

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6097496号
(P6097496)

(45) 発行日 平成29年3月15日 (2017.3.15)

(24) 登録日 平成29年2月24日 (2017.2.24)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 J 1/02 (2006.01)
 GO 1 J 1/02 H
 GO 1 J 1/02 B
 GO 1 J 1/02 C

請求項の数 10 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-139793 (P2012-139793)</p> <p>(22) 出願日 平成24年6月21日 (2012.6.21)</p> <p>(65) 公開番号 特開2014-6060 (P2014-6060A)</p> <p>(43) 公開日 平成26年1月16日 (2014.1.16)</p> <p>審査請求日 平成27年6月19日 (2015.6.19)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 303046277 旭化成エレクトロニクス株式会社 東京都千代田区神田神保町一丁目105番地</p> <p>(74) 代理人 100066980 弁理士 森 哲也</p> <p>(74) 代理人 100103850 弁理士 田中 秀▲てつ▼</p> <p>(72) 発明者 福中 敏昭 宮崎県延岡市中島町1番15号 旭化成エレクトロニクス株式会社内</p> <p>(72) 発明者 明楽 泰孝 宮崎県延岡市中島町1番15号 旭化成エレクトロニクス株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 赤外線センサの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

赤外線を通す開口部を有するリードフレームを作成する工程と、
 前記リードフレームの前記開口部の端部に第1の接着剤を塗布する工程と、
 前記リードフレームの前記開口部を塞ぐように前記第1の接着剤上に光学フィルタをダイボンドする工程と、
 前記光学フィルタの表面上で、かつ前記第1の接着剤と反対側に第2の接着剤を塗布する工程と、
 前記光学フィルタの前記第2の接着剤上に赤外線検知素子をダイボンドする工程と、
 前記赤外線検知素子と前記リードフレームとをワイヤーボンディングする工程と、
 前記リードフレームの前記開口部を除いて、前記リードフレームの端部と前記光学フィルタと前記赤外線検知素子とを一体的にモールド樹脂で覆う工程と
 を有することを特徴とする赤外線センサの製造方法。

10

【請求項2】

赤外線を通す開口部を有するリードフレームを作成する工程と、
 前記リードフレームの前記開口部を塞ぐように第1の接着剤付の光学フィルタをダイボンドする工程と、
 前記光学フィルタの表面上で、かつ前記第1の接着剤と反対側に第2の接着剤付の赤外線検知素子をダイボンドする工程と、
 前記赤外線検知素子と前記リードフレームとをワイヤーボンディングする工程と、

20

前記リードフレームの前記開口部を除いて、前記リードフレームの端部と前記光学フィルタと前記赤外線検知素子とを一体的にモールド樹脂で覆う工程とを有することを特徴とする赤外線センサの製造方法。

【請求項 3】

前記モールド樹脂で覆う工程後に、前記リードフレームの前記モールド樹脂で覆われていない他端を前記モールド樹脂の表面内側に折り曲げて断面内向き L 字状とすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の赤外線センサの製造方法。

【請求項 4】

前記モールド樹脂で覆う工程後に、前記リードフレームの前記モールド樹脂で覆われていない他端を前記モールド樹脂の表面内側に折り曲げて断面内向き J 字状とすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の赤外線センサの製造方法。

10

【請求項 5】

前記モールド樹脂で覆う工程後に、前記リードフレームの前記モールド樹脂で覆われていない他端を前記モールド樹脂の表面外側に折り曲げて断面外向き L 字状とすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の赤外線センサの製造方法。

【請求項 6】

前記モールド樹脂で覆う工程後に、前記リードフレームの前記モールド樹脂で覆われていない他端を前記モールド樹脂の表面外側に折り曲げて断面外向き J 字状とすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の赤外線センサの製造方法。

【請求項 7】

20

前記リードフレームの前記開口部の両側に前記モールド樹脂を突き出した突起部で構成された視野角制限部を形成することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の赤外線センサの製造方法。

【請求項 8】

前記第 1 及び第 2 の接着剤が、絶縁ペーストであることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の赤外線センサの製造方法。

【請求項 9】

前記第 2 の接着剤が、ダイアタッチフィルムであることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の赤外線センサの製造方法。

【請求項 10】

30

前記第 1 の接着剤が、ダイアタッチフィルムであることを特徴とする請求項 9 に記載の赤外線センサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、赤外線センサの製造方法に関し、より詳細には、光学フィルタを介して赤外線を検知するようにした赤外線検知素子を樹脂モールドし、リードフレームの形状を考慮して小型化を図るようにした赤外線センサの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

40

一般に、赤外線センサは、物体の表面温度を非接触で検知したり、物体の存在を検知したり、また、大気中のガス濃度の測定など各種の用途に使われている。この種の従来の赤外線センサとして、大きく分けて熱型赤外線センサと量子型赤外線センサが知られている。

