

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7527272号  
(P7527272)

(45)発行日 令和6年8月2日(2024.8.2)

(24)登録日 令和6年7月25日(2024.7.25)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 L 27/146 (2006.01)	H 0 1 L 27/146 D
H 0 1 L 23/02 (2006.01)	H 0 1 L 23/02 G
	H 0 1 L 23/02 F

請求項の数 11 (全19頁)

(21)出願番号	特願2021-505594(P2021-505594)	(73)特許権者	316005926 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号
(86)(22)出願日	令和2年2月5日(2020.2.5)	(74)代理人	110003410 弁理士法人テクノピア国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/004377	(74)代理人	100116942 弁理士 岩田 雅信
(87)国際公開番号	WO2020/184003	(74)代理人	100167704 弁理士 中川 裕人
(87)国際公開日	令和2年9月17日(2020.9.17)	(72)発明者	石井 成和 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内
審査請求日	令和4年12月9日(2022.12.9)	審査官	今井 聖和
(31)優先権主張番号	特願2019-45876(P2019-45876)		
(32)優先日	平成31年3月13日(2019.3.13)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体装置、撮像装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体パッケージを用いた箱状の外筐と、  
前記外筐の内側空間に配置された半導体チップと、  
前記外筐の前記内側空間と外側空間とを繋ぐ通路と、  
一部に開閉自在な扉部が形成され、前記扉部の少なくとも一部が前記通路内に位置するように設けられた遮蔽膜と、を備え、  
前記遮蔽膜は、前記外筐の側壁部と蓋部との間に、厚み方向が前記蓋部の厚み方向と一致する向きに形成された

半導体装置。

【請求項2】

前記扉部が前記内側空間の気圧変化に応じて開閉する  
請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】

前記遮蔽膜がステンレス鋼材又は樹脂材料で構成された  
請求項1に記載の半導体装置。

【請求項4】

前記通路における前記内側空間側への前記扉部の開動作を規制するストッパ部が形成された

請求項1に記載の半導体装置。

## 【請求項 5】

前記扉部が前記遮蔽膜の中央に形成された  
請求項 1 に記載の半導体装置。

## 【請求項 6】

前記通気路が前記外筐の側壁部に形成された  
請求項 1 に記載の半導体装置。

## 【請求項 7】

前記扉部が前記遮蔽膜の一部に対する切り込みにより形成された  
請求項 1 に記載の半導体装置。

## 【請求項 8】

前記切り込みが、前記扉部の厚み方向に直交する二面の面積を異ならせるように形成された

請求項 7 に記載の半導体装置。

## 【請求項 9】

前記切り込みが前記遮蔽膜の厚み方向から傾斜した向きに形成された  
請求項 8 に記載の半導体装置。

## 【請求項 10】

複数の受光素子が二次元配列された前記半導体チップを備える固体撮像素子としての半導体装置とされた

請求項 1 に記載の半導体装置。

## 【請求項 11】

半導体パッケージを用いた箱状の外筐と、  
前記外筐の内側空間に配置され、複数の受光素子が二次元配列された半導体チップと、  
前記外筐の前記内側空間と外側空間とを繋ぐ通気路と、  
一部に開閉自在な扉部が形成され、前記扉部の少なくとも一部が前記通気路内に位置するように設けられた遮蔽膜と、  
を有し、前記遮蔽膜は、前記外筐の側壁部と蓋部との間に、厚み方向が前記蓋部の厚み方向と一致する向きに形成された固体撮像素子と、

前記固体撮像素子により得られる撮像画像信号を処理する信号処理部と、を備えた撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本技術は、一部に半導体パッケージを用いた箱状の外筐を有する半導体装置と、固体撮像素子としての半導体装置を備えた撮像装置の技術分野に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

半導体パッケージを用いた半導体装置としては、基板への実装時にリフローはんだ付けを行うものがある。例えば、固体撮像素子（イメージセンサ）としての半導体装置では、凹型の半導体パッケージに対して受光用の半導体チップが搭載されると共にガラス等の透明基板が蓋部として接合されて箱状の外筐が形成されているが、この種の半導体装置では、リフロー時に生じる外筐内側空間の気化膨張に起因した応力により、蓋部の接合部分が剥離する等、半導体装置にダメージが生じる虞がある。

## 【0003】

この対策としては、外筐の一部に外側空間との通気口を設けることも考えられるが、リフロー後に通気口を介してダストが進入するなど防塵性能の低下が招来され、半導体チップ表面へのダスト付着により撮像画像の画質低下が生じる虞がある。

## 【0004】

このような問題に対し、下記特許文献 1 では、通気口に弁のようなシートを設置する技術が提案されている。具体的に、この弁は、気化膨張時の外筐内圧の上昇に応じて開状態

10

20

30

40

50

となるように構成されており、これにより外筐内圧が低下した以降にダストが侵入することの防止が図られる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2014-866695号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の技術では、シートの端部を外筐に接着しないことで該端部を弁として機能させているため、圧力がかかって弁が開く際にシートの剥がれ（接着部分の剥がれ）等の破損が生じる可能性が高く、リフロー時の排気性能やリフロー後の防塵性能についての信頼性低下を招く虞がある。

10

また、特許文献1では、シートは外筐の表面に配置されるため、半導体装置のハンドリング時においてもシートの剥がれが生じる可能性が高く、その面でも排気性能や防塵性能についての信頼性低下を招く虞がある。

【0007】

本技術は上記の事情に鑑み為されたものであり、半導体パッケージを用いた箱状の外筐を有する半導体装置について、リフロー時の排気性能やリフロー後の防塵性能についての信頼性向上を図ることを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本技術に係る半導体装置は、半導体パッケージを用いた箱状の外筐と、前記外筐の内側空間に配置された半導体チップと、前記外筐の前記内側空間と外側空間とを繋ぐ通路と、一部に開閉自在な扉部が形成され、前記扉部の少なくとも一部が前記通路内に位置するように設けられた遮蔽膜と、を備えたものである。

【0009】

これにより、扉部は通路の途中に配置され、外筐の外部に表出しない。また、遮蔽膜は外筐に形成された通路内に位置されるため、遮蔽膜の扉部以外の部分を外筐の一部によって挟持することが可能とされる。

