

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3576727号  
(P3576727)

(45) 発行日 平成16年10月13日(2004.10.13)

(24) 登録日 平成16年7月16日(2004.7.16)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

H05K 3/34

H05K 3/34 501D

H01L 23/04

H01L 23/04 D

請求項の数 2 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-329819                  (22) 出願日 平成8年12月10日(1996.12.10)                  (65) 公開番号 特開平10-173324                  (43) 公開日 平成10年6月26日(1998.6.26)                  審査請求日 平成12年3月2日(2000.3.2)                  審査番号 不服2002-16099(P2002-16099/J1)                  審査請求日 平成14年8月22日(2002.8.22)</p>	<p>(73) 特許権者 000004260                  株式会社デンソー                  愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地                  (73) 特許権者 000006633                  京セラ株式会社                  京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地                  (74) 代理人 100071135                  弁理士 佐藤 強                  (72) 発明者 太田 為治                  愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会                  社デンソー内                  (72) 発明者 山崎 高志                  京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22                  京セラ株式会社内</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表面実装型パッケージ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回路素子が搭載されるパッケージ本体の実装面に当該回路素子と接続される信号電極を備え、前記信号電極を配線基板側に形成された配線パターンに対してはんだにより直接的に接続するようにした表面実装型パッケージにおいて、

前記パッケージ本体における実装面の縁部に面取り部を形成し、前記信号電極と一体化された状態のはんだ濡れ性が良好な補助信号電極を、当該面取り部における前記パッケージ本体の実装面寄りの部位に部分的に配置した状態で設け、

前記パッケージ本体の実装面に、前記配線基板側に形成された被接続部に対して扁平な樽形状を呈するはんだにより接続される円形の疑似電極を形成し、そのはんだの熔融状態で発生する内圧によって前記パッケージ本体及び配線基板間のクリアランスを保持する構成としたことを特徴とする表面実装型パッケージ。

【請求項2】

はんだを介して前記疑似電極と接続される前記配線基板側の被接続部は、当該疑似電極と同じ形状の円形に形成されていることを特徴とする請求項1記載の表面実装型パッケージ

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、実装面に形成された信号電極を配線基板側に形成された配線パターンに対して

はんだにより直接的に接続する構成の表面実装型パッケージ及びその実装方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、例えば半導体装置用の表面実装型パッケージにおいては、高密度実装に対応するために、表面実装用のリード（ガルウイング状リードやJ字状リードなど）を利用した構造に代えて、はんだバンプを利用したリードレスタイプのパッケージ構造（底面にアレイ状の信号電極を設けたパッケージ構造）を採用することが行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記のようなリードレスタイプのパッケージ構造では、配線基板への実装密度が向上すると共に、例えばBGA（Ball Grid Array）パッケージのように電極数を飛躍的に増大させた構造も可能になり、しかも配線基板側の設計自由度も向上するなどの利点がある。

【0004】

しかし、このようなパッケージ構造では、半導体装置の高集積化、或いはセンシング用トランスジューサなどの組み込みなどによりパッケージ本体が大型化してくると、その自重の増加に起因して次のような問題点が惹起される。

【0005】

即ち、パッケージ本体側の信号電極と配線基板側の配線パターンとの間を接合するはんだ部分には、それらパッケージ本体と配線基板との熱膨張係数差に伴う熱応力が作用するものであるが、斯様な熱応力に起因したはんだ部分の熱疲労破壊に対処するためには、はんだ厚（バンプ高さ）を大きくすれば良いことが一般的に知られている。

【0006】

ところが、上記のようにパッケージ本体の自重が増加すると、実装時にはんだ溶融工程を経ることに伴い前記接合部分のはんだ厚（バンプ高さ）が減少することになるため、その接合部分で熱疲労破壊を来す可能性が高くなって、実装状態での信頼性低下を招くことになる。このため、例えば自動車に搭載される電子制御装置のように、雰囲気温度の変化や振動が大きい環境下で使用される装置に対しては、上記のような表面実装型パッケージを採用することは困難とされていた。

【0007】

また、これとは別に、リードレスタイプの表面実装型パッケージでは、はんだ付け状態の外観検査が困難になるという問題点もあり、かといって実装状態の確認を電気的な特性検査だけで済ませた場合には、実装時の不良率が高くなることが避けられず、この面からも実装状態での信頼性低下を招くことになる。

