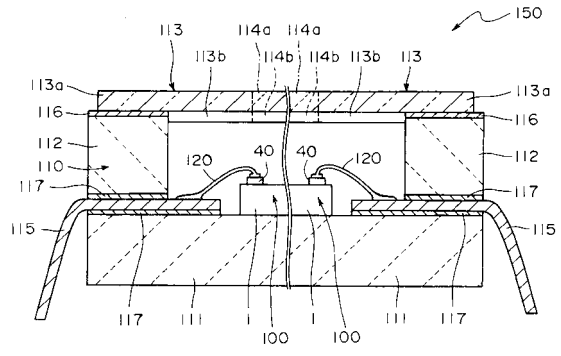
【図 4】



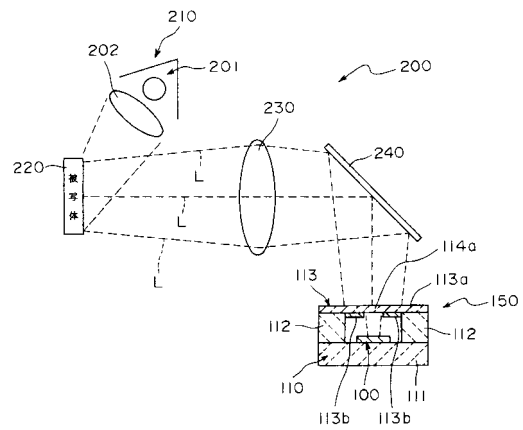
【図 5】



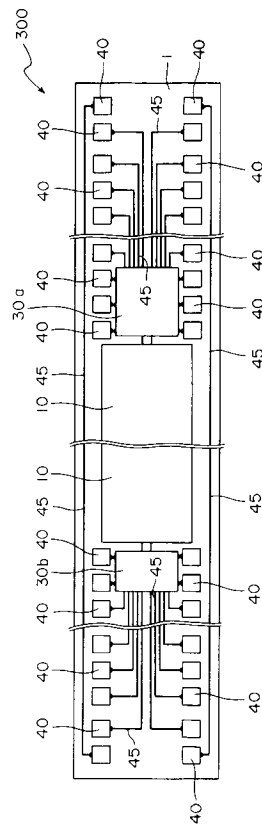
【図 6】



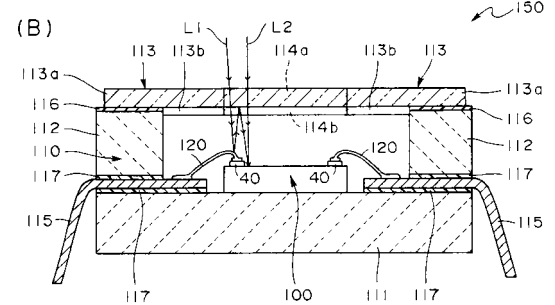
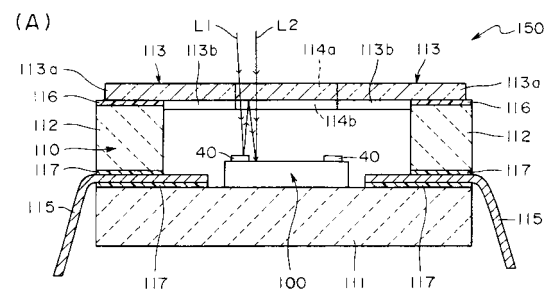
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 31/10 (2006.01) H 0 1 L 31/10 A

(72)発明者 山田 哲生
宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地 富士フイルムマイクロデバイス株式会社内

審査官 堀井 啓明

(56)参考文献 特開平04-200161(JP,A)
特開平05-275668(JP,A)
特開平01-287961(JP,A)
特開昭58-206280(JP,A)
特開平10-190945(JP,A)
特開平11-216898(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N1/024-1/036

H04N1/04-1/207