

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5853476号  
(P5853476)

(45) 発行日 平成28年2月9日(2016.2.9)

(24) 登録日 平成27年12月18日(2015.12.18)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 J 1/02 (2006.01)

G O 1 J 1/02 C

G O 1 J 5/34 (2006.01)

G O 1 J 5/34 A

G O 1 J 5/48 (2006.01)

G O 1 J 5/48 D

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2011-170778 (P2011-170778)  
 (22) 出願日 平成23年8月4日(2011.8.4)  
 (65) 公開番号 特開2013-36766 (P2013-36766A)  
 (43) 公開日 平成25年2月21日(2013.2.21)  
 審査請求日 平成26年7月29日(2014.7.29)

(73) 特許権者 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (74) 代理人 100095728  
 弁理士 上柳 雅誉  
 (74) 代理人 100107261  
 弁理士 須澤 修  
 (72) 発明者 斉藤 秀隆  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
 ーエプソン株式会社内  
 審査官 蔵田 真彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 赤外線検出素子及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1面及び前記第1面の反対側の第2面を有し、前記第2面から前記第1面に向かうように第1凹部を有し、前記第1凹部と対向する場所の前記第1面の側に赤外線を検出する赤外線検出部を有する第1基板と、

第3面及び前記第3面の反対側の第4面を有し、前記第1凹部と向かい合う場所の前記第4面から前記第3面に向かうように第2凹部を有する第2基板と、

前記第2面と前記第4面との間に配置される接着膜と、  
 を有し、

前記第2凹部の側壁が前記第4面と交差する第2外周部は前記第1凹部の側壁が前記第2面と交差する第1外周部を囲み、

前記第2基板は側面を有し、前記第2凹部と前記側面との間に溝部を有することを特徴とする赤外線検出素子。

【請求項 2】

請求項1に記載の赤外線検出素子であって、

前記第2凹部の前記側壁は前記第4面に対して斜面となっていることを特徴とする赤外線検出素子。

【請求項 3】

請求項1または2に記載の赤外線検出素子であって、

前記第1基板には複数の前記第1凹部及び前記赤外線検出部が設置され、

10

20

1つの前記第2凹部と向かい合う場所に複数の前記第1凹部が位置することを特徴とする赤外線検出素子。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載の赤外線検出素子であって、

前記第2基板は複数の前記第2凹部を有し、複数の前記第2凹部の間に溝部を有することを特徴とする赤外線検出素子。

【請求項5】

請求項1～4のいずれか一項に記載の赤外線検出素子であって、

前記第2凹部の底部は前記第1凹部と前記第2凹部とに囲まれた空洞部を前記第3面から遮蔽することを特徴とする赤外線検出素子。

10

【請求項6】

赤外線を検出する光検出部を備える電子機器であって、

前記光検出部に請求項1～5のいずれか一項に記載の赤外線検出素子を備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、赤外線検出素子にかかわり、特に、赤外線の照射量を検出する素子に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

検出部を支持基板上に作成し支持基板を中空構造とするボロメーター型赤外線検出素子が特許文献1に開示されている。それによると、検出部に当たるボロメーターの上に吸収部を設けている。吸収部で赤外線を熱に変換し、この熱によって検出部を暖める。そして、検出部の抵抗温度変化を読み出すことで、赤外線検出素子として機能している。

【0003】

中空構造を有するセンサーチップを基板にダイボンディングにて実装する方法が特許文献2に開示されている。それによると、センサーチップを接着する基台に通気手段が設けられている。そして、中空構造の空間と外気とが通気手段により連通している。これにより、加熱時と冷却時に気圧の変化が小さくなるようにしている。

30

【0004】

中空構造を有する熱電対のセンサーチップの感度を向上させる方法が特許文献3に開示されている。それによると、センサーチップを搭載する基部ヘッダーに中空構造の空間を広くするための空洞を設けている。これにより、センサーチップからの放熱を抑制している。以下、センサーチップを赤外線検出素子と称す。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-226890号公報

【特許文献2】特開平6-77504号公報

40

【特許文献3】特開2004-361386号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

中空構造を有する赤外線検出素子を基板に固定するとき、接着剤を赤外線検出素子または基板に塗布して接着する。このとき、接着剤が固化した接着膜が中空構造の空間に位置するとき、空間が狭くなるためセンサーが断熱されなくなる。そこで、接着剤を用いて基板に接着されても中空構造の空間に接着膜が形成され難い構造の赤外線検出素子が望まれていた。

【課題を解決するための手段】

50

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

本発明の赤外線検出素子の一態様は、第 1 面及び前記第 1 面の反対側の第 2 面を有し、前記第 2 面から前記第 1 面に向かうように第 1 凹部を有し、前記第 1 凹部と対向する場所の前記第 1 面の側に赤外線を検出する赤外線検出部を有する第 1 基板と、第 3 面及び前記第 3 面の反対側の第 4 面を有し、前記第 1 凹部と向かい合う場所の前記第 4 面から前記第 3 面に向かうように第 2 凹部を有する第 2 基板と、前記第 2 面と前記第 4 面との間に配置される接着膜と、を有し、前記第 2 凹部の側壁が前記第 4 面と交差する第 2 外周部は前記第 1 凹部の側壁が前記第 2 面と交差する第 1 外周部を囲むことを特徴とする。

10

## 【 0 0 0 8 】

## [ 適用例 1 ]

本適用例にかかる赤外線検出素子であって、第 1 面及び前記第 1 面の反対側の第 2 面を有し、前記第 2 面に第 1 凹部を有し前記第 1 凹部と対向する場所の前記第 1 面に赤外線を検出する赤外線検出部を有する第 1 基板と、第 3 面及び前記第 3 面の反対側の第 4 面を有し、前記第 1 凹部と向かい合う場所の前記第 4 面に第 2 凹部を有する第 2 基板と、前記第 2 面と前記第 4 面とを接着する接着膜と、を有し、前記第 2 凹部が前記第 4 面と交差する第 2 外周部は前記第 1 凹部が前記第 2 面と交差する第 1 外周部を囲むことを特徴とする。

## 【 0 0 0 9 】

本適用例によれば、赤外線検出素子は第 1 基板と第 2 基板とが接着膜によって接着されている。そして、第 1 基板は第 2 面に第 1 凹部を有している。そして、第 2 基板は第 1 凹部と向かい合う場所に第 2 凹部を有している。従って、第 1 凹部と第 2 凹部とにより挟まれた場所は空洞となっている。そして、赤外線検出素子は第 1 凹部と対向する場所の第 1 面に赤外線検出部を有している。

20

## 【 0 0 1 0 】

赤外線検出部は照射される赤外線によって加熱されて上昇する温度を検出することにより赤外線の照射量を検出する。従って、赤外線検出部から熱が放出される早さを所定の早さにする必要がある。第 1 基板において赤外線検出部と対向する場所は空洞となっている。空洞では第 1 基板より熱の伝導が遅いため、赤外線検出部から熱が放出される早さを遅くすることができる。

30

## 【 0 0 1 1 】

接着膜は液状の接着剤が固化した膜である。接着剤が固化する過程において接着剤が第 1 凹部に流入するときには、第 1 凹部に接着膜が位置する。このとき、空洞が小さくなるので赤外線によって加熱された赤外線検出部から熱が流出しやすくなる。そして、赤外線検出部の感度が低下する。本実施形態では、第 1 凹部と向かい合う場所に第 2 凹部が配置されている。従って、接着剤が第 1 凹部に向かって進行するときには、第 2 凹部にも進行する。そして、第 2 凹部の外周である第 2 外周部は第 1 凹部の外周である第 1 外周部を囲んでいることから、第 1 凹部に接着剤が流入する前に第 2 凹部に接着剤が流入する。従って、第 1 凹部に接着膜が形成され難くすることができる。さらに、第 3 面に接着剤が付着するとき、第 1 凹部と第 3 面との間には第 2 基板が配置されている。従って、第 2 基板を用いずに第 1 基板に直接接着剤が付着されるときに比べて、赤外線検出素子に付着される接着剤が第 1 凹部に流入し難くすることができる。

40

## 【 0 0 1 2 】

## [ 適用例 2 ]

上記適用例にかかる赤外線検出素子において、前記第 2 凹部の側壁は前記第 4 面に対して斜面となっていることを特徴とする。

## 【 0 0 1 3 】

本適用例によれば、第 2 凹部の側壁は第 4 面に対して斜面となっている。接着膜を形成する接着剤は第 4 面に沿って流動する。そして、側壁は第 4 面に対して斜面となっている為、接着剤が流動するとき第 4 面から側壁に沿って流動し易くなっている。従って、第 2

50

凹部に接着剤が流動し易くなっているので、第 1 凹部に接着膜が形成され難くすることができる。

【 0 0 1 4 】

[ 適用例 3 ]

