

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-509170

(P2009-509170A)

(43) 公表日 平成21年3月5日(2009.3.5)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
G01J 1/02 (2006.01) G O 1 J 1/02 C 2 G O 6 5

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-532352 (P2008-532352)
 (86) (22) 出願日 平成18年9月20日 (2006. 9. 20)
 (85) 翻訳文提出日 平成20年4月22日 (2008. 4. 22)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/036666
 (87) 国際公開番号 W02007/038144
 (87) 国際公開日 平成19年4月5日 (2007. 4. 5)
 (31) 優先権主張番号 60/719, 127
 (32) 優先日 平成17年9月21日 (2005. 9. 21)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 11/436, 245
 (32) 優先日 平成18年5月18日 (2006. 5. 18)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

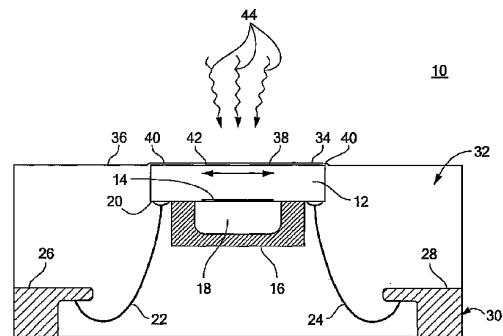
(71) 出願人 502111112
 アナログ デバイシーズ インク
 アメリカ合衆国・マサチューセッツ・02
 062・ノーウッド・スリー・テクノロジ
 ー・ウェイ (番地なし)
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放射線センサ装置及びその製造方法

(57) 【要約】

改良された放射線センサ装置は、表面上に放射線センサを有する集積回路チップに取り付けられたキャップを含み、キャップが放射線センサから離隔されて放射線センサを覆うようにされている。キャップと放射線センサを備えた集積回路チップとは封止材中に封止されて、放射線センサに近接するキャップと集積回路チップとの少なくとも一つの透過性の部分が封止材の境界に露出されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

集積回路チップであって、該集積回路チップの表面上に一体の放射線センサを含む集積回路チップと、

前記放射線センサから離隔されて前記放射線センサを覆うように前記集積回路チップに取り付けられたキャップとを備え、

前記キャップ及び前記集積回路チップの少なくとも一つが、前記放射線センサに近接し、感知される放射線に対して透過性の少なくとも一つの部分を有する、放射線センサ装置。

【請求項 2】

前記放射線センサが前記集積回路チップの活性表面上に存在し、前記キャップが放射線に対して透過性の部分を含む請求項 1 に記載の放射線センサ装置。

10

【請求項 3】

前記放射線センサが前記集積回路チップの不活性表面上に存在し、前記集積回路が放射線に対して透過性の部分を含む請求項 1 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 4】

前記集積回路チップがその活性表面上にはんだバンプの接続部を含む請求項 1 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 5】

前記集積回路チップがその不活性表面上にはんだバンプの接続部を含む請求項 1 に記載の放射線センサ装置。

20

【請求項 6】

前記キャップと前記放射線センサを備えた前記集積回路チップとが、封止材中に配置され、不活性表面が前記封止材の境界に露出されている請求項 1 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 7】

前記放射線センサに近接する前記集積回路チップの前記少なくとも一つの部分が、感知される放射線に対して透過性である請求項 6 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 8】

前記キャップと前記放射線センサを備えた前記集積回路チップとが封止材中に配置され、前記キャップが前記封止材の表面に露出されている請求項 1 に記載の放射線センサ装置。

30

【請求項 9】

前記放射線センサに近接する前記キャップの少なくとも一つの部分が、感知される放射線に対して透過性である請求項 8 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 10】

前記キャップと前記放射線センサを備えた前記集積回路チップとが、リードフレームと一緒に封止材中に配置されている請求項 1 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 11】

前記リードフレームが露出されたパドルを含む請求項 10 に記載の放射線センサ装置。

40

【請求項 12】

前記リードフレームが露出されていないパドルを含む請求項 10 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 13】

前記集積回路チップが前記リードフレームに取り付けられたフリップチップである請求項 10 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 14】

前記キャップと前記放射線センサを備えた前記集積回路チップとが封止材中に配置されている請求項 1 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 15】