【0008】

本発明は上記のような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、実装状態での信頼性の向上を、極めて簡単な構造により実現できるようになる表面実装型パッケージを提供することにあり、また、斯様な表面実装型パッケージの実装工程を簡略化できるようになる表面実装型パッケージの実装方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の表面実装型パッケージは、パッケージ本体における実装面の縁部に面取り部を形成し、前記信号電極と一体化された状態のはんだ濡れ性が良好な補助信号電極を、当該面取り部における前記パッケージ本体の実装面寄りの部位に部分的に配置した状態で設け、前記パッケージ本体の実装面、つまり回路素子のための信号電極が設けられる面に、配線基板側に形成された被接続部に対して扁平な樽形状を呈するはんだにより接続される円形の疑似電極を形成し、そのはんだの溶融状態で発生する内圧（はんだの表面張力により発生する内圧）によってパッケージ本体及び配線基板間のクリアランスを保持するようにした構成に特徴を有する。

10

20

30

40

50

## 【0010】

この構成によれば、パッケージ本体を配線基板上に実装する際には、信号電極及び配線パターン間を接続するためのはんだが、はんだ濡れ性が良好な補助信号電極まで広がるようになる。このとき、補助信号電極は、パッケージ本体における実装面の縁部に形成された面取り部に設けられている関係上、配線基板に対して傾斜した形態となっており、このため、補助信号電極まで広がったはんだ部分の表面張力は、下向きに作用する力の成分が相対的に減少するようになる。また、パッケージ本体を配線基板上に実装した状態では、円形の疑似電極と配線基板側の被接続部との間を接続するための扁平な樽形状を呈するはんだが、パッケージ本体と配線基板との間のクリアランスを保持するための一種のスペーサとして機能するものである。この結果、疑似電極を形成するだけの極めて簡単な構造によって、信号電極と配線基板側の配線パターンとの間のはんだ厚を確保できることになる。しかも、前記補助信号電極は、上記面取り部におけるパッケージ本体の実装面寄りの部位に部分的に配置された状態、つまり、補助信号電極部分ではんだの「濡れ」状態の外観検査を行う場合において必要最小限の状態となっているから、補助信号電極部分に広がるはんだの量が増えて、その濡れ角が必然的に大きくなる。このように補助信号電極部分のはんだの濡れ角が大きくなった状態では、そのはんだの境界面に作用する表面張力に応じた下向きの力の低減を期待できるようになり、この面からもはんだ厚の確保に寄与できるようになる。

10

## 【0011】

このため、表面実装型パッケージの自重が大きな状態であった場合でも、信号電極及び配線基板間の接合部分のはんだ厚が減少する事態を招くことがなく、その接合部分で熱疲労破壊を来す可能性が低くなる。これにより、実装状態での信頼性を向上させることができ、例えば自動車のように厳しい環境下で使用される装置に対しても十分に適用可能となるものである。

20

## 【0012】

また、前記疑似電極を円形に形成したことにより、その疑似電極及び配線基板側の被接続部間に介在された状態となるはんだ部分の内圧が、疑似電極を他の形状とした場合に比べて高くなる。このため、そのはんだ部分によるスペーサ機能を十分に発揮させることができ、信号電極と配線基板側の配線パターンとの間のはんだ厚を、十分な状態に確実に保持し得るようになる。

30

## 【0016】

請求項2記載の発明のように、はんだを介して疑似電極と接続される配線基板側の被接続部の形状を、当該疑似電極と同じ円形に形成した場合には、その疑似電極及び被接続部間に介在された状態となるはんだ部分の内圧が、それら疑似電極及び接続部を他の形状とした場合に比べて高くなる。このため、当該はんだ部分によるスペーサ機能を十分に発揮させることができ、信号電極と配線パターンとの間のはんだ厚を十分な状態に確実に保持し得るようになる。

## 【0018】

## 【発明の実施の形態】

## (第1実施例)

以下、本発明の第1実施例について図1～図11を参照しながら説明する。図4にはパッケージ本体1の底面図が示され、図5には封止用の蓋を除去した状態でのパッケージ本体1の平面図が示されている。これら図4及び図5において、矩形状をなすパッケージ本体1は、例えば自動車用の加速度センサパッケージとして構成されたもので、その内部に加速度を電気信号に変換する機能を備えた加速度センサ回路2(本発明でいう回路素子に相当)が搭載されている。

40

## 【0019】

この場合、上記加速度センサ回路2は、歪みゲージが形成された周知構成の半導体センサチップ2aの他に、その歪みゲージの変位量に基づいて加速度情報を得るための信号処理を行う信号処理用IC2b及びコンデンサ2cを含んだ構成となっている。

50

## 【 0 0 2 0 】

上記パッケージ本体 1 は底面が実装面とされたもので、その実装面における長辺側の対向縁部には、例えばテーパ角が 45° の面取り部 1 a、1 a が形成されている。上記実装面には、前記加速度センサ回路 2 と電氣的に接続された例えば 8 個の信号電極 3 が形成されており、また、上記面取り部 1 a には、当該信号電極 3 と一体化された状態の補助信号電極 4 が形成されている。