30

【0010】

上記した本技術に係る半導体装置においては、前記扉部が前記内側空間の気圧変化に応じて開閉する構成とすることが考えられる。

【0011】

すなわち、遮蔽膜の扉部は、リフローに伴う温度変化ではなく外筐内側空間の気圧変化に応じて開閉する。

【0012】

上記した本技術に係る半導体装置においては、前記遮蔽膜がステンレス鋼材又は樹脂材料で構成されたものとすることが考えられる。

【0013】

遮蔽膜の材料を適切に選択することで、リフロー時の排気性能やリフロー後の防塵性能の向上が図られる。

40

【0014】

上記した本技術に係る半導体装置においては、前記通路における前記内側空間側への前記扉部の開動作を規制するストッパ部が形成されたものとすることが考えられる。

【0015】

これにより、リフロー時には扉部が通路における外側空間側に開くことを許容しつつ、リフロー後には通路における内側空間側に扉部が開かないように扉部の動きを規制することが可能とされる。

【0016】

50

上記した本技術に係る半導体装置においては、前記扉部が前記遮蔽膜の中央に形成されたものとするのが考えられる。

【0017】

これにより、遮蔽膜における扉部の周囲に比較的広面積の接着面を確保することが可能とされる。

【0018】

上記した本技術に係る半導体装置においては、前記通気路が前記外筐の側壁部に形成されたものとするのが考えられる。

【0019】

これにより、半導体パッケージとしてセラミックパッケージを採用する場合において、通気路をセラミック基板上への側壁積層工程により容易に作成することが可能とされる。

10

【0020】

上記した本技術に係る半導体装置においては、前記通気路が前記外筐の側壁部に形成されたものとするのが考えられる。

【0021】

これにより、半導体パッケージとしてセラミックパッケージを採用する場合において、通気路をセラミック基板上への側壁積層工程により容易に作成することが可能とされる。

【0022】

上記した本技術に係る半導体装置においては、前記扉部が前記遮蔽膜の一部に対する切り込みにより形成されたものとするのが考えられる。

20

【0023】

これにより、遮蔽膜の一部に切り込みを形成するという比較的簡易なプロセスにより扉部を形成することが可能とされる。

【0024】

上記した本技術に係る半導体装置においては、前記切り込みが、前記扉部の厚み方向に直交する二面の面積を異ならせるように形成されたものとするのが考えられる。

【0025】

上記のように扉部の厚み方向に直交する二面の面積が異なることで、扉部の開閉方向が一方向に定まる。

【0026】

上記した本技術に係る半導体装置においては、前記切り込みが前記遮蔽膜の厚み方向から傾斜した向きに形成されたものとするのが考えられる。

30

【0027】

上記のように遮蔽膜の厚み方向から傾斜した向きに切り込みを形成することで、扉部の厚み方向に直交する二面の面積が異なる。すなわち、遮蔽膜を斜めにカットするという比較的簡易なプロセスにより、扉部の開閉方向が一方向に規制された遮蔽膜を実現することが可能とされる。

【0028】

上記した本技術に係る半導体装置は、複数の受光素子が二次元配列された前記半導体チップを備える固体撮像素子としての半導体装置とすることが考えられる。

40

【0029】

固体撮像素子としての半導体装置は、画質低下防止等のため比較的高い防塵性能が要求される。

【0030】

また、本技術に係る撮像装置は、半導体パッケージを用いた箱状の外筐と、前記外筐の内側空間に配置され、複数の受光素子が二次元配列された半導体チップと、前記外筐の前記内側空間と外側空間とを繋ぐ通気路と、一部に開閉自在な扉部が形成され、前記扉部の少なくとも一部が前記通気路内に位置するように設けられた遮蔽膜と、を有する固体撮像素子と、前記固体撮像素子により得られる撮像画像信号を処理する信号処理部と、を備えたものである。

50

## 【 0 0 3 1 】

これにより、上記した本技術に係る半導体装置と同様の作用が得られる固体撮像素子を実装した撮像装置が実現される。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 2 】

【 図 1 】 実施形態に係る第一例としての半導体装置の概略断面図である。

【 図 2 】 図 1 において破線 W で囲った部分の拡大図である。

【 図 3 】 第一例としての半導体装置が備える半導体パッケージの構造を説明するための図である。

【 図 4 】 第一例としての半導体装置が備える蓋部の構造を説明するための図である。

10

【 図 5 】 第一例としての半導体装置が備える遮蔽膜の上面図である。

【 図 6 】 第一例における扉部と通気路との関係を説明するための図である。

【 図 7 】 第二例における半導体パッケージの作成手法の説明図である。

【 図 8 】 第三例としての半導体装置要部の概略断面図である。

【 図 9 】 第三例としての半導体装置の作成プロセス例を説明するための図である。

【 図 1 0 】 図 9 と共に第三例としての半導体装置の作成プロセス例を説明するための図である。

【 図 1 1 】 変形例としての遮蔽膜の説明図である。

【 図 1 2 】 変形例としての遮蔽膜を用いた半導体装置の構成例を説明するための図である。

【 図 1 3 】 変形例としての遮蔽膜のさらに別の構成例を説明するための図である。

20

【 図 1 4 】 実施形態としての半導体装置を適用した撮像装置の構成例を示すブロック図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 3 3 】

以下、添付図面を参照し、本技術に係る実施形態を次の順序で説明する。

< 1 . 第一例 >

< 2 . 第二例 >

< 3 . 第三例 >

< 4 . 扉部に係る変形例 >

< 5 . 撮像装置 >

30

< 6 . 実施形態のまとめ及び変形例 >

< 7 . 本技術 >

以下の説明では、本技術に係る実施形態としての半導体装置として、例えば C C D (Charge Coupled Device) センサや C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサ等の固体撮像素子 (イメージセンサ) としての半導体装置を例に挙げる。

また、以下の説明では「半導体パッケージ」との用語を用いるが、本明細書において半導体パッケージとは、半導体素子や集積回路 ( I C ) を包装して周囲から防護し、外部と電力や電気信号の入出力を行うための接点 (端子や配線) を提供する包装部材のことを意味している。

## 【 0 0 3 4 】

40

< 1 . 第一例 >

先ず、図 1 から図 6 を参照して実施形態に係る第一例としての半導体装置 1 について説明する。

図 1 は、第一例としての半導体装置 1 の概略断面図、図 2 は図 1 において破線 W で囲った部分の拡大図、図 3、図 4 は、半導体装置 1 が備える半導体パッケージ 3、蓋部 4 それぞれの構造を説明するための図、図 5 は半導体装置 1 が備える遮蔽膜 8 の上面図である。

## 【 0 0 3 5 】

半導体装置 1 は、箱状の外筐 2 を備え、外筐 2 の内側空間 S に半導体チップ 5 が配置されている (図 1 参照)。

半導体チップ 5 は、本例では撮像画像を得るための受光用の半導体チップとされ、光電

50

変換を行う複数の受光素子が二次元配列されている。

【0036】

外筐2は、断面形状が凹型の半導体パッケージ3と、板状の蓋部4とを有し、半導体パッケージ3の開口部分を閉塞するように蓋部4が半導体パッケージ3に対して接着材7により接着されて、箱状の外形を有する(図1参照)。