上記適用例にかかる赤外線検出素子において、前記第 1 基板には複数の前記第 1 凹部及び前記赤外線検出部が設置され、1つの前記第 2 凹部と向かい合う場所に複数の前記第 1 凹部が位置することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

本適用例によれば、1つの第 2 凹部と向かい合う場所に複数の第 1 凹部が位置している。従って、第 2 凹部の広さは第 1 凹部より広くすることができる。従って、第 2 凹部に接

10

着剤が流入可能な量を多くすることができる為、第 2 凹部から接着剤が溢れて第 1 凹部に入ることを抑制できる。その結果、第 1 凹部に接着膜が形成され難くすることができる。

【 0 0 1 6 】

[ 適用例 4 ]

上記適用例にかかる赤外線検出素子において、前記第 2 基板は側面を有し前記第 2 凹部と前記側面との間に溝部を有することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本適用例によれば、赤外線検出素子は第 2 凹部と第 2 基板の側面との間に溝部を有している。従って、第 2 凹部に流入する接着剤が溝部を通して第 2 基板の側面に流動することができる。その結果、第 2 凹部が接着剤で満たされ難くなるので、第 1 凹部に接着膜が形

20

成され難くすることができる。

【 0 0 1 8 】

[ 適用例 5 ]

上記適用例にかかる赤外線検出素子において、前記第 2 基板は複数の前記第 2 凹部を有し、複数の前記第 2 凹部の間に溝部を有することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

本適用例によれば、赤外線検出素子は複数の第 2 凹部の間に溝部を有している。これにより、第 2 凹部に流入する接着剤が溝部を通して別の第 2 凹部に流動することができる。従って、1つの第 2 凹部に多量の接着剤が流入するときにも別の第 2 凹部に流入する接着剤の量が少ないときには、接着剤の量が少ない第 2 凹部に溝部を通して接着剤が流動する

30

。その結果、第 2 凹部が接着剤で満たされ難くなるので、第 1 凹部に接着膜が形成され難くすることができる。

【 0 0 2 0 】

[ 適用例 6 ]

上記適用例にかかる赤外線検出素子において、前記第 2 凹部の底部は前記第 1 凹部と前記第 2 凹部とに囲まれた空洞部を前記第 3 面から遮蔽することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本適用例によれば、第 1 凹部と第 2 凹部とに囲まれた空洞部を底部が第 3 面から遮蔽している。従って、第 3 面に接着剤が付着されるときにも、第 3 面から第 1 凹部に接着剤が流入しない。その結果、第 1 凹部に接着膜が形成され難くすることができる。

40

【 0 0 2 2 】

[ 適用例 7 ]

本適用例にかかる電子機器であって、赤外線を検出する光検出部を備え、前記光検出部に上記適用例に記載の赤外線検出素子を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

本適用例によれば、電子機器は赤外線を検出する光検出部を備えている。そして、光検出部は上記適用例に記載の赤外線検出素子を備えている。上記適用例に記載の赤外線検出素子は接着膜が第 1 凹部に形成され難く感度の良い素子である。従って、本適用例の電子機器は光検出部に感度の良い赤外線検出素子を備えた電子機器とすることができる。

50

【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 2 4 】

【図 1】第 1 の実施形態にかかり、( a ) は、赤外線検出素子の構成を示す概略分解斜視図、( b ) 及び( c ) は、赤外線検出素子の構成を示す模式断面図。

【図 2】( a ) は、赤外線検出部の構成を示す要部模式側断面図、( b ) は、電極及び配線の構成を示す要部模式側断面図。

【図 3】赤外線検出素子の組立方法を説明するための模式図。

【図 4】赤外線検出素子の組立方法を説明するための模式図。

【図 5】第 2 の実施形態にかかわる赤外線検出素子の構成を示す要部模式側断面図。

【図 6】第 3 の実施形態にかかわる赤外線カメラの構成を示すブロック図。

【図 7】第 4 の実施形態にかかわる運転支援装置の構成を示すブロック図。

【図 8】運転支援装置を搭載した自動車を示す概略斜視図。

【図 9】第 5 の実施形態にかかわるセキュリティ機器の構成を示すブロック図。

【図 1 0】セキュリティ機器が設置された家を示す模式図。

【図 1 1】第 6 の実施形態にかかわるゲーム機器のコントローラーの構成を示すブロック図。

【図 1 2】コントローラーの使用方法を説明するための模式図。

【図 1 3】第 7 の実施形態にかかわる体温測定装置の構成を示すブロック図。

【図 1 4】第 8 の実施形態にかかわる特定物質探知装置の構成を示すブロック図。

【図 1 5】変形例にかかわる赤外線検出素子の構成を示す要部模式側断面図。

【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 2 5 】

以下、構造に特徴のある赤外線検出素子の実施形態について図面に従って説明する。尚、各図面における各部材は、各図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各部材毎に縮尺を異ならせて図示している。

( 第 1 の実施形態 )

本実施形態では、赤外線検出素子と赤外線検出素子の組立方法の特徴的な例について図 1 ~ 図 4 に従って説明する。

## 【 0 0 2 6 】

( 赤外線検出素子 )

図 1 ( a ) は、赤外線検出素子の構成を示す概略分解斜視図であり、図 1 ( b ) 及び図 1 ( c ) は、赤外線検出素子の構成を示す模式断面図である。図 1 ( b ) は図 1 ( a ) の A - A ' 線に沿った断面図であり、図 1 ( c ) は図 1 ( a ) の B - B ' 線に沿った断面図である。図 1 に示すように、赤外線検出素子 1 は平面視が矩形の第 1 基板 2 を備えている。第 1 基板 2 の矩形のうち直交する 2 辺の方向を X 方向及び Y 方向とする。そして、鉛直方向を - Z 方向とする。第 1 基板 2 の Z 方向の面を第 1 面としての第 1 表面 2 a とし、第 1 基板 2 の - Z 方向の面を第 2 面としての第 1 裏面 2 b とする。つまり、第 1 表面 2 a と第 1 裏面 2 b とは互いに反対側を向く面となっている。

## 【 0 0 2 7 】

第 1 基板 2 の材料は剛性がある絶縁性のある材料であれば良く、シリコン、ガラス、セラミック、強化プラスチック等を用いることができる。第 1 基板 2 に半導体の回路を形成するときにはシリコン等からなる半導体基板を用いる。本実施形態では例えば第 1 基板 2 に半導体基板を用いている。

## 【 0 0 2 8 】

第 1 基板 2 の第 1 表面 2 a には 1 6 個の赤外線検出部 3 が縦横各 4 列のマトリックス状に配置されている。赤外線検出部 3 は赤外線を受光して受光量に応じた電気信号を出力する素子である。第 1 裏面 2 b には各赤外線検出部 3 と対向する場所に第 1 凹部 4 が形成されている。1 つの赤外線検出部 3 に対して 1 つの第 1 凹部 4 が形成されている。これにより、赤外線検出部 3 が設置された場所では第 1 基板 2 の厚みが薄くなっている。

## 【 0 0 2 9 】

赤外線が照射されたときに赤外線検出部 3 は温度の上昇量を検出する。従って、赤外線

10

20

30

40

50

検出部 3 から熱伝導し難い方が感度良く赤外線照射量を検出することができる。赤外線検出部 3 が位置する場所では第 1 基板 2 が薄くなっているため、赤外線検出部 3 から第 1 基板 2 に熱が伝導し難くなっている。また、第 1 凹部 4 により囲まれた空間を第 1 空洞部 5 とする。第 1 空洞部 5 には空気が充填されている。そして、第 1 空洞部 5 の空気は流動し難くなっているため、赤外線検出素子 1 は赤外線検出部 3 の熱を第 1 空洞部 5 に放熱し難くなっている。

【 0 0 3 0 】

第 1 表面 2 a には電極 6 が 1 列に配置されている。電極 6 は赤外線検出部 3 が検出する赤外線の照射量に応じた電気信号を出力するための端子である。

【 0 0 3 1 】

第 1 基板 2 の - Z 方向には接着膜 7 と第 2 基板 8 とが重ねて配置されている。第 2 基板 8 の Z 方向の面を第 4 面としての第 2 裏面 8 b とし、第 2 基板 8 の - Z 方向の面を第 3 面としての第 2 表面 8 a とする。つまり、第 2 表面 8 a と第 2 裏面 8 b とは互いに反対側を向く面となっている。そして、接着膜 7 は第 1 裏面 2 b と第 2 裏面 8 b との間に配置され、第 1 裏面 2 b と第 2 裏面 8 b とを接着する膜となっている。