熱型赤外線センサは、赤外線を受光して熱によってセンサ素子が温められ、そのセンサ素子の温度の上昇によって変化する電気的性質を検知するもので、感度や応答速度は低いが、波長帯域が広く常温で使えるのが特徴である。熱起電力効果を原理としたサーモパイル、焦電センサの P Z T、温度変化による電気抵抗の変化のサーミスタ、ボロメータなどがある。また、量子型赤外線センサは、光エネルギーによって起こる電気現象を検知するもので、検出感度が高く、応答速度に優れ、熱型赤外線センサより高い検出能力を持つが

50

、動作温度が低いために冷却する必要がある。フォトダイオードやフォトトランジスタ、フォトICなどがある。

【0003】

図1は、従来の赤外線センサを説明するための構成図で、特許文献1に記載されているものである。この赤外線センサ1は、互いに略平行な第1及び第2の表面2a, 2bを有するシリコン基板2と、シリコン基板2の第1の表面2a上に形成した赤外線を受けて出力変化する赤外線センシング部3と、赤外線センシング部3を囲んでその上部を覆うように形成した構造体4とを備えている。また、赤外線センシング部3に対向するシリコン基板2の第1の表面2aには熱絶縁のための空洞部5が形成されており、シリコン基板2の第2の表面2b上には所定波長域の光を透過する光学フィルタFが備えられている。赤外線センシング部3は、シリコン基板2の第2の表面2b側から入射して光学フィルタFとシリコン基板2を透過した赤外線IRを受光して電気信号を出力する。

10

【0004】

また、この赤外線センサ1は、赤外線IRを通過させるための開口7aを有するリードフレーム7を備えて樹脂8によって樹脂モールドされている。真空封止した赤外線センサ1を、高価な金属パッケージなどを用いることなく、リードフレーム7に固定して樹脂モールドするので、低コスト化、小型化された取扱簡便な赤外線センサ1が得られるというものである。なお、符号6は接合部を示している。

【0005】

また、特許文献2に示された赤外線センサは、モールド樹脂内の周辺に配置された複数のセンサ電極端子と、このセンサ電極端子に囲まれた領域内に配置されたセンサ素子と、このセンサ素子の近傍でかつ領域内に配置され、センサ素子とモールド樹脂で一体的に設けられた温度補正用の感熱素子とを備えているものである。

20

また、半導体ウエハの加工方法として、半導体ウエハのデバイスが形成された上面に、テープ基材上に粘着剤層が配設されたダイアタッチフィルム(DAF; Die Attach Film)を貼付してDAF付きウエハを形成することは、例えば、特許文献3に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2006-317232号公報

【特許文献2】特開2011-58929号公報

【特許文献3】特開2011-86688号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述した特許文献1に記載のものは、開口を有するリードフレーム上に設けられた光学フィルタを介して赤外線を赤外線センシング部で検出するように樹脂モールドした点では、本発明と共通する構成が開示されているものの、シリコン基板の空洞部と構造体の凹部とによる空間によって熱絶縁して密封されている構成であり、この空洞部の存在により、更なる小型化を実現することは困難であるという問題があった。

40

【0008】

また、上述した特許文献2に記載のものは、リードフレームと光学フィルタとセンサ素子とをモールド樹脂で一体的に構成した点では、本発明と共通する構成が開示されているものの、光学フィルタとセンサ素子との接着やリードフレームの形状を考慮して小型化を図るというのではなく、更なる小型化を実現することは困難であるという問題があった。

【0009】

さらに、上述した特許文献3に記載のものは、半導体ウエハの加工方法におけるデバイスが形成された上面に、テープ基材上に粘着剤層が配設されたダイアタッチフィルムを用

50

いているものであって、赤外線センサ、つまり、光学的特性を重視する赤外線センサの構成要素の接着剤としてダイアタッチフィルムを用いたものではない。

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、光学フィルタを介して赤外線を検知するようにした赤外線検知素子を樹脂モールドし、リードフレームの形状を考慮して小型化を図るようにした赤外線センサの製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、このような目的を達成するためになされたもので、請求項1に記載の発明は、赤外線を通す開口部を有するリードフレームを作成する工程と、前記リードフレームの前記開口部の端部に第1の接着剤を塗布する工程と、前記リードフレームの前記開口部を塞ぐように前記第1の接着剤上に光学フィルタをダイボンドする工程と、前記光学フィルタの表面上で、かつ前記第1の接着剤と反対側に第2の接着剤を塗布する工程と、前記光学フィルタの前記第2の接着剤上に赤外線検知素子をダイボンドする工程と、前記赤外線検知素子と前記リードフレームとをワイヤーボンディングする工程と、前記リードフレームの前記開口部を除いて、前記リードフレームの端部と前記光学フィルタと前記赤外線検知素子とを一体的にモールド樹脂で覆う工程とを有することを特徴とする。(図10)