蓋部4は、本例ではガラス等の透明基板が用いられる。

【0037】

半導体パッケージ3は、セラミック製の半導体パッケージ(以下「セラミックパッケージ」とも表記する)とされ、半導体チップ5が搭載される基板部31と、基板部31から半導体チップ5の搭載される側に突出された側壁部32とを有する(図1参照)。

10

基板部31には、内部に電気配線やビア等が形成された複数の配線層が形成され、下面(半導体チップ5の実装面とは逆側の面)側や上面側には外部との電気接続を行うための端子が形成されている。半導体チップ5は、基板部31の上面側にダイボンド等により固定されると共に、基板部31の上面側に形成された各端子に対し、ボンディングワイヤ6を介してそれぞれ対応する端子が電氣的に接続されている。

【0038】

半導体パッケージ3は、図3Aの上面図や図3Bの断面図に示すように、側壁部32の上面32aの一部が切り欠かれて凹部3uが形成されている。

本例において凹部3uは、側壁部32の内壁面32cから外壁面32d側にかけて切り欠かれた部分として形成されている。具体的に、この場合の凹部3uは、外側端が外壁面32dよりも内側に位置するように形成されている(図1から図3参照)。換言すれば、凹部3uを形成する切り欠きは、側壁部32の内壁面32cと外壁面32dとの間となる位置までしか形成されていない。このため、側壁部32の上端部において、凹部3uの外側には凸部3hが隣接して形成されている。

20

【0039】

一方、蓋部4は、図4Aの上面図や図4Bの断面図に示すように、下面4bの一部が切り欠かれて凹部4uが形成されている。本例の凹部4uは、蓋部4の外側面から内側方向にかけて切り欠かれた部分として形成されている。なお、図中の符号「4a」は、蓋部4の上面を表す。

【0040】

30

本例における凹部4uは、内側端が、半導体パッケージ3における凸部3hの内側端(凹部3uの外側端)よりも内側に位置するように形成されている(図1及び図2参照)。

このような凹部4uと凹部3uとによって、外筐2の内側空間Sと外側空間とを繋ぐ通気路Tが形成される。ここで、凹部3uは、通気路Tの内側部分を形成し、凹部4uは通気路Tの外側部分を形成する。

【0041】

そして、本例の半導体装置1においては、この通気路Tに対して遮蔽膜8が設けられる(図1及び図2参照)。

遮蔽膜8は、例えば厚さ25 $\mu$ mから50 $\mu$ m程度の弾性を有する膜材とされ、中央に略コの字形の切り込みC(膜を貫通する切り込み)が形成されて、この切り込みCの内側部分が開閉自在な扉部8aとして形成されている(図5参照)。図示のように扉部8aは、開閉の支点部分となる根元部a1と、根元部a1とは逆側に位置する先端部a2とを有する。

40

ここで、遮蔽膜8には、例えばSUS(ステンレス鋼材)等による金属シートや樹脂シート等を用いることが考えられる。

切り込みCを形成する手法としては、例えばレーザーカットや金型による打ち抜き等が考えられる。

【0042】

遮蔽膜8は、扉部8aの少なくとも一部が通気路T内に位置するように、半導体パッケージ3の側壁部32と蓋部4との間に挿入されている(図1及び図2参照)。

50

図 6 は、扉部 8 a と通気路 T との関係を示すための図であり、具体的には、側壁部 3 2 の上面 3 2 a 上に遮蔽膜 8 が配置された状態の半導体パッケージ 3 の上面図を表している。

図示のように本例の遮蔽膜 8 は、扉部 8 a の根元部 a 1 が先端部 a 2 よりも内側に位置する向きで側壁部 3 2 上に設けられる。そして、本例では、扉部 8 a の幅は、半導体パッケージ 3 の凹部 3 u の幅、すなわち通気路 T の内側部分の幅よりも広くされている。また、図示は省略するが、蓋部 4 における凹部 4 u の幅、すなわち通気路 T の外側部分の幅は、扉部 8 a の幅よりも広くされている。これにより扉部 8 a は、先端部 a 2 が凹部 3 u 側（つまり通気路 T における内側空間 S 側）には移動不能とされるが、凹部 4 u 側（つまり通気路 T における外側空間側）には移動可能とされている。

10

#### 【 0 0 4 3 】

さらに、本例において遮蔽膜 8 は、扉部 8 a の先端側の一部が、半導体パッケージ 3 の凸部 3 h と対向するように側壁部 3 2 上に位置されている（図 6 及び図 2 参照）。

凸部 3 h において、このように扉部 8 a の先端側の一部が対向する部分は、扉部 8 a の下側への移動、すなわち通気路 T における内側空間 S 側への移動を規制するストッパ部 3 h a として機能する。

#### 【 0 0 4 4 】

上記のような構成を有する半導体装置 1 は、半導体チップ 5 が搭載された半導体パッケージ 3 に対し蓋部 4 を接着剤 7 により貼り付ける際に、図 6 に示すような位置関係で遮蔽膜 8 を側壁部 3 2 上に位置させた状態で蓋部 4 を貼り付けることにより形成される。

20

#### 【 0 0 4 5 】

リフロー時において、半導体装置 1 の内圧（内側空間 S における気化膨張圧力）が高まると、扉部 8 a が押し上げられて（つまり開弁状態とされて）通気路 T が開通し（図 1 や図 2 の状態を参照）、内側空間 S から半導体装置 1 の外側空間への排気が行われる。これにより、半導体装置 1 の内圧が過剰に高まることの防止が図られ、リフロー時において半導体装置 1 にダメージが生じることの効果的な防止が図られる。

一方、リフロー後において半導体装置 1 の内圧が低下した場合には、扉部 8 a が押し下げられて（つまり閉弁状態とされて）、通気路 T の一部（凹部 3 u の部分）が閉塞され、内側空間 S へのダストの進入防止が図られる。このとき、ストッパ部 3 h a の作用により、扉部 8 a は下方側、つまり通気路 T における内側空間 S 側に開くことが防止され、ダストの進入がより強固に防止される。

30

#### 【 0 0 4 6 】

##### < 2 . 第二例 >

第一例では、半導体パッケージ 3 側に形成した凹部 3 u と蓋部 4 側に形成した凹部 4 u とによって通気路 T を形成する例を挙げたが、通気路 T の形成にあたり蓋部 4 側を加工することは必須ではなく、通気路 T は、以下で説明する第二例のように、半導体パッケージ 3 側のみの加工によって形成することもできる。