## 【 0 0 2 1 】

尚、上記信号電極 3 は、短冊形状に形成されており、パッケージ本体 1 の実装面における中央部分に 4 個ずつに区分された状態で対向配置されると共に、各一端側が上記実装面における長辺側の対向縁部まで延びるように位置されており、その縁部部分で前記補助信号電極 4 と一体化される構成となっている。また、この場合において、補助信号電極 4 は、面取り部 1 a におけるパッケージ本体 1 の実装面（底面）寄りの部位に部分的に配置された形状となっている。

10

## 【 0 0 2 2 】

パッケージ本体 1 の実装面における各隅部寄り部位には、円形状をなす疑似電極 5 が合計 4 個形成されている。この疑似電極 5 は、前記加速度センサ回路 2 及び信号電極 3 などとは電氣的に絶縁されたもので、上記実装面の中心に対して対称配置状を呈し、且つ 2 個ずつが前記信号電極 3 群を挟んで対向した形態となるように設けられている。

## 【 0 0 2 3 】

この場合において、パッケージ本体 1 の実装時にはんだ付けされる信号電極 3 の表面は、はんだ濡れ性が良好な状態に形成することは勿論のこと、補助信号電極 4 及び疑似電極 5 の表面も同様にはんだ濡れ性が良好な状態に形成するものである。また、信号電極 3、補助信号電極 4 及び疑似電極 5 に対して、酸化防止のためのはんだ膜を予め形成しておいても良い。

20

## 【 0 0 2 4 】

上記したパッケージ本体 1 は、セラミックやプラスチック或いはガラスなどを利用して構成できるものであり、本実施例ではアルミナを利用する構成としている。図 6 には、パッケージ本体 1 をアルミナを利用して製造する場合の製造プロセス例が示されており、以下これについて説明する。

## 【 0 0 2 5 】

即ち、この製造プロセスは、グリーンシート積層法（或いはグリーンテープ積層法）と呼ばれるもので、アルミナ粉末、鈹物質粉末、有機バインダなどを含んで成る周知のグリーンシート 6 を例えば 5 枚用意し、図 6（a）に示すように、その内の例えば上 3 枚に対して所定形状の打ち抜き孔 6 a を形成する。

30

## 【 0 0 2 6 】

次いで、これらグリーンシート 6 に対して、例えば導体ペースト（タングステンペーストなど）により、パッケージ本体 1 内での電氣的接続のための内装配線を施すと同時に、前記信号電極 3 及び疑似電極 5 のための電極パターン 3 及び 5（図 6（c）参照）をスクリーン印刷により形成する。尚、図 6 では、内装配線の敷設状態については図示を省略しているが、シート面に施された通常の配線構造の他に、前記打ち抜き孔 6 a の形成時に各グリーンシート 6 にビアホールを形成し、このビアホールに導電ペーストを埋め込むようにした配線構造も備えた構成としている。

40

## 【 0 0 2 7 】

その後、グリーンシート 6 を積層して例えばホットプレスすることにより、各グリーンシート 6 を接合し、この接合状態で、図 6（b）に示すように、例えば 2 個分のパッケージ本体 1 の元となるパッケージ基材 7 を切り出す。さらに、図 6（c）に示すように、上記のように切り出したパッケージ基材 7 における角部（パッケージ本体 1 における面取り部 1 a、1 a に対応した部分）に面取りを施す。この状態から、上記面取り部 1 a に対して、前記補助信号電極 4 のための電極パターン 4（図 6（d）参照）を形成する。尚、この電極パターン 4 も導電ペーストのスクリーン印刷により形成されるもので、その印

50

刷状態で前記信号電極 3 のための電極パターン 3 と繋がった状態とされる。

【0028】

この後には、図 6 ( d ) に示すように、パッケージ基材 7 を、1 個分のパッケージ本体 1 の元となる単位パッケージ基材 7 に分割し、各単位パッケージ基材 7 を所定温度で焼成する。さらに、単位パッケージ基材 7 上の電極パターン 3、4 及び 5 に対して、はんだ濡れ性及び導電性が良好な金属材料(銅、金、ニッケルなど)によるメッキを施すことにより、図 4 に示すような信号電極 3、補助信号電極 4 及び疑似電極 5 を形成し、以てパッケージ本体 1 を完成させる。