50

前記封止材が凹部を含む請求項 1 4 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 1 6】

前記キャップが前記凹部に露出されている請求項 1 5 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 1 7】

前記集積回路チップが前記凹部に露出されている請求項 1 5 に記載の放射線センサ装置

。

【請求項 1 8】

前記キャップと前記放射線センサを備えた前記集積回路チップとを支持するためのベースを備えたプレモールドされたパッケージを更に含む請求項 1 に記載の放射線センサ装置

。

【請求項 1 9】

前記プレモールドされたパッケージが、前記キャップまで封止材で充填されているが、前記キャップを前記封止材が覆ってはいない請求項 1 8 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 2 0】

前記プレモールドされたパッケージが、前記キャップ上方に、感知される放射線に対して透過性の少なくとも一つの部分を有する蓋を含む請求項 1 8 に記載の放射線センサ装置

。

【請求項 2 1】

前記放射線センサが赤外線センサである請求項 8 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 2 2】

前記透過性の部分が赤外線に対して透過性である請求項 2 1 に記載の放射線センサ装置

。

【請求項 2 3】

前記キャップが前記放射線センサの位置に真空を提供する請求項 1 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 2 4】

前記キャップがレンズを含む請求項 2 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 2 5】

前記封止材がプラスチックを含む請求項 1 4 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 2 6】

前記封止材がエポキシを含む請求項 1 4 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 2 7】

集積回路チップであって、該集積回路チップの表面上に一体の放射線センサを含む集積回路チップと、

前記放射線センサから離隔されて前記放射線センサを覆うように前記集積回路チップに取り付けられたキャップと、

前記キャップと前記放射線センサを備えた前記集積回路チップとを封止する封止材とを備え、

前記キャップ及び前記集積回路チップの少なくとも一つが、前記放射線センサに近接し、感知される放射線に対して透過性の少なくとも一つの部分を有し、

前記透過性の部分が前記封止材の境界に露出されている放射線センサ装置。

【請求項 2 8】

前記封止材がプラスチックを含む請求項 2 7 に記載の放射線センサ装置。

【請求項 2 9】

表面上に放射線センサを有する集積回路チップ上に、キャップを、該キャップが前記放射線センサから離隔されて前記放射線センサを覆うように取り付ける段階と、

前記キャップと前記放射線センサを備えた前記集積回路チップとを、封止材中に、前記放射線センサに近接する前記キャップと前記集積回路チップとの少なくとも一つの透過性の部分が前記封止材の境界に露出されるように、封止する段階とを備えた、放射線センサ装置の製造方法。

10

20

30

40

50

【請求項 30】

前記封止材がプラスチックを含む請求項 29 に記載の製造方法。

【請求項 31】

前記キャップ内の前記放射線センサのまわりに真空が形成される請求項 29 に記載の製造方法。

【請求項 32】

前記透過性の部分で生じるモールドの流出を防止するために、犠牲層を前記透過性の部分に形成し、エッチングする請求項 29 に記載の製造方法。

【請求項 33】

前記透過性の部分で生じるモールドの流出を防止するために、また、前記透過性の部分を保護するために、可撓性の層を前記透過性の部分の上に形成する請求項 29 に記載の製造方法。

10

【請求項 34】

前記可撓性の層がボイドを含む請求項 33 に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、改良された放射線センサ装置及び業界標準のパッケージアウトラインを用いたその製造方法に関する。

【背景技術】

20

【0002】

赤外線 (IR) センサ等の従来の放射線センサ装置は、集積回路チップの活性表面上にマイクロマシニングで形成され、窓の設けられた金属キャップに取り付けられた赤外線感知素子を含む。ここで、この窓によって、センサが感知される IR 放射線に晒されることになる。この方法は申し分ないものではあるが、非常に費用がかかるものでもある。従来の集積回路のパッケージングでは、集積回路チップと共にエポキシ (例えば、Sumitomo G700) 中に封止されるリードフレームが採用されている。リードフレームは典型的に、集積回路チップを支持するパドルと、集積回路チップ用のワイアボンドを受けるためのリードとを含む。これは、従来の放射線センサ装置において用いられるパッケージングよりは安価ではあるが、プラスチックは一般的に、感知される放射線 (例えば、赤外線) に対して透過性ではなく、放射線センサを有する集積回路チップに対して使用するには適していない。