#### 【 0 0 4 7 】

図 7 は、第二例における半導体パッケージ 3 の作成手法の説明図である。この手法は、セラミックパッケージとしての半導体パッケージ 3 を、セラミック基板上にセラミックグリーンシートを複数積み重ねて焼成することで作成することを前提とした手法となる。

40

#### 【 0 0 4 8 】

図 7 A は、第二例としての半導体パッケージ 3 の作成に用いるセラミック製の基板部 3 1、グリーンシート 3 2 - 1、グリーンシート 3 2 - 2、グリーンシート 3 2 - 3 を示している。

図示のようにグリーンシート 3 2 - 1、3 2 - 2、3 2 - 3 には切欠部 u 1、u 2、u 3 をそれぞれ形成する。切欠部 u 1 は、グリーンシート 3 2 - 1 の母材となる略口の字形のグリーンシートの一部を内側面から外側面に至る手前まで切り欠くことによって形成され、切欠部 u 2 は、グリーンシート 3 2 - 2 の母材となる略口の字形のグリーンシートを一部内側面から外側面に至るまで貫通させて切り欠いて形成されている。また、切欠

50

部 u 3 は、グリーンシート 3 2 - 3 の母材となる略口の字形状のグリーンシートの一部を外側面から内側面に至る手前まで切り欠くことによって形成されている。

このとき、切欠部 u 1 と切欠部 u 3 については、切欠部 u 1 の外側端が切欠部 u 3 の内側端よりも外側に位置するように形成する。すなわち、図 7 B のように各グリーンシートを積層した際に、切欠部 u 1 と切欠部 u 3 の一部同士が上下方向において重なるようにする。

【 0 0 4 9 】

図 7 B に示すように、基板部 3 1 に対し、グリーンシート 3 2 - 1、3 2 - 2、3 2 - 3 の順で積層し、焼成を行う。このとき、切欠部 u 1 と切欠部 u 3 は、それぞれ通気路 T の一部を構成することになる。

【 0 0 5 0 】

この場合、遮蔽膜 8 は、図 7 C の矢印 I で表すように、グリーンシート 3 2 - 2 における切欠部 u 2 に挿入する。

このとき、遮蔽膜 8 における扉部 8 a の幅と、各グリーンシートの切欠部 u 1、u 2、u 3 の幅の関係は、 $u 1 < 8 a < u 3 < u 2$  とすることで、扉部 8 a が通気路 T における内側空間 S 側に向けて開かないようにストッパ部の形成を行うことができる。

【 0 0 5 1 】

< 3 . 第三例 >

これまでの説明では、扉部 8 a の開閉方向を一方向に規制するためのストッパ部が半導体パッケージ 3 側に形成される例を挙げたが、ストッパ部は蓋部 4 側に形成することも可能である。

図 8 は、第三例としての半導体装置 1 A 要部の概略断面図である。

図示のように、半導体装置 1 A は、基板部 3 1 上に側壁部 3 2 A が形成された半導体パッケージ 3 A を有する。図示のように側壁部 3 2 A の上端部に形成される凹部 3 u A は、側壁部 3 2 A の外周端から内側に向けて切り欠かれて形成されている。

一方、この場合の蓋部 4 に形成される凹部 4 u A は、外周端よりも内側の部分が切り欠かれて形成されている。このため、蓋部 4 の凹部 4 u A よりも外周側には凸部 4 h が形成されている。

【 0 0 5 2 】

図示のように凹部 4 u A は、外周端の位置が側壁部 3 2 A における凹部 3 u A の内周端の位置よりも外側に位置し、内周端の位置が凹部 3 u の内周端の位置よりも内側に位置するように形成されている。

この場合の通気路 T は、これら凹部 4 u と凹部 3 u とによって形成され、遮蔽膜 8 は、この通気路 T 内に扉部 8 a の少なくとも一部が位置されるように、側壁部 3 2 A と蓋部 4 との間に設けられている。

【 0 0 5 3 】

このような半導体装置 1 A においては、扉部 8 a は図中矢印 O で表す方向に開動作することが可能とされる。そして、このことから理解されるように、この場合は蓋部 4 の凸部 4 h における一部（扉部 8 a の先端部が対向する部分）が、ストッパ部 4 h a として機能する。

【 0 0 5 4 】

ここで、図 9 及び図 1 0 を参照し、上記した半導体装置 1 A の構成を前提とした場合に、遮蔽膜 8 を用いた排気及び防塵機構をプロセス的に形成する例を説明する。

まず、図 9 に示す基板部母材 3 1 ' は、複数の半導体装置 1 A の基板部 3 1 を一括形成した基板である。また、側壁部母材 3 2 A ' は、切り出し前状態において隣接関係にある半導体装置 1 A 同士の側壁部 3 2 A の母材であり、遮蔽膜母材 8 ' は、それら半導体装置 1 A ごとの扉部 8 a が形成されるべき、遮蔽膜 8 の母材である。

この側壁部母材 3 2 A ' の上端部の一部を凹状に切り欠いて凹部 3 u A ' を形成し、凹部 3 u A ' 内に水溶性の埋込材 2 0 を埋設しておくと共に、埋込材 2 0 を覆うように遮蔽膜母材 8 ' を形成する。

10

20

30

40

50

そして、図示は省略するが、このように形成した遮蔽膜母材 8' に対し、扉部 8 a を形成するための切り込み C を形成しておく。

【 0 0 5 5 】

さらに、図 1 0 に示すように、半導体装置 1 A ごとの凹部 4 u A が形成された蓋部母材 4' を側壁部母材 3 2 A' に貼り付け、その後、図中「L 1」で示す位置でブレードによるカッティングを行い、複数の半導体装置 1 A に個片化する。

このとき、カッティング工程では冷却水が用いられるため、水溶性による埋込材 2 0 が溶解し、図 8 に示したような通気路 T が形成されることになる。

なおこの場合、遮蔽膜母材 8' に形成する切り込み C は、L 1 線に対して線対称に形成する。

10

【 0 0 5 6 】

上記のようなプロセス的な形成手法を採ることで、遮蔽膜 8 を用いた排気及び防塵機構を簡易に作成することができ、工数削減に伴うコスト削減を図ることができる。

【 0 0 5 7 】

< 4 . 扉部に係る変形例 >

ここで、遮蔽膜 8 について、扉部 8 a を形成するための切り込み C の形成手法については多様に考えられる。

これまでの説明では、遮蔽膜 8 に対して垂直な切り込み C (つまり遮蔽膜 8 の厚み方向に平行な切り込み C) を形成することを前提とした。この場合、扉部 8 a の開閉方向は一方向に定まらず、その点を考慮しストッパ部 3 h a、4 h a を設ける例を挙げた。