【0029】

そして、斯様なパッケージ本体 1 内に前記加速度センサ回路 2 を搭載した後に、その開口部分(図 1 ないし図 3 に符号 1 b を付して示す)により気密に封止することにより、図 1 ないし図 3 に示すような加速度センサパッケージ 8 が完成される。尚、図 5 に示すように、加速度センサ回路 2 は、パッケージ本体 1 に設けられた前記図示しない内装配線のための端子群 1 c を利用したワイヤボンディングにより接続することができる。

【0030】

上記のように構成された加速度センサパッケージ 8 は、図 1 ないし図 3 に示すように、配線基板 9 上にはんだ 10 を利用して実装される。尚、この場合において、図 1 及び図 2 は加速度センサパッケージ 8 を配線基板 9 上に実装した状態での縦断側面図及び縦断正面図、図 3 は同状態での斜視図である。このような実装を行う際には、以下に述べるようなはんだペーストを用いたリフロー法を採用できる。

【0031】

即ち、配線基板 9 には、信号電極 3 と接続される配線パターン 9 a 及び疑似電極 5 と接続されるランド 9 b (本発明でいう被接続部に相当)がそれぞれ形成されており、その配線パターン 9 a におけるはんだ付着部(ソルダレジスト除去部分)及び上記ランド 9 b にはんだペーストを印刷塗布する。次いで、配線基板 9 に印刷塗布したはんだペースト上に加速度センサパッケージ 8 をマウントし、この状態で温風や赤外線などを利用してはんだのリフローを行う。尚、上記配線パターン 9 a のはんだ付着部は、信号電極 3 及び補助信号電極 4 の双方と対向する形状に形成されており、また、ランド 9 b は、疑似電極 5 と同じ形状に形成されたもので、電気的に独立した形態となっている。

【0032】

これにより、図 1 及び図 2 に示すように、パッケージ本体 1 側の信号電極 3 及び疑似電極 5 が、配線基板 9 側の配線パターン 9 a 及びランド 9 b の各々に対してはんだ 10 により直接的に接続されるものである。この場合、信号電極 3 と連続した状態の補助信号電極 4 は、その表面がはんだ濡れ性が良好な状態に形成されているから、配線パターン 9 a 側のはんだペーストがリフローされたときに、その補助信号電極 4 までのはんだが広がるようになる。

【0033】

しかして、上記した本実施例のように、パッケージ本体 1 に疑似電極 5 を設ける構成を採用した場合には、以下に述べるような作用・効果を奏することができる。

【0034】

即ち、前述したようなリフロー工程では、加速度センサパッケージ 8 の自重の他に、信号電極 3 部分のはんだ 10 において発生する表面張力に伴う下向きの力が、パッケージ本体 1 を押し下げようとする力として作用する。このような力が作用した場合、疑似電極 5 部分のはんだ 10 には当該疑似電極 5 及びランド 9 b から外部へ逃げる部分がないため、そのはんだ 10 は図 7 に模式的に示すように扁平な樽形状を呈するようになる。

【0035】

溶融状態のはんだ 10 が上記のような樽形状を呈した状態では、その表面張力に応じてパッケージ本体 1 を押し上げようとする内圧が発生するものであり、斯様な内圧は、液滴に関する Laplace-Young の式により求めることができる。この Laplace-Young の式によれば、疑似電極 5 部分のはんだ 10 においてその溶融状態で発

10

20

30

40

50

生ずる内圧（はんだ10の表面における内外の圧力差）Pは、

$$P = T \left\{ \left( \frac{1}{R_1} \right) + \left( \frac{1}{R_2} \right) \right\}$$

で得られる。但し、Tは疑似電極5部分のはんだ10の表面張力、R1及びR2は当該はんだ10の側面投影形状及び平面投影形状における各外周面の曲率半径（図7参照）である。

#### 【0036】

因みに、疑似電極5及びランド9b間のはんだ10の高さは、はんだペーストの印刷厚さから、疑似電極5及びランド9bの領域外へはみ出したはんだ量に相当した厚さ分だけ減少した寸法となる。この場合、上記はみ出しはんだ量は、疑似電極5部分のはんだ10において発生する内圧（上向きの力）と、信号電極3部分のはんだ10において発生する下向きの力及び加速度センサパッケージ8の自重の和との平衡状態に応じて決定されるものである。

10

#### 【0037】

要するに、パッケージ本体1及び配線基板9間のクリアランスは、疑似電極5部分のはんだ10で発生する内圧（上向きの力）と、信号電極3部分のはんだ10において発生する下向きの力及び加速度センサパッケージ8の自重の和との平衡状態に応じて決定されることになる。つまり、疑似電極5部分のはんだ10は、上記クリアランス（つまり、信号電極3と配線パターン9aとの間のはんだ厚）を保持するための一種のスペーサとして機能するようになる。