10

【0014】

また、請求項2に記載の発明は、赤外線を通す開口部を有するリードフレームを作成する工程と、前記リードフレームの前記開口部を塞ぐように第1の接着剤付の光学フィルタをダイボンドする工程と、前記光学フィルタの表面上で、かつ前記第1の接着剤と反対側に第2の接着剤付の赤外線検知素子をダイボンドする工程と、前記赤外線検知素子と前記リードフレームとをワイヤーボンディングする工程と、前記リードフレームの前記開口部を除いて、前記リードフレームの端部と前記光学フィルタと前記赤外線検知素子とを一体的にモールド樹脂で覆う工程とを有することを特徴とする。(図11)

20

また、請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明において、前記モールド樹脂で覆う工程後に、前記リードフレームの前記モールド樹脂で覆われていない他端を前記モールド樹脂の表面内側に折り曲げて断面内向きL字状とすることを特徴とする。

【0015】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明において、前記モールド樹脂で覆う工程後に、前記リードフレームの前記モールド樹脂で覆われていない他端を前記モールド樹脂の表面内側に折り曲げて断面内向きJ字状とすることを特徴とする。

30

また、請求項5に記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明において、前記モールド樹脂で覆う工程後に、前記リードフレームの前記モールド樹脂で覆われていない他端を前記モールド樹脂の表面外側に折り曲げて断面外向きL字状とすることを特徴とする。

【0016】

また、請求項6に記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明において、前記モールド樹脂で覆う工程後に、前記リードフレームの前記モールド樹脂で覆われていない他端を前記モールド樹脂の表面外側に折り曲げて断面外向きJ字状とすることを特徴とする。

また、請求項7に記載の発明は、請求項1乃至6のいずれかに記載の発明において、前記リードフレームの前記開口部の両側に前記モールド樹脂を突き出した突起部で構成された視野角制限部を形成することを特徴とする。

40

【0017】

また、請求項8に記載の発明は、請求項1乃至7のいずれかに記載の発明において、前記第1及び第2の接着剤が、絶縁ペーストであることを特徴とする。(図10)

また、請求項9に記載の発明は、請求項1乃至7のいずれかに記載の発明において、前記第2の接着剤が、ダイアタッチフィルムであることを特徴とする。(図11)

また、請求項10に記載の発明は、請求項9に記載の発明において、前記第1の接着剤が、ダイアタッチフィルムであることを特徴とする。

【発明の効果】

50

【0018】

本発明によれば、光学フィルタを介して赤外線を検知するようにした赤外線検知素子を樹脂モールドし、リードフレームの形状を考慮して小型化を図るようにした赤外線センサの製造方法を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】従来の赤外線センサを説明するための構成図である。

【図2】本発明の前提となる赤外線センサを説明するための断面構成図である。

【図3】図2における光学フィルタの接着剤による汚染の課題を説明するための図である。

。

【図4】本発明の赤外線センサにおける波長と透過率と光学特性をグラフに示す図である。

。

【図5】本発明に係る赤外線センサを説明するための基本的な断面構成図である。

【図6】本発明に係る赤外線センサの実施例1を説明するための断面構成図である。

【図7】本発明に係る赤外線センサの実施例2を説明するための断面構成図である。

【図8】本発明に係る赤外線センサの実施例3を説明するための断面構成図である。

【図9】本発明に係る赤外線センサの実施例4を説明するための断面構成図である。

【図10】(a)乃至(h)は、本発明に係る赤外線センサの製造方法を説明するための工程図である。

【図11】(a)乃至(f)は、本発明に係る赤外線センサの他の製造方法を説明するための工程図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

まず、本発明の実施の形態を説明する前に、本発明の前提となる赤外線センサの構成について説明する。

図2は、本発明の前提となる赤外線センサを説明するための断面構成図で、図3は、図2における光学フィルタの接着剤による汚染の課題を説明するための図である。赤外線センサ10は、赤外線検知部11と光学フィルタ18a, 18bと保持体17と接着剤14とを備えている。

【0021】

赤外線検知部11は、赤外線検知素子11a, 11bとリードフレーム13と金ワイヤ15a乃至15dとモールド樹脂16とを備えている。赤外線検知素子11a, 11bは、金ワイヤ15a乃至15dによってリードフレーム13と接続されている。また、赤外線検知素子11a, 11bとリードフレーム13及び金ワイヤ15は、赤外線検知素子11a, 11bの受光面12a, 12bとリードフレーム13の外部端子となる部位を除いて、モールド樹脂16により封止されている。

【0022】

赤外線センサ10を製造する工程では、光学フィルタ18a, 18bを搭載する際に、保持体17の接着剤塗布部Aに接着剤14をそれぞれ塗布する。そして、この保持体17の接着剤塗布部Aを有する側と、赤外線検知部11の受光面12a, 12bを有する側とを対向させ、この状態で、保持体17に対して赤外線検知部11を相対的に押し当てる。これにより、保持体17と赤外線検知部11とが接着される。