20

【 0 0 5 8 】

しかしながら、切り込みの形成手法によっては扉部 8 a の開閉方向を一方向に規制することが可能である。

図 1 1 は、変形例としての遮蔽膜 8 B の説明図であり、図 1 1 A は遮蔽膜 8 B の上面図、図 1 1 B は遮蔽膜 8 B の扉部 8 a B を含む部分の断面図を表している。

図示のように遮蔽膜 8 B には、垂直方向から角度を付けた(垂直方向から傾斜した)斜め方向への切り込み C B が形成され、この切り込み C B により扉部 8 a B が形成される。このような斜め方向の切り込み C B により、扉部 8 a B は、厚み方向に直交する二面の面積が異なるようになる。換言すれば、これら二面のうち一方の面積が他方の面積よりも小さくなる。図中の例では、上面よりも下面の方の面積が小さくされ、これにより扉部 8 a B は上方向に開閉可能となるが、下方向には開閉不能となり、開閉方向が一方向に規制される。

30

【 0 0 5 9 】

各部の寸法の一例としては、遮蔽膜 8 B の膜厚  $d_1 = 50 \mu\text{m}$ 、切り込み C B の角度 = 30 度、切り込み C B の幅  $d_2 = 20 \mu\text{m}$  とすることが考えられる。

このように各部の寸法を設定した場合、扉部 8 a B が下方向に沈み込んだ際に、図 1 1 C に示す係止厚  $d_1 = 10 \mu\text{m}$  が確保される。すなわち、この係止厚  $d_1 = 10 \mu\text{m}$  の状態で、扉部 8 a B が遮蔽膜 8 B における扉部 8 a B の対向部分によって係止され、下方向への移動が規制される。

【 0 0 6 0 】

図 1 2 は、変形例としての遮蔽膜 8 B を用いた半導体装置 1 B の構成例を説明するための図であり、図 1 2 A は半導体装置 1 B に用いる半導体パッケージ 3 B の上面図、図 1 2 B は図 1 2 A に示す A - A' 線による断面図である。

40

【 0 0 6 1 】

半導体パッケージ 3 B の側壁部 3 2 B は、上端部の一部が凹型に切り欠かれて図示のような通気路 T が形成されている。通気路 T は、側壁部 3 2 B の内側から外側まで貫通している。そして、側壁部 3 2 B における通気路 T の途中となる位置には、遮蔽膜 8 B の厚さに合わせたスリット 3 5、3 5 が形成され、遮蔽膜 8 B は、それぞれ対応する一端がスリット 3 5、3 5 に挿入されて側壁部 3 2 B に取り付けられる。このとき、遮蔽膜 8 B の向きは、扉部 8 a B の小面積側の面が内側に位置する向きとする。また、扉部 8 a B の開閉

50

動作が可能となるように、通気路 T の幅は、扉部 8 a B の大面積側の面の幅以上とする。

【 0 0 6 2 】

半導体装置 1 B は、図 1 2 に示す半導体パッケージ 3 B に半導体チップ 5 を搭載した状態で側壁部 3 2 B 上にガラス基板等の蓋部を貼り合わせることで形成される。なお、この場合の蓋部は、蓋部 4 のような凹部 4 u を形成する必要はない。

【 0 0 6 3 】

上記した半導体装置 1 B の構成例から理解されるように、変形例としての遮蔽膜 8 B を用いることで、排気及び防塵機構を簡易な構成により実現することができる。例えば、遮蔽膜 8 B が単独で扉部 8 a B の開閉方向を一方向に規制できるため、通気路 T を内側部分と外側部分とで幅を変化させるように形成する必要がなくなる。また、ストッパ部 3 h a、4 h a のような方向規制部を形成する必要もなく、構成の簡易化が図られる。

10

【 0 0 6 4 】

なお、上記では、扉部 8 a B の開閉方向を一方向に規制するために斜め方向の切り込み C B を形成する例を挙げたが、例えば図 1 3 に例示する遮蔽膜 8 C のように、段形状の切り込み C C によって扉部 8 a C を形成する構成を採ることもできる。

遮蔽膜単独で扉部の開閉方向を一方向に規制するためには、扉部の厚み方向に直交する二面の面積を異ならせるように遮蔽膜に対する切り込みを形成すればよい。

【 0 0 6 5 】

< 5 . 撮像装置 >

図 1 4 は、実施形態としての半導体装置を適用した撮像装置 1 0 0 の構成例を示すブロック図である。

20

なお、図 1 4 では半導体装置 1 を適用した例を説明するが、勿論、半導体装置 1 A、1 B を適用することもできる。

【 0 0 6 6 】

図示のように撮像装置 1 0 0 は、半導体装置 1 を備えると共に、撮像光学系 1 0 1、信号処理部 1 0 2、制御部 1 0 3、記録部 1 0 4、及び表示部 1 0 5 を備えている。

撮像光学系 1 0 1 は、例えばズームレンズ、フォーカスレンズなどを含む所定枚数の撮像用のレンズ群、絞りなどを備えて成り、入射された光をイメージセンサとしての半導体装置 1 の受光面に集光させる。

【 0 0 6 7 】

30

半導体装置 1 は、撮像光学系 1 0 1 を介して入射する光を受光し、電気信号に変換して出力する。具体的に、半導体装置 1 は、受光した光を光電変換して得た電気信号について、例えば C D S (Correlated Double Sampling) 処理、A G C (Automatic Gain Control) 処理などを実行し、さらに A / D (Analog/Digital) 変換処理を行う。そしてデジタルデータとしての画像信号 (撮像画像信号) を、後段の信号処理部 1 0 2 に出力する。

【 0 0 6 8 】

信号処理部 1 0 2 は、例えば D S P (Digital Signal Processor) 等により画像処理プロセッサとして構成される。信号処理部 1 0 2 は、イメージセンサとしての半導体装置 1 から入力されるデジタル信号 (撮像画像信号) に対して、各種の画像信号処理を施し、撮像画像に応じた動画データや静止画データを生成する。

40

【 0 0 6 9 】

制御部 1 0 3 は、例えば C P U (Central Processing Unit)、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory) 等を有するマイクロコンピュータ、或いは D S P 等の情報処理装置を備えて構成され、例えば上記 R O M に格納されたプログラムに従った処理を実行することで撮像装置 1 0 0 の全体制御を行う。

【 0 0 7 0 】

記録部 1 0 4 は、例えば不揮発性メモリからなり、信号処理部 1 0 2 の処理により得られる動画データや静止画データ等の画像ファイルやサムネイル画像等を記憶する。

記録部 1 0 4 の実際の形態は多様に考えられる。例えば記録部 1 0 4 は、撮像装置 1 0 0 に内蔵されるフラッシュメモリでもよいし、撮像装置 1 0 0 に着脱できるメモリカード