#### 【0038】

尚、図8には、パッケージ本体1を押し上げようとする力P1並びに当該パッケージ本体1を押し下げようとする力P2が、はんだ厚に応じてどのように変化するかを計算した結果の一例を示す。この図8に示されたように、上記のような力P1及びP2が釣り合う状態で、はんだ厚Dが確保されることになる。

20

#### 【0039】

従って、本実施例によれば、疑似電極5部分のはんだ10を、パッケージ本体1及び配線基板9間のクリアランスの確保のみに機能させることができるものであり、結果的に、疑似電極5を形成するだけの極めて簡単な構造によって、パッケージ本体1及び配線基板9間のクリアランス、つまりはんだ厚を十分な状態に保持できるものである。

#### 【0040】

このため、加速度センサパッケージ8の自重が大きな状態であった場合でも、パッケージ本体1及び配線基板9間の接合部分のはんだ厚が必要以上に減少する事態を招くことがなくなる。この結果、パッケージ本体1と配線基板9との熱膨張係数差に伴う熱応力をはんだ10により効果的に吸収できるようになり、上記接合部分で熱疲労破壊を来す可能性が低くなる。これにより、加速度センサパッケージ8の実装状態での信頼性を向上させることができ、当該センサパッケージ8が例えば自動車のように厳しい環境下で使用される場合であっても十分に適用可能となるものである。

30

#### 【0041】

また、疑似電極5は、はんだ厚の確保のみに機能するものであって、BGAパッケージ用の電極のように高い接触信頼性が要求されるものではないから、はんだボールを使用するなどの特別な配慮が不要となり、実装作業性の低下を招く虞がなくなる。

40

#### 【0042】

さらに、本実施例のように疑似電極5及びこれが接続されるランド9bを円形に形成した場合には、その疑似電極5及びランド9b間に介在された状態となるはんだ10部分の内圧が、疑似電極5及びランド9bを他の形状とした場合に比べて高くなる。このため、そのはんだ10部分によるスペーサ機能を十分に発揮させることができ、信号電極3と配線パターン9aとの間のはんだ厚を、十分な状態に確実に保持し得るようになる利点がある。

#### 【0043】

しかも、合計4個設けられる疑似電極5は、パッケージ本体1の実装面の中心に対して対

50

称配置状となっているから、それら疑似電極5部分のはんだ10での内圧がパッケージ本体1に対し均等に作用するようになり、結果的に、信号電極3と配線パターン9aとの間のはんだ厚を、各部でのバランスが良い状態で確保できるようになる。

【0044】

尚、図9には、加速度センサパッケージ8を配線基板9上の実装した状態において、疑似電極5の有無に応じてはんだ厚がどのように変化するかを、複数のサンプルについて測定した結果を示す。この図9から明らかなように、疑似電極5を設けた場合には、はんだ厚を大きくできる効果を期待できる。

【0045】

また、本実施例においては、加速度センサパッケージ8を配線基板9上の実装する際に、はんだペーストによるリフローを行うことによって、信号電極3用のはんだを供給する工程で疑似電極5用のはんだを同時に供給する実装方法を採用したから、その実装工程を簡略化できるようになって、実際の製造上において有益となるものである。

【0046】

さらに、本実施例においては、パッケージ本体1の両側に面取り部1a、1aを形成すると共に、各面取り部1aに信号電極3と一体化された状態のはんだ濡れ性が良好な補助信号電極4を形成する構成としたから、以下に述べるような作用・効果を奏することができる。

【0047】

即ち、例えば図11に示すように、パッケージ本体1に面取り部1aを形成することなく、パッケージ本体1の側面まで信号電極3を延長した構成を想定すると、その信号電極3の延長部分まで広がったはんだ10部分での表面張力は、その濡れ角が0°に近い場合において全て下向き(パッケージ本体1の側面に沿った方向)に作用するため、パッケージ本体1を押し下げようとする力が大きくなる。

【0048】

これに対して、本実施例のように補助信号電極4が配線基板9に対して傾斜した形態となっていた場合には、補助信号電極4まで広がったはんだ10部分の表面張力は、例えばその濡れ角が0°に近い場合においてほぼ上記テーパ方向に作用するようになるため、下向きに作用する力の成分(分力成分)が相対的に減少するようになる。この結果、パッケージ本体1を押し下げようとする力が低減されるようになって、はんだ厚を確保するのに有益となるものであり、以て加速度センサパッケージ8の実装状態での信頼性向上に寄与できるようになる。