【 0 0 3 2 】

接着膜 7 は接着剤を固化して形成される膜である。本実施形態に用いられる接着剤としてはエポキシ系、ウレタン系、アクリル系、シリコン系、ポリエステル系、イミド系、ポリアミドイミド系等を用いることができる。さらに、熱硬化開始剤等の添加剤を加えても良い。

【 0 0 3 3 】

第 2 基板 8 は第 1 凹部 4 と対向する場所の第 2 裏面 8 b に第 2 凹部 9 が形成されている。また、第 2 凹部 9 により囲まれた空間を第 2 空洞部 1 0 とするとき、第 2 空洞部 1 0 には空気が充填されている。そして、第 2 空洞部 1 0 の空気は流動し難くなっているため、赤外線検出素子 1 は赤外線検出部 3 の熱を第 2 基板 8 に放熱することを抑制することができる。

【 0 0 3 4 】

第 2 空洞部 1 0 と第 1 空洞部 5 とは 1 つの空洞部 1 1 を形成している。そして、第 2 空洞部 1 0 の体積が第 1 空洞部 5 の体積より大きくなるように第 2 空洞部 1 0 が形成されている。第 1 凹部 4 の側壁 4 a は第 1 裏面 2 b に対して斜面となっており、第 2 凹部 9 の側壁 9 a は第 2 裏面 8 b に対して斜面となっている。そして、第 1 凹部 4 の側壁 4 a が第 1 裏面 2 b と交差する場所を第 1 外周部 4 b とし、第 2 凹部 9 の側壁 9 a が第 2 裏面 8 b と交差する場所を第 2 外周部 9 b とする。このとき、第 1 外周部 4 b は第 2 外周部 9 b の内側に位置し、第 1 外周部 4 b は第 2 外周部 9 b に囲まれるように配置されている。

【 0 0 3 5 】

接着膜 7 が固化する前は接着膜 7 は粘性のある液状の接着剤であり、接着剤に圧力が加わるとき接着剤は空洞部 1 1 に流動する。このとき、接着剤は第 1 外周部 4 b に接触する前に第 2 外周部 9 b に接触する。そして、側壁 9 a に沿って第 2 凹部 9 に流動する。従って、接着剤が第 2 凹部 9 に流動することにより、接着膜 7 を第 1 凹部 4 に形成し難くすることができる。

【 0 0 3 6 】

側壁 9 a は第 2 裏面 8 b に対して斜面になっている。従って、空洞部 1 1 に流動する接着膜 7 は側壁 9 a に沿って流動し易くなっている。その結果、接着膜 7 は第 2 凹部 9 に流動し、第 1 凹部 4 に付着し難くすることができる。また、第 2 空洞部 1 0 の体積は第 1 空洞部 5 の体積より大きな体積であることから、接着剤は第 2 凹部 9 を満たし難くなっている。従って、接着膜 7 を第 1 凹部 4 に形成し難くすることができる。

【 0 0 3 7 】

第 2 基板 8 において隣り合う第 2 凹部 9 の間には溝部としての凹部間溝部 1 2 が形成されている。凹部間溝部 1 2 は各第 2 凹部 9 における第 2 空洞部 1 0 を連通させている。そして、1 つの第 2 空洞部 1 0 に接着膜 7 の材料である接着剤が溜まるとき、接着剤は凹部

10

20

30

40

50

間溝部 12 を流動することにより隣の第 2 空洞部 10 に移動することができる。従って、接着剤は第 2 空洞部 10 を満たし難くなる為、接着膜 7 を第 1 凹部 4 に形成し難くすることができる。

【0038】

第 2 基板 8 の側面 8c に近い場所の第 2 凹部 9 では第 2 凹部 9 と側面 8c との間に溝部としての外部連通溝部 13 が形成されている。外部連通溝部 13 は第 2 凹部 9 における第 2 空洞部 10 と側面 8c と接する外気とを連通させている。そして、第 2 空洞部 10 に接着膜 7 の材料である接着剤が溜まるとき、接着剤は外部連通溝部 13 を流動して側面 8c から赤外線検出素子 1 の外に移動することができる。従って、接着剤は第 2 空洞部 10 を満たし難くなる為、接着膜 7 を第 1 凹部 4 に形成し難くすることができる。

10

【0039】

第 2 基板 8 の第 2 表面 8a には接着膜 14 を介して実装基板 15 が設置されている。そして、実装基板 15 には各種の回路が形成されており、実装基板 15 の回路と電極 6 とは電氣的に接続されている。これにより、赤外線検出部 3 が検出する赤外線の照射量の信号を出力することが可能になっている。

【0040】

図 2(a) は、赤外線検出部の構成を示す要部模式側断面図であり、図 2(b) は、電極及び配線の構成を示す要部模式側断面図である。図 2(a) に示すように、第 1 基板 2 の第 1 表面 2a には第 1 絶縁膜 18 が形成されている。第 1 絶縁膜 18 はシリコンからなる第 1 基板 2 を酸化させた酸化膜であり電気絶縁性の特性を有している。

20

【0041】

第 1 凹部 4 と対向する場所の第 1 絶縁膜 18 上には下部電極 19 が設置され、下部電極 19 に重ねて焦電体 20 が設置されている。さらに、焦電体 20 上には上部電極 21 が設置されている。下部電極 19、焦電体 20、上部電極 21 等によりキャパシター 22 が構成され、キャパシター 22 は温度に基づいて分極量が変化する。

【0042】

キャパシター 22 を覆って第 2 絶縁膜 23 が設置されている。第 2 絶縁膜 23 には下部電極 19 に通ずる第 1 コンタクトホール 23a と、上部電極 21 に通ずる第 2 コンタクトホール 23b とが形成されている。第 1 絶縁膜 18 及び第 2 絶縁膜 23 上には第 1 配線 24 及び第 2 配線 25 が設置されている。第 1 配線 24 は第 1 コンタクトホール 23a を通じて下部電極 19 に接続されている。同様に、第 2 配線 25 は第 2 コンタクトホール 23b を通じて上部電極 21 に接続されている。そして、赤外線検出部 3 は第 1 絶縁膜 18、キャパシター 22、第 2 絶縁膜 23、第 1 配線 24 及び第 2 配線 25 等から構成されている。尚、キャパシター 22 と重ねて赤外線吸収材を設置しても良い。これにより、赤外線検出素子 1 の感度をさらに良くすることができる。

30

【0043】

第 1 基板 2 にはビアホール 2c が形成されており、ビアホール 2c 内の側壁には第 3 絶縁膜 26 が形成されている。第 1 裏面 2b 及び第 1 凹部 4 にも第 4 絶縁膜 27 が形成されている。第 3 絶縁膜 26 及び第 4 絶縁膜 27 は加熱して酸化することにより形成されている。ビアホール 2c 内には導電体 28 が設置され、ビアホール 2c 及び導電体 28 により貫通電極が構成されている。1つの赤外線検出部 3 には2つの貫通電極が設置されている。貫通電極の1つは第1配線24と接続する第1貫通電極29であり、貫通電極の1つは第2配線25と接続する第2貫通電極30である。

40

【0044】

第 1 裏面 2b には第 1 貫通電極 29 と接続して裏面第 1 配線 33 が設置され、第 2 貫通電極 30 と接続して裏面第 2 配線 34 が設置されている。裏面第 1 配線 33 は第 1 貫通電極 29、第 1 配線 24 を介して下部電極 19 と接続されている。そして、裏面第 2 配線 34 は第 2 貫通電極 30、第 2 配線 25 を経て上部電極 21 と接続されている。従って、裏面第 1 配線 33 及び裏面第 2 配線 34 を通じてキャパシター 22 の分極量を検出することが可能になっている。

50

## 【 0 0 4 5 】

図 2 ( b ) に示すように、第 1 基板 2 の第 1 裏面 2 b には集積回路 3 5 が形成されている。集積回路 3 5 には赤外線検出部 3 を駆動する駆動回路、複数の赤外線検出部 3 の出力を切り替える制御回路等が含まれている。集積回路 3 5 は複数の入力端子 3 5 a 及び出力端子 3 5 b を備えている。入力端子 3 5 a には裏面第 1 配線 3 3 及び裏面第 2 配線 3 4 が接続されている。そして、出力端子 3 5 b に接続して裏面第 3 配線 3 6 が設置されている。

## 【 0 0 4 6 】

さらに、裏面第 3 配線 3 6 と接続して第 1 基板 2 を貫通する第 3 貫通電極 3 7 が形成されている。第 3 貫通電極 3 7 は第 1 貫通電極 2 9 と同様の構造になっている。第 1 表面 2 a には第 3 貫通電極 3 7 と接続して電極 6 が設置されている。