【0023】

ここで、上述した製造工程で、接着剤14の多量塗布(すなわち、製造プロセスのバラツキなどにより、接着剤14を意図せず多量に塗布しまう)などが生じた場合は、図3に示すように、接着剤14が濡れ広がって光学フィルタ18a, 18bを汚染する可能性があった。この汚染の可能性は、接着剤塗布部Aと、光学フィルタ18a, 18bの一方の面とが同一面上にある場合(すなわち、同じ高さにある場合)に、特に高くなる。また、光学フィルタ18a, 18bが接着剤14で汚染されると、光学フィルタ18a, 18bは、赤外線の透過率が悪化して、光学フィルタとしての機能を十分に発揮できなくなる可

10

20

30

40

50

能性があった。

【0024】

図4は、本発明の赤外線センサにおける波長と透過率と光学特性をグラフに示す図である。波長5 μm 以下をカットする光学フィルタを用い、接着剤を10 μm 程度薄く塗布し接着剤を加熱硬化させた。光学フィルタへの接着剤の塗布前及び塗布後の光学特性は、図4において左の縦軸の透過率で示す。赤外線センサの出力は、右の縦軸で示しており、グラフの横軸の波長領域での赤外線センサのピーク値を1として、各波長における相対出力をプロットした。本発明における赤外線センサの出力の光学特性を比較すると、使用上影響のある波長領域での透過率の低下は確認されなかった。つまり、接着剤によって透過率が低下する波長は、約7.5 μm 以上の領域であり、赤外線センサの出力が得られる波長は、7 μm 以下であるので、使用上影響がない。

10

【0025】

そこで、本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、光学フィルタを、接着剤を用いて赤外線検知素子に取り付ける場合においても、光学フィルタの接着剤による汚染を気にすることなく、つまり、赤外線の透過率が悪化して、光学フィルタとしての機能を十分に発揮できなくなるような事態を回避できる接着剤を使用するとともに、リードフレームの形状を考慮して小型化を図るようにした赤外線センサ及びその製造方法を提供することにある。

【0026】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、図5(a)、(b)乃至図7には、金ワイヤの図示を省略してある。

20

図5(a)、(b)は、本発明に係る赤外線センサを説明するための基本的な断面構成図で、図5(a)は、接着剤として絶縁ペーストを用いた場合を示し、図5(b)は、接着剤としてダイアタッチフィルム(DAF/ダフ; Die Attach Film)を用いた場合を示している。図中符号20は赤外線センサ、21はリードフレーム、22は開口部、23a、23bは第1の接着剤、24は光学フィルタ(5 μm)、25a、25bは第2の接着剤、26は赤外線検知素子(IRチップ)、27はモールド樹脂を示している。

【0027】

本発明の赤外線センサは、光学フィルタ24を介して赤外線を検知するようにした赤外線検知素子26を樹脂モールドし、リードフレーム21の形状を考慮して小型化を図るようにした赤外線センサである。

30

リードフレーム21は、赤外線を通す開口部22有している。また、光学フィルタ24は、リードフレーム21の開口部22を塞ぐように第1の接着剤23a、23bを介して設けられている。また、赤外線検知素子26は、光学フィルタ24上で、かつ第1の接着剤23a、23bと反対側に第2の接着剤25a、25bを介して設けられている。また、モールド樹脂27は、リードフレーム21の開口部22を除いて、リードフレーム21と光学フィルタ24と赤外線検知素子26とを一体的に覆うものである。

【0028】

また、第1及び第2の接着剤として絶縁ペースト23a、25aを用いることができる。また、第1及び第2の接着剤としてダイアタッチフィルム23b、25bを用いることができる。この場合、第1の接着剤として絶縁ペーストを用い、第2の接着剤としてダイアタッチフィルムを用いることもできる。また、逆も可能である。

40

このダイアタッチフィルム(DAF/ダフ; Die Attach Film)は、ダイシングテープとダイボンディング剤の機能を持ち合わせた高付加価値テープで、ピックアップの際に、接着剤がチップサイズで裏面に均一に転写するので、液状接着剤のようなブリードや傾きがなく、ダイボンディングに最適である。

【実施例1】

【0029】

図6は、本発明に係る赤外線センサの実施例1を説明するための断面構成図で、断面内

50

向きL字状のリードフレームを説明するための断面構成図である。図中符号30は赤外線センサ、31はリードフレーム(LF)、32は開口部、34は光学フィルタ、36は赤外線検知素子(IRチップ)、37はモールド樹脂、38はICを示している。なお、接着剤については省略してある。

【0030】

本実施例1に示す赤外線センサ30は、深曲げLF構造を示している。つまり、リードフレーム31が断面内向きL字状で、この断面内向きL字状の一端が、モールド樹脂37内の光学フィルタ34の近傍に達し、断面内向きL字状の他端が、モールド樹脂37の表面内側に折り曲げられている。つまり、リードフレーム31の全体の断面形状がコ字状である。