30

【0003】

【特許文献 1】米国特許第 6893574 号明細書

【非特許文献 1】G. R. Lahiji, K. D. Wise, "A batch fabricated silicon thermopile infrared detector", IEEE Trans. on Electron Devices, 1982 年

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

従って、本発明の課題の一つは、改良された放射線センサ装置及びその製造方法を提供することである。

【0005】

従って、本発明の課題の一つは、放射線センサ装置用の改良されたパッケージング方法を提供することである。

【0006】

従って、本発明の課題の一つは、業界標準のパッケージアウトラインを使用し、カスタムパッケージを必要としない改良されたパッケージング方法を提供することである。

【0007】

50

従って、本発明の課題の一つは、単純ではあるが効果的であり且つ安価である改良されたパッケージング方法を提供することである。

【0008】

従って、本発明の課題の一つは、このような改良された放射線センサ装置、及び、モールドの流出を克服できる製造方法を提供することである。

【0009】

従って、本発明の課題の一つは、このような改良された放射線センサ装置、及び、プレモールドされたパッケージを使用可能な製造方法を提供することである。

【0010】

従って、本発明の課題の一つは、より効率的な放射線感知をもたらす改良されたパッケージング方法を提供することである。

【0011】

従って、本発明の課題の一つは、放射線感知の有効性を増強するためにレンズを採用可能な改良されたパッケージング方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、業界標準のパッケージングアウトラインを利用でき動作の増強された改良された放射線センサ装置及びパッケージが、その表面に放射線センサを有する集積回路チップにキャップを、そのキャップが放射線センサから離隔され該放射線センサを覆うように取り付け、キャップ及び集積回路チップの少なくとも一つが、放射線センサに近接し、感知される放射線に対して透過性の少なくとも一つの部分を有するようにすることによって達成可能であることによるものである。

【0013】

しかしながら、他の実施形態において、本発明は、これら全ての課題を解決する必要がある訳ではなく、本願特許請求の範囲は、これらの課題を達成可能な構造または方法に限定されるものではない。

【0014】

本発明は、その表面上に一体の放射線センサを備えた集積回路チップを含む放射線センサ装置を特徴とする。キャップが集積回路チップに取り付けられ、放射線センサから離隔されて、該放射線センサを覆うようにされる。キャップ及び集積回路チップの少なくとも一つは、放射線センサに近接し、感知される放射線に対して透過性の少なくとも一つの部分を有する。

【0015】

好ましい実施形態では、放射線センサが集積回路チップの活性表面上に存在してもよく、キャップが放射線に対して透過性の部分を含み得る。放射線センサが集積回路チップの不活性表面上に存在してもよく、集積回路チップが放射線に対して透過性の部分を含み得る。集積回路チップが、その活性表面または不活性表面上にはんだバンプの接続部を含み得る。キャップと放射線センサを備えた集積回路チップとが、封止材中に、その封止材の境界に不活性表面が露出されるように配置され得る。放射線センサに近接する集積回路の少なくとも一つの部分が、感知される放射線に対して透過性で有り得る。キャップと放射線センサを備えた集積回路チップとが、封止材中に、その封止材の境界にキャップが露出されるように配置され得る。放射線センサに近接するキャップの少なくとも一つの部分が、感知される放射線に対して透過性であり得る。キャップと放射線センサを備えた集積回路チップとが、リードフレームと一緒に封止材中に配置され得る。リードフレームが、露出されたパドルまたは露出されていないパドルを含み得る。集積回路チップがリードフレームに取り付けられたフリップチップであり得る。キャップと放射線センサを備えた集積回路チップとが、封止材中に配置され得る。封止材は凹部を含み得る。キャップは凹部に露出され得る。集積回路チップが凹部に露出され得る。キャップと放射線センサを備えた集積回路チップとを支持するためのベースを備えたプレモールドされたパッケージが存在し得る。プレモールドされたパッケージがキャップまで封止材で充填され得るが、封止材

10

20

30

40

50

がキャップを覆いはしない。キャップの上方に、感知される放射線に対して透過性の少なくとも一つの部分を有する蓋が存在し得る。センサが赤外線センサであり得る。透過性の部分が赤外線に対して透過性であり得る。キャップが放射線センサの位置に真空を提供し得る。キャップがレンズを含み得る。封止材がプラスチックであってもよい。封止材がエポキシであってもよい。