【0049】

尚、補助信号電極4部分のはんだ10の表面張力によりパッケージ本体1に作用する力の方向及び大きさは、補助信号電極4部分のはんだ10の濡れ角に応じて異なるものであり、図10には、補助信号電極4部分のはんだ10の濡れ角と、パッケージ本体1に作用する力の方向及び大きさとの関係の一例を示した。但し、図10は面取り部1aのテーパ角が45°の場合の例である。

【0050】

つまり、前記リフロー工程において、信号電極3及び配線パターン9a間のはんだ10が信号電極3から補助信号電極4側に押し出されて、図1に示すような状態(はんだ10の濡れ角が比較的大きい状態)になった場合には、その補助信号電極4部分のはんだ10の境界面に作用する表面張力は、下向きの力(パッケージ本体1を押し下げようとする力)の成分が減少することになり、濡れ角が十分に大きい場合には上向きの力の発生することになる。これにより、はんだ厚に関する自己調整機能が得られるものであり、はんだ厚の安定化に寄与できるようになる。また、はんだ10の濡れ角が大きい状態にならなかった場合でも、補助信号電極4部分のはんだ10の境界面に作用する表面張力は、下向きの力成分が減少して上向きの力の成分が増加するようになる。

【0051】

一方、前述したように、リフロー工程において配線パターン9a側のはんだペーストがリ

10

20

30

40

50

フロー状態となったときに、そのリフローはんだが補助信号電極4まで広がるようになるから、この補助信号電極4部分ではんだの「濡れ」状態の外観検査を行うことにより、加速度センサパッケージ8全体のはんだ付け状態の適否を容易に類推できるようになる。従って、斯様な外観検査により、加速度センサパッケージ8を実装したときの不良率を低減させることが可能となって、この面からも実装状態での信頼性を高め得るようになる。

**【0052】**

この場合、上記補助信号電極4は、面取り部1aにおけるパッケージ本体1の実装面寄りの部位に部分的に配置された形状、つまり上記のような外観検査を行う場合において必要最小限の形状となっているから、当該補助信号電極4部分に広がるはんだ10の量が増えて、その濡れ角が必然的に大きくなる。この結果、その補助信号電極4部分のはんだ10の境界面に作用する表面張力に応じた下向きの力の低減を期待できるようになり、この面からもはんだ厚の確保に寄与できるようになる。

10

**【0053】**

(第2実施例)

尚、上記した第1実施例では、4個の疑似電極5を設ける構成としたが、その個数及び配置については、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々設定できる。例えば、本発明の第2実施例を示す図12のように、配線基板11上に実装されるパッケージ本体12が、その四方から信号電極(図示せず)を取り出すクワッドタイプのものであった場合には、パッケージ本体12の実装面(底部)の中心部に大形状の円形疑似電極13を1個だけ設ける構成とすることができる。尚、上記パッケージ本体12にも、その実装面の周縁部に面取り部12a及び補助信号電極(図示せず)が設けられるものであり、図12には、当該補助信号電極まではんだ14がはみ出した状態が示されている。

20

**【0054】**

(変形例)

また、上記第1及び第2の各実施例では、疑似電極5或いは13の形状として、円形を想定しているが、これ以外の形状を採用することも可能である。つまり、例えば矩形状の疑似電極を採用した場合には、その疑似電極部分のはんだで発生する内圧は、前述したLaplace-Youngの式において $R^2$ が無大となるため、最悪時において円形疑似電極の場合の半分になる。従って、疑似電極の形状を円形にすることが望ましいが、パッケージ形状や信号電極数などの状態に応じて、疑似電極部分のはんだで発生する内圧と、パッケージに作用する下向きの力とが平衡した状態において、はんだ厚が十分に確保できる場合には、円形以外の形状の疑似電極を採用することもできる。

30

**【0055】**

尚、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、次のような変形または拡張が可能である。

半導体センサチップ2aや信号処理用IC2bのような半導体素子を搭載する表面実装型半導体パッケージを例に挙げたが、抵抗回路網やRC回路網のような受動部品などを搭載する表面実装型パッケージに適用することもできる。

**【0056】**

加速度センサ回路2を搭載した加速度センサパッケージ8を例に挙げたが、圧力などの力学量を電気信号に変換するセンサ回路を搭載した力学量センサパッケージとして構成しても良く、また、温度センサ、磁気センサ、放射線センサなどのような他のセンサ回路を搭載したセンサパッケージとしても良い。

40

**【0057】**

パッケージ本体1側の信号電極3及び疑似電極5に予めはんだバンプを形成しておく構成も可能である。各電極3、4及び5として採用する材料は、タングステンに限らず、銅、銀、金、アルミニウム、ニッケルなど一般的な導電材料を広く利用できる。また、各電極3、4及び5はスクリーン印刷により形成したが、これ以外の手法(パッド印刷、メッキ、ホットスタンプなど)により形成しても良いことは勿論である。