50

(例えば可搬型のフラッシュメモリ)と該メモリカードに対して記録再生アクセスを行うカード記録再生部による形態でもよい。また撮像装置100に内蔵されている形態としてHDD(Hard Disk Drive)などとして実現されることもある。

#### 【0071】

表示部105は、撮像者に対して各種表示を行う表示部であり、例えば撮像装置100の筐体に配置される液晶パネル(LCD:Liquid Crystal Display)や有機EL(Electro-Luminescence)ディスプレイ等のディスプレイデバイスによる表示パネルやビューファインダとされる。

表示部105は、制御部103の指示に基づいて表示画面上に各種表示を実行させる。例えば表示部105は、記録部104において記録媒体から読み出された画像データの再生画像を表示させる。

10

また表示部105には信号処理部102で表示用に解像度変換された撮像画像の画像データが供給され、表示部105は制御部103の指示に基づき、当該画像データに基づく表示を行う。これにより、いわゆるスルー画(被写体のモニタリング画像)の表示が行われる。

また表示部105は制御部103の指示に基づいて、各種操作メニュー、アイコン、メッセージ等、即ちGUI(Graphical User Interface)としての表示を画面上に実行させる。

#### 【0072】

<6.実施形態のまとめ及び変形例>

20

上記のように実施形態としての半導体装置(同1,1A,1B)は、半導体パッケージ(同3,3A)を用いた箱状の外筐(同2)と、外筐の内側空間(同S)に配置された半導体チップ(同5)と、外筐の内側空間と外側空間とを繋ぐ通気路(同T)と、一部に開閉自在な扉部(同8a,8aB,8aC)が形成され、扉部の少なくとも一部が通気路内に位置するように設けられた遮蔽膜(同8,8B,8C)と、を備えたものである。

#### 【0073】

これにより、扉部は通気路の途中に配置され、外筐の外部に表出しない。また、遮蔽膜は外筐に形成された通気路内に位置されるため、遮蔽膜の扉部以外の部分を外筐の一部によって挟持することが可能とされる。

従って、扉部が開く際にシートの剥がれ(接着部分の剥がれ)等の破損が生じたり、半導体装置のハンドリング時にシートの剥がれが生じたりすることの防止が図られ、排気性能や防塵性能についての信頼性向上を図ることができる。

30

#### 【0074】

また、実施形態としての半導体装置においては、扉部が内側空間の気圧変化に応じて開閉する構成とされている。

#### 【0075】

すなわち、遮蔽膜の扉部は、リフローに伴う温度変化ではなく外筐内側空間の気圧変化に応じて開閉する。

温度変化に応じて扉部を開閉させるには遮蔽膜にバイメタル等の特殊金属を用いることが考えられるが、上記構成によれば扉部を開閉自在とするにあたり特殊金属を用いる必要がなくなり、コスト削減を図ることができる。

40

#### 【0076】

さらに、実施形態としての半導体装置においては、遮蔽膜がステンレス鋼材又は樹脂材料で構成されている。

#### 【0077】

遮蔽膜の材料を適切に選択することで、リフロー時の排気性能やリフロー後の防塵性能の向上を図ることができる。

#### 【0078】

さらにまた、実施形態としての半導体装置においては、通気路における内側空間側への扉部の開動作を規制するストッパ部(同3ha,4ha)が形成されている。

50

## 【 0 0 7 9 】

これにより、リフロー時には扉部が通気路における外側空間側に開くことを許容しつつ、リフロー後には通気路における内側空間側に扉部が開かないように扉部の動きを規制することが可能とされる。

従って、リフロー時の排気機能を確保しながら、防塵性能の向上を図ることができる。

## 【 0 0 8 0 】

また、実施形態としての半導体装置においては、扉部が遮蔽膜の中央に形成されている。

## 【 0 0 8 1 】

これにより、遮蔽膜における扉部の周囲に比較的広面積の接着面を確保することが可能とされる。

従って、遮蔽膜の固着安定性の向上を図ることができ、遮蔽膜の剥がれ等により扉部が機能不全となることの防止が図られ、製品としての信頼性向上を図ることができる。

## 【 0 0 8 2 】

さらに、実施形態としての半導体装置においては、通気路が外筐の側壁部に形成されている。

## 【 0 0 8 3 】

これにより、半導体パッケージとしてセラミックパッケージを採用する場合において、通気路をセラミック基板上への側壁積層工程により容易に作成することが可能とされる。

従って、通気路作成プロセスの簡易化によるコスト削減を図ることができる。

## 【 0 0 8 4 】

さらにまた、実施形態としての半導体装置においては、扉部が遮蔽膜の一部に対する切り込み（同 C , C B , C C ）により形成されている。

## 【 0 0 8 5 】

これにより、遮蔽膜の一部に切り込みを入れるという比較的簡易なプロセスにより扉部を形成することが可能とされる。

従って、扉部を形成のためのプロセスの簡易化によるコスト削減を図ることができる。

## 【 0 0 8 6 】

また、実施形態としての半導体装置においては、切り込み（同 C B , C C ）が、扉部の厚み方向に直交する二面の面積を異ならせるように形成されている。

## 【 0 0 8 7 】

上記のように扉部の厚み方向に直交する二面の面積が異なることで、扉部の開閉方向が一方向に定まる。

従って、扉部の開閉方向を一方向に規制するためのストッパを形成する必要がなくなり、半導体装置の設計自由度向上を図ることができる。

## 【 0 0 8 8 】

さらに、実施形態としての半導体装置においては、切り込み（同 C B ）が遮蔽膜（同 8 B ）の厚み方向から傾斜した向きに形成されている。

## 【 0 0 8 9 】

上記のように遮蔽膜の厚み方向から傾斜した向きに切り込みを形成することで、扉部の厚み方向に直交する二面の面積が異なる。すなわち、遮蔽膜を斜めにカットするという比較的簡易なプロセスにより、扉部の開閉方向が一方向に規制された遮蔽膜を実現することが可能とされる。

従って、扉部の開閉方向が一方向に規制された遮蔽膜を実現するためのプロセスの簡易化によるコスト削減を図ることができる。

## 【 0 0 9 0 】

さらにまた、実施形態としての半導体装置は、複数の受光素子が二次元配列された半導体チップを備える固体撮像素子としての半導体装置とされている。

## 【 0 0 9 1 】

固体撮像素子としての半導体装置は、画質低下防止等のため比較的高い防塵性能が要求される。

10

20

30

40

50

従って、実施形態としての排気及び防塵機構の構成を適用することが特に好適となる。

【0092】

また、実施形態としての撮像装置（同100）は、半導体パッケージ（同3, 3A）を用いた箱状の外筐（同2）と、外筐の内側空間に配置され、複数の受光素子が二次元配列された半導体チップ（同5）と、外筐の内側空間と外側空間とを繋ぐ通気路（同T）と、一部に開閉自在な扉部（同8a, 8aB, 8aC）が形成され、扉部の少なくとも一部が通気路内に位置するように設けられた遮蔽膜（同8, 8B, 8C）と、を有する固体撮像素子（半導体装置1, 1A, 1B）と、固体撮像素子により得られる撮像画像信号を処理する信号処理部（同102）と、を備えたものである。