【0016】

また、本発明は、その表面に一体の放射線センサを備えた集積回路チップを含む放射線センサも特徴とする。キャップが、集積回路チップに取り付けられ、放射線センサから離隔されて、該放射線センサを覆うようにされる。キャップ及び集積回路チップの少なくとも一つが、放射線センサに近接し、感知される放射線に対して透過性の少なくとも一つの部分を有する。キャップと放射線センサを備えた集積回路チップとを封止する封止材が存在して、透過性の部分が封止材の境界に露出される。

10

【0017】

好ましい実施形態では、封止材がプラスチックを含み得る。

【0018】

また、本発明は、表面上に放射線センサを有する集積回路チップ上に、キャップを、該キャップが該放射線センサから離隔されて該放射線センサを覆うように取り付ける段階を含む放射線センサの製造方法を特徴とする。本製造方法はまた、キャップと放射線センサを備えた集積回路チップとを、封止材中に、放射線センサに近接するキャップと集積回路チップの少なくとも一つの透過性の部分が封止材の境界に露出されるように、封止する段階を含む。

20

【0019】

好ましい実施形態では、封止材がプラスチックを含み得る。キャップ内の放射線センサのまわりに真空が形成され得る。透過性の部分で生じるモールドの流出を防止するために、この透過性の部分の上に犠牲層が形成されて、エッチングされ得る。透過性の部分のモールドの流出を防止するために、また、この透過性の部分を保護するために、可撓性の層が存在し得る。可撓性の層が周辺に存在しボイドを有し得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明の他の課題、特徴及び利点は、好ましい実施形態に関する以下の開示及び添付図面から当業者に明らかになるものである。

30

【0021】

以下に開示する好ましい実施形態から逸脱して、本発明を、他の実施形態にすることが可能であり、また、多様な方法で実施することが可能である。従って、本発明は、その適用において、以下の開示で説明されるまたは図面に示される構成要素の構成及び配置の詳細に限定されるものではないということを理解されたい。本願において唯一の実施形態しか開示されないとしても、本願特許請求の範囲はその実施形態に限定されるものではない。更に、本願特許請求の範囲は、特定の排除、制限または否定を明らかに示す明確な証拠があり、それが明らかでない限り、制限的に読まれるものではない。

【0022】

40

図1には、本発明による改良された放射線センサ装置10が示され、集積回路チップ12及び放射線センサ14を含む。放射線センサ14は、集積回路チップ12の表面上にマイクロマシニングで形成された赤外線センサであり得る。この方法については、本願においてその全文が参照される非特許文献1に開示されているように周知である。キャップ16は、本願においてその全文が参照される特許文献1に開示される米国オハイオ州クリーブランドのフェロ(Ferro)社から入手可能なFerro 11036等の接着剤を用いて集積回路チップに取り付けられる。キャップ16は、放射線センサ14を取り扱いによる及び環境による損傷から保護する。また、空間18内を真空にすることもでき、対流性で伝導性の熱伝導を最小化することによって放射性熱エネルギーの透過が增強され、特に放射線センサが例えば赤外線センサである場合に、放射線センサの効率が改善され

50

ることになる。放射線センサ14は、集積回路チップ12の活性表面20上に存在している。ワイア22及び24は、集積回路チップ12の活性表面20をリードフレーム30のリード26及び28に相互接続する。

【0023】

本発明によると、放射線センサ14を備える集積回路チップ12、キャップ16及びリードフレーム30のアセンブリ全体が、封止材32中に封止されている。ここで、封止材32は、プラスチック、エポキシまたは他の物質で有り得て、例えば、住友ベークライト社から入手可能なSumitomo G700が挙げられる。集積回路チップ12の不活性表面34は、封止材32の境界36に露出される。放射線センサが赤外線センサである場合には、チップ12が、赤外線に対して透過性である少なくとも一つの部分38を有するよう形成され得る。これは、赤外線に対して透過性であるシリコンから集積回路チップの一部を作製することによって、または、集積回路チップの基板全体をシリコンから作製することによって、達成可能である。他の種類の放射線（例えば可視光）の場合には、透過性媒体はシリコンではなく、例えば、ガラスや二酸化シリコン材料である。