10

## 【 0 0 4 7 】

実装基板 1 5 において赤外線検出素子 1 が設置された面には配線 3 9 が設置され、電極 6 と配線 3 9 とがボンディングワイヤー 4 0 にて接続されている。これにより、集積回路 3 5 が出力端子 3 5 b に出力する電気信号は裏面第 3 配線 3 6、第 3 貫通電極 3 7、電極 6、ボンディングワイヤー 4 0 を介して配線 3 9 に出力される。

## 【 0 0 4 8 】

( 赤外線検出素子の組立方法 )

次に、図 3 及び図 4 を用いて赤外線検出素子の組立方法を説明する。図 3 及び図 4 は赤外線検出素子の組立方法を説明するための模式図である。図 3 ( a ) に示すように、第 2 基板 8 を用意する。第 2 基板 8 には第 2 凹部 9 が形成されている。第 2 凹部 9 はフォトリソグラフィ法及びエッチング法を用いて形成することができる。その形成方法は公知であり説明を省略する。

20

## 【 0 0 4 9 】

次に、第 2 裏面 8 b に接着剤 4 1 を塗布する。接着剤 4 1 は固化したとき接着膜 7 となる材料である。接着剤 4 1 は塗れ性が良く低粘度な材料が好ましい。接着剤 4 1 が広がることにより接着したい場所総てに接着膜 7 を形成することができる。接着剤 4 1 の塗布方法は、スクリーン印刷、凸版印刷、オフセット印刷、インクジェット法等の印刷方法やシリンジを用いて塗布する方法等を用いることができる。本実施形態では例えばインクジェット法を用いて接着剤 4 1 を塗布した。

30

## 【 0 0 5 0 】

次に、図 3 ( b ) に示すように、第 1 基板 2 を用意する。第 1 基板 2 には第 1 空洞部 5、第 1 貫通電極 2 9、第 2 貫通電極 3 0、赤外線検出部 3 や各種配線が形成されている。他にも図示しない場所の第 1 基板 2 には第 3 貫通電極 3 7 が形成されている。これらの構成要素はスパッタ法や蒸着法等の膜付け法、フォトリソグラフィ法及びエッチング法を用いて形成することができる。その形成方法は公知であり説明を省略する。

## 【 0 0 5 1 】

続いて、接着剤 4 1 が塗布された第 2 裏面 8 b と第 1 裏面 2 b とを合わせるようにして第 2 基板 8 の上に第 1 基板 2 を重ねて設置する。このとき、接着剤 4 1 は第 2 基板 8 と第 1 基板 2 とに挟まれて加圧される。そして、接着剤 4 1 は空洞部 1 1 に流動する。このとき、第 2 外周部 9 b が第 1 外周部 4 b を囲む場所に位置しているため、接着剤 4 1 は第 1 外周部 4 b より先に第 2 外周部 9 b に到達する。第 2 外周部 9 b には側壁 9 a が接続し、側壁 9 a は第 2 裏面 8 b に対して斜面になっている。そして、接着剤 4 1 に重力と表面張力が作用することにより、接着剤 4 1 は側壁 9 a に沿って第 2 凹部 9 に向かって流動する。その結果、接着剤 4 1 は第 1 凹部 4 に付着し難くなっている。

40

## 【 0 0 5 2 】

次に、第 2 基板 8 及び第 1 基板 2 を加熱乾燥して接着剤 4 1 を固化する。これにより、接着剤 4 1 は接着膜 7 になり、第 2 基板 8 と第 1 基板 2 とが接着される。これにより、赤外線検出素子 1 が完成する。

## 【 0 0 5 3 】

50

続いて、図 3 ( c ) に示すように、実装基板 1 5 を用意し実装基板 1 5 の赤外線検出素子 1 を設置する予定の場所に接着剤 4 2 を塗布する。接着剤 4 2 は固化したとき接着膜 1 4 になる材料である。接着剤 4 2 を塗布する方法は特に限定されず、接着剤 4 1 を塗布する方法と同様の方法を用いることができる。

【 0 0 5 4 】

次に、図 4 ( a ) に示すように、接着剤 4 2 に重ねて赤外線検出素子 1 を設置する。そして、赤外線検出素子 1 が設置された実装基板 1 5 を加熱乾燥して接着剤 4 2 を固化する。これにより、接着剤 4 2 は接着膜 1 4 になり、赤外線検出素子 1 は実装基板 1 5 に固着される。

【 0 0 5 5 】

第 2 基板 8 において第 2 凹部 9 の底である底部 9 c は空洞部 1 1 を遮蔽している。従って、第 2 表面 8 a に接着剤 4 2 が塗布されるときにも、第 2 表面 8 a から第 1 凹部 4 に接着剤 4 2 が流入しない。その結果、第 1 凹部 4 に接着膜 1 4 が形成され難くすることができる。

【 0 0 5 6 】

続いて、図 4 ( b ) に示すように、赤外線検出素子 1 上の電極 6 と実装基板 1 5 上の配線 3 9 との間をボンディングワイヤー 4 0 にて接続する。ボンディングワイヤー 4 0 を用いたボンディング方法は公知であり詳細な説明を省略する。以上の工程により、赤外線検出素子 1 が組み立てられ、実装基板 1 5 に実装される。

【 0 0 5 7 】

上述したように、本実施形態によれば、以下の効果を有する。

( 1 ) 本実施形態によれば、第 2 外周部 9 b は第 1 外周部 4 b を囲んでいる。これにより、第 1 凹部 4 に接着剤 4 1 が流入する前に第 2 凹部 9 に接着剤 4 1 が流入する。従って、第 1 凹部 4 に接着膜 7 が形成され難くすることができる。

【 0 0 5 8 】

( 2 ) 本実施形態によれば、第 1 凹部 4 と第 2 表面 8 a との間には第 2 基板 8 が位置している。そして、底部 9 c が空洞部 1 1 を遮蔽している。従って、赤外線検出素子 1 を実装するために第 2 表面 8 a に接着剤 4 2 が付着するときにも、第 2 表面 8 a から空洞部 1 1 に接着剤 4 2 が流入しない。その結果、第 1 凹部 4 に接着剤 4 2 が付着することを防止することができる。

【 0 0 5 9 】

( 3 ) 本実施形態によれば、第 2 凹部 9 の側壁 9 a は第 2 裏面 8 b に対して斜面となっている。接着剤 4 1 が流動するとき斜面に沿うことにより流動し易くなる。従って、第 1 凹部 4 より第 2 凹部 9 に接着剤 4 1 が流動するので、第 1 凹部 4 に接着膜が形成され難くすることができる。

【 0 0 6 0 】

( 4 ) 本実施形態によれば、第 2 凹部 9 と第 2 基板 8 の側面 8 c との間に外部連通溝部 1 3 を有している。従って、第 2 凹部 9 に流入する接着剤 4 1 が外部連通溝部 1 3 を通って第 2 基板 8 の側面 8 c に流動することができる。その結果、第 2 凹部 9 が接着剤 4 1 で満たされ難くなるので、第 1 凹部 4 に接着膜が形成され難くすることができる。

【 0 0 6 1 】

( 5 ) 本実施形態によれば、複数の第 2 凹部 9 の間を繋ぐように凹部間溝部 1 2 が設置されている。従って、第 2 凹部 9 に流入する接着剤 4 1 が溝部を通して別の第 2 凹部 9 に流動することができる。その結果、第 2 凹部 9 が接着剤 4 1 で満たされ難くなるので、第 1 凹部 4 に接着膜が形成され難くすることができる。

【 0 0 6 2 】

( 6 ) 本実施形態によれば、凹部間溝部 1 2 及び外部連通溝部 1 3 が各空洞部 1 1 と外気とを連通させている。これにより、接着剤 4 1 が固化して接着膜 7 となる過程にてガスが発生するときにも、空洞部 1 1 の圧力が上昇することを防止することができる。これにより、接着膜 7 の厚みを均一にすることができる。接着膜 7 の厚みを均一にすることによ

10

20

30

40

50

り、第1基板2から第2基板8に熱が伝導する速度を同じにすることができる。その結果、赤外線検出部3が赤外線を検出する感度の分散を小さくすることができる。

【0063】

(第2の実施形態)

次に、赤外線検出素子の一実施形態について図5の赤外線検出素子の構成を示す要部模式側断面図を用いて説明する。

本実施形態が第1の実施形態と異なるところは、図1(b)に示した第2凹部9の形状が異なる点にある。尚、第1の実施形態と同じ点については説明を省略する。

【0064】

すなわち、本実施形態では、図5に示したように赤外線検出素子45は第1基板2を備え、第1基板2には複数の赤外線検出部3が設置されている。そして、第1基板2と第2基板8とが接着膜7により接着されている。1つの赤外線検出部3に対応して1つの第1凹部4が第1基板2に形成されている。第2基板8には2つの第1凹部4に対して1つの第2凹部46が形成されている。そして、第1凹部4に囲まれた第1空洞部5と第2凹部46に囲まれた第2空洞部47とで1つの空洞部48が形成されている。従って、赤外線検出部3と第1凹部4とは同じ個数であり、第2凹部46は赤外線検出部3より少ない個数となっている。尚、第2基板8には3つ以上の第1凹部4に対して1つの第2凹部46が形成されていても良い。第2基板8のパターンを単純にできるので、第2基板8の形状を検査し易くすることができる。