10

【0031】

なお、図中に寸法を示してあるが、赤外線センサの全体の厚さが1.2mm、赤外線検知素子36の下面から開口部32の上面までが0.76mm、光学フィルタ34の上面から赤外線検知素子36の上面までが0.38mm、赤外線検知素子36の厚さが0.23mm、赤外線検知素子36の下面からモールド樹脂37の下面までが0.39mm、モールド樹脂37の下面から他端の断面内向きL字状のリードフレーム31の下面までが0.05mmである。

【0032】

また、上述した本実施例1の変更例として、断面内向きJ字状のリードフレームも考えられる。つまり、リードフレームが断面内向きJ字状で、この断面内向きJ字状の一端が、モールド樹脂内の光学フィルタの近傍に達し、断面内向きJ字状の他端が、モールド樹脂の表面内側に折り曲げられている。

20

【実施例2】

【0033】

図7は、本発明に係る赤外線センサの実施例2を説明するための断面構成図で、断面外向きL字状のリードフレームを説明するための断面構成図である。赤外線検出素子と光学フィルタが搭載された赤外線センサで、ICは搭載されていない構成の例である。図中符号40は赤外線センサ、41はリードフレーム(LF)、42は開口部、44は光学フィルタ、46は赤外線検知素子(IRチップ)、47はモールド樹脂を示している。なお、接着剤については省略してある。

30

【0034】

本実施例2に示す赤外線センサ40は、深曲げLF構造を示している。つまり、リードフレーム42が断面外向きL字状で、この断面外向きL字状の一端が、モールド樹脂47内の光学フィルタ44の近傍に達し、断面外向きL字状の他端が、モールド樹脂47の表面外側に折り曲げられている。

なお、図中に寸法を示してあるが、モールド樹脂47の下面から開口部42の上面までが0.95mm、赤外線検知素子46の下面から開口部42の上面までが0.76mmである。

【0035】

また、上述した本実施例2の変更例として、断面外向きJ字状のリードフレームも考えられる。つまり、リードフレームが断面外向きJ字状で、この断面外向きJ字状の一端が、モールド樹脂内の光学フィルタの近傍に達し、断面外向きJ字状の他端が、モールド樹脂の表面外側に折り曲げられている。

40

【実施例3】

【0036】

図8は、本発明に係る赤外線センサの実施例3を説明するための断面構成図で、図6に示した断面内向きL字状のリードフレームを用いた場合の視野角制限部付赤外線センサの断面構成図である。図中符号32aは視野角制限部、37aは視野角制限部を構成するモールド樹脂の突起部、38はIC、39は金ワイヤである。なお、図6と同じ機能を有する構成要素には同一の符号を付してある。

50

【 0 0 3 7 】

つまり、本実施例 3 における赤外線センサは、リードフレーム 3 1 の開口部 3 2 の両側にモールド樹脂 3 7 を突き出した突起部 3 7 a で構成された視野角制限部 3 2 a を設けたものである。なお、赤外線検知素子 3 6 と IC 3 8 とを、また、この IC 3 8 とリードフレーム 3 1 とを金ワイヤ 3 9 でワイヤーボンディングされている。

【 実施例 4 】

【 0 0 3 8 】

図 9 は、本発明に係る赤外線センサの実施例 4 を説明するための断面構成図で、図 7 に示した断面外向き L 字状のリードフレームを用いた場合の視野角制限部付赤外線センサの断面構成図である。図中符号 4 2 a は視野角制限部、4 7 a は視野角制限部を構成するモールド樹脂の突起部、4 8 は IC、4 9 は金ワイヤである。なお、図 7 と同じ機能を有する構成要素には同一の符号を付してある。

10

【 0 0 3 9 】

つまり、本実施例 4 における赤外線センサは、リードフレーム 4 1 の開口部 4 2 の両側にモールド樹脂 4 7 を突き出した突起部 4 7 a で構成された視野角制限部 4 2 a を設けたものである。なお、赤外線検知素子 4 6 と IC 4 8 とを、また、この IC 4 8 とリードフレーム 4 1 とを金ワイヤ 4 9 でワイヤーボンディングされている。

このようにして、光学フィルタを介して赤外線を検知するようにした赤外線検知素子を樹脂モールドし、リードフレームの形状を考慮して小型化を図るようにした赤外線センサを実現することができる。

20

【 0 0 4 0 】

図 1 0 (a) 乃至 (h) は、本発明に係る赤外線センサの製造方法を説明するための工程図で、図 9 に示した赤外線センサにおいて接着剤として絶縁ペーストを用いた場合を示している。

まず、工程 (a) において、赤外線を通す開口部 4 2 を有するリードフレーム 4 1 を作成する。つまり、アイランド穴空き L F (深曲げはしない) を作成する。次に、工程 (b) において、リードフレーム 4 1 の開口部 4 2 の端部に第 1 の絶縁ペースト 4 3 a を塗布する。つまり、アイランド部に絶縁ペースト 4 3 a を塗布する。次に、工程 (c) において、リードフレーム 4 1 の開口部 4 2 を塞ぐように第 1 の絶縁ペースト 4 3 a 上に光学フィルタ 4 4 をダイボンドする。つまり、光学フィルタ 4 4 をダイボンドして加熱硬化する。