10

【0024】

封止プロセス中には、封止材32の一部が透過性の部分38上に流れ出すことがよくある。この問題を克服し、また、モールドの硬い表面と接触することによる機械的損傷からキャップ表面を保護するために、封止前に、犠牲層42を、集積回路チップ12の不活性表面34上に堆積させることが可能である。犠牲層は、英国サリー州のConcoat社から入手可能なConcoat CM553等の水溶性材料で有り得て、流出したモールド40と共に洗い流すことが可能であり、露出された不活性表面34がクリアになる。こうした問題を克服する更なる方法は、キャップと接触する“軟らかい”表面を有するモールドを使用することである。このモールドはキャップ上で僅かに変形し、機械的な接触による損傷及び樹脂の流出を防止する。この代替案については図1Aに示されており、上部モールドキャビティ102及び下部モールドキャビティ104を有する従来のモールドキャビティ100は、可撓性挿入物106（例えば、蘭国ビルトーベン（Bilthoven）のASMインターナショナルNV製のラバーコーティングされた挿入物）を受容するように変更される。ここで、可撓性挿入物は、特定回数のサイクル後に除去される。この挿入物の目的は、キャップを介したIR放射線の透過に影響を与えるモールドング材料の浸入を防止するのに充分なように、挿入物106とキャップ16hとの間の圧縮密閉を確実にすることである。挿入物は、特定回数のサイクル後に除去され得る。代わりに、挿入物106を、ポイド108と周辺挿入物106aで置換してもよい（図1B）。動作時には、再び図1を参照すると、赤外線44は、集積回路チップ12の透過性の部分38を通過して、赤外線センサ14に当たる。他の方向からやって来る、つまり、キャップ16を介して赤外線センサ14に到達しようとする赤外線は、封止材32によって阻止される。

20

30

【0025】

図2の他の構成では、放射線センサ装置10aは、キャップ16aの一つの面46を封止材32aの境界36aに配置する。そして、キャップ16aは透過性の部分38aを含み、例えば、一実施形態では、赤外線44aに対して透過性である。放射線44aは、透過性の部分38a及び真空18aを通過して、集積回路チップ12aの活性表面20aの放射線センサ14aに向かう。この図では、集積回路チップ12aの不活性表面34aは、リード26a及び28aと共にフィードフレーム30aの一部を形成するパドル48上にあるものとして示されている。

40

【0026】

代わりに、図3のセンサ装置10bでは、露出されたまたは完全なパドル48が、露出されていないまたはハーフエッチングされたパドル48bによって置換されている。このパドル48bは、リードフレーム30bの角から、バネ状の支持素子50、52、54及び56（図3A）上に懸架されていて、封止プロセス中に封止材及びモールドの境界36bに対してキャップ16bの面46bを維持するバイアス力が提供される。

50

【 0 0 2 7 】

図4のセンサ装置10cでは、それぞれ図1、2、3のワイアリード22、24、22a、24a、22b、24bが、ビア22c及び24cと、フリップチップはんだバンプ22cc及び24ccとに置換されていて、活性表面20cがリードフレーム30cのリード26c及び28cに相互接続される。この場合でも、放射線44c(赤外線であり得る)は、キャップ16cの透過性の部分38cに浸入する。ここで、このキャップの表面46cは封止材32cの境界36cに露出されている。その後、放射線は、空間18c(真空を含む)を通過して、放射線センサ14cに到達する。

【 0 0 2 8 】

図5の他の実施形態の放射線センサ装置10dでは、集積回路チップ12dが、キャップ16dで保護された放射線センサ14dを有する。ここで、キャップは、集積回路チップ12dに取り付けられていて、放射線センサ14dを覆い、真空を含む空間18dを形成する。本実施形態には封止材が存在しない。電氣的接続は、集積回路チップ12dの活性表面20dから、ビア22d、24d及びフリップチップはんだバンプ22dd、24ddを介してなされる。この場合、放射線44dは、キャップ16dの透過性の部分38dに入射して、空間または真空18dを通過して、放射線センサ14dに向かう。代わりに、またはこれに加えて、放射線44ddが集積回路チップ12dの透過性の部分38dを通過し得る。必要であれば、コーティングによって、放射線が12dの表面の一部または全部を通過することを防止することもできる。代わりに、図6のセンサ装置10eでは、集積回路チップ12eがひっくり返されて、活性表面20eが底になり、はんだボールまたはバンプ22e、24eに直接接続する。この場合、放射線44eは、キャップ16eの表面46eの透過性の部分38eを通過し、その後、空間18eを通過し、放射線センサ14eに向かい、及び/又は、放射線44eeが、不活性表面から、集積回路チップ12eの透過性の部分38eeを介して浸入する。