**【図面の簡単な説明】**

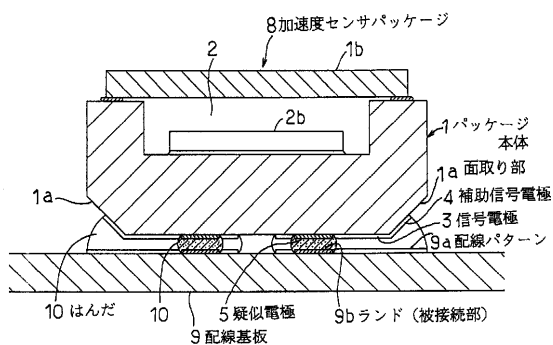
50



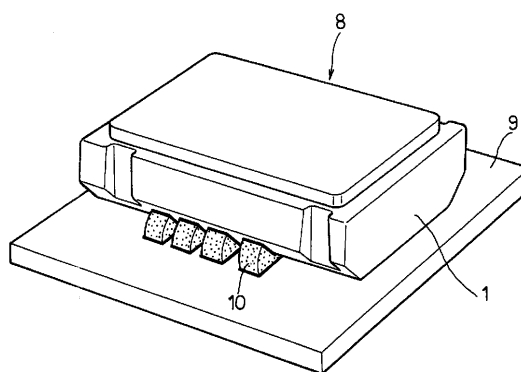
- 【図1】本発明の第1実施例を示す加速度センサパッケージの実装状態での縦断側面図
- 【図2】加速度センサパッケージの実装状態での縦断正面図
- 【図3】加速度センサパッケージの実装状態での斜視図
- 【図4】パッケージ本体の底面図
- 【図5】パッケージ本体の上面図
- 【図6】製造プロセスを示す斜視図
- 【図7】疑似電極部分のはんだの形状を示す模式的に示す斜視図
- 【図8】はんだ厚とパッケージ本体に作用する力との関係を表した特性図
- 【図9】複数のサンプルについて疑似電極の有無とはんだ厚の分布状態との関係を表した特性図
- 【図10】はんだの濡れ角とパッケージ本体に作用する力との関係を表した特性図
- 【図11】第1実施例の作用・効果を説明するために例示した要部の断面図
- 【図12】本発明の第2実施例を示す図3相当図
- 【符号の説明】

図面中、1はパッケージ本体、1aは面取り部、2は加速度センサ回路、3は信号電極、4は補助信号電極、5は疑似電極、8は加速度センサパッケージ、9は配線基板、9aは配線パターン、9bはランド(被接続部)、10ははんだ、11は配線基板、12はパッケージ本体、12aは面取り部、13は疑似電極、14ははんだを示す。