【0093】

これにより、上記した実施形態としての半導体装置と同様の作用及び効果が得られる固体撮像素子を実装した撮像装置を実現することができる。

【0094】

なお、上記では、半導体パッケージとしてセラミック製のパッケージを用いる例を挙げたが、例えば有機材料のラミネート基板に樹脂材料で側壁を形成したキャビティ構造の半導体パッケージに対しても本技術は好適に適用することができる。

【0095】

また、通気路や遮蔽膜の設置部位については、パッケージの側壁部分に限定されるものでなく、パッケージ底面側の基板部分や、表面側の蓋部分に対して配置することも可能である。

【0096】

さらに、上記では、コの字形の切り込みによって矩形状の扉部を形成する例を挙げたが、扉部の形状は矩形状に限定されない。例えば、長円形状や、角を面取りした形状など多様な選択が可能である。特に、扉部の長期的な耐久性などを考慮した場合、鋭角な角を持たない形状とすることが望ましい。

【0097】

なお、本明細書に記載された効果はあくまでも例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

【0098】

< 7. 本技術 >

なお本技術は以下のような構成も採ることができる。

(1)

半導体パッケージを用いた箱状の外筐と、  
前記外筐の内側空間に配置された半導体チップと、  
前記外筐の前記内側空間と外側空間とを繋ぐ通気路と、  
一部に開閉自在な扉部が形成され、前記扉部の少なくとも一部が前記通気路内に位置するように設けられた遮蔽膜と、を備えた  
半導体装置。

(2)

前記扉部が前記内側空間の気圧変化に応じて開閉する  
前記(1)に記載の半導体装置。

(3)

前記遮蔽膜がステンレス鋼材又は樹脂材料で構成された  
前記(1)又は(2)に記載の半導体装置。

(4)

前記通気路における前記内側空間側への前記扉部の開動作を規制するストッパ部が形成された

前記(1)から(3)の何れかに記載の半導体装置。

(5)

前記扉部が前記遮蔽膜の中央に形成された

10

20

30

40

50

前記(1)から(4)の何れかに記載の半導体装置。

(6)

前記通気路が前記外筐の側壁部に形成された

前記(1)から(5)の何れかに記載の半導体装置。

(7)

前記扉部が前記遮蔽膜の一部に対する切り込みにより形成された

前記(1)から(6)の何れかに記載の半導体装置。

(8)

前記切り込みが、前記扉部の厚み方向に直交する二面の面積を異ならせるように形成された

前記(7)に記載の半導体装置。

(9)

前記切り込みが前記遮蔽膜の厚み方向から傾斜した向きに形成された

前記(8)に記載の半導体装置。

(10)

複数の受光素子が二次元配列された前記半導体チップを備える固体撮像素子としての半導体装置とされた

前記(1)から(9)の何れかに記載の半導体装置。

【符号の説明】

【0099】

1, 1A, 1B 半導体装置、2 外筐、3, 3A, 3B 半導体パッケージ、3u, 3uA 凹部、3h 凸部、3ha ストッパ部、31 基板部、32, 32A, 32B 側壁部、32a 上面、32b 下面、32c 内壁面、32d 外壁面、4 蓋部、4h 凸部、4ha ストッパ部、5 半導体チップ、7 接着剤、8, 8B, 8C 遮蔽膜、8a, 8aB, 8aC 扉部、a1 根元部、a2 先端部、S 内側空間、T 通気路、C, CB, CC 切り込み、100 撮像装置、102 信号処理部