【0065】

上述したように、本実施形態によれば、以下の効果を有する。

(1) 本実施形態によれば、1つの第2凹部46と対向する場所に複数の第1凹部4が位置している。従って、第2凹部46の広さは第1凹部4より広くすることができる。従って、第2凹部46に接着剤41が流入しても第2凹部46が接着剤41で満たされ難くなる為、第1凹部4に接着剤41が付着し難くすることができる。

【0066】

(2) 本実施形態によれば、第2凹部46の個数は第1の実施形態における第2凹部9の個数より少ない個数となっている。従って、第2基板8をエッチングするパターンの形状を単純にすることができる為、第2基板8の歩留まりを向上させることができる。その結果、生産性良く第2基板8を製造することができる。

【0067】

(第3の実施形態)

次に、赤外線検出部に赤外線検出素子を備える電子機器の1つである赤外線カメラの一実施形態について図6の赤外線カメラの構成を示すブロック図を用いて説明する。図6に示すように、電子機器としての赤外線カメラ55は、光学系56、光検出部57、画像処理部58、処理部59、記憶部60、操作部61、表示部62を含む。

【0068】

光学系56は、例えば1枚または複数枚のレンズや、レンズを駆動する駆動部などを含む。そして光検出部57への物体像の結像を行う。また必要であればフォーカス調整なども行う。

【0069】

光検出部57には、上記実施形態の赤外線検出素子1または赤外線検出素子45が用いられている。光検出部57は、二次元配列された検出器に加えて行選択回路(行ドライバー)、列線を介して検出器からのデータを読み出す読み出し回路及びA/D変換部等を含むことができる。二次元配列された各検出器からのデータを順次読み出すことで、被写体の画像データを形成することができる。

【0070】

画像処理部58は、光検出部57からのデジタルの画像データ(画素データ)に基づいて、画像補正処理などの各種の画像処理を行う。

【0071】

処理部 5 9 は、赤外線カメラ 5 5 の全体の制御を行い、赤外線カメラ 5 5 内の各ブロックの制御を行う。この処理部 5 9 は、例えば CPU 等により実現される。記憶部 6 0 は、各種の情報を記憶するものであり、例えば処理部 5 9 や画像処理部 5 8 のワーク領域として機能する。操作部 6 1 は、ユーザーが赤外線カメラ 5 5 を操作するためのインターフェイスとなるものであり、例えば各種ボタンや GUI (Graphical User Interface) 画面などにより実現される。表示部 6 2 は、例えば光検出部 5 7 により取得された画像や GUI 画面などを表示するものであり、液晶ディスプレイや有機 EL ディスプレイなどの各種のディスプレイにより実現される。

#### 【 0 0 7 2 】

このように、直交二軸方向に赤外線検出部 3 を二次元配置された光検出部 5 7 を用いて熱 ( 光 ) 分布画像を提供することができる。この光検出部 5 7 を用いて、サーモグラフィ、車載用ナイトビジョンあるいは監視カメラなどの電子機器を構成することができる。

#### 【 0 0 7 3 】

もちろん、1 セル分または複数セルの赤外線検出部 3 をセンサーとして用いることで物体の物理情報の解析 ( 測定 ) を行う解析機器 ( 測定機器 ) 、火や発熱を検知するセキュリティ機器、工場などに設けられる F A ( Factory Automation ) 機器などの各種の電子機器を構成することもできる。

#### 【 0 0 7 4 】

上述したように、本実施形態によれば、以下の効果を有する。

( 1 ) 本実施形態によれば、赤外線カメラ 5 5 は光検出部 5 7 を備え、光検出部 5 7 には赤外線検出素子 1 または赤外線検出素子 4 5 が用いられている。光検出部 5 7 の赤外線検出素子 1 または赤外線検出素子 4 5 は感度良く赤外線を検出するので、赤外線カメラ 5 5 は感度良く赤外線を検出する赤外線検出素子を備えた電子機器とすることができる。

#### 【 0 0 7 5 】

( 第 4 の実施形態 )

次に、赤外線検出部に赤外線検出素子を備えた赤外線カメラを用いた電子機器の 1 つである運転支援装置の一実施形態について図 7 及び図 8 を用いて説明する。図 7 は、運転支援装置の構成を示すブロック図であり、図 8 は、運転支援装置を搭載した自動車を示す概略斜視図である。

#### 【 0 0 7 6 】

図 7 に示すように、電子機器としての運転支援装置 6 5 は、運転支援装置 6 5 を制御する CPU を備えた処理ユニット 6 6 と、車両外部の所定撮像領域に対して赤外線を検出可能な赤外線カメラ 5 5 と、車両のヨーレートを検出するヨーレートセンサー 6 8 と、車両の走行速度を検出する车速センサー 6 9 と、運転者のブレーキ操作の有無を検出するブレーキセンサー 7 0 と、スピーカー 7 1 と、表示装置 7 2 とを備えて構成されている。そして、本実施形態の赤外線カメラ 5 5 は上記実施形態における赤外線カメラ 5 5 と同じカメラが用いられている。

#### 【 0 0 7 7 】

この運転支援装置 6 5 の処理ユニット 6 6 は、例えば赤外線カメラ 5 5 の撮像により得られる自車両周辺の赤外線画像と、各センサー 6 8 ~ 7 0 により検出される自車両の走行状態に係る検出信号とから、自車両の進行方向前方に存在する物体及び歩行者などの対象物を検出し、検出した対象物と自車両との接触が発生する可能性があると判断したときに、スピーカー 7 1 または表示装置 7 2 により警報を出力する。

#### 【 0 0 7 8 】

図 8 に示すように、赤外線カメラ 5 5 は、自動車の前部において車幅方向の中心付近に配置されている。表示装置 7 2 は、フロントウィンドーにおいて運転者の前方視界を妨げない位置に各種情報を表示する HUD ( Head Up Display ) 7 3 などを備えて構成されている。

#### 【 0 0 7 9 】

( 1 ) 本実施形態によれば、運転支援装置 6 5 は赤外線カメラ 5 5 を備えている。赤外

10

20

30

40

50

線カメラ５５は光検出部５７を備え、光検出部５７には赤外線検出素子１または赤外線検出素子４５が用いられている。従って、運転支援装置６５は感度良く赤外線を検出する赤外線検出素子を備えた赤外線カメラ５５を備えた電子機器とすることができる。

#### 【００８０】

##### （第５の実施形態）

次に、赤外線検出部に赤外線検出素子を備えた赤外線カメラを用いた電子機器の１つであるセキュリティー機器の一実施形態について図９及び図１０を用いて説明する。図９は、セキュリティー機器の構成を示すブロック図であり、図１０はセキュリティー機器が設置された家を示す模式図である。

#### 【００８１】

図９に示すように、電子機器としてのセキュリティー機器７６は、少なくとも監視エリアを撮影する赤外線カメラ５５と、監視エリアへの侵入者を検知する人感センサー７７を備える。さらに、セキュリティー機器７６は、赤外線カメラ５５から出力された画像データを処理して監視エリアに侵入した移動体を検知する動き検知処理部７８と、人感センサー７７の検知処理を行う人感センサー検知処理部７９を備える。さらに、セキュリティー機器７６は、赤外線カメラ５５から出力された画像データを所定の方式で圧縮する画像圧縮部８０と、圧縮された画像データや侵入者検知情報の送信や外部装置からセキュリティー機器７６への各種設定情報などを受信する通信処理部８１を備える。さらに、セキュリティー機器７６は、セキュリティー機器７６の各処理部に対して条件設定、処理コマンド送信、レスポンス処理をＣＰＵで行う制御部８２とを備えて構成されている。そして、本実施形態の赤外線カメラ５５は上記実施形態における赤外線カメラ５５と同じカメラが用いられている。

#### 【００８２】

動き検知処理部７８は、図示しないバッファメモリと、バッファメモリの出力が入力されるブロックデータ平滑部と、ブロックデータ平滑部の出力が入力される状態変化検出部とを備える。そして、動き検知処理部７８の状態変化検出部は、監視エリアが静止状態であれば動画で撮影した異なるフレームでも同一画像データとなるが、状態変化（移動体の侵入）があるとフレーム間の画像データで差が生じることを利用して状態変化を検知している。