【 0 0 2 9 】

図7の装置10fの他の構成では、キャップ16f上方の封止材32fに開口部60が設けられ、放射線44fが、透過性の部分38f、空間18fを通過し、放射線センサ14fに向かうことができる。開口部60は、放射線44fに対して透過性の材料62で充填されてもよい。例えば、放射線44fが赤外線の場合には、開口部を空のままにすることもでき、シリコン等の赤外線に対して透過性の材料62で充填することもできる。

【 0 0 3 0 】

図8の更に他の実施形態の装置10gでは、集積回路チップ12g及びキャップ16gが、リード26g及び28gと、パドル48gとウォール68とを備えたベース30gを含む従来のプレモールドされたパッケージ66に取り付けられる。その後、封止材32gを面46gにまで加えることができるが、典型的には面46g以上に加えられることはなく、封止材32gの境界36gが面46gに一致するかまたはそれ以下になる。または、封止材を、32ggとして示されるように上端にまで充填させることもできるが、開口部62gを残すようにする。この開口部は、空のままにされてもよく、透過性媒体で充填されてもよい。また、透過性の部分72を備えた蓋70を採用してもよい。この蓋は、米国カリフォルニア州ランチョドミンゲス(Rancho Dominguez)のエイブルスティック(Ablestick)社から入手可能なAblestick 84 3J等の接着剤を用いて、74においてウォール68に取り付けられる。

【 0 0 3 1 】

図9の本発明による放射線センサ装置の製造方法には、放射線センサの位置においてカップを集積回路チップに取り付ける段階80が含まれる。好ましい実施形態では、放射線センサの位置においてキャップの下に真空が形成される82。また、好ましい実施形態では、Concoat CM553等の犠牲層が、透過性の部分の位置においてキャップまたは集積回路チップに適用される84。その後、封止材が加えられて86、犠牲層が除去される88。この場合の更なる変形例は、可撓性の表面を有するモールドを使用することである。リードフレーム及びダイはモールド内に位置して、露出されるキャップの表面が

10

20

30

40

50

この可撓性の表面に対して加圧される。これによって、モールドの流出が露出されたキャップの表面に達することが防止される。

【0032】

本発明の特定の特徴については一部の図面には示され、他の図面には示されていないが、これは単に便宜的なものであり、本発明に従って、それぞれの特徴を、他の特徴のいずれかまたは全部と組み合わせてもよい。本願において、“含む”、“備える”、“有する”という用語は、広範且つ包括的に解釈されるものであり、何らかの物理的相互関係に限定されるものではない。更に、本願で開示される実施形態は、唯一可能な実施形態であると解釈されるものではない。

【0033】

更に、本願の継続中に提出される如何なる補正も、本願出願時の発明特定事項を否定するものではない。即ち、当業者に全ての可能な均等物を文字通りに包含する請求項を記載することを期待できるものではなく、大抵の均等物は補正時には予見不可能でありまた（もし何かを放棄するのであれば）何を放棄するのかという公平な解釈を超えるものであり、補正の根拠は大抵の均等物に対してほとんど無関係なものであり、及び/又は、補正される発明特定事項に対して特定の実体を伴わない代替案を開示することを出願人に期待できないことには他の多くの理由が存在するものである。

【0034】

当業者は他の実施形態を想到し得るであり、これらも本願特許請求の範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明によるICの露出された不活性表面を介して感知する活性表面上の放射線センサを備え、封止材を使用した改良された集積回路チップ放射線センサパッケージの概略的な側断面図である。

