

(19)日本国特許庁（J P）

(12) 公 開 特 許 公 報 （ A ）

(11)特許出願公開番号

特開平6-29507

(43)公開日 平成6年(1994)2月4日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 27/14

// H 0 1 L 31/10

7210-4M

H 0 1 L 27/ 14

Z

8422-4M

31/ 10

A

審査請求 有 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-59803

(22)出願日 平成5年(1993)3月19日

(31)優先権主張番号 特願平4-100109

(32)優先日 平4(1992)4月21日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 長野 強

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内

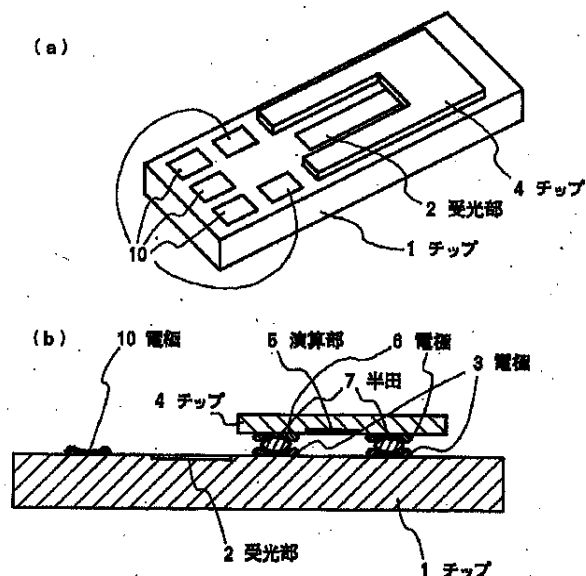
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54)【発明の名称】 演算機能付きフォトダイオード

(57)【要約】

【目的】 小型で電気雑音に強いという利点を備え、しかも受光部形状の変更に必要な費用の少ない演算機能付きフォトダイオードを実現できる。

【構成】 受光部2を有するチップ1と演算部5を有するチップ4は、チップ1の電極3と、チップ4の電極6が重なるように、電極同士を半田7で固定してある。チップ1の受光部2で受光された光信号は、電気信号に変換されて、半田7を通り、チップ4の演算部5で演算され、再び半田7を通過して、チップ1に戻る。チップ1の電極3とチップ4の電極6を半田7で直接固定するので、小型であり、伝送距離が短いために電気信号に雑音が入る恐れがない。またチップ1の受光部2の形状を変更する場合は、チップ1の電極3と同じ配置の電極をもち、変更したい形状の受光部を有するチップを、チップ1を接続したときと同じ方法で、チップ4に接続することで、安価に変更できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 受光部で受光された光信号を電気信号に変換し、さらに前記電気信号を演算部で演算する演算機能付きフォトダイオードにおいて、光信号を電気信号に変換する受光部と、電気信号を演算する演算部が、それぞれ別々の半導体チップ上に形成され、さらに前記演算部の形成された半導体チップに前記受光部の形成された半導体チップの電極の幾つかと同じ配置で電極が設けられ、前記受光部を塞がない様に、これらのチップが、電極同士、導電体で接続されていることを特徴とする演算機能付きフォトダイオード。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、光電子集積回路に関し、さらに詳しくは光信号を電気信号に変換する機能と電気信号を演算する機能を有する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の演算機能付きフォトダイオードとして、日経エレクトロニクス(1991. 8. 19. , no. 534. , p. 100, 101)の記事、「半導体レーザを含む光学系をアクチュエータに載せた薄型光ピック・アップ」に記載されたPDICが挙げられる。図2に斜視図を示す。PDICは、受光部8で受光した光信号を電気信号に変換し、演算部9でこの電気信号を演算する仕組みになっている。そして他の回路と電極11により接続されるようになっている。受光部8と演算部9が同一基板上に形成されているために、電気雑音に強く、しかも小型であるという利点を有していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】光ピック・アップは、頻繁にモデルチェンジされるにもかかわらず、上述のように、従来の演算機能付きフォトダイオードは、受光部8と演算部9が同一基板上に形成されているために、受光部8の形状を変更しようとする、演算部9も変更しなければならず、設計変更膨大な費用が必要であるという課題があった。

【0004】本発明の目的は、従来の演算機能付きフォトダイオードの特徴である小型で電気雑音に強いという利点を備え、しかも受光部の形状の変更に必要な費用の少ない演算機能付きフォトダイオードを提供することにある。

【0005】

【発明を解決するための手段】本発明の演算機能付きフォトダイオードは、前記の課題を解決するために、受光部で受光された光信号を電気信号に変換し、さらに前記電気信号を演算部で演算する演算機能付きフォトダイオードにおいて、光信号を電気信号に変換する受光部と、電気信号を演算する演算部が、それぞれ別々の半導体チップ上に形成され、さらに前記演算部の形成された半導体チップに前記受光部の形成された半導体チップの電極