#### 【００８３】

図１０に示すように、セキュリティー機器７６は軒下に赤外線カメラ５５及び人感センサー７７が設置されている。そして、赤外線カメラ５５は撮像エリア８３を検出し、人感センサー７７は検知エリア８４を検出する。

#### 【００８４】

（１）本実施形態によれば、セキュリティー機器７６は赤外線カメラ５５を備えている。赤外線カメラ５５は光検出部５７を備え、光検出部５７には赤外線検出素子１または赤外線検出素子４５が用いられている。従って、セキュリティー機器７６は感度良く赤外線を検出する赤外線検出素子を備えた赤外線カメラ５５を備えた電子機器とすることができる。

#### 【００８５】

##### （第６の実施形態）

次に、赤外線検出部に赤外線検出素子を備えた赤外線カメラを用いた電子機器の１つであるゲーム機器の一実施形態について図１１及び図１２を用いて説明する。図１１は、ゲーム機器のコントローラーの構成を示すブロック図であり、図１２はコントローラーの使用方法を説明するための模式図である。

#### 【００８６】

図１１に示すように、ゲーム機器に用いられる電子機器としてのコントローラー８７は、撮像情報演算ユニット８８と、操作スイッチ８９と、加速度センサー９０と、コネクタ９１と、プロセッサ９２と、無線モジュール９３と、を備えて構成される。

#### 【００８７】

撮像情報演算ユニット 88 は、撮像ユニット 94 と、この撮像ユニット 94 で撮像した画像データを処理するための画像処理回路 95 を有する。撮像ユニット 94 は、光検出部 96 を含み、その前方には、赤外線だけを通すフィルターである赤外線フィルター 97 及びレンズ等の光学系 98 を配置している。そして、画像処理回路 95 は、撮像ユニット 94 から得られた赤外線画像データを処理して、高輝度部分を検知し、その重心位置や面積を検出してこれらのデータを出力する。本実施形態の光検出部 96 には赤外線検出素子 1 または赤外線検出素子 45 が用いられている。

【0088】

プロセッサ 92 は、操作スイッチ 89 からの操作データと、加速度センサー 90 からの加速度データ及び高輝度部分データを一連のコントロールデータとして出力する。無線モジュール 93 は所定周波数の搬送波をこのコントロールデータで変調し、アンテナ 890 から電波信号として出力する。

【0089】

尚、コントローラ 87 に設けられているコネクタ 91 を通して入力されたデータもプロセッサ 92 によって上述のデータと同様に処理されてコントロールデータとして無線モジュール 93 とアンテナ 890 を介して出力される。

【0090】

図 12 に示すように、ゲーム機器 99 は、コントローラ 87 と、ゲーム機本体 100 と、ディスプレイ 101 と、LED モジュール 102 及び LED モジュール 103 とを備え、プレイヤー 104 が一方の手でコントローラ 87 を把持してゲームをプレイすることができる。そして、コントローラ 87 の撮像ユニット 94 をディスプレイ 101 の画面 105 を向くようにすると、ディスプレイ 101 の近傍に設置された二つの LED モジュール 102 及び LED モジュール 103 から出力される赤外線を撮像ユニット 94 が検知して、コントローラ 87 は、二つの LED モジュール 102, 103 の位置や面積情報を高輝度点の情報として取得する。輝点の位置や大きさのデータがコントローラ 87 から無線でゲーム機本体 100 に送信され、ゲーム機本体 100 で受信される。プレイヤー 104 がコントローラ 87 を動かすと、輝点の位置や大きさのデータが変化するため、それを利用して、ゲーム機本体 100 はコントローラ 87 の動きに対応した操作信号を取得できるので、それにしたがってゲームを進行させることができる。

【0091】

上述したように、本実施形態によれば、以下の効果を有する。

(1) 本実施形態によれば、ゲーム機器 99 のコントローラ 87 は光検出部 96 を備え、光検出部 96 には赤外線検出素子 1 または赤外線検出素子 45 が用いられている。光検出部 96 の赤外線検出素子 1 または赤外線検出素子 45 は感度良く赤外線を検出するので、ゲーム機器 99 は感度良く赤外線を検出する赤外線検出素子を備えたコントローラ 87 を有する電子機器とすることができる。

【0092】

(第 7 の実施形態)

次に、赤外線検出部に赤外線検出素子を備えた赤外線カメラを用いた電子機器の 1 つである体温測定装置の一実施形態について図 13 を用いて説明する。図 13 は、体温測定装置の構成を示すブロック図である。

【0093】

図 13 に示すように、電子機器としての体温測定装置 108 は、赤外線カメラ 55 と、体温分析装置 109 と、情報通信装置 110 と、ケーブル 111 とを備えて構成されている。本実施形態の赤外線カメラ 55 は第 3 の実施形態の赤外線カメラ 55 と同じカメラが用いられている。

【0094】

赤外線カメラ 55 は所定の対象領域を撮影し、撮影された対象者 112 の画像情報を、ケーブル 111 を経由して体温分析装置 109 に送信する。体温分析装置 109 は、赤外線カメラ 55 からの熱分布画像を読み取る画像読取処理ユニットと、画像読取処理ユニッ

10

20

30

40

50

トからのデータと画像分析設定テーブルに基づいて体温分析テーブルを作成する体温分析処理ユニットとを含み、体温分析テーブルに基づいて体温情報送信用データを情報通信装置 110 へ送信する。この体温情報送信用データは体温異常であることに対応する所定のデータを含んでもよい。また、撮影領域内に複数の対象者 112 を含んでいると判断した場合には、対象者 112 の人数と体温異常者の人数の情報を体温情報送信用データに含んでもよい。

【0095】

上述したように、本実施形態によれば、以下の効果を有する。

(1) 本実施形態によれば、体温測定装置 108 は赤外線カメラ 55 を備えている。赤外線カメラ 55 は光検出部 57 を備え、光検出部 57 には赤外線検出素子 1 または赤外線検出素子 45 が用いられている。従って、体温測定装置 108 は感度良く赤外線を検出する赤外線検出素子を備えた赤外線カメラ 55 を備えた電子機器とすることができる。

10

【0096】

(第8の実施形態)

次に、光検出部に赤外線検出素子を備える電子機器の1つである特定物質探知装置の一実施形態について図14の特定物質探知装置の構成を示すブロック図を用いて説明する。

【0097】

図14に示すように電子機器としての特定物質探知装置 115 は、制御ユニット 116 と、照射光ユニット 117 と、光学フィルター 118 と、撮像ユニット 119 と、表示部 120 とを備えて構成されている。撮像ユニット 119 は、図示しないレンズなどの光学系と光検出部を備え、当該光検出部は第1の実施形態の赤外線検出素子 1 の赤外線検出部 3 が備える光吸収材の吸収波長をテラヘルツ域とした赤外線検出素子 1 を含んで構成されている。または、当該光検出部は第2の実施形態の赤外線検出素子 45 の赤外線検出部 3 が備える光吸収材の吸収波長をテラヘルツ域とした赤外線検出素子 45 を含んで構成されている。

20

【0098】

制御ユニット 116 は、本装置全体を制御するシステムコントローラーを含み、該システムコントローラーは制御ユニットに含まれる光源駆動部及び画像処理ユニットを制御する。照射光ユニット 117 は、波長が  $100\ \mu\text{m} \sim 1000\ \mu\text{m}$  の範囲にある電磁波であるテラヘルツ光を出射するレーザー装置と光学系を含み、テラヘルツ光を検査対象の人物 121 に照射する。人物 121 からの反射テラヘルツ光は、探知対象である特定物質 122 の分光スペクトルのみを通過させる光学フィルター 118 を介して撮像ユニット 119 に受光される。撮像ユニット 119 で生成された画像信号は、制御ユニット 116 の画像処理ユニットで所定の画像処理が施され、その画像信号が表示部 120 へ出力される。そして人物 121 の衣服内等に特定物質 122 が存在するか否かにより受光信号の強度が異なるので特定物質 122 の存在が判別できる。

30

【0099】

上述したように、本実施形態によれば、以下の効果を有する。

(1) 本実施形態によれば、特定物質探知装置 115 は撮像ユニット 119 に光検出部を備え、光検出部には赤外線検出素子 1 または赤外線検出素子 45 が用いられている。光検出部 57 の赤外線検出素子 1 または赤外線検出素子 45 は感度良く赤外線を検出するので、特定物質探知装置 115 は撮像ユニット 119 に感度良く赤外線を検出する赤外線検出素子を備えた電子機器とすることができる。

40

【0100】

以上、いくつかの実施形態について説明したが、本発明の新規事項及び効果から実体的に逸脱しない多くの変形が可能であることは当業者には容易に理解できるものである。従って、このような変形例はすべて本発明の範囲に含まれるものとする。例えば、明細書または図面において、少なくとも一度、より広義または同義な異なる用語と共に記載された用語は、明細書または図面のいかなる箇所においても、その異なる用語に置き換えることができる。