30

【 0 0 4 1 】

次に、工程 (d) において、光学フィルタ 4 4 の表面上で、かつ第 1 の絶縁ペースト 4 3 a と反対側に第 2 の絶縁ペースト 4 5 a を塗布する。つまり、光学フィルタ 4 4 上に第 2 の絶縁ペースト 4 5 a を塗布する。次に、工程 (e) において、光学フィルタ 4 4 の第 2 の絶縁ペースト 4 5 a 上に赤外線検知素子 4 6 をダイボンドする。つまり、IR ペレットをダイボンドする。第 2 の絶縁ペースト 4 5 a の厚さは 1 0 μ m である。次に、工程 (f) において、ダイボンド樹脂 (A g ペースト) を滴下した後に IC 4 8 をダイボンディングし、A g ペーストを加熱硬化する。

【 0 0 4 2 】

次に、工程 (g) において、赤外線検知素子 4 6 と IC 4 8 とを、また、IC 4 8 とリードフレーム 4 1 とを金ワイヤ 4 9 でワイヤーボンディングする。次に、工程 (h) において、リードフレーム 4 1 の開口部 4 2 を除いて、リードフレーム 4 1 の端部と光学フィルタ 4 4 と赤外線検知素子 4 6 とを一体的にモールド樹脂で覆う。つまり、樹脂モールドして下型凹部形成を行う。

40

【 0 0 4 3 】

このモールド樹脂で覆う工程後に、リードフレーム 4 1 のモールド樹脂 4 7 で覆われていない他端をモールド樹脂 4 7 の表面内側に折り曲げて断面内向き L 字状とする。このようにして、図 9 に示したような、リードフレーム 4 1 の開口部 4 2 の両側にモールド樹脂を突き出した突起部 4 7 a で構成される視野角制限部付赤外線センサを実現できる。

50

図11(a)乃至(f)は、本発明に係る赤外線センサの製造方法を説明するための工程図で、図9に示した赤外線センサにおいて接着剤としてDAFを用いた場合を示している。

【0044】

まず、工程(a)において、赤外線を通す開口部42を有するリードフレーム41を作成する。つまり、アイランド穴空きLF(深曲げはしない)を作成する。次に、工程(b)において、リードフレーム41の開口部42を塞ぐように第1のDAF43b付の光学フィルタ44をダイボンドし、DAFを加熱硬化する。

次に、工程(c)において、光学フィルタ44の表面上で、かつ第1のDAF43bと反対側に第2のDAF45b付赤外線検知素子46をダイボンドする。つまり、DAF45b付IRペレットをダイボンドして、DAF45bを加熱硬化する。第2のDAF45bの厚さは10μmである。次に、工程(d)において、ダイボンド樹脂(Agペースト)を滴下した後にIC48をダイボンディングし、Agペーストを加熱硬化する。

【0045】

次に、工程(e)において、赤外線検知素子46とIC48とを、また、IC48とリードフレーム41とを金ワイヤ49でワイヤーボンディングする。次に、工程(f)において、リードフレーム41の開口部42を除いて、リードフレーム41の端部と光学フィルタ44と赤外線検知素子46とを一体的にモールド樹脂で覆う。つまり、樹脂モールドして下型凹部形成を行う。

【0046】

このモールド樹脂で覆う工程後に、リードフレーム41のモールド樹脂47で覆われていない他端をモールド樹脂47の表面内側に折り曲げて断面内向きL字状とする。このようにして、図9に示したような、リードフレーム41の開口部42の両側にモールド樹脂を突き出した突起部47aで構成される視野角制限部付赤外線センサを実現できる。

また、モールド樹脂で覆う工程後に、リードフレームのモールド樹脂で覆われていない他端をモールド樹脂の表面外側に折り曲げて断面外向きL字状とすることも可能である。

【0047】

また、モールド樹脂で覆う工程後に、リードフレームのモールド樹脂で覆われていない他端をモールド樹脂の表面内側に折り曲げて断面内向きJ字状とすることも可能である。

また、モールド樹脂で覆う工程後に、リードフレームのモールド樹脂で覆われていない他端をモールド樹脂の表面外側に折り曲げて断面外向きJ字状とすることも可能である。

このようにして、光学フィルタを介して赤外線を検知するようにした赤外線検知素子を樹脂モールドし、リードフレームの形状を考慮して小型化を図るようにした赤外線センサの製造方法を実現することができる。

【符号の説明】

【0048】

- 1 赤外線センサ
- 2 シリコン基板
- 2a, 2b 第1及び第2の表面
- 3 赤外線センシング部
- 4 構造体
- 5 空洞部
- 6 接合部
- 7 リードフレーム
- 7a 開口
- 8 樹脂
- F 光学フィルタ
- 10 赤外線センサ
- 11 赤外線検知部
- 11a, 11b 赤外線検知素子