の幾つかと同じ配置で電極が設けられ、前記受光部が塞がない様に、これらのチップが、電極同士、導電体で接続されていることを特徴とする構成である。

【0006】

【作用】本発明の演算機能付きフォトダイオードは、演算部の電極と直接、受光部の電極を導電体で固定するので、小型であり、伝送距離も短く、ゆえに電気信号に雑音混入する恐れがない。さらに受光部の形状を変更する場合にも、新しい受光部の電極の配置を元の演算部の電極の配置と等しくすることで、両者を接続できる。

【0007】

【実施例】本発明の演算機能付きフォトダイオードの第一実施例を、図1に基づいて以下に説明する。同図(a)は斜視図、同図(b)は構造を示す断面図である。

【0008】本実施例に係わる演算機能付きフォトダイオードは、受光部2を有するチップ1と演算部5を有するチップ4を、チップ1の電極3と、チップ4の電極6が重なるように、電極同士を半田7により固定したものである。チップ1の受光部2で受光された光信号は、電気信号に変換されて、半田7を通り、チップ4の演算部5で演算され、再び半田7を通して、チップ1に戻る。そして本実施例に係る演算機能付きフォトダイオードは電極10により他の回路と接続される。

【0009】電極3と電極6の接続は、半田でなく導電性ペーストでも可能である。また、受光部2は長方形でなく円形や菱形でもよく、複数の光検出素子群で構成されていてもよい。

【0010】本実施例に係る演算機能付きフォトダイオードは、チップ1の電極3とチップ4の電極6を直接に半田7で接続するので、小型であり、伝送距離が短いために電気信号に雑音が混入する恐れがない。またチップ1の受光部2の形状を変更する場合には、チップ1の電極3と同じ配置の電極をもち、変更したい形状の受光部を有するチップを、チップ1を接続したときと同じ方法で、チップ4に接続することで、安価に変更できる。

【0011】本発明の演算機能付きフォトダイオードの第二実施例を図3に基づき以下に説明する。同図(a)に斜視図を示し、同図(b)に断面図を示す。

【0012】本実施例に係る演算機能付きフォトダイオードは、受光部21と電極25がチップ23のそれぞれ逆の面に存在する実施例であり、チップ23の電極25が演算部24を備えたチップ20の電極22に重なるように、電極同士を半田26により固定したものである。チップ23の受光部21で受光された光信号は、電気信号に変換されて、半田26を通り、チップ20の演算部24で演算され、電極27から他の回路に接続される。

【0013】チップ23の代わりに図5に示すチップ28を用いることができる。チップ28はチップ20に電極29を用いて搭載する。チップ28は、集光機能を有

するレンズ形状の受光部30を備えている。レンズ形状の受光部30は、光電変換領域が受光部21に比較して小さいので高速応答性がよい。

【0014】本発明の演算機能付きフォトダイオードの第三実施例を図4に基づき以下に説明する。同図(a)に斜視図を示し、同図(b)に断面図を示す。

【0015】本実施例に係る演算機能付きフォトダイオードは、金バンプ形成装置により金バンプ18を、受光部13を有するチップ12の電極14、もしくは、演算部16を有するチップ15の電極17に形成し、さらに、チップ12とチップ15を重ね合わせ、金バンプ18を介して電極14と電極17を接合することにより構成される。電極19にワイヤボンディングすることにより他の装置や素子と接続する。この構成によれば、超音波加熱か熱圧着だけでチップ12とチップ15を接続できるので、電極14と電極17の材質に最も一般的なAuを利用できる利点がある。

【0016】受光部と電極がそれぞれ逆の面に存在するチップを構成要素とする演算機能付きフォトダイオードにも金バンプを用いることができる。

【0017】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明の演算機能付きフォトダイオードを用いれば、受光部の形状を安価に変更できる上に、小型で電気雑音に強いという利点を備えた演算機能付きフォトダイオードを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の演算機能付きフォトダイオードの第一実施例を示す説明図であり、(a)は斜視図、(b)は構造を示す断面図である。