50

## 【 0 1 0 1 】

本発明は、種々の焦電型検出器に広く適用することができる。検出する光の波長は問わない。また、焦電型検出器または焦電型検出装置、あるいはそれらを有する電子機器は、例えば、供給する熱量と流体が奪う熱量とが均衡する条件下にて流体の流量を検出するフローセンサーなどにも適用できる。このフローセンサーに設けられる熱電対などに代えて本発明の焦電型検出器または焦電型検出装置を設けることができ、光以外を検出対象とすることができる。

## 【 0 1 0 2 】

尚、本実施形態は上述した実施形態に限定されるものではなく、種々の変更や改良を加えることも可能である。変形例を以下に述べる。

10

## ( 変形例 1 )

前記第 1 の実施形態では、第 2 基板 8 に形成された第 2 凹部 9 の深さは第 2 基板 8 の厚みより浅く形成されていた。図 1 5 は赤外線検出素子の構成を示す要部模式側断面図である。図 1 5 の赤外線検出素子 4 9 に示すように第 2 基板 8 の第 1 凹部 4 と向かい合う場所に形成する第 2 凹部 5 0 は第 2 基板 8 を貫通しても良い。そして、接着剤 4 1 及び接着剤 4 2 が第 2 凹部 5 0 に流入する体積より第 2 凹部 5 0 に囲まれた第 2 空洞部 5 1 の体積を大きな体積としても良い。この場合にも第 1 空洞部 5 に接着剤 4 1 及び接着剤 4 2 が流入しないので、第 1 凹部 4 に接着剤 4 1 及び接着剤 4 2 が付着し難くすることができる。

## 【 0 1 0 3 】

## ( 変形例 2 )

20

前記第 1 の実施形態では、第 1 凹部 4 は第 1 基板 2 を貫通していなかったが、第 1 凹部 4 は第 1 基板 2 を貫通してもよい。そして、赤外線検出部 3 を梁にて支持してもよい。このとき、赤外線検出部 3 から第 1 基板 2 に伝動して放熱し難くなるので、赤外線検出部 3 の感度を上げることができる。

## 【 0 1 0 4 】

## ( 変形例 3 )

前記第 1 の実施形態では、側壁 9 a は第 2 裏面 8 b に対して斜面となっていた。側壁 9 a が接着剤 4 1 に対して表面張力が高いときには側壁 9 a は第 2 裏面 8 b に対して直交しても良い。接着剤 4 1 に重力を作用させて底部 9 c に移動しやすくすることができる。

## 【 0 1 0 5 】

30

## ( 変形例 4 )

前記第 1 の実施形態では、赤外線検出素子 1 は縦横各 4 個の赤外線検出部 3 が配置された。赤外線検出部 3 の個数は特に限定されず 1 ~ 1 5 個でも良く、1 7 個以上でも良い。この場合でも第 2 凹部 9 が形成された第 2 基板 8 を設置することにより第 1 凹部 4 に接着剤 4 1 が付着することを防止することができる。

## 【 0 1 0 6 】

## ( 変形例 5 )

前記第 1 の実施形態では、隣り合う総ての第 2 凹部 9 の間に凹部間溝部 1 2 が設置された。凹部間溝部 1 2 は隣り合う総ての第 2 凹部 9 の間に設置されなくとも良い。1 つの第 2 凹部 9 から凹部間溝部 1 2 または外部連通溝部 1 3 が 1 つ設置されても良い。第 2 基板 8 をエッチングする量を減らすことができるので、生産性良く第 2 基板 8 を製造することができる。

40

## 【 0 1 0 7 】

## ( 変形例 6 )

前記第 1 の実施形態では、赤外線検出素子 1 は集積回路 3 5 を備えていた。赤外線検出部 3 の個数が少ないときには、集積回路 3 5 を備えなくとも良い。赤外線検出部 3 に接続する第 1 配線 2 4 及び第 2 配線 2 5 から直接実装基板 1 5 の配線 3 9 にボンディングワイヤー 4 0 にて接続させても良い。集積回路 3 5 が無いので、生産性良く赤外線検出素子を製造することができる。

## 【 符号の説明 】

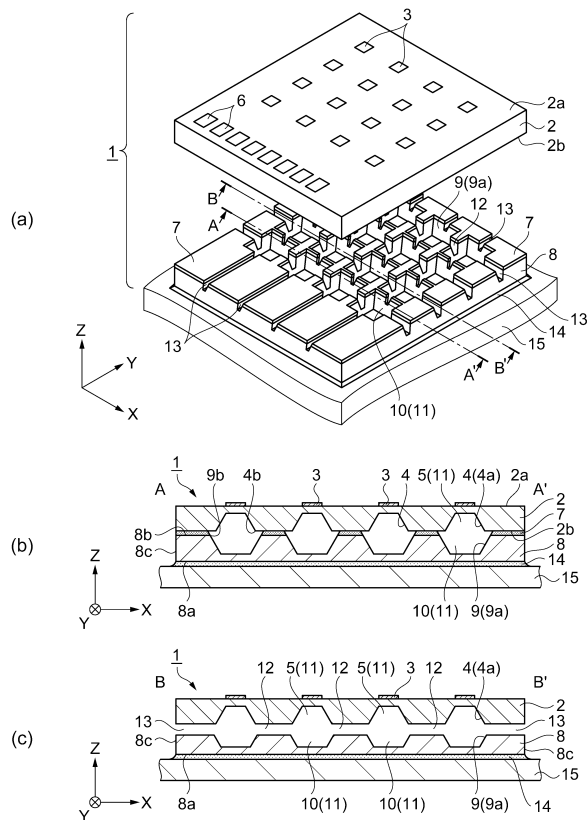
50

## 【 0 1 0 8 】

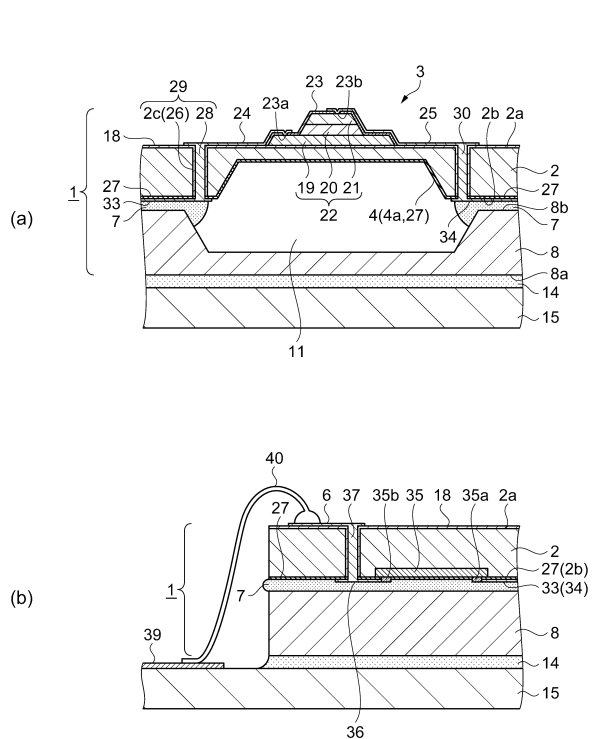
1 ... 赤外線検出素子、2 ... 第1基板、2 a ... 第1面としての第1表面、2 b ... 第2面としての第1裏面、3 ... 赤外線検出部、4 ... 第1凹部、4 b ... 第1外周部、7 ... 接着膜、8 ... 第2基板、8 a ... 第3面としての第2表面、8 b ... 第4面としての第2裏面、8 c ... 側面、9, 4 6, 5 0 ... 第2凹部、9 a ... 側壁、9 b ... 第2外周部、9 c ... 底部、1 1, 4 8 ... 空洞部、1 2 ... 溝部としての凹部間溝部、1 3 ... 溝部としての外部連通溝部、4 2 ... 接着剤、5 5 ... 電子機器としての赤外線カメラ、5 7, 9 6 ... 光検出部、6 5 ... 電子機器としての運転支援装置、7 6 ... 電子機器としてのセキュリティ機器、8 7 ... 電子機器としてのコントローラ、1 0 8 ... 電子機器としての体温測定装置、1 1 5 ... 電子機器としての特定物質探知装置。