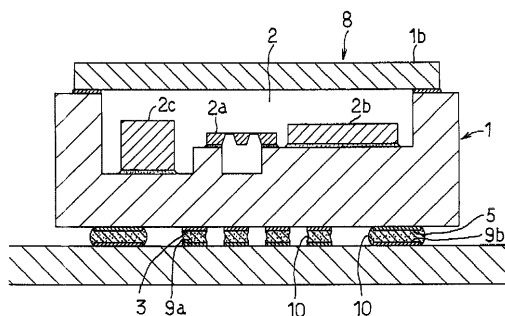
【図1】



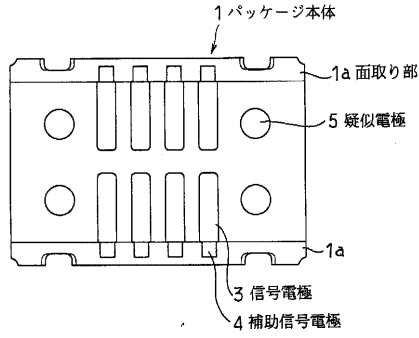
【図3】



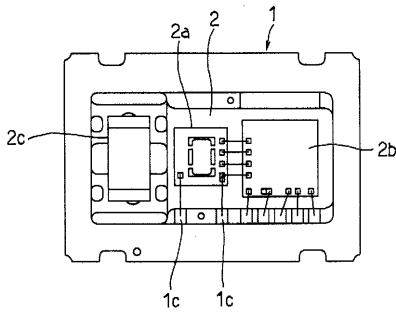
【図2】



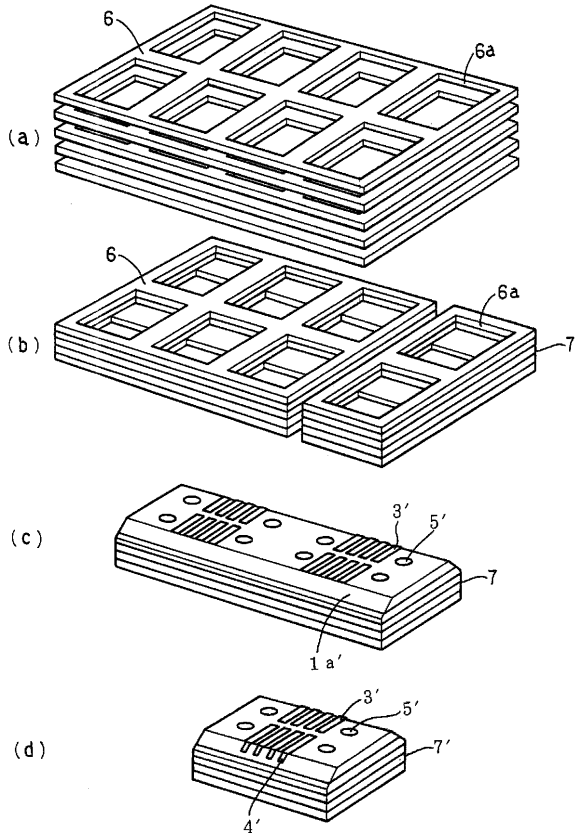
【図4】



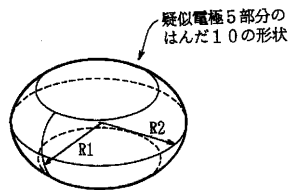
【図5】



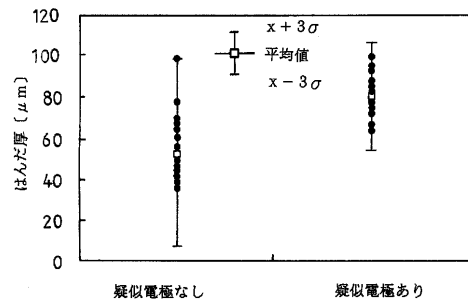
【図6】



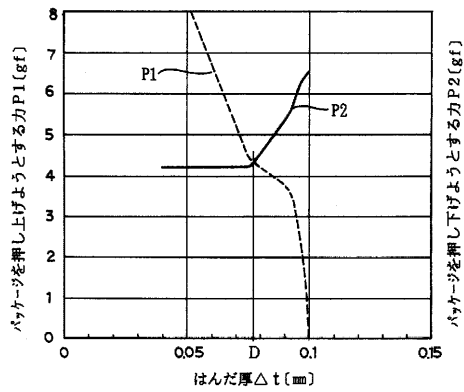
【図7】



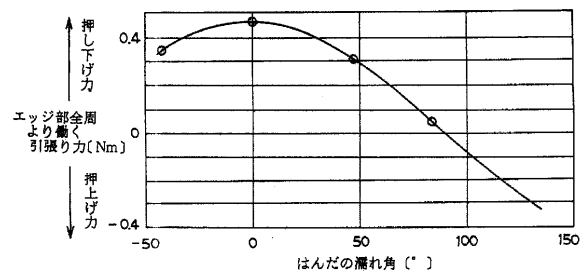
【図9】



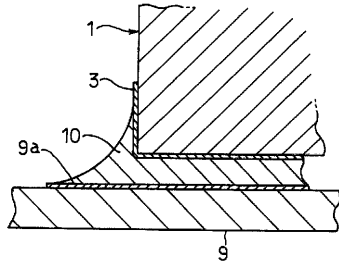
【図8】



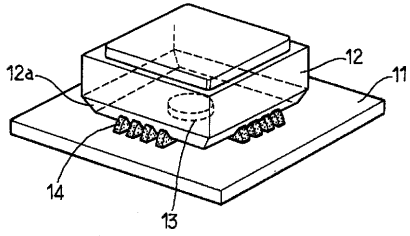
【図10】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 合原 憲一  
京都市山科区東野北井ノ上町5番地の2 2京セラ株式会社内

合議体

審判長 神崎 潔

審判官 鈴木 法明

審判官 増岡 亘

(56)参考文献 特開平2 - 208997 (JP, A)  
特開平3 - 223693 (JP, A)  
特開平6 - 163546 (JP, A)  
特開昭60 - 171747 (JP, A)  
特開平1 - 264245 (JP, A)  
特開平7 - 58149 (JP, A)  
実開平3 - 99466号のマイクロフィルム (JP, U)  
特開平7 - 183331 (JP, A)