【図2】従来の演算機能付きフォトダイオードを示す斜視図である。

【図3】本発明の演算機能付きフォトダイオードの第二実施例を示す図であり、(a)は斜視図、(b)は構造を示す断面図である。

【図4】本発明の演算機能付きフォトダイオードの第三実施例を示す図であり、(a)は斜視図、(b)は構造

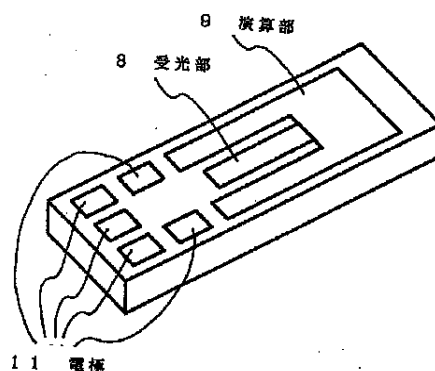
を示す断面図である。

【図5】本発明の演算機能付きフォトダイオードを構成するチップの実施例を示す図であり、(a)は斜視図、(b)は構造を示す断面図である。

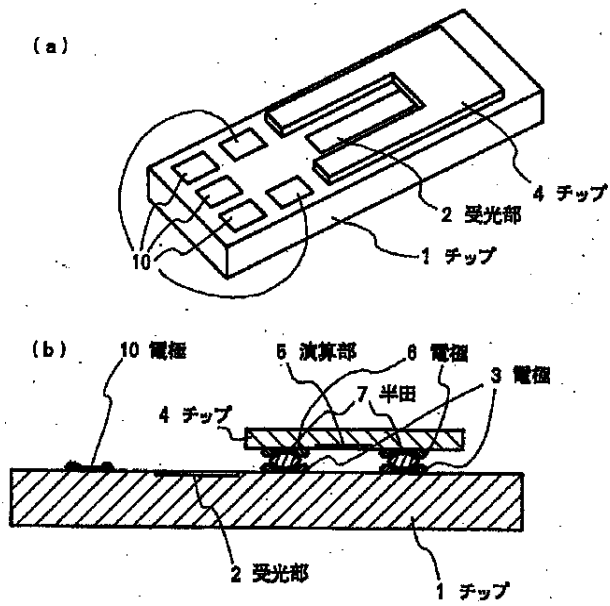
【符号の説明】

- | | |
|----|-----------|
| 1 | チップ |
| 2 | 受光部 |
| 3 | 電極 |
| 4 | チップ |
| 5 | 演算部 |
| 6 | 電極 |
| 7 | 半田 |
| 8 | 受光部 |
| 9 | 演算部 |
| 10 | 電極 |
| 11 | 電極 |
| 12 | チップ |
| 13 | 受光部 |
| 14 | 電極 |
| 15 | チップ |
| 16 | 演算部 |
| 17 | 電極 |
| 18 | 金バンプ |
| 19 | 電極 |
| 20 | チップ |
| 21 | 受光部 |
| 22 | 電極 |
| 23 | チップ |
| 24 | 演算部 |
| 25 | 電極 |
| 26 | 半田 |
| 27 | 電極 |
| 28 | チップ |
| 29 | 電極 |
| 30 | レンズ形状の受光部 |

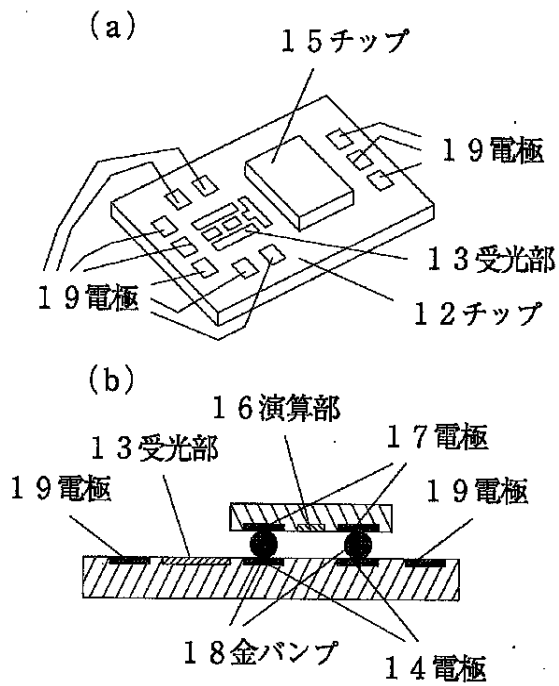
【図2】



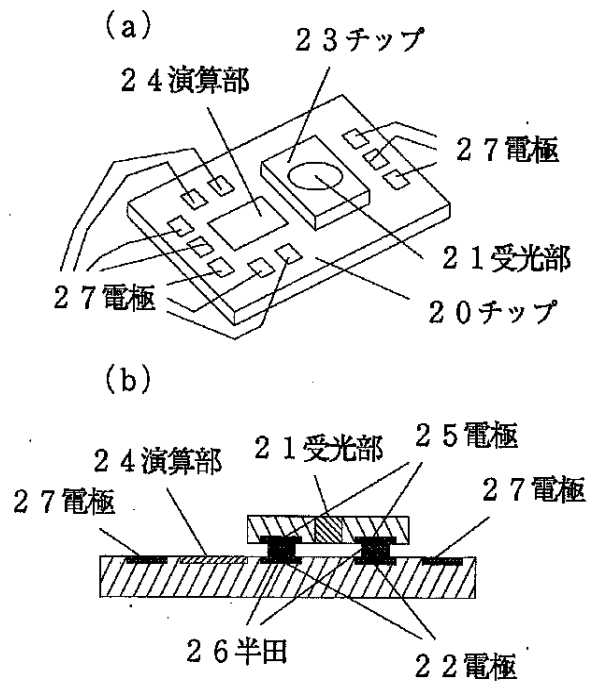
【図1】



【図4】



【図3】



【図5】