【図1A】図1の犠牲層の代わりに使用された可撓性モールド挿入物を示す側面図である。

【図1B】図1の犠牲層の代わりに使用された可撓性モールド挿入物を示す側面図である。

【図2】図1と同様であるが、露出されたキャップを介して感知する活性表面上の放射線センサを備える図である。

【図3】図2と同様であるが、リードフレーム中のハーフエッチングされたパドルが使用されている図である。

【図3A】ハーフエッチングされたパドルの懸架を示す図3の平面図である。

【図4】図2と同様であるが、ピア及びはんだバンプによってリードフレームのリードに接続された活性表面を備える図である。

【図5】ピアを介してはんだバンプに接続された活性表面を備え、封止されていない改良された集積回路チップ放射線センサパッケージの概略的な側断面図である。

【図6】図5と同様であり、はんだバンプに直接接続された活性表面を備え、キャップ及び放射線センサに近接する開口部または窓を備えた回路板上の取り付けを示す図である。

【図7】図2と同様であり、キャップ上に封止材内の開口部を備えた図である。

【図8】本発明によるプレモールドされたパッケージのブロック略図である。

【図9】本発明によるパッケージ中の放射線センサ装置の製造方法のブロック図である。

【符号の説明】

【0036】

- 10 放射線センサ装置
- 12 集積回路チップ
- 14 放射線センサ
- 16 キャップ
- 18 空間（真空）

10

20

30

40

50

- 20 活性表面
- 22、24 ワイヤ
- 26、28 リード
- 30 リードフレーム
- 32 封止材
- 34 不活性表面
- 36 境界
- 38 透過性の部分
- 40 モールドの流出
- 44 放射線
- 42 犠牲層

