

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4036850号
(P4036850)

(45) 発行日 平成20年1月23日(2008.1.23)

(24) 登録日 平成19年11月9日(2007.11.9)

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

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2004-181472 (P2004-181472)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成16年6月18日(2004.6.18)		三洋電機株式会社
(62) 分割の表示	特願平6-262696の分割		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
原出願日	平成6年10月26日(1994.10.26)	(73) 特許権者	000214892
(65) 公開番号	特開2004-260226 (P2004-260226A)		鳥取三洋電機株式会社
(43) 公開日	平成16年9月16日(2004.9.16)		鳥取県鳥取市立川町七丁目101番地
審査請求日	平成16年6月22日(2004.6.22)	(74) 代理人	100131071
審査番号	不服2007-18739 (P2007-18739/J1)		弁理士 ▲角▼谷 浩
審査請求日	平成19年7月5日(2007.7.5)	(72) 発明者	西村 晋
			鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 受光モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

P I N ホトダイオードからなる受光素子と、前記受光素子が載置される金属フレームとを備える受光モジュールにおいて、前記受光素子は、半導体基板と、前記半導体基板の一方の面に第1導電型不純物が拡散されて形成された拡散層と、前記半導体基板の一方の面に前記拡散層の周囲に位置するように形成された第2導電型不純物を含む高濃度層と、半導体基板の一方の面に形成された絶縁層と、前記絶縁層の第1および第2透孔を通じて前記拡散層と前記高濃度層に各々接触しかつ前記絶縁層上に互いに離れて設けられた第1および第2電極とを備え、前記第1電極は、前記絶縁層上に前記拡散層の上方を除いて略額縁状に設けられ、前記第1電極は接続手段により前記金属フレームと電氣的に接続された事を特徴とする受光モジュール。

【請求項2】

前記第2電極は前記拡散層の上方を除いた範囲に於て前記絶縁層上に設けられたことを特徴とする請求項1に記載の受光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は光リモコンに好適な受光モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

近年、オーディオ装置、テレビジョン受信機など多くの室内機器に於て、赤外光が雑音に強くかつ多くの情報量を伝達できるので、発光ダイオードと受光素子を利用した光リモコンが使用されている。その光リモコンに用いられる受光モジュールは例えば、図3の様に特許文献1に示されている。この図に於て、受光素子31と回路素子32が回路基板33上に載置され、シールドケース34に収納されている。そして受光素子31はフレーム35、裏面電極36、P⁺層37、半導体基板38、N層39、絶縁層40、表面電極41により構成されている。

【特許文献1】特開平3-72730号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0003】

上述の受光モジュール42を例えばテレビジョン受信機に内蔵した場合、所定の入力光信号が受信機のフライバックトランスの雑音(16.6kHz)を拾い易い。そのためにシールドケース34にメッシュ構造43を設け、かつフィルタ44を設けているが、これらの部品により入力光信号が減衰しかつコスト高になる。この欠点を解消するために本発明者は、メッシュ構造43とフィルタ44を廃止し、表面電極41と離れた半導体基板38上にワイヤボンディング用の電極45(図示せず)を設け、それと接触して透明電極46を設け、電極45に接続された金属細線(図示せず)を介して電圧を印加した。しかし実験の結果、この構造に於ても、テレビジョン受信機の雑音を拾い易い第1の欠点がある。また表面電極41と電極45を設け、更に透明電極46を設けるので、パターンング

20

【0004】

更に、N層39と絶縁層40と透明電極46により平行平板コンデンサーを構成するので、入力光信号の1部がコンデンサーに流れるため、光信号の出力電流が小さくなる。そのため、受光できる到達距離が5~6mと小さくなる第3の欠点がある。故に本発明はこの様な従来の欠点を考慮して、雑音を拾いにくい、かつコンデンサー容量の少ない、かつ製造し易い受光素子を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、PINホトダイオードからなる受光素子と、前記受光素子が載置される金属フレームとを備える受光モジュールにおいて、前記受光素子は、半導体基板と、前記半導体基板の一方の面に第1導電型不純物が拡散されて形成された拡散層と、前記半導体基板の一方の面に前記拡散層の周囲に位置するように形成された第2導電型不純物を含む高濃度層と、半導体基板の一方の面に形成された絶縁層と、前記絶縁層の第1および第2透孔を通じて前記拡散層と前記高濃度層に各々接触しかつ前記絶縁層上に互いに離れて設けられた第1および第2電極とを備え、前記第1電極は、前記絶縁層上に前記拡散層の上方を除いて略額縁状に設けられ、前記第1電極は接続手段により前記金属フレームと電氣的に接続された事の特徴とする。

30

【0006】

前記第2電極は前記拡散層の上方を除いた範囲に於て前記絶縁層上に設けられたことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0007】