10

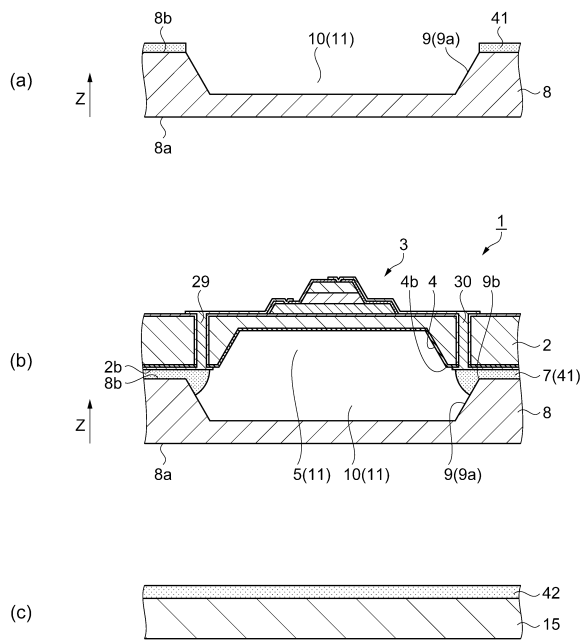
【 図 1 】



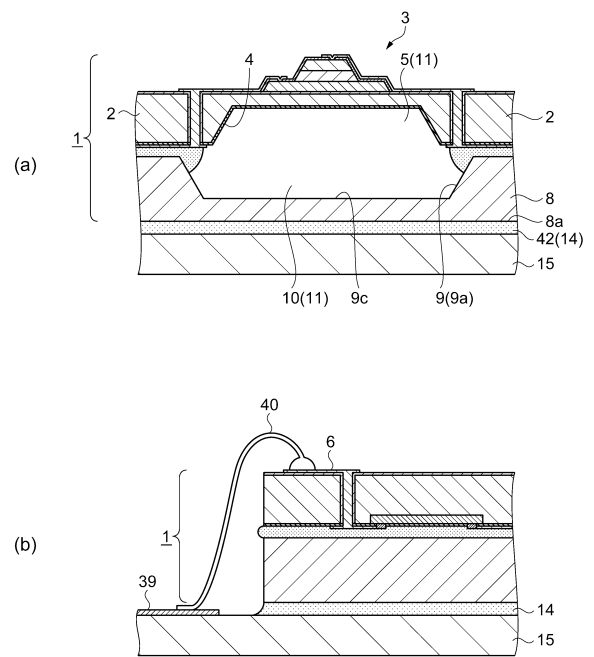
【 図 2 】



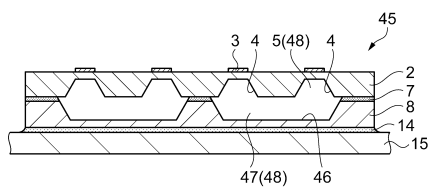
【図 3】



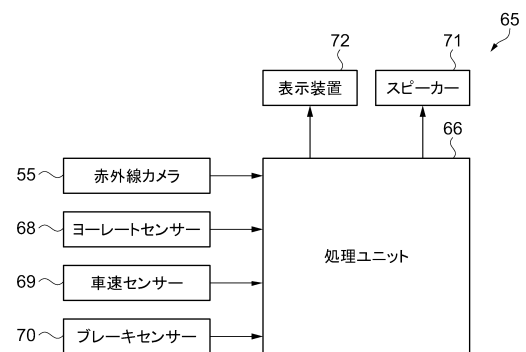
【図 4】



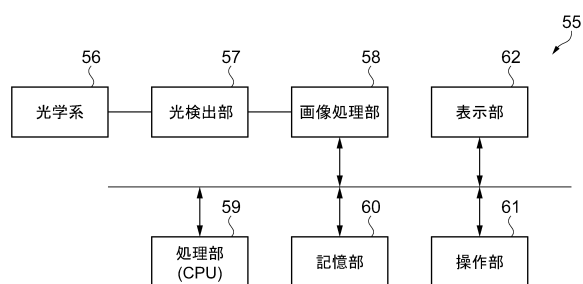
【図 5】



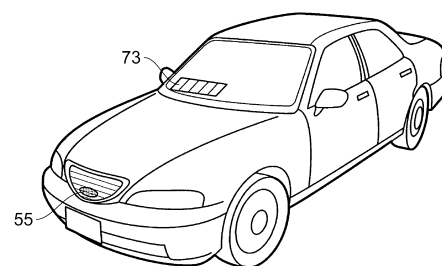
【図 7】



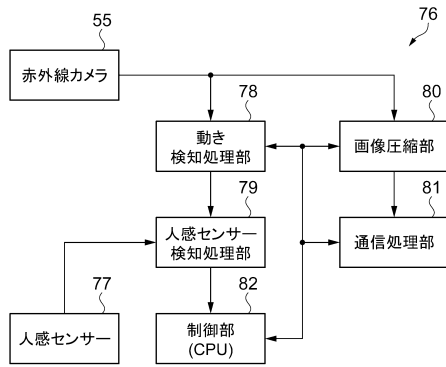
【図 6】



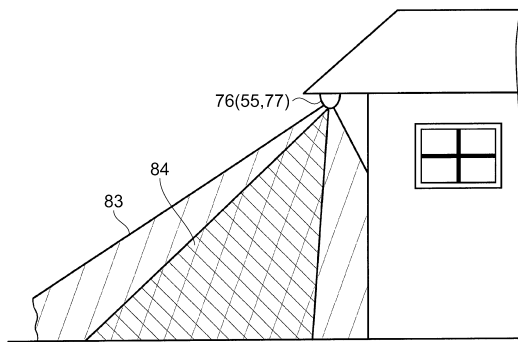
【図 8】



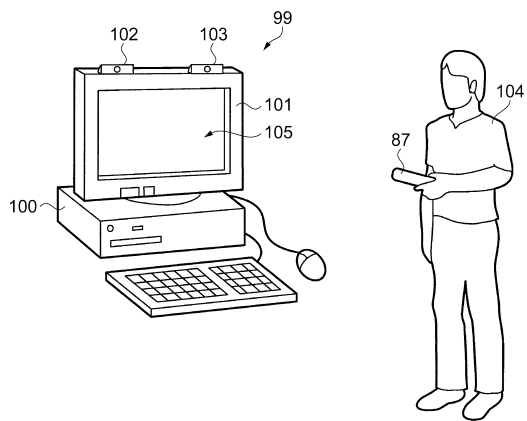
【図 9】



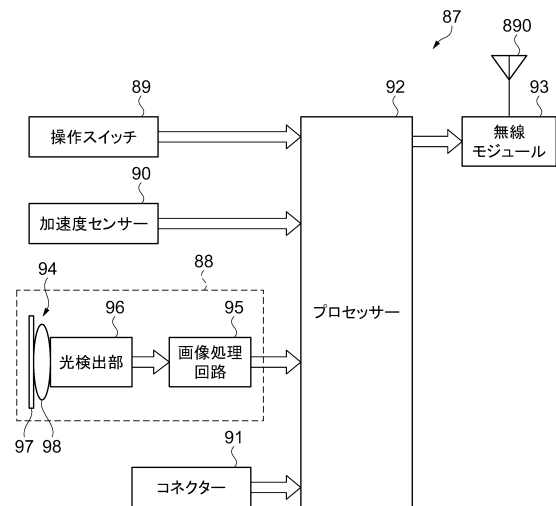
【図 10】



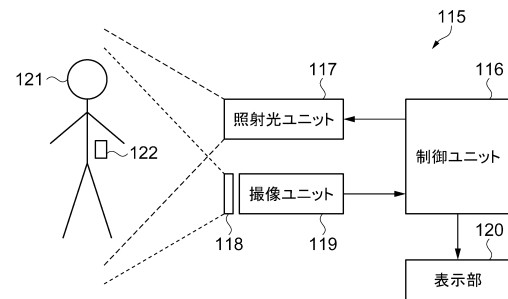
【図 12】



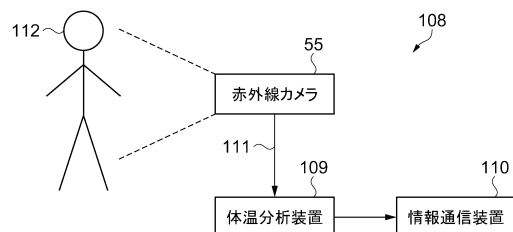
【図 11】



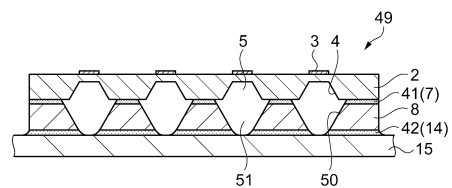
【図 14】



【図 13】



【図 15】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 8 - 1 2 2 1 6 0 ( J P , A )  
実開平 0 6 - 0 2 2 9 4 4 ( J P , U )  
特開 2 0 1 0 - 0 5 0 4 0 6 ( J P , A )  
特開平 0 6 - 2 4 9 7 0 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 2 5 8 5 2 3 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 J        1 / 0 0 - 1 / 6 0  
G 0 1 J        5 / 0 0 - 5 / 6 2