【 図 1 】

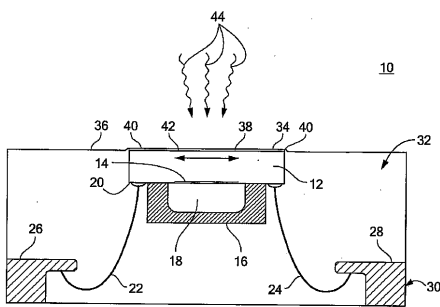


FIG. 1

【 図 1 B 】

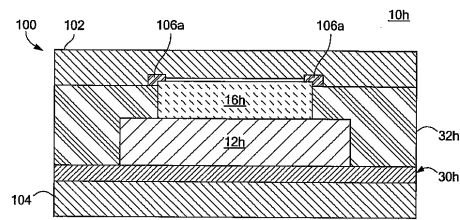


FIG. 1B

【 図 1 A 】

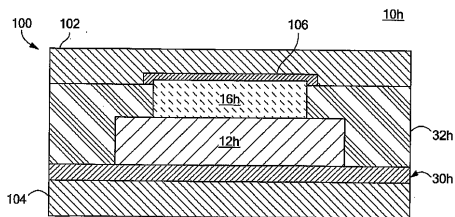


FIG. 1A

【 図 2 】

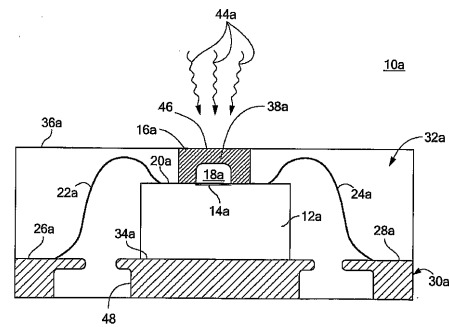


FIG. 2

【 図 3 】

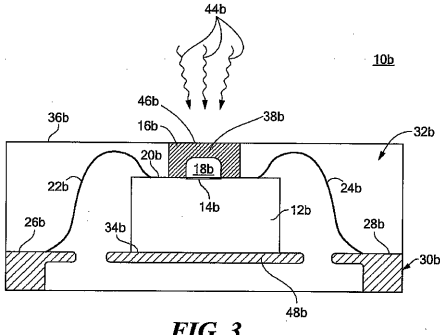


FIG. 3

【 図 3 A 】

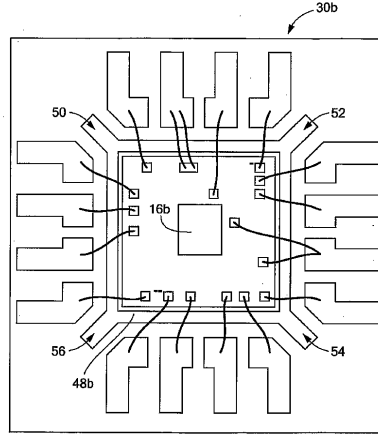


FIG. 3A

【 図 4 】

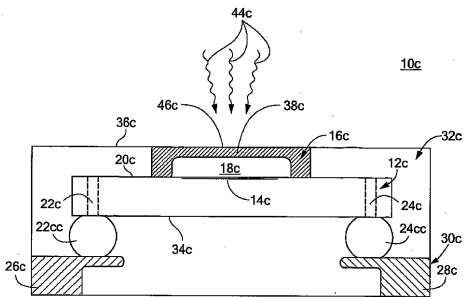


FIG. 4

【 図 6 】

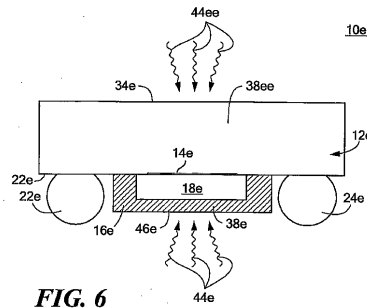


FIG. 6

【 図 5 】

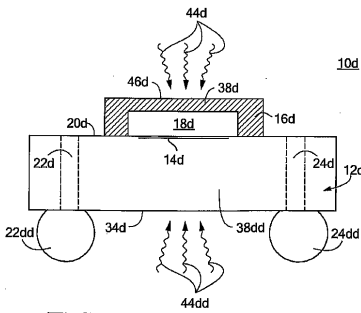


FIG. 5

【 図 7 】

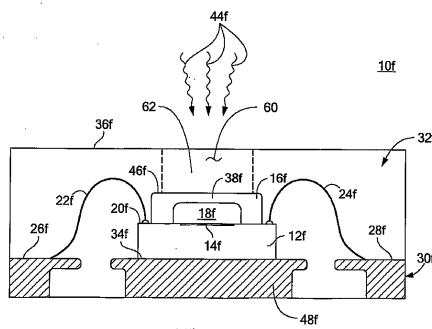


FIG. 7

【 図 8 】

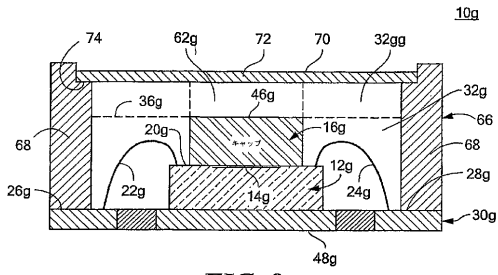


FIG. 8

【 図 9 】

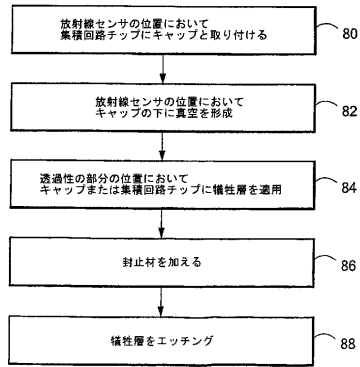


FIG. 9

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US06/36666

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - G01J 5/00 (2007.01) USPC - 250/338.1 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(8) - G01J 5/00 (2007.01) USPC - 250/338.1 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) MicroPatent		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6,751,420 B1 (KIENZLE et al) 15 June 2004 (15.06.2004) entire document	1,2,6,8-12,14-22,24-30
Y		3-5,7,13,23,31-34
Y	US 6,879,035 B2 (SYLLAIOS et al) 12 Apr 2005 (12.04.2005) entire document	3-5,7,23,31-34
Y	US 6,844,606 B2 (LOGSDON et al) 18 Jan 2005 (18.01.2005) entire document	13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 20 March 2007		Date of mailing of the international search report 25 MAY 2007
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 オリヴァー・キース

アイルランド・カウンティ・クレア・キラロー・バリナ・グランジ・(番地なし)

(72)発明者 エイモン・ハインズ

アイルランド・リムリック・ラヒーーン・チャーチ・ロード・2

Fターム(参考) 2G065 AB02 BA14 BA37 BA38 BE08 DA20