同一電位の保護表面により電磁シールドすることができる。また、構造が簡単であり、製造し易い。そして望ましくは、拡散層の上方を除いた絶縁層上に第2電極を設けることにより、拡散層と絶縁層と第2電極により構成されるコンデンサー容量は小さくなる。その結果、コンデンサーを通る入力光信号の量が減るので、光信号の出力電流が大きくなり、受光モジュール等に組込んだ時、受光の到達距離が8~9mと長くなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

50

以下に本発明の実施例を図1と図2に従い説明する。図1は本実施例に係る受光素子を用いた受光モジュールの断面図、図2は図1のAA断面図である。これらの図に於て、受光素子は例えばPINホトダイオードからなり、不純物濃度 $4 \times 10^{12} \text{ cm}^{-3}$ 以下のP型不純物を含むシリコンからなる半導体基板2の略中央の表面内部に拡散層3が設けられている。拡散層3は第1導電型の不純物、例えばボロン等の濃度が約 $1 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ になる様に拡散され、その深さは $1 \sim 2 \mu\text{m}$ であり、シート抵抗は $10 \sim 50 \text{ } \Omega / \square$ であり、約 $20 \text{ } \Omega / \square$ が望ましい。

【0009】

高濃度層4は拡散層3の周辺に位置し、半導体基板2の表面内部に設けられ第2導電型の不純物を含んでいる。高濃度層4は例えば不純物濃度が約 $1 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ 、深さ $1 \sim 2 \mu\text{m}$ の燐等が添加されたものである。

10

【0010】

阻止層5は高濃度層4の周辺に位置し、半導体基板2の表面内部に設けられ、例えば不純物濃度が約 $1 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ になる様にボロン等の第1導電型不純物が深さ $2 \sim 4 \mu\text{m}$ に添加されたものである。この様にして平面から見れば、拡散層3は例えば、横 $2000 \mu\text{m}$ 、縦 $1000 \mu\text{m}$ の略長方形に形成されている。そして、例えば幅が約 $20 \mu\text{m}$ の高濃度層と阻止層5は略額縁状に形成されている。

【0011】

第1電極6は例えばアルミニウムからなり、拡散層3と接触する様に形成されている。第2電極7は例えばアルミニウムからなり、高濃度層4と接触し、かつ拡散層3の上方を除いた位置に形成されている。

20

【0012】

絶縁層8は、第1電極6と第2電極7を除いた半導体基板2の表面上に形成され、例えば二酸化シリコンからなる。この絶縁層8は半導体基板2の表面を保護し、かつ反射防止の役目を果たす。この様にして、第1および第2電極6、7は絶縁層8の第1および第2透孔6a、7aを通じて、拡散層3と高濃度層4に各々接触する様に、絶縁層8上に互いに離れて設けられている。

【0013】

そして、拡散層3と絶縁層8の境界を流れる漏れ電流は、高濃度層4の周辺に形成された阻止層5により阻止される。

30

【0014】

また、第1電極6は平面から見れば、拡散層3の上方を除いた範囲に於て、1部が欠けた略額縁状に絶縁層8上に略全体的に形成されている。この様に、阻止層5の上に位置する第1電極6の阻止により、入射光が阻止層5にあたらないので、阻止層5の周辺で電流が発生しない。故に、所定のダイオード特性（印加するバイアス電圧に対する出力電流）が得られる。

【0015】

そして、第2電極7は平面から見れば、第1電極6と離れて絶縁層8上に略長方形に形成されている。これらの部材により、受光素子1が構成されている。また、高濃度層4と絶縁層8と第1電極6によりコンデンサーを構成するが、その容量は従来に比べて極めて小さい。何故ならば、高濃度層4の平面面積を S_1 とし、拡散層3の平面面積を S_2 とすると、 $S_1 = 20 \times (2000 + 2000 + 1000 + 1000) = 120,000 \mu\text{m}^2$ 、 $S_2 = 2000 \times 1000 = 2,000,000 \mu\text{m}^2$ となる。故に、 $S_1 / S_2 = 6\%$ となり、コンデンサーとなる平板面積が従来の6%であり、コンデンサー容量も従来の6%となる。

40

【0016】

第1フレーム9は金属板からなり、導電性接着剤10を介して受光素子1が載置されている。接続手段11は例えば金等の金属細線からなり、第1電極6と第1フレーム9との間に配線されている。すなわち接続手段11により、第1電極6と半導体基板2は電氣的に接続されている。

50

【0017】

回路素子12は、第1フレーム9上に導電性接着剤13を介して載置されている。回路素子12は裏面電極14と、P型半導体基板15と、複合層16と、表面電極17、18、19、20から構成されている。

【0018】

金属細線21は、回路素子12の表面電極17と受光素子1の第2電極7との間に配線されている。第2フレーム22と第3フレーム23は共に金属板からなり、それぞれ表面電極18、19に接続されている。