10

20

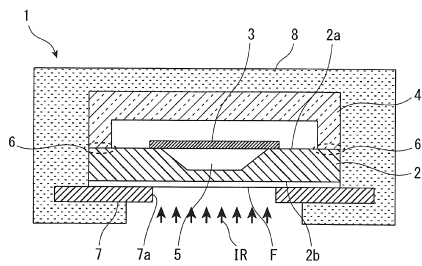
30

40

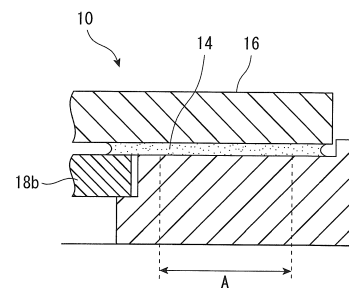
50

- 1 2 a , 1 2 b 受光面
- 1 3 リードフレーム
- 1 4 接着剤
- 1 5 a 乃至 1 5 d 金ワイヤ
- 1 6 モールド樹脂
- 1 7 保持体
- 1 8 a , 1 8 b 光学フィルタ
- 2 0 , 3 0 , 4 0 赤外線センサ
- 2 1 , 3 1 , 4 1 リードフレーム (L F)
- 2 2 , 3 2 , 4 2 開口部
- 3 2 a , 4 2 a 視野角制限部
- 2 4 , 3 4 , 4 4 光学フィルタ
- 2 6 , 3 6 , 4 6 赤外線検知素子 (I R チップ)
- 2 7 , 3 7 , 4 7 モールド樹脂
- 3 7 a , 4 7 a 突起部
- 2 3 a , 2 5 a , 4 3 a , 4 5 a 絶縁ペースト
- 2 3 b , 2 5 b , 4 3 b , 4 5 b D A F
- 3 8 , 4 8 I C
- 3 9 , 4 9 金ワイヤ