10

20

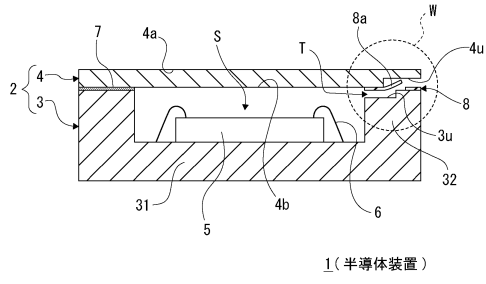
30

40

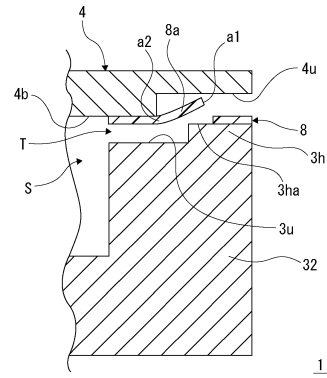
50

【図面】

【図 1】

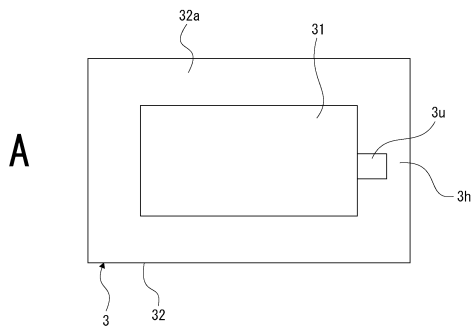


【図 2】

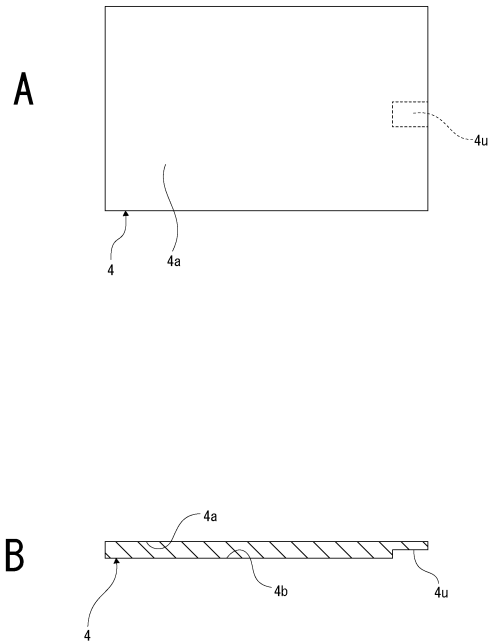


10

【図 3】



【図 4】



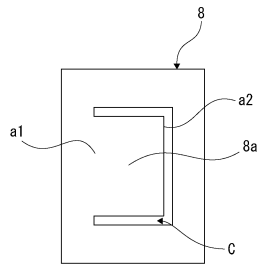
20

30

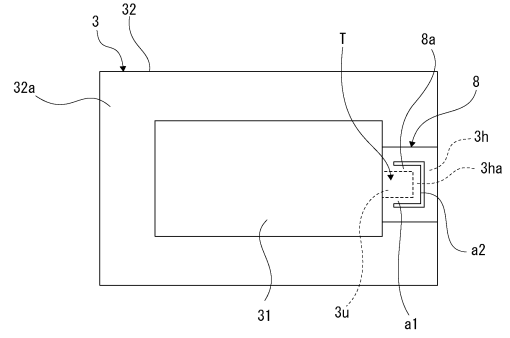
40

50

【図5】

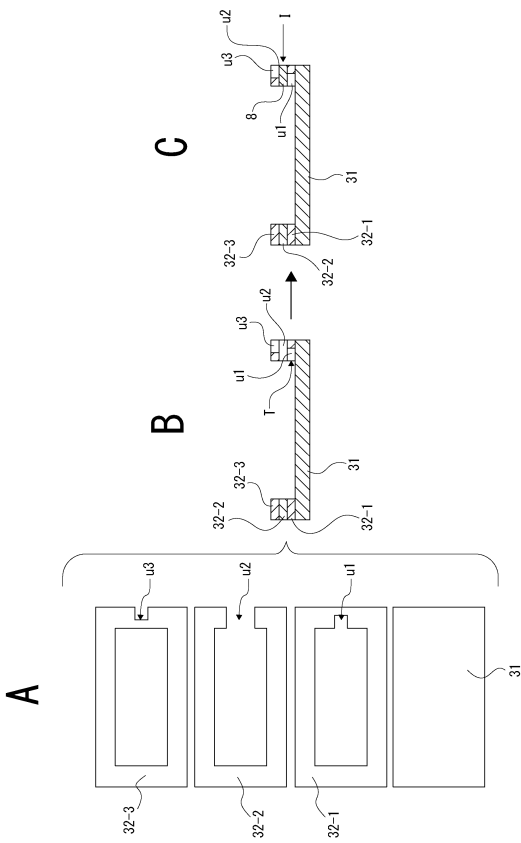


【図6】



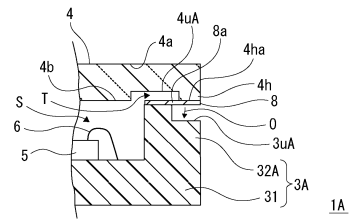
10

【図7】



30

【図8】

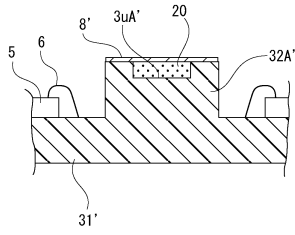


20

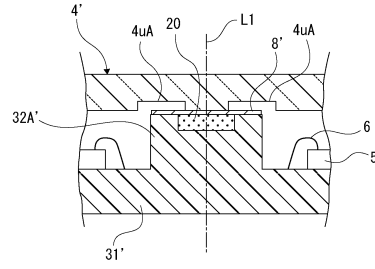
40

50

【図 9】

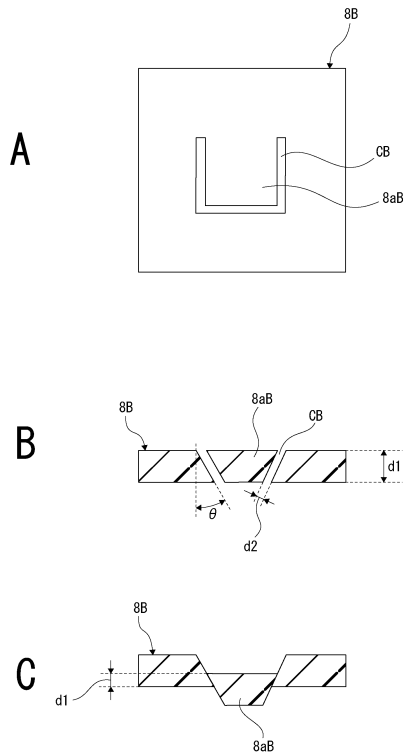


【図 10】

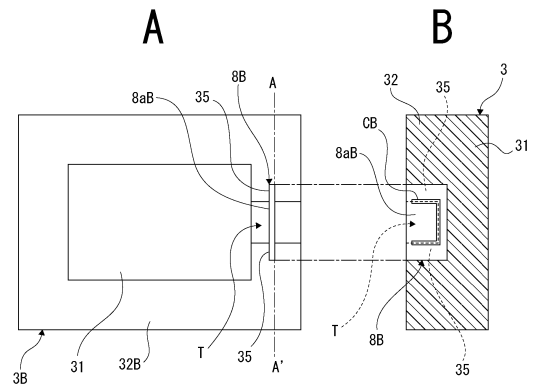


10

【図 11】



【図 12】



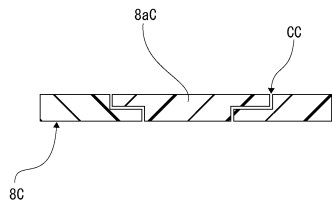
20

30

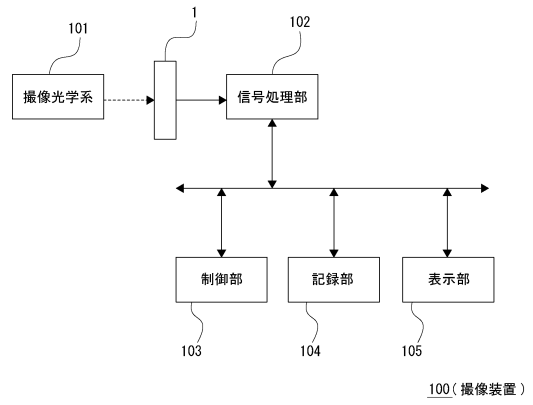
40

50

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-307019(JP,A)  
特開2010-212511(JP,A)  
特開2008-223968(JP,A)  
米国特許出願公開第2004/0144435(US,A1)  
実開昭61-078638(JP,U)  
実開昭61-026055(JP,U)  
特開2011-159900(JP,A)  
米国特許第6448637(US,B1)  
特開2004-119881(JP,A)  
特開2008-311940(JP,A)  
米国特許出願公開第2015/0014796(US,A1)  
米国特許第7675149(US,B1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H01L 27/146  
H01L 23/02  
H04N 25/70