【0019】

樹脂24はエポキシ樹脂などからなり、受光素子1と回路素子12と第1、第2、第3フレーム9、22、23の周辺を覆う様に設けられている。樹脂24は受光素子1の感度特性に合せ、赤外光を透過するが可視光を減衰させるフィルタ染料が混入してある。また望ましくは、樹脂24の上面は凸レンズ状に形成されより多くの光量が拡散層3に集まる様に設けられている。これらの部材により、受光モジュール25が構成されている。

10

【0020】

次に、この受光モジュール25の動作を説明する。光リモコンの発光モジュール(図示せず)から送られ電気信号を変調され赤外光に重畳された入力光信号26が樹脂24を介して、受光素子1の拡散層3に入射する。この時、回路素子12内のABC(オートバイアスロジックレベルコントローラ)により、受光素子1に一定の逆バイアス電圧が印加されている。入力光信号26の強度に従う光信号出力が金属細線21を介して回路素子12に入る。光信号出力は、回路素子12内の増幅器と検波回路と波形整形回路等により、検波された電気信号となり第2フレーム22から出力される。

20

【0021】

なお上述の説明では、PINホトダイオードを例にとったが、本発明はこれに限られるものでなく、一般のホトダイオード(受光素子)に適用でき、更に本実施例と逆極性の受光素子についても適用できる。

【0022】

上述の様に、半導体基板の略中央に設けられた第1導電型の拡散層と、半導体基板と、拡散層の周辺に設けられた第2導電型の高濃度層によりPINホトダイオードが形成される。そして、受光素子の略表面全体を第1電極で覆い、かつ受光素子の裏面となる半導体基板と第1電極を電氣的に接続する事により、受光素子は略全体の表面が同一電位となる。故に、テレビジョン受信機のフライバックトランス等による電磁場内に置かれた受光素子は、この同一電位の保護表面により電磁シールドされる。また、絶縁層上に第1及び第2電極のみを設けるので、1回のパターンングで済み、かつ従来の裏面電極を設けないので、構造が簡単であり、製造し易い。

30

【0023】

そして望ましくは、拡散層の上方を除いた絶縁層上に第2電極を設けることにより、拡散層と絶縁層と第2電極により構成されるコンデンサー容量は小さくなる。その結果、コンデンサーを通る入力光信号の量が減るので、光信号の出力電流が大きくなり、受光モジュール等に組込んだ時、受光の到達距離が8~9と長くなる。

40

【産業上の利用可能性】

【0024】

光リモコンに好適な受光モジュールとして利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の実施例に係る受光素子を用いた受光モジュールの断面図である。

【図2】図1のAA断面図である。

【図3】従来の受光モジュールの断面図である。

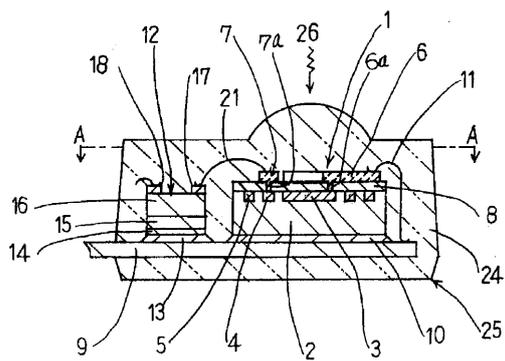
【符号の説明】

【0026】

50

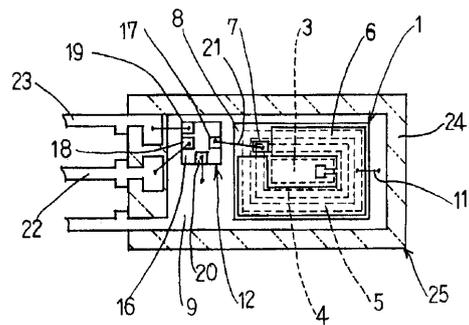
- 2 半導体基板
- 3 拡散層
- 4 高濃度層
- 6 第1電極
- 7 第2電極
- 8 絶縁層

【図1】

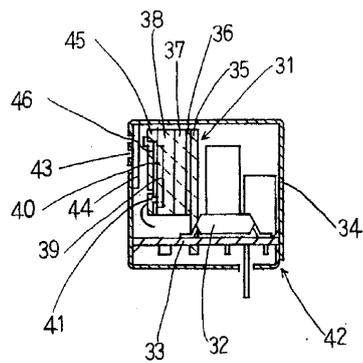


- | | |
|---------|---------|
| 2 半導体基板 | 7 第2電極 |
| 3 拡散層 | 8 絶縁層 |
| 4 高濃度層 | 11 接続手段 |
| 6 第1電極 | |

【図2】



【図3】



フロントページの続き

合議体

審判長 向後 晋一

審判官 吉野 公夫

審判官 吉田 禎治

- (56)参考文献 特開平5 - 3 1 5 6 3 8 (J P , A)
特開平5 - 4 1 5 3 5 (J P , A)
特開昭6 4 - 9 6 5 5 (J P , A)
特開昭5 9 - 9 2 5 8 1 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
H01L31/10-31/119