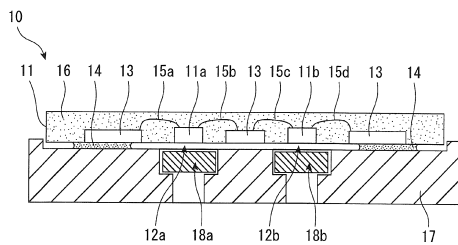
【図 1】



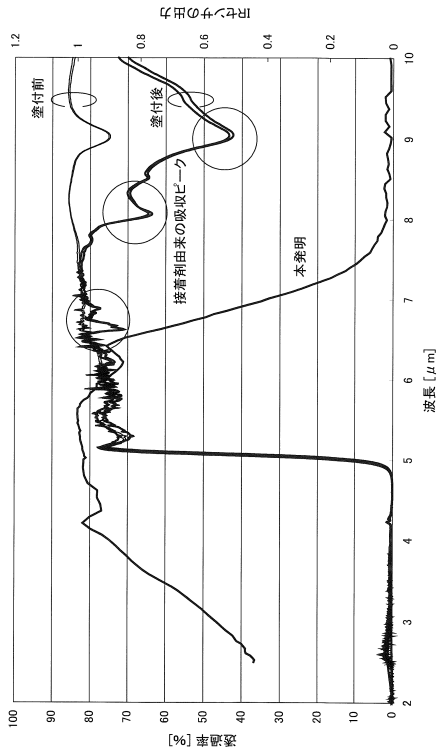
【図 3】



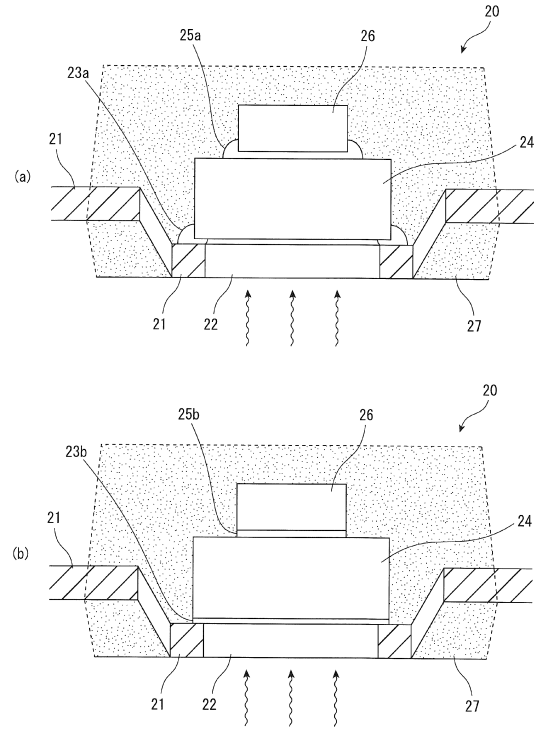
【図 2】



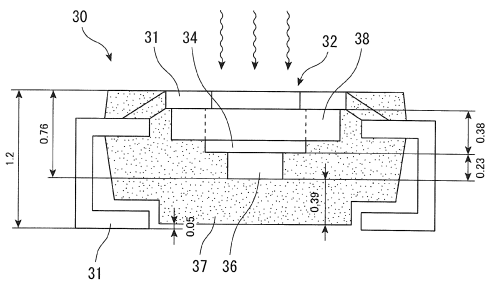
【 図 4 】



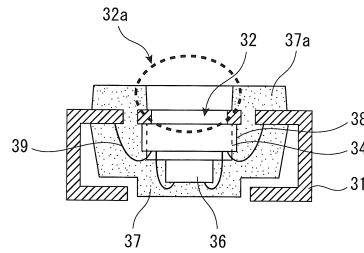
【 図 5 】



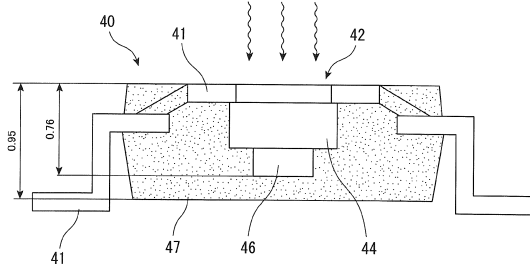
【 図 6 】



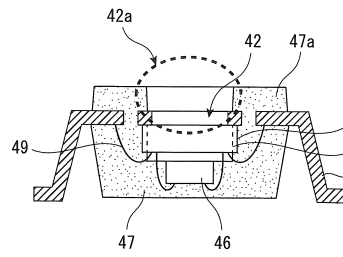
【 図 8 】



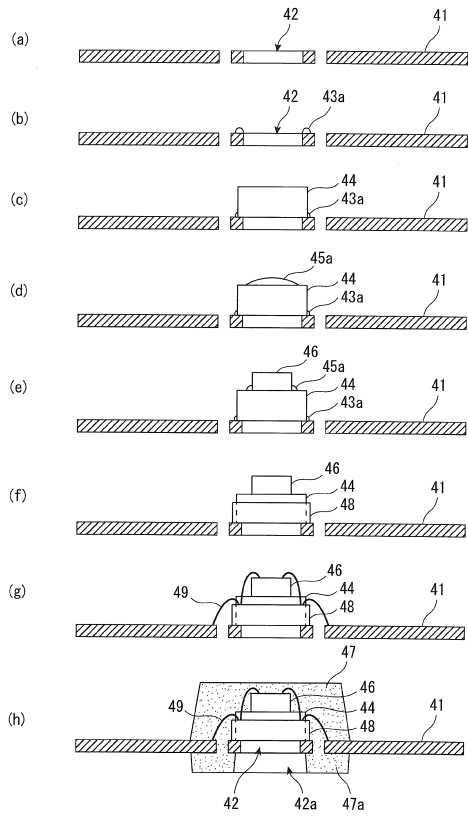
【 図 7 】



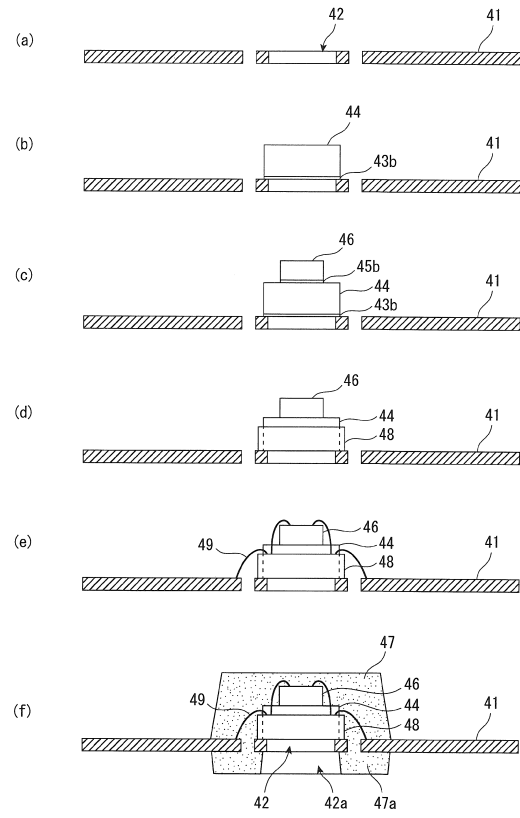
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

審査官 塚本 丈二

- (56)参考文献 特開2010-133946(JP,A)
特開2003-254821(JP,A)
実開平03-010224(JP,U)
米国特許出願公開第2008/0164415(US,A1)
特表2009-509170(JP,A)
欧州特許出願公開第02172754(EP,A1)
特開平11-346008(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01J 1/02
G01J 1/04
G01